



nr 2. luty 2021

e-suplement www.mt.com.pl



Tu przejrzysz
i kupisz ten numer

NEWS 24/7
przeglądaj codziennie
na swoim smartfonie

młody **m.technik**

Ciekawi świata są zawsze młodzi



ŚWIAT DRONÓW

Walczą, ratują i ciężko pracują

RAPORT: Systemy operacyjne świata
To co jest między nami a maszynami

ISSN 0462-9760 Indeks 365408



cena: **11,90 zł** (w tym 8% VAT)



Active Reader

Zapraszamy do udziału w nieustającym konkursie **Active Reader**.

Nagrody rozdajemy **codziennie**.

Uczestnik **Active Reader** zbiera punkty na swoim koncie i w każdej chwili

może „zapłacić” swoimi punktami za nagrody wybrane z listy publikowanej na:

Zapamiętaj! www.mlodytechnik.pl/active-reader-nagrody

Wybrane nagrody wysyłamy wraz z najbliższą przesyłką prenumeraty.

Zbierasz punkty na koncie osobistym i w każdej chwili możesz sobie „kupić”

za te punkty dowolne nagrody (wycenione w punktach). Wysyłka nagród

i aktualizacja stanu dorobku punktowego na Twoim

koncie odbywa się raz w miesiącu, podczas wysyłki prenumeraty.

Stan swojego konta możesz sprawdzać na stronie:

www.mlodytechnik.pl/active-reader-ranking

Tylko Prenumeratorzy „Młodego Technika” mogą brać udział w Konkursie **Active Reader**.

Zbieraj punkty i zgarniaj nagrody

Do konkursu **Active Reader** można przystąpić w każdej chwili, wysyłając e-mail na adres: activerreader@mt.com.pl o treści: „Zgłaszam swój udział w konkursie Active Reader. Jestem prenumeratorem „Młodego Technika”. Mój numer prenumeraty...”

TYLKO PRENUMERATORZY „Młodego Technika” mogą brać udział w konkursie **ACTIVE READER**.

Punkty otrzymuje się za różne formy aktywności:

Listy 30 pkt.

za każdy opublikowany w „Młodym Techniku” list/wpis z facebookowego fanpage’a MT.

Pomysły 30 pkt.

za każdy pomysł opublikowany w „Młodym Techniku”, w rubryce „Pomysły genialne, zwiariowane i takie sobie”.

Konkurs futurystyczny 30 pkt. za ciekawą wizję futurystyczną opublikowaną w „Młodym Techniku”, w rubryce „Pomysły genialne, zwiariowane i takie sobie”.

Na warsztacie 100 pkt. za wykonanie modelu wg projektu publikowanego w rubryce „Na warsztacie” i przesłanie jego zdjęć na e-mail: activerreader@mt.com.pl. Przypominamy, że projekty można wysłać maksymalnie do **trzeciego numeru wstecz!**

Klub/Szkoła Wynalazców N×100 pkt. liczba punktów N uzyskanych w Rankingu

Klubu Wynalazców lub Rankingu Szkoły Wynalazców pomnożona razy 10.

Facebook 30 pkt. za wpis merytorycznie istotny dla „Młodego Technika”, opublikowany w wydaniu drukowanym (w rubryce Listy).

MiniQuiz 10 pkt.

za każdą poprawną odpowiedź przesłaną na e-mail: activerreader@mt.com.pl

Chemia 20 pkt.

za zdjęcia i krótki opis przeprowadzonych doświadczeń chemicznych i przesłanie na e-mail: activerreader@mt.com.pl

Temat numeru, temat artykułu 50-100 pkt.

Zapraszamy do wspólnego kształtowania planu tematycznego kolejnych wydań

MT. Zgłaszajcie na adres: redakcja@mt.com.pl propozycje tematów artykułów, które chcielibyście przeczytać w MT, w szczególności zagadnienia, które nadają się na temat numeru, opracowany w postaci zbioru artykułów. Jeśli w ciągu jednego roku od Twojego zgłoszenia w „Młodym Techniku” pojawi się artykuł lub temat numeru zgodny z Twoją propozycją, to otrzymasz punkty w AR:

1. **temat numeru** – 100 pkt.

2. **artykuł** – 50 pkt.

Do zgłaszanych tematów należy dołączyć krótkie objaśnienie (do 140 znaków), co powinien zawierać proponowany przez Ciebie artykuł.

Inne X pkt.

Udział w konkursach nieregularnych, ogłaszanych *ad hoc* w poszczególnych numerach ma wycenę punktową, określaną indywidualnie dla każdego konkursu.

• Miesięcznik „Młody Technik”
(12 numerów w roku)
wydawany przez Wydawnictwo AVT

• Adres wydawnictwa:
03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11,
tel.: 22 257 84 99, faks: 22 257 84 00,
e-mail: avt@avt.pl
<http://www.avt.pl>

• Redaktor Naczelny:
Mirosław Usidus
e-mail: miroslaw.usidus@mt.com.pl

• Asystent Redaktora Naczelnego:
Anna Cember
e-mail: anna.cember@mt.com.pl

• Redaktor Wydania:
Wojciech Marciniak

• DTP:
MAD Sp. z o.o.
e-mail: dtp@mad.media.pl

• Kontakt z redakcją
e-mail: redakcja@mt.com.pl

• Konsultacja graficzna:
Małgorzata Jakłomska

• Dział Reklam:
e-mail: reklama@mt.com.pl

• Kontakt do Redakcji:
tel.: 22 257 84 08, faks: 22 257 84 00
e-mail: mt@mt.com.pl
<http://www.mt.com.pl>
<http://facebook.com/magazynMlodyTechnik>

• Prenumerata w Wydawnictwie AVT
www.avt.pl/prenumerata
tel.: 22 257 84 22
e-mail: prenumerata@avt.pl
www.sklep.avt.pl, tel.: 22 257 84 66

• Prenumerata w RUCH S.A.
www.prenumerata.ruch.com.pl
lub tel.: 801 800 803, 22 717 59 59
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl
Redakcja nie ponosi odpowiedzialności
za treści reklam i ogłoszeń
zamieszczonych w numerze



Temat okładkowy

Drony spotkamy dziś nieomal na każdym kroku. Jednak technika latających bezzałogowców napotyka wciąż spore ograniczenia. Piszemy o poszukiwaniu rozwiązań, które przewyciężyłyby najstarsze w tej chwili strony dronów, zwłaszcza kwestie zasilania i bezpieczeństwa.

Szkoły, nauczyciele

Miesięcznik „Młody Technik” jest dostępny dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych w prenumeracie częściowo sponsorowanej przez Wydawnictwo AVT. Szkoły opłacają 67% kosztów prenumeraty „Młodego Technika”. Dzięki tej formie „Młody Technik” trafia prawie do każdej biblioteki szkolnej i jest czytany przez kilkaset tysięcy uczniów. Specjalnie dla nich oznaczamy stopień trudności artykułów:

- jeden punkt oznacza, że artykuł powinni zrozumieć uczniowie szkół podstawowych,
- dwa punkty odpowiada poziomowi uczniów gimnazjum,
- trzy punkty – poziom szkoły średniej.

Bezzałogowy zawrót głowy

Świat dronów – takie hasło i motyw przewodni przyświecał nam, gdy pod koniec 2013 roku poświęcaliśmy wydanie „Młodego Technika” latającym maszynom bezzałogowym. W tamtym czasie, choć nie były zupełną nowością, odnosiliśmy wrażenie, że rodzi się nowa era, która zmienić może wiele dziedzin techniki, nauki a także, oczywiście, rekreacji. Fakt, że po kilku latach wracamy do tematu pod hasłem – „świat dronów”, potwierdza, że nasze ówczesne przewidywania były trafne, nad wyraz trafne.

W niektórych dziedzinach, na przykład w wojskowości, od tamtego czasu wyobrażenia o roli UAV-ów, a także praktyczne ich zastosowania, nieco się zmieniły. Wówczas, w czasach premier imponująco wyglądających jednostek „bojowych”, takich jak X-47B, wydawało się, że już w niedługiej perspektywie bezzałogowe samoloty odrzutowe stopniowo wypierać będą tradycyjne myśliwce z pilotami na pokładzie. Ostatecznie po okresie fascynacji, testów (maszyny te nauczyły się nawet autonomicznie startować i lądować na lotniskowcach), wojskowi uznali, że jednak, na razie, podstawą lotnictwa pozostaną maszyny załogowe, F-16, 5-18

Coraz trudniej nam wyobrazić sobie świat bez dronów

oraz F-35 w trzech odmianach, zaś dronom, przynajmniej w najbardziej zaawansowanej technicznie armii świata, czyli amerykańskiej, przeznaczono inne role w rojach, w taktyce zespołowej.

Szeroko komentowane w kręgach specjalistów militarnych niedawne walki w Górskim Karabachu, a wcześniej wydarzenia w Syrii czy w Afganistanie pokazały, że drony w armii nie muszą być koniecznie bardzo drogimi, wysoko zaawansowanymi konstrukcjami, które miałyby zastępować lotnictwo. Mogą to być całkiem tanie i proste maszyny o zadaniach uzupełniających myśliwce i bombowce, amunicja krążąca, zadająca nie mniejsze straty niż drogie systemy uzbrojenia.

Drony w ratownictwie, pożarnictwie, inspekcjach przemysłowych, biznesie, w transporcie medycznym to już dawno nie żadne eksperymenty czy prototypy, lecz rutyna działań. Prawdę mówiąc, dziś zwracamy na nie w tych dziedzinach uwagę dopiero wtedy, gdy ktoś wpadnie na jakiś nowy, niekonwencjonalny, pomysł, np. domontuje do bezzałogowca palnik do spalania gniazd os czy szmat zwisających z linii wysokiego napięcia albo przygotowuje olśniewającą animację powietrzną z setek małych świecących UAV-ów.

W wielu branżach i dziedzinach coraz trudniej (drożej!) byłoby te małe i te większe bezzałogowce zastąpić. A my i tak myślimy, że to wciąż dopiero początki ery, początki świata dronów.

Miroslaw Usidus

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!

Szczegóły na stronie 24

STAŁY KONKURS

Active Reader

Supernagrody!

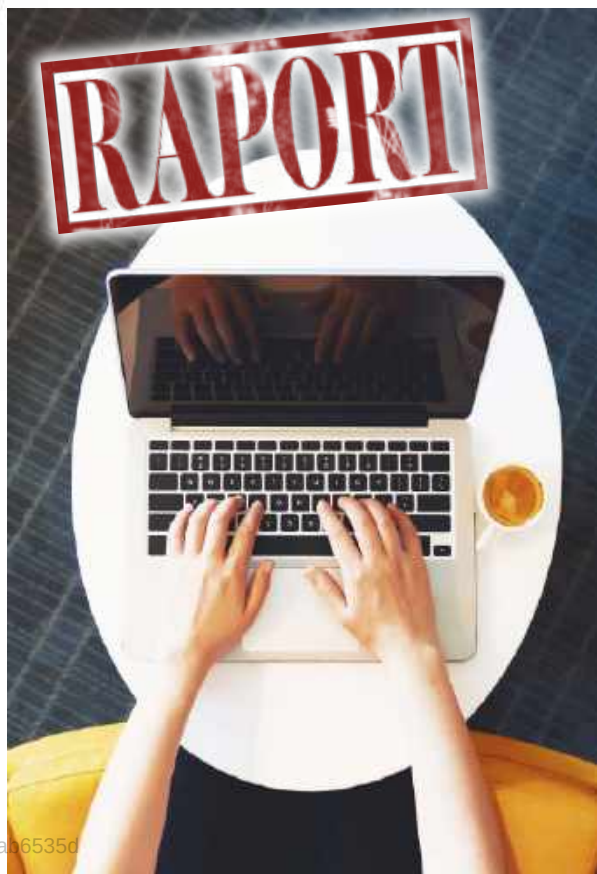
Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA



Zaledwie kilka lat temu pisaliśmy w „Młodym Techniku” o „świecie” ery dronów. Dziś możemy pisać o „świecie dronów”. Instytucje i agencje bezpieczeństwa publicznego na całym świecie przyjęły drony jako standardowe wyposażenie do ratowania ludzi. Coraz bardziej interesują się nimi przemysł rolnictwo, branża nieruchomości i nawet... fiskus. Są już wszędzie, pracują bawia i zachwycają nowymi możliwościami.



Temat numeru: Świat dronów – Walczą, ratują i ciężko pracują

- 26 • Świat dronów. Pracują, bawią, uczą i ratują
- 32 • Co nowego w technice dronowej? Śmigła innowacji na najwyższych obrotach
- 37 • Dron zamiast listonosza i kuriera. Z brzoskwiniami przez niebo
- 40 • Po pierwszych chrztach bojowych, czyli drony wojskowe na poważnie. Morderczo skuteczne zabawki

Technika

- 8 Info Zoom
- 16 Dodaj do obserwowanych
- Horyzonty mgłą spowite
- 17 • Zimna fuzja, która nie jest zimna i być może wcale nie jest fuzją? Energia, która czeka na wydobywanie z atomowych struktur
- 20 • Skąd tyle złota w znanym nam Wszechświecie? Bogactwo odziedziczone nie wiadomo po czym
- 22 • DNA zamiast kodów paskowych? Kod genetyczny do znakowania towarów i przestępców
- 48 Raport MT: Systemy operacyjne świata. Człowiek rozmawia ze sprzętem i vice versa
- 57 Nasi idole – liderzy innowacji: Poskromiciel światła w turbanie – Narinder Singh Kapany

m.technik

- 60 e-Technologie: Jak połączyć uczenie maszynowe z Internetem Rzeczy? Nauka idzie w sieć

Szkoła

- 63 Matematyka z ludzką twarzą: Pi razy oko
- 68 Chemia inna niż w szkole: Wiek żelaza, część 1
- 72 Edukacja przez szachy: Władimir Kramnik – mistrz świata w szachach
- 78 MT studiuje: Budownictwo
- Na warsztacie
- 80 • Elektronika dla Ciebie: Timer godzinowy
- 82 • Domowy demon prędkości vel MT.21.2, czyli model bolidu z napędem śluzowym
- Klub i Szkoła Wynalazców
- 88 • Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
- 89 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
- 90 • Vademecum Młodego Wynalazcy
- 93 Koniec i co dalej: Pożegnanie z radioteleskopem w Arecibo. Ucho Ziemi w ruinie
- Odkryj historię wynalazków
- 96 • Wirusy komputerowe i programy antywirusowe
- 100 • Składniki programów antywirusowych
- 101 Pomysły genialne, zwirowane i takie sobie

Hobby

- 102 Z pasji do motoryzacji: Wielcy konstruktorzy, część 1
- 108 Technologia i muzyka: SoundDevices Digital Voxessor – procesor korekcji głosu lektorskiego
- 2 Konkurs: Active Reader
- 3 Od wydawcy
- 6 Listy, Facebook
- 24 Prenumerata
- 111 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

25 ŚWIAT DRONÓW

Systemy operacyjne świata 48

List miesiąca

nagroda: 30 punktów AR

Szczegóły na stronie 2

Li czy? MY

Jesteśmy grupą pasjonatów nauki, uczniów różnorodnych profili V Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie. Nasze zainteresowania nie ograniczają się do jednego tematu – ciekawi nas zarówno lingwistyka i filozofia, jak i zagadnienia biologiczne, chemiczne, matematyczne, a także programowanie. Nasze (zakończone licznymi sukcesami) doświadczenie z konkursami kuratorskimi chcemy przekuć w realną, kompleksową pomoc dla uczniów szkół podstawowych, którzy tak jak my kiedyś planują udział w konkursach i być może zastanawiają się, czy poradzą sobie z samodzielną realizacją zagadnień lub po prostu poszukują kogoś na kształt mentora, kto poprowadzi ich przez kolejne etapy i pomoże z organizacją czasu. Wiemy, że w dobie zdalnego nauczania nauczyciele, nawet pomimo najszczerzych chęci, nie zawsze mają fizyczną możliwość bądź umiejętności pozwalające na organizację przygotowań do konkursów kuratorskich, tak więc postanowiliśmy stać się alternatywą dla tych wszystkich, którzy chcieliby wziąć w nich udział i ukuć sobie proces rekrutacji do liceum bądź technikum, a którym szkoła z różnych powodów nie jest w stanie zapewnić wystarczającej pomocy.

Zatem w skrócie – „**Li czy? MY**” to projekt społeczny, organizowany w ramach olimpiady **Zwolnieni z Teorii**. Prowadzimy całkowicie **darmowe** zajęcia **online** przygotowujące do **konkursów kuratorskich z matematyki, fizyki, chemii, biologii i języka angielskiego** dla uczniów **szkół podstawowych**.

Nie chcemy jednak napędzać niezdrowej rywalizacji ani przekonywać o konieczności wygranej za wszelką cenę. Staramy się, aby zajęcia odbywały się w przyjaznej atmosferze i aby nikt nie czuł z naszej strony presji. Naszą misją jest więc przede wszystkim zarażenie uczniów miłością do przedmiotów, które już ich interesują i pokazanie, że nauka może być zarazem przyjemna i efektywna.

Nasz projekt pozwala rozwijać się nie tylko naszym uczniom, ale także nam! Każda inicjatywa społeczna wymaga zorganizowania i kooperacji, więc musieliśmy w sobie odkryć (lub wypracować) sumienność, umiejętność współpracy i pobudzić kreatywność. Większość z nas po raz pierwszy stanęła w roli nauczyciela, ale byliśmy zdecydowani, żeby podołać zadaniu na jak najwyższym poziomie. Na szczęście pozytywny feedback upewnił nas, że nieźle się spisujemy. Udało nam się zdobyć ponad 150 osób zainteresowanych wzięciem udziału w projekcie.

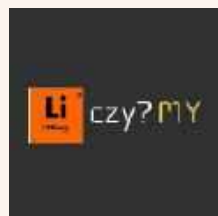
Przez 15 tygodni regularnie prowadziliśmy spotkania, a większość grup nawet dwa razy w tygodniu, aby móc się dopasować terminowo do każdego uczestnika. Ponadto część zespołów prowadziła dodatkowe spotkania konsultacyjne, na których pomagaliśmy we wszelkich trudnościach lub omawialiśmy bardziej zaawansowany materiał dla ambitniejszych. Jako drużyna braliśmy ponadto udział w wielu innych inicjatywach powiązanych z nauczaniem, m.in. „Zaproś mnie na swoją lekcję” lub publikowaniem na naszych social mediach naukowych ciekawostek codziennie przez cały adwent.

Jeśli jesteś zainteresowany udziałem w naszym projekcie, zachęcamy do zapisania się poprzez formularz: <https://forms.gle/kHu9w97vm9d3j7NB9>.

Hanna Żurek, Zuzanna Iwan (chemia)
Anna Rachwał, Maciej Golec (biologia)
Piotr Borodako, Maciej Ziobro (fizyka)
Ola Fijałek, Marta Muskus (język angielski)
Mariam Baghdasaryan, Maksymilian Wdowiarz-Bilski (matematyka)

Kontakt z nami

Adres mailowy: liczymy.zwolnienizteorii@gmail.com
Facebook: <https://www.facebook.com/Li.Czy.My.ZzT>
Instagram: [@li_czy_my](https://www.instagram.com/li_czy_my/?hl=pl)
https://www.instagram.com/li_czy_my/?hl=pl



Jakie są plusy i minusy eksploracji Księżyca?

Może zaczniemy od zalet, na których liście pierwsze miejsce zajmuje po prostu sama atrakcyjność księżycowych programów. Cieszą się znacznie większym zainteresowaniem niż „zwykłe” misje kosmiczne, orbitalne i różnego rodzaju naukowe.

Kolejną zaletą podejmowania eksploracji nasze-go satelity jest to, że dowiadujemy się dzięki nim więcej o Księżycu, co w konsekwencji często prowadzi do wzbogacenia wiedzy o Ziemi.

Księżyc, choć sam w sobie nietatwy w zdobywaniu, jest w porównaniu z kosztami i trudnościami związanymi z załogowymi misjami gdzieś dalej, choćby na Marsa, znacznie mniej kosztowny i „tatswiejszy”. W końcu już tam kilka razy byliśmy jako ludzie. A zatem jest to całkiem niezły poligon ćwiczebny do dalszych załogowych misji, które mamy nadzieję w końcu zostaną podjęte.

W końcu są bogactwa naturalne i zasoby Księżyca. Moim zdaniem wydobywanie ich, np. helu-3, i wysyłanie na Ziemię nie ma zbyt wielkiego sensu. Podobnie mieszkanie dużych społeczności ludzkich na naszym satelicie również nie jest chyba najlepszym pomysłem. Musieliby mieszkać głęboko pod powierzchnią, chroniąc się przed promieniowaniem. Niezbyt to komfortowe. Księżyc mógłby stać się za to wielkim zakładem wydobywco-przetwórczym i zapleczem dla dalszych projektów kosmicznych. Catkowicie autonomicznym. Mieszkańcami Księżyca stałby się roboty.

Problemem są wciąż ogromne koszty księżycowych projektów i niestety wciąż nieopanowana w rutynowym stopniu technika lotów, lądowań i przebywania ludzi na obcych ciałach kosmicznych. Tak naprawdę przeprowadziliśmy jako ludzkość do tej pory jedynie tych kilka misji z programu Apollo. Nic więcej. Załogowe wyprawy na obce ciała kosmiczne to dla nas wciąż ekstremalnie trudne wyzwanie z trudnym do przewidzenia skutkiem.

Choć wizje lotów załogowych na Marsa są obecnie chyba nawet popularniejsze (i liczniejsze) niż nowe załogowe programy księżycowe, to trudno sobie wyobrazić w tej chwili ich realizację z pominięciem Księżyca. Nasz satelita jest co najmniej świetnym polem do sprawdzenia rozwiązań. Czy mógłby zostać zapleczem surowcowym i paliwowym dla wypraw marsjańskich? Być może. Pamiętajmy, że lód wodny jest na Księżycu dostępny jedynie teoretycznie. Nie



wiadomo, czy da się go wydobywać w sposób kosztowo i technologicznie dla nas osiągalny.

Misje marsjańskie oczywiście wiązą się z wyzwaniem, których na Księżycu nie da się podjąć. Lądowanie na Marsie, z jego zupełnie inną grawitacją, atmosferą, to jest, jak to się kolokwialnie mówi, „zupełnie inna jazda” niż na Księżycu, choć i tu nie jest proste, o czym świadczą niedawne kraksy najpierw izraelskiej, potem indyjskiej sondy.

Nawet jeśli uda się nam na Marsie wylądować, to szansa na przeżycie dla człowieka na tej planecie nie jest znacząco większa niż na Księżycu. Atmosfera, którą ma Czerwona Planeta, nie oferuje żadnej dodatkowej w porównaniu z jej brakiem na Księżycu, wartości. A promieniowanie nie mniej zabójcze. Jedyną ulgą to większa grawitacja, ale tak po prawdzie, co to za ulga jest, skoro jest ciężenie.

Wciąż zresztą poruszamy się w sferze spekulatywnej, bo to, czy program Artemis zostanie zrealizowany, nie jest jeszcze wcale takie pewne. Zmienił się lokator Białego Domu, a to był jego program. Czy nowy prezydent Biden będzie kontynuował program powrotu na Księżyc, czy też wróci do koncepcji sprzed prezydentury Donalda Trumpa, a te były nieco inne. Zobaczmy.

Stefan Kot, Zebrzydowice

Od Redakcji

Autorów opublikowanych listów, którzy są prenumeratorami MT, nagradzamy płytami z najwyższej półki. Mamy ponad 100 tytułów wspaniałych albumów muzycznych. Prosimy Autorów listów, aby z zestawu „Płyty z najwyższej półki”, publikowanej w każdym wydaniu miesięcznika „Audio”, wybrali płytę dla siebie i napisali do redakcji (e-mail: redakcja@mt.com.pl) list zawierający: tytuł wybranej płyty (Autor Listu miesiąca ma prawo do nagrody w postaci 3 płyt wybranych z ww. listy); numer prenumeratora MT. Wybraną płytę wyślemy wraz z przesyłką najbliższego numeru MT.





PATRONATY MT

Konkurs Naukowy E(x)plory 2020: 14-latek z Wrocławia stworzył algorytm do szyfrowania

Szymon Perlicki, uczeń szkoły podstawowej z Wrocławia, zdobył pierwsze miejsce w Krajowym Finale Konkursu Naukowego E(x)plory 2020, którego patronem medialnym był „Młody Technik”. 14-latek jest autorem symetrycznego algorytmu szyfrowania dowolnych informacji z użyciem własności hipersfery i przestrzeni wielowymiarowych. Otrzymał stypendium naukowe w wysokości 10 tysięcy złotych i przepustkę na jeden z najbardziej prestiżowych konkursów dla młodych naukowców na świecie – Regeneron ISEF 2021.

Konkurs Naukowy E(x)plory jest największym w Polsce wydarzeniem, które pozwala adeptom nauki i techniki w wieku 13–20 lat tworzyć i rozwijać innowacyjne projekty, poszerzać swoją wiedzę i wymieniać się doświadczeniami z innymi młodymi naukowcami, także za granicą. W tym roku do konkursu zgłoszono 216 projektów, ponad 140 zostało zakwalifikowanych do regionalnych etapów konkursu. 35 projektów zakwalifikowało się do krajowego finału konkursu.

Drugie miejsce, za Szymonem, zajęli: Daniel Czech i Mateusz Niedobocki za projekt „ISP – Inteligentny System Przewietrzania” z Technikum nr 1 im. Stanisława Staszica w Zespole Szkół Technicznych w Rybniku. Celem projektu jest wymiana dopuszczonych zanieczyszczeń z przefiltrowanym powietrzem zewnętrznym do wewnątrz pomieszczenia z możliwością odzysku energii cieplnej. Trzecią nagrodę główną przyznano Oldze Ściesze za projekt „Preferencje *Varrora destructor* w porażaniu czerwia wychowywanego na młodych i starych plastrach pszczołach”. Pełna informacja o wszystkich tegorocznych laureatach E(x)plory znajduje się na stronie www.explory.pl/2020.



Bardzo dużo dzieje się w ostatnim okresie w dziedzinie eksploracji przestrzeni kosmicznej i to tym razem nie tylko za sprawą Amerykanów i NASA. Po trwającej sześć lat misji, japoński lądownik z próbkami pobranymi z asteroidy Ryugu przez sondę Hayabusa 2 wrócił na Ziemię, lądując na obszarze Woomera w Australii. Naukowcy mają nadzieję, że analizy pozyskanych próbek pomogą rzucić nowe światło na początki Układu Słonecznego i pochodzenie życia na Ziemi. Hayabusa 2 wystartowała z Ziemi w grudniu 2014 roku, wyruszając w podróż do asteroidy Ryugu, skąd pobrała próbki, które teraz właśnie dowiozła na Ziemię.

Mniej więcej w tym samym czasie na Księżycu, w górzystym regionie Mons Rümker w północnej części Oceanu Burz, osiadł lądownik chińskiej misji Chang'e 5. Po wylądowaniu zaczęły się wiercenia powierzchni nawet do głębokości dwóch metrów w celu pobrania próbek księżycowego gruntu. Według planu, próbki po zebraniu zostały umieszczone w stopniu wznoszenia, który oddzielił się od lądownika i za pomocą serii manewrów – spotkał się i połączył na orbicie z orbiterem. Orbiter z kapsułą wypełnioną próbkami ruszył w drogę powrotną na Ziemię. Lądowanie kapsuły z próbkami



EKSPLORACJA KOSMOSU

Próbki z asteroid i Księżyca, załogowe loty i wielkie bum SpaceX

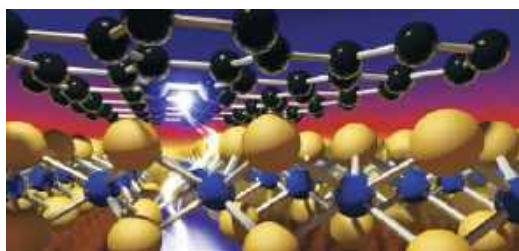
księżycowego gruntu miało miejsce na pustkowiach Mongolii Wewnętrznej w Chinach.

Gdy Azja zdobywa kosmos, Amerykanie też są aktywni. Sukcesem zakończyła się druga, czteroosobowa misja kapsuły Dragona na Międzynarodową Stację Kosmiczną, nazwana NASA SpaceX Crew-1. Wiceprezydent USA Mike Pence podczas spotkania National Space Council na Florydzie podał nazwiska 18 astronautów, z których zostaną wytypowani członkowie nowej misji załogowej na Księżyc, planowanej na 2024 r. Tymczasem prototypowy model

rakiety Starship amerykańskiej firmy kosmicznej SpaceX eksplodował w Teksasie podczas lądowania, po locie, w którym osiągnął pułap dwunastu kilometrów. Na pokładzie nie było załogi. Program Starship przygotowuje rakiety do podróży na Księżyc i Marsa. Pomimo wielkiego wybuchu na końcu, szef SpaceX, Elon Musk, był zadowolony z testu.



Zapisz wideo całości testu
rakiety Starship z wybuchem
na końcu:
<https://bit.ly/3pmN480>



KOMPUTERY

Pamięć komputera na poziomie pojedynczych atomów

Inżynierowie z Uniwersytetu Teksasńskiego w Austin stworzyli najmniejsze jak dotąd urządzenie do zapisu danych. Badanie, którego wyniki opublikowano niedawno w „Nature Nanotechnology”, opiera się na odkryciu sprzed dwóch lat, gdy udało się zbudować rekordowo cienkie urządzenie nazwane „atomrystorem” do przechowywania informacji. W tej nowej pracy naukowcy jeszcze bardziej zredukowali rozmiary, zmniejszając powierzchnię przekroju poprzecznego do zaledwie jednego nanometra kwadratowego.

Urządzenie należy do kategorii memrystorów, popularnego obszaru badań technik zapisu danych zajmującego się komponentami elektrycznymi z możliwością modyfikacji rezystancji pomiędzy dwoma terminalami bez konieczności stosowania trzeciego terminalu w środku, czyli bramki. Oznacza to, że mogą one być mniejsze niż znane pamięci komputerowe. Najnowsza wersja, opracowana w Narodowym Laboratorium Oak Ridge, obiecuje pojemność około 25 terabitów na centymetr kwadratowy, czyli sto razy większą gęstość pamięci na warstwę w porównaniu z dostępnymi na rynku urządzeniami pamięci flash.

„Gdy pojedynczy dodatkowy atom metalu wchodzi do nanoskalowego otworu w warstwie i wypełnia go, oddaje materiałowi część własnej przewodności, a to prowadzi do zmiany właściwości lub efektu zapamiętania danych”, wyjaśnia zasadę działania nowego memrystora Deji Akinwande, kierujący badaniami. „Święty Graal nauki to zejście do poziomu, w którym pojedynczy atom kontroluje funkcję pamięci, i to osiągnęliśmy w naszych nowych badaniach”. Badacze użyli do budowy rekordowego urządzenia pamięciowego dwusiarczku molibdenu (MoS_2) ale sądzą, że ich odkrycia mogą mieć zastosowanie w setkach podobnych materiałów o warstwach grubości zbliżonej do jednego atomu.

SUPERKOMPUTERY

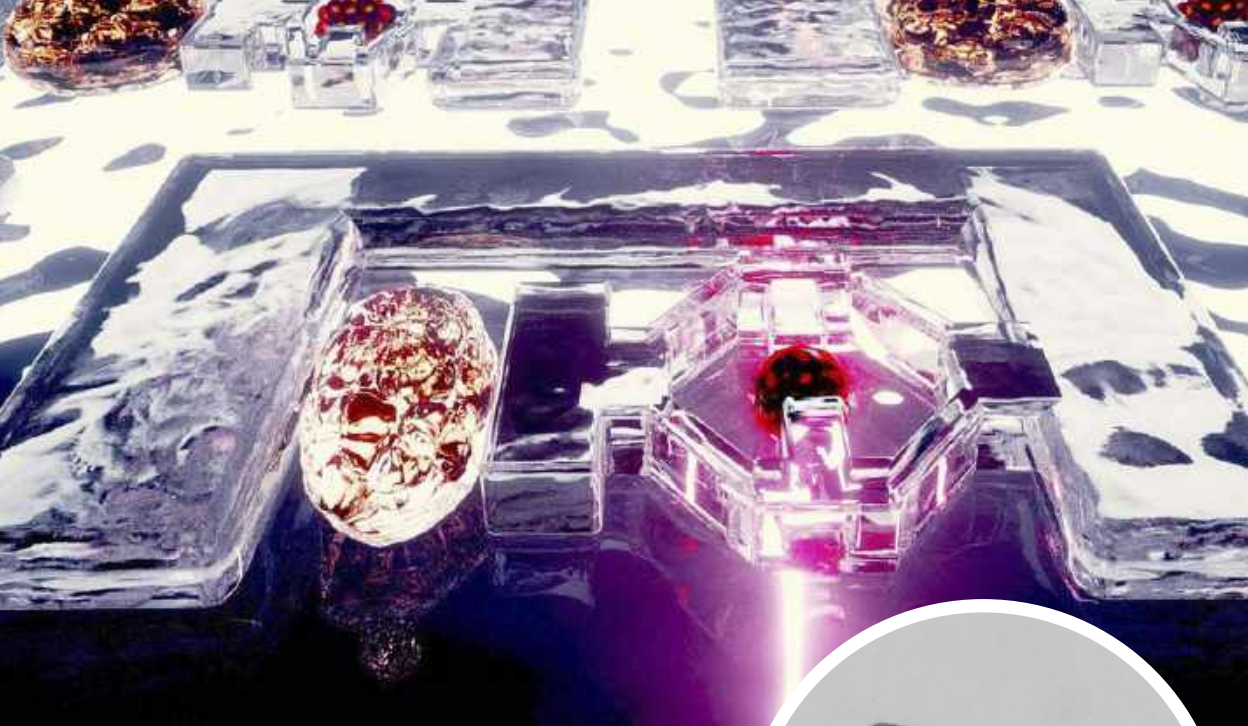
Prymat superkomputerowy wraca do Japonii

Potwierdzona została pozycja japońskiego superkomputera Fugaku jako najszybszego na świecie pod względem prędkości obliczeń w rankingu amerykańsko-europejskiego projektu TOP500. Po raz pierwszy informacja o tym pojawiła się w czerwcu 2020 r. Potem została potwierdzona. Fugaku wykonuje ponad 442 kwadryliony obliczeń na sekundę, co jest około trzech razy szybciej w porównaniu do systemu Summit opracowanego przez amerykańskie Oak Ridge National Laboratory.

Superkomputer, nazwany „Górą Fudzi”, zajął również pierwsze miejsce w trzech szczegółowych kategoriach pomiaru wydajności w zakresie metod obliczeniowych do zastosowań przemysłowych, aplikacji sztucznej inteligencji i analizy dużych ilości danych. Fugaku jest pierwszym superkomputerem na świecie, który zdominował te cztery kategorie w dwóch kolejnych edycjach rankingu.

Japoński superkomputer został opracowany we współpracy z firmą Fujitsu Ltd. w zakładzie Riken w Kobe. Przewieziono go w maju ub. roku do Centrum Nauk Obliczeniowych Instytutu w Kobe, czyli tego samego miejsca, w którym znajdował się jego poprzednik, superkomputer K, zanim został wycofany latem ubiegłego roku. Superkomputer K był pierwszy na świecie, który wykonał ponad 10 kwadrylionów obliczeń na sekundę. W czerwcu 2011 roku znalazł się na pierwszym miejscu w rankingu światowym i utrzymał się na szczycie przez rok.





BIO-ROBOTY

Mikromaszyny do eksploracji ludzkiego ciała

Naukowcom ze szwajcarskiej politechniki ETH w Zurychu przy użyciu litografii 3D udało się zbudować miniaturowego robota medycznego z metalu i tworzywa sztucznego. Powstałe w ten sposób konstrukcje robotyczne mają długość wynoszącą nie więcej niż jedną czwartą milimetra i mogą w zastosowaniach medycznych być sterowane polem magnetycznym.

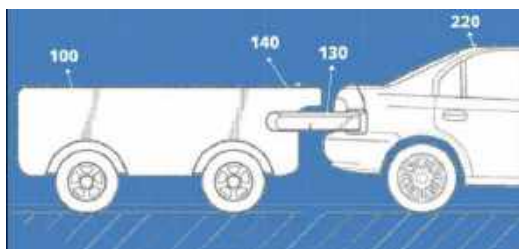
Wykorzystanie pola magnetycznego do sterowania oznacza, że mikromaszyny muszą być przynajmniej częściowo zbudowane z magnetycznych części metalowych. Polimery z kolei mogą być wykorzystane do budowy elastycznych i miękkich części tych urządzeń. Co ważne, zastosowane tworzywa sztuczne mogą rozpuszczać się wewnątrz organizmu. Umieszczone w zasobnikach wykonanych z takich substancji np. leki mogłyby być selektywnie i precyzyjnie dostarczane do tkanek. Badacze wytworzyli te mikroroboty, zaczynając od „formy”

z rowkami. Za pomocą techniki elektrochemicznego osadzania naukowcy wypełniali jedne rowki metalem, a inne polimerami. Potem forma była rozpuszczana i zostawała jedynie konstrukcja mikromaszyny. Publikacja na temat szwajcarskiego osiągnięcia ukazała się w „Nature Communications”.

Kilka miesięcy wcześniej inna szwajcarska grupa naukowa ze szwajcarskiej Politechniki Federalnej w Lozannie (EPFL) opracowała mikroskopijnych rozmiarów mięśnie wykonane z hydrożelu, które są w stanie manipulować oraz stymulować mechanicznie tkanki biologiczne, w tym ludzkie. Miękkie, biokompatybilne roboty mogą znaleźć zastosowanie w procesie indywidualizacji terapii i wspomóc diagnozować oraz zapobiegać różnym schorzeniom.



Film demonstrujący
szwajcarskie
mikromaszyny:
<https://bit.ly/3cwcGeK>



AUTA ELEKTRYCZNE

Dron tankująco-ładowujący Toyoty

Toyota opatentowała autonomiczny system tankowania za pomocą drona na kołach, który może podjeżdżać do miejsca, w którym przebywa pojazd i napełnić jego zbiornik paliwa, wodorowe ogniwo paliwowe lub naładować akumulator. Według zgłoszenia patentowego, „autonomiczny dron” składa się z przestrzeni bagażowej, mechanizmu dostarczania paliwa i centralnego sterownika. Nie jest jednak jasne, czy ma tankować samochody w trakcie jazdy, czy tylko podczas postoju.

Dron miałby namierzać samochody do tankowania za pomocą GPS, a następnie używałby innych sensorów, np. typu zbliżeniowego, aby określić drogę do wlewu paliwa lub do gniazdka ładowania. W dokumentacji patentowej nie ma wzmianki o ludzkiej ingerencji, np. w celu otwarcia wlewu lub gniazda, jednak eksperci wątpią, czy całkowicie autonomiczny system byłby obecnie możliwy i wykonalny.

W opisie patentowym możemy przeczytać, że tego typu system może teoretycznie działać przy każdym rodzaju napędu, od benzyny, przez wodór, po prąd elektryczny. Zawarta jest również w nim sugestia, że system może działać na zasadzie wielokrotnego uzupełniania paliwa w trasie, co pozwoliłoby teoretycznie uzyskać efekt optymalizujący efektywność jazdy bez nadmiernego obciążania pojazdu paliwem.



GRY

Amazon wygrywa turniej szachów kwantowych

Pierwszy na świecie turniej szachów kwantowych przeprowadzony został w ramach wirtualnej konferencji Q2B. W zawodach zwyciężył gracz reprezentujący drużynę Amazona, pokonując grających przedstawicieli pięciu innych firm prowadzących zaawansowane projekty związane z obliczeniami kwantowymi.

Szachy kwantowe, opracowane przez Chrisa Cantwella w Quantum Realm Games w Kalifornii, to dziwna wersja znanej gry w szachy. Zasady gry wykorzystują szereg pomysłów z zakresu mechaniki kwantowej. Figury mogą być umieszczone w superpozycji dwóch miejsc, co oznacza, że dana figura może zajmować więcej niż jedno pole. Na planszy jest to pokazywane jako „pierścień prawdopodobieństwa” co do zajmowanej pozycji.

Więcej informacji na temat szachów kwantowych można znaleźć na stronie internetowej pod adresem: quantumchess.net. Ze względu na specyficzne cechy kwantowych relacji gra ma nieco inne reguły niż te, do których przyzwyczajeni są szachiści. Celem ostatecznym, jak się wydaje, jest w niej nie tyle mat królowi, ile jego „przechwycenie” i „zniknięcie”. Możliwy jest np. taki wynik, że król przechwycony jest obopólnie w tej samej kolejce ruchów i obaj gracze nie mają króla. Wtedy jest remis.

8000000 km/h – taka jest szacunkowo prędkość obiegu Słońca wokół centrum Drogi Mlecznej; to ponad siedem razy więcej niż prędkość obiegu Ziemi wokół Słońca.



SAMOCZODY AUTONOMICZNE

Test taksówek bez kierowcy na ulicach chińskiego miasta

AutoX, startup wspomagany przez Alibabę, poinformował o uruchomieniu usługi w pełni bezobsługowych robotaksówek na drogach publicznych w mieście Shenzhen. Firma udostępniła nagranie wideo z wnętrza swojego minivana, chryslera pacifica, poruszającego się autonomicznie po centrum miasta, na którym widać pasażerów wsiadających, ładujących paczkę na tylne siedzenie, w tym także wchodzących do kabiny z psem.

Wcześniej firmy eksploatujące autonomiczne pojazdy wahadłowe na drogach publicznych w Chinach były ograniczane surowymi przepisami, które wymagały przebywania w środku kierowcy zapewniającego bezpieczeństwo. Tym razem jest inaczej. W Shenzhen, AutoX w swojej flocie 25 samochodów całkowicie usunął zapasowego kierowcę i zdalnych operatorów. Rząd nie wprowadza ograniczeń co do tego, gdzie w mieście może jeździć AutoX, a sama firma twierdzi, że skupia się na obszarze centrum miasta.

AutoX została założona w 2016 roku przez Jianxionga Xiao, absolwenta amerykańskiego Uniwersytetu Princeton. On sam powiedział w jednym z wywiadów w lokalnych mediach:

„Po ciężkiej pracy trwającej lata w końcu doszliśmy do punktu, w którym technologia jest na tyle dojrzała, aby naprawdę usunąć kierowcę”. Jak dodał, firma przekonała do siebie regulatorów udoskonaleniami zarówno oprogramowania, jak i sprzętu. Jednak projekt działa wciąż w trybie testowym i obecnie usługa transportowa AutoX nie jest dostępna dla ogółu społeczeństwa. Xiao ma nadzieję na uzyskanie zgody na rozszerzenie programu na zwykłych pasażerów w ciągu najbliższych dwóch lub trzech lat.



Film o robo-taksówce
AutoX:
<https://bit.ly/3t9F3FH>



FIZYKA

Dwa oblicza wody

Woda może występować nie w jednym, lecz w dwóch stanach ciekłych – udowodnił zespół naukowców kierowany przez profesora Andersa Nilssona z Uniwersytetu Sztokholmskiego. Hipoteza dotycząca dwóch faz ciekłych wody pojawiła się już trzy dekady temu, ale, jak wyjaśniają uczeni w komunikacie prasowym, była ona trudna do udowodnienia ze względu na złożoność niezbędnych do tego eksperymentów.

Badania wykazały, że w niskich temperaturach wynoszących około -63°C woda może występować albo w postaci cieczy o małej gęstości – przy niskich ciśnieniach, albo cieczy o dużej gęstości – przy wysokich ciśnieniach. „Udało nam się zrobić bardzo szybkie zdjęcia rentgenowskie w momencie tuż przed tym, zanim woda zamarzła, co pozwoliło nam obserwować, jak jedna ciecz zmienia się w drugą”, opowiada o eksperymencie profesor Nilsson w komunikacie prasowym. Badacze ustalili, że różnica w gęstości pomiędzy tymi dwoma rodzajami cieczy wynosiła około 20%. Pomiedzy dwoma ciekłymi fazami wody tworzy się cienka warstwa oddzielająca je. Zjawisko to przypomina granicę pomiędzy olejem a wodą.

Międzynarodowy zespół, kierowany przez Nilssona, w celu zbadania tych zjawisk przeprowadził niezwykle skomplikowane eksperymenty i symulacje komputerowe. Te ostatnie odegrały ważną rolę w interpretacji wyników, głównie z tego powodu, że część zachodzących zjawisk nie jest dostępna do obserwacji w trakcie przeprowadzania eksperymentów.



TECHNIKA ROLNICZA

Traktor przyszłości

Najbardziej inteligentny ciągnik rolniczy na świecie – tak skromnie nazywają nową konstrukcję firmy Monarch jej twórcy. Choć ma wciąż miejsce dla traktorzysty i kierownicy, to może operować całkowicie autonomicznie, korzystając z kompletu kamer 360 stopni, zestawu czujników i autonomicznego oprogramowania nawigacyjnego. Całości nowoczesnego obrazu dopełnia elektryczny napęd.

Ciągnik firmy Monarch może wykonywać zaprogramowane zadania bez udziału i obecności człowieka w kabinie. Operator może też sterować ciągnikiem zdalnie za pomocą gestów lub polecić mu podążanie za sobą i wykonywanie pracy w trybie nazywanym „shadow” (ang. „cień”). Używając oprogramowania do głębokiego nauczania, Monarch I może stale poszerzać swoje umiejętności. Wykorzystując pokładowe czujniki i sprzęt obrazujący do gromadzenia i analizowania aż 240 GB danych dziennie, pomaga w szacowaniu plonów i długoterminowej analizie stanu upraw. W miarę pracy i upływu czasu analizy te stają się coraz bardziej precyzyjne.

Ciągnik jest zasilany przez elektryczny układ napędowy o mocy 70 KM, który umożliwia ponad 10 godzin pracy. Ładowanie w gniazdku 220 V trwa od czterech do pięciu godzin. Wyposażony jest również w mechanizmy omijania przeszkód i zapobiegania kołysaniu, co zapobiega wypadkom na polu. Urządzenie jest wyposażone w 3-punktowy podnośnik o udźwigu 998 kg, a opcjonalnie dostępny jest napęd na cztery koła.



Prezentacja modelu traktora Monarch I:
<https://bit.ly/3r8BNbB>



NOWE MATERIAŁY

Produkcja diamentów w temperaturze pokojowej

Zespoły naukowców z Narodowego Uniwersytetu Australii (ANU) i RMIT University wykorzystały tzw. kowadełko diamentowe i ogromne ciśnienie do produkcji diamentów, co nie jest nowością, ale udało się to w temperaturze pokojowej, a to jest duże osiągnięcie. Przy ciśnieniu porównywanym przez badaczy obrazowo do „640 afrykańskich słoni stojących na czubku baletowego bucika” powstała odmiana diamentu nazywana lonsdaleit, zwykle znajdowana w meteorytach.

Publikacja na ten temat ukazała się w czasopiśmie „Small”. „Ważny w tym procesie jest sposób, w jaki wywieramy nacisk”, opisuje w publikacji metodę profesor Jodie Bradby z ANU. „Oprócz bardzo wysokiego ciśnienia dopuszczamy do tego, aby węgiel poddany

został czemuś, co nazywamy ‘ścinaniem’, polegającym na połączeniu siły skręcającej ze ślizganiem się powierzchni atomowych względem siebie. Uważamy, że właśnie to pozwala atomom węgla tworzyć strukturę lonsdaleitu, ale także zwykły diament”.

Techniki mikroskopii elektronowej pozwoliły na obserwację, jak powstają struktury diamentu. Okazało się, że struktury zwykłego diamentu tworzą się jedynie w środku „żył” lonsdaleitowych. Jednak to lonsdaleit może być bardziej użyteczny w zastosowaniach technicznych, gdyż jest o kilkadziesiąt procent twardszy od zwykłego diamentu. Może być wykorzystywany z powodzeniem np. w urządzeniach przecinających twarde materiały.

1-2 milisekundy – o tyle skraca się czas pełnego obrotu Ziemi w ciągu jednego stulecia; jednak w latach 1995–2005 obserwowano wzrost szybkości wirowania naszej planety.



CUDA WSPÓŁCZESNEJ TECHNIKI

♦ „Matrycowy mikroskop odbiciowy” – tak nazywają swoje urządzenie badacze z Korei, którzy pod kierownictwem prof. Choi Wonshika opracowali urządzenie pozwalające nieinwazyjnie zaglądać do wnętrza czaszki (na razie laboratoryjnej myszy), mapując sieć neuronów, z wykorzystaniem zaawansowanej adaptatywnej optyki, algorytmów korygujących zakłócenia i znanej od dłuższego czasu tzw. techniki mikroskopii dwufotonowej. ♦ Jak podało „Nature Communications”, uczonym udało się skonstruować system bezprzewodowego przesyłania energii wykorzystujący laser wysyłający energię i „antyleraser” absorbujący tę energię (z efektywnością, jak podają autorzy badań, sięgającą 99,996 proc.), oparty na technice nazywanej „spójną całkowitą absorpcją” (CPA), która pozwala myśleć nie tylko o ładowaniu na odległość, ale również nowych technikach transmisji danych. ♦



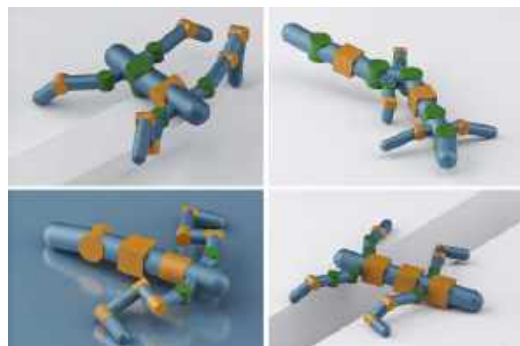
ASTRONOMIA

♦ W opracowaniu, które ukazało się w „The Conversation”, Ray Norris, profesor astrofizyki z Uniwersytetu Western Sydney, opisuje odkrycie przedziwnego obiektu, „kręgu emitującego fale w zakresie radiowym, zawieszonego w przestrzeni niczym kosmiczny pierścień dymu tytoniowego”, który został zarejestrowany przez sieć radioteleskopów Square Kilometer Array Pathfinder (ASKAP) – naukowcy nazwali ten nowy typ obiektów kosmicznych „dziwnymi kręgami radiowymi” (ang. „odd radio circles”, ORC). ♦ Grupa amerykańskich astronomów dokonała ponownych szacunkowych obliczeń czasu istnienia Układu Słonecznego, zanim wskutek wpływów wewnętrznych i zewnętrznych całkowicie się rozpadnie, i jak wychodzi z nowych danych, potrwa to znacznie krócej, czyli maksymalnie sto miliardów lat, a nie, jak wcześniej szacowano, 10^{18} lat. ♦ Astronomowie z Uniwersytetu Teksaskiego w Austin zaproponowali budowę na powierzchni Księżyca teleskopu

z ciekłym lustrem o średnicy sto metrów w okolicach któregoś z biegunów naszego satelity, przy czym nie jest to całkiem nowy pomysł – pierwszy raz o takiej koncepcji wykorzystującej róz napisano w „Nature” w 2007 roku. ♦

KOMPUTERY KWANTOWE

♦ Zespół badaczy z Uniwersytetu Naukowo-Technicznego w Chinach ogłosił w artykule opublikowanym w „Science”, że osiągnął kwantową supremację, gdyż ich system, nazwany Jiuzhang, wykonał w trzy minuty zadanie, które zajęłoby superkomputerom dwa miliardy lat, przy czym chiński system różni się tym od chłodzonego do ekstremalnie niskich temperatur układu Google’a Sycamore, który supremację taką miał osiągnąć ponad rok temu, że jest oparty na manipulacji pojedynczymi fotonami i nie wymaga chłodzenia. ♦ Nowo opracowane przez naukowców amerykańskich i niemieckich narzędzie wykorzystujące femtosekundowe impulsy czerwonego laserowego światła do mapowania struktur jednowarstwowych materiałów elektronicznych może, zdaniem autorów publikacji na ten temat w „Science”, pozwolić dokładnie poznać nowe rodzaje materiałów kwantowych, torując drogę dla zaawansowanych kwantowych komputerów. ♦



SZTUCZNA INTELIGENCJA

♦ Zespół badaczy z Massachusetts Institute of Technology stworzył algorytm AI nazwany RoboGrammer, który samodzielnie może projektować własne konstrukcje robotów na podstawie wprowadzonych danych o warunkach zewnętrznych, wymaganiach i oczekiwaniach, ucząc się etapami na własnych błędach w wirtualnym środowisku projektowym, chociaż wciąż nie może ich samodzielnie budować – to zadanie pozostawiono ludziom. ♦ Portugalski Trybunał Obrachunkowy, który jest tamtejszym odpowiednikiem Najwyższej Izby Kontroli, zaczął korzystać z algorytmów sztucznej inteligencji, które na bieżąco sprawdzają wydatki w instytucjach publicznych, dokonując natychmiastowo detekcji nieprawidłowości i anomalii. ■

M. U.



Zimna fuzja, która nie jest zimna i być może wcale nie jest fuzją?

Energia, która czeka na wydobycie z atomowych struktur

Fizyka orzekła wprawdzie, że sławetnej „zimnej fuzji”, w sensie ścisłym, nie ma. Jednak z kolejnych, w tym całkiem niedawnych eksperymentów wynika, że „coś tam ciekawego, na poziomie atomowym, się dzieje”. I nawet jest z tego nadwyżka energii. Tylko co to jest?

Kilka miesięcy temu przez media przemknęła informacja o udanych eksperymentach NASA z fuzją w sieci krystalicznej w tym eksperymencie – stosunkowo mało znanego pierwiastka metalicznego o nazwie erb. Pod wysokim ciśnieniem do sieci tej wtłoczony został izotop wodoru, deuter. Sieć metaliczna zaczęła pękać. Powstaje środowisko sprzyjające pokonaniu elektrostatycznych barier kulombowskich pomiędzy jądrami deuteru. Czyli jesteśmy u progu syntezy tych jąder.

Potrzeba jednak jeszcze czegoś, a konkretnie jeszcze trochę energii. W eksperymencie przeprowadzono bombardowanie przyspieszonymi w akceleratorze elektronami wytrącającymi z bariery wolframowej fotony, kierowane następnie ku jądrom deuteru. Pod wpływem wysokoenergetycznych uderzeń fotonów jądra deuteru dzielą się na protony i neutrony, które w łańcuchowej reakcji uderzają kolejne jądra, które znów zyskują energię. Wszystko to w celu przełamania elektrostatycznych barier pomiędzy jądrami.

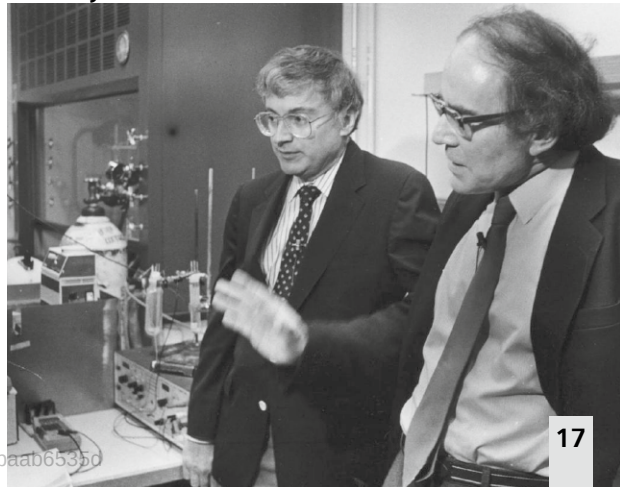
To wciąż za mało, by nastąpiła fuzja. W tym momencie zaczyna się magia sieci krystalicznej metalu, w której są przecież jeszcze elektrony, które tworzą warstwy neutralizujące odpychanie pomiędzy dodatnimi jądrami deuteru. To ostatecznie pozwala się zbliżyć do siebie normalnie odpychającym się jądrom i prowadzić do syntezy. Gdy łączą się dwa deuterony, powstaje albo proton i tryt, albo hel-3 i neutron. W tym drugim przypadku neutron może uderzyć w inny deuteron, rozpędzić go i podtrzymać reakcję.

Wyniki tych badań opublikowane zostały latem ubiegłego roku w czasopiśmie „Physical Review C”. Autorzy zarzekają się, że to, co udało im się osiągnąć, nie jest „zimną fuzją”. Jest to, jak piszą, jak najbardziej gorąca fuzja, ale, przynajmniej w fazie początkowej, zachodzi w niższej temperaturze i przy niższym ciśnieniu niż np. w znanych tokamakach. Jednak, jak relacjonowali naukowcy, próbki po eksperymentach były bardzo rozgrzane. Zatem byłaby to fuzja „zimna” w tym sensie, że przebiegająca w o wiele niższej temperaturze niż miliony stopni w reaktorach eksperymentalnych z magnetycznymi pułapkami na plazmę.

Fuzja niepotwierdzona – efekt pozostał

23 marca 1989 r. Stanley Pons i Martin Fleischmann (1) opublikowali głośny komunikat, że udało im się

1. Stanley Pons i Martin Fleischmann





osiągnąć fuzję jądrową w próbowni z wodą o temperaturze pokojowej. Szaleństwo medialne, które potem zapanowało, było w pewnym stopniu wywołane nastrojami po katastrofie statku Exxon Valdez i w Czarnobylu. Świat bardzo liczył na alternatywne źródła energii. Niestety, inni naukowcy nie zdołali powtórzyć wyników Ponsa i Fleischmanna. Pojawiły się pytania, jak doszli do swoich wyników, skoro nikomu innemu się nie udało. Autorzy eksperymentu nie umieli odpowiedzieć w sposób, który by zadowalał naukowców.

Teoretycznie reguły fuzji termojądrowej są stosunkowo proste. Jest to proces, w którym jądra atomowe, zbudowane z protonów i neutronów, pokonują swoje naturalne elektrostatyczne odpychanie wynikające z prawa Coulomba, aby połączyć się w cięższe pierwiastki i uwolnić energię w tym procesie. Jądra trzeba „zmusić” do zbliżenia się do siebie na tyle blisko, aby oddziaływania silne pokonały siły elektrostatyczne. Jest to możliwe, o czym świadczy przykład naszego Słońca i innych gwiazd, gdzie synteza termojądrowa jest głównym mechanizmem generującym energię. Jednak, aby fuzja przebiegała tak jak wewnątrz Słońca, potrzebne jest ekstremalnie gorąco i ciśnienie. Udało nam się te warunki stworzyć w bombach wodorowych, wykorzystując reakcję rozszczepienia jądrowego, czyli potężne źródło energii do inicjowania reakcji fuzji termojądrowej. Jednak energii wyzwolonej w wybuchach termionuklearnych nie kontrolujemy, a nie o to chodzi, przynajmniej tym, którzy myślą o syntezie jako alternatywie dla tradycyjnych paliw w energetyce.

Podejście Ponsa i Fleischmanna polegało na tym, aby wziąć trochę paliwa, takiego jak atomy deuteru, wprowadzić je do sieci metalowych atomów palladu (opisane na początku eksperymenty NASA nie są zasadniczo różne) za pomocą prądu elektrycznego. Sieć metaliczna ciasno upakuje atomy paliwa, więc niektóre z nich są pobudzane do łączenia się. Przynajmniej taka była teoria. Naukowcy myśleli, że wykryli pewne produkty syntezy jądrowej i pospieszyli się z publikacją wyników. Trzeba było tę publikację wycofać, gdy okazało się, że ich wyniki nie mogą być wiarygodnie odtworzone.

Co więcej, nie wykryto żadnych produktów syntezy jądrowej. Reakcja deuter + deuter daje trzy możliwe wyniki: atomy wodoru i trytu, gdy neutron przenosi się z jednego z atomów deuteru do drugiego, neutrony i atomy helu-3, czyli skutek procesu, w którym proton i elektron przemieszczają się z jednego atomu do drugiego i w końcu hel-4 i promieniowanie gamma, co oznacza, że dwa atomy deuteru połączyły się i uwolniły pewne promieniowanie. Inni badacze

nie byli w stanie wykryć żadnego z produktów ubocznych tych reakcji fuzji ani promieniowania gamma. Nadwyżka energii, która według autorów słynnej pracy została wytworzona w eksperymencie, została później nazwana efektem Fleischmanna-Ponsa (FPE), ale powszechnie uznano to za błąd doświadczalny.

Dla jasności – fuzji nie odtworzono, ale wielu naukowców odtworzyło efekt FPE. W dodatku twierdzenie, że w tych reakcjach obserwuje się produkcję energii, nigdy nie zostało odrzucone przez naukowców, którzy badali zjawisko, choć dystansowali się od nieco kontrowersyjnego pojęcia „zimna fuzja”.

W reakcjach tych, obecnie nazywanych niskoenerygetycznymi reakcjami jądrowymi (LENR), obserwowana produkcja energii to np. 150 watów ze 100 watów włożonych. Jest to wynik wyższy, niż wynikałoby z wyjaśnienia czysto chemicznego. Uznaje się je zatem za reakcje jądrowe specyficznego, w dodatku nie do końca jeszcze poznanego typu.

Amerykański Departament Obrony wciąż zainteresowany

Znane są badania przeprowadzone w 2010 r. przez Edmunda Stormsa z laboratorium w Los Alamos, które wykazały produkcję nadwyżki cieplnej, przemiany pierwiastkowe i produkcję trytu, ale brak było innych produktów syntezy jądrowej, takich jak np. hel-4.

Główną siłą w Stanach Zjednoczonych, która stoi za ciągłym zainteresowaniem LENR, jest amerykański Departament Obrony, a w szczególności marynarka wojenna, która obecnie polega na dużych, drogich i niebezpiecznych reaktorach jądrowych jako źródle zasilania okrętów podwodnych i lotniskowców.

W doświadczeniach przeprowadzanych w Centrum Wojny Kosmicznej i Morskiej (SPAWAR) w San Diego w Kalifornii wykazano powstawanie produktów syntezy jądrowej w eksperymentach z użyciem tej samej siatki palladowej, który była używana przez Ponsa i Fleischmanna.

Zastosowano w nich także specjalny rodzaj tworzywa sztucznego o nazwie CR-39, który może być używany do przechwytywania wyrzucanych cząstek subatomowych. Badacze przepuścili prąd elektryczny przez roztwór deuteru zawierający siatkę palladową z katodą złoto-niklową i wytworzyli reakcję. Analizując strukturę CR-39 za pomocą mikroskopu, ujrzeli „potrójne ślady” wskazujące na uwalnianie neutronów w reakcji (2).



Wizualizacja reakcji deuteru w siatce metalicznej erbu: <https://bit.ly/2MgMuKC>

2. Ślady zarejestrowane w tworzywie w eksperymentach SPAWAR

Pojawiła się teoria wychwytywania elektronów, która miałaby zachodzić wtedy, gdy oddziaływanie słabe prowadzi do przyciągania elektronu do jądra atomowego, łącząc elektron z protonem w celu utworzenia neutronu i neutrina. Zauważmy, że są to reakcje jądrowe, nie chemiczne. W przeprowadzonych eksperymentach, podobnie jak w reakcjach syntezy dochodziło do przeobrażania atomów niestabilnego izotopu węgla ^{11}C w bardziej stabilny izotop boru ^{11}B . Ponieważ wychwytywanie elektronów polega na przekształceniu niestabilnych izotopów w izotopy stabilne, naturalnie wiąże się to z jakąś formą uwalniania energii.

W swoich eksperymentach zespół SPAWAR wykazał emisję „miękkich” promieni rentgenowskich, które pochodzić miały z procesu wychwytywania elektronów. Wychwytywanie elektronów jest odwrotnością rozpadu neutronów, w którym neutron rozpada się spontanicznie na elektron, proton i neutrina. Eksperymenty te sugerują, że atomy deuteru przechwytyują elektrony, aby przekształcić proton w neutron, co prowadzi do powstawania jąder z dwoma neutronami. Ponieważ dwa neutrony nie są w stanie zapewnić stabilności, jądro takie rozpada się, tworząc wolne neutrony, z których część jest wyrzucana z sieci metalicznej. Oprócz produkcji neutronów, w niektórych eksperymentach dochodzi do gwałtownej emisji ciepła, co było zauważalne w eksperymentach Ponsa i Fleischmanna. Uczestnik projektu SPAWAR, Stanisław Szpak, obliczył zysk energetyczny jednego z takich eksperymentów na 10 eV na jeden atom palladu. Efekty termiczne powodowały uszkodzenia instalacji.

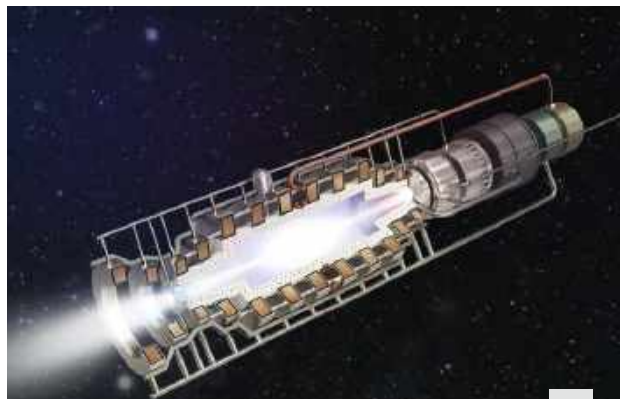
Storms, na przykład, sugeruje, że nadmiar produkcji energii wymaga palladu wolnego od dużych

pęknięć wewnętrznych i z gęstą regularną siatką metaliczną. Oznaczałoby to, że problem z odtwarzalnością wynika stąd, iż nadwyżka energii nie może być osiągnięty przy użyciu zwykłego palladu. Musi być to sieć odpowiednio przygotowana. Jego zdaniem osiąga się to przez „aktywowanie” palladu w procesie, który zakłada m.in. podgrzanie go do 900 stopni Celsjusza i powolne chłodzenie. Istotne są też rozmiary powstających w procesie szczelin oraz intensywność „pompowania” sieci deuterem.

Są to jednak już kwestie bardziej techniczne niż naukowe. Wydaje się, że jeśli uchwycimy i dobrze opiszemy zachodzące reakcje, zidentyfikujemy korzyść energetyczną, to uda się nam przygotować odpowiednie materiały i warunki do efektywnego przeprowadzania reakcji, która może nie jest „zimna”, i być może nie jest wcale fuzją, ale energię produkuje w sposób wydajny w zadowalającym stopniu. NASA np. chciałaby zastosować tego rodzaju źródła energii w statkach kosmicznych (3). ■

Miroslaw Usidus

3. Wizualizacja hipotetycznego napędu fuzyjnego NASA





Skąd tyle złota w znanym nam Wszechświecie?

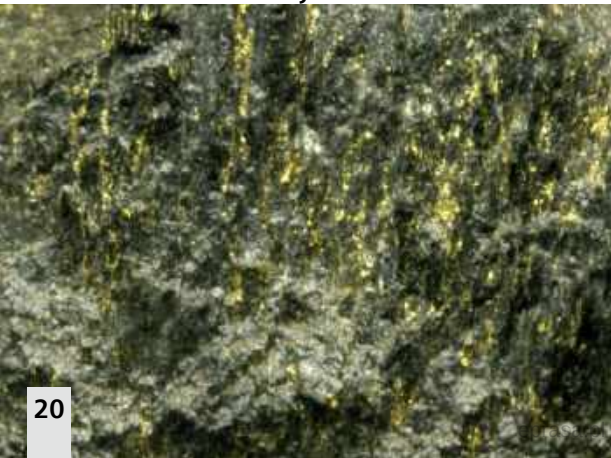
Bogactwo odziedziczone nie wiadomo po czym

We Wszechświecie, a przynajmniej w okolicy, którą zamieszkujemy, jest o wiele za dużo złota. Nie byłby to może problem, bo przecież złoto sobie wysoko cenimy. Rzecz w tym, że nikt nie wie, skąd się wzięło. I to intryguje naukowców.

Ponieważ Ziemia była stopiona w czasie, gdy się formowała, niemal całe złoto obecne w tamtym okresie w naszej planecie prawdopodobnie zatonało w jądrze planety. W związku z tym zakłada się, iż większość złota znajdującego się w skorupie ziemskiej i płaszczu została dostarczona na Ziemię później, przez uderzenia asteroid podczas późnego ciężkiego bombardowania, około 4 miliardów lat temu.

Na przykład złoża złota w basenie Witwatersrand w RPA, najbogatszym znanym zasobie złota na Ziemi, przypisywano meteorytowi, który utworzył krater Vredefort 2,02 mld lat temu. Jednak ten scenariusz jest obecnie kwestionowany. Złotonośne skały Witwatersrand (1) zostały ułożone między 700 a 950 milionów lat przed uderzeniem meteorytu Vredeforta. Tak czy inaczej był to prawdopodobnie inny impakt z zewnątrz. Nawet jeśli przyjąć, że złoto, które znajdujemy w skorupie, pochodzi z wnętrza, to też musiało się skądś wziąć w obłoku pierwotnym, z którego formowała się Ziemia.

1. Złotonośne skały z basenu Witwatersrand w RPA



Więc skąd pierwotnie pochodzi całe to nasze i nienasze złoto? Istnieje kilka innych teorii, uwzględniających eksplozje supernowych tak intensywne, że powodują wywrócenie gwiazdy na drugą stronę. Niestety, nawet tak dziwne zjawiska nie wyjaśniają problemu.

Złoto jest pierwiastkiem, co znaczy, że nie da się go wytworzyć przez zwykłe reakcje chemiczne – choć alchemicy wieki temu próbowali. Aby uzyskać lśniący metal, trzeba związać siedemdziesiąt dziewięć protonów i od 90 do 126 neutronów ze sobą, tworząc jednolite jądro atomowe. To jest intensywna reakcja syntezy termojądrowej. Fuzja taka nie zachodzi na tyle często, a przynajmniej nie w naszym najbliższym kosmicznym sąsiedztwie, aby jej działaniem wyjaśnić to gigantyczne bogactwo złota, które znajdujemy na Ziemi i w innych zakątkach Układu Słonecznego. Nowe badania wykazały, że najbardziej rozpowszechnione teorie dotyczące pochodzenia złota, czyli kolizje gwiazd neutronowych (2), również nie dają wyczerpującej odpowiedzi na pytanie o jego obfitość.

Złoto wpadłoby do czarnej dziury

Obecnie wiadomo, że najcięższe pierwiastki powstają, gdy jądra atomów w gwiazdach przechwytyują cząsteczki zwane neutronami. Dla większości starych gwiazd, włącznie z tymi znajdującymi się w galaktykach karłowatych z tego badania, proces zachodzi szybko i dlatego nazywany jest „procesem r”, gdzie „r” oznacza „szybki” (ang. rapid). Istnieją dwa wyróżnione miejsca, w których teoretycznie zachodzi proces r. Pierwszym potencjalnym miejscem jest wybuch supernowej, która wytwarza duże pola magnetyczne



2. Złoto z kosmosu

– magnetorotacyjna supernowa. Drugie to łączące się lub zderzające dwie gwiazdy neutronowe.

Aby przyjrzeć się produkcji ciężkich pierwiastków w galaktykach jako całości, naukowcy z Caltech zbadali w ostatnich latach kilka pobliskich galaktyk karłowatych za pomocą teleskopu Kecka znajdującego się na Mauna Kea na Hawajach. Chcieli mieć wgląd w to, kiedy i jak powstały najcięższe pierwiastki w galaktykach. Wyniki tych badań dostarczają nowych dowodów na tezę, że dominujące źródła procesu r w galaktykach karłowatych występują w stosunkowo długich skalach czasowych. To znaczy, że ciężkie pierwiastki zostały stworzone później w historii Wszechświata. Ponieważ zakłada się, że supernowe magnetorotacyjne to zjawisko wcześniejszego Wszechświata, opóźnienie w produkcji ciężkich pierwiastków identyfikuje zderzenia się gwiazd neutronowych jako ich główne źródło.

Spektroskopowe sygnatury ciężkich pierwiastków, w tym złota, zostały zaobserwowane w sierpniu 2017 r. przez obserwatoria elektromagnetyczne w zdarzeniu fuzji gwiazd neutronowych GW170817, po tym jak detektory fal grawitacyjnych potwierdziły to zdarzenie jako fuzję gwiazd neutronowych. Obecne modele astrofizyczne sugerują, że pojedyncze zdarzenie fuzji gwiazd neutronowych generuje od 3 do 13 mas złota większych niż całe złoto Ziemi.

Zderzenia gwiazd neutronowych tworzą złoto, gdyż prowadzą do łączenia protonów i neutronów w jądra atomowe, a następnie wyrzucania powstałych ciężkich jąder w przestrzeń kosmiczną. Podobne procesy, które w dodatku zapewniałyby odpowiednią ilość złota, mogłyby zachodzić w wybuchach supernowych. „Jednak gwiazdy wystarczająco masywne, aby wytworzyć w takiej erupcji złoto, stają się czarnymi dziurami”, wyjaśniała serwisowi LiveScience Chiaki Kobayashi (3), astrofizyczka z uniwersytetu w Hertfordshire w Wielkiej Brytanii i główna autorka najnowszych badań na ten temat. Zatem, w zwykłej supernowej, złoto, nawet jeśli powstanie, to zostaje wessane do czarnej dziury.

A co z tymi dziwnymi, nicującymi gwiazdami supernowymi? Ten rodzaj eksplozji gwiazd, tak zwana supernowa magnetorotacyjna, jest bardzo rzadką supernową. Umierająca gwiazda wiruje w niej tak szybko i jest otoczona tak silnym polem magnetycznym, że samoczynnie wywraca się na zewnątrz podczas eksplozji. Kiedy umiera, gwiazda wyrzeliwuje białe, gorące strumienie materii w przestrzeń. Ponieważ gwiazda została wyrwana „na lewą stronę”, jej dżety są pełne jąder złota. Już gwiazdy, które tworzą złoto, są rzadkim przypadkiem. Gwiazdy, które tworzą złoto i wyrzucają je w przestrzeń kosmiczną, są jeszcze radsze.

Według naukowców jednak, nawet zderzające się gwiazdy neutronowe i magnetorotacyjne supernowe nie wyjaśniają, skąd wzięła się taka obfitość złota na naszej planecie. „Fuzje gwiazd neutronowych to za mało”, mówi Kobayashi. „I niestety nawet po dodaniu tego drugiego potencjalnego źródła złota, ten rachunek się nie zgadza”.

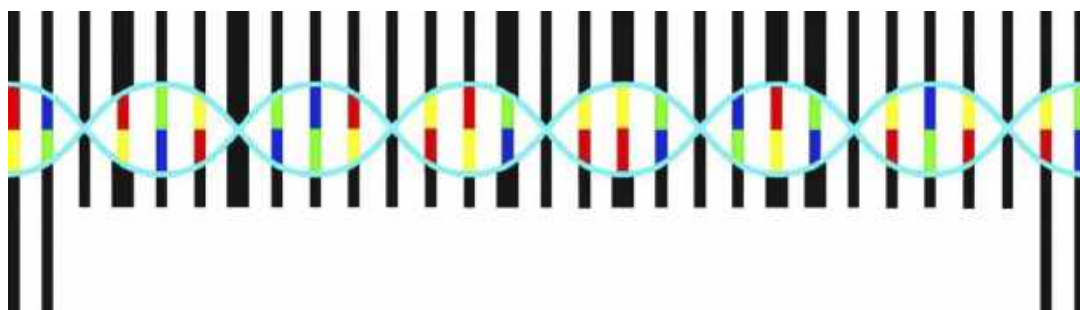
Trudno jest dokładnie oszacować, jak często niewielkie gwiazdy neutronowe, będące bardzo gęstymi pozostałościami dawnych supernowych, zderzają się ze sobą. Ale raczej nie jest to zbyt częste zjawisko. Naukowcy do tej pory zaobserwowali to tylko raz. Szacunki pokazują, że nie kolidują one wystarczająco często, aby wyprodukować złoto znajdujące się w Układzie Słonecznym. Takie są wnioski pani Kobayashi i jej współpracowników, które opublikowali we wrześniu 2020 r. w czasopiśmie „The Astrophysical Journal”. Nie są one zresztą pierwszymi takimi wnioskami naukowców, ale jego zespół zebrał rekordowo dużo danych badawczych.

Co ciekawe, autorzy dość dokładnie wyjaśniają występujące we Wszechświecie ilości pierwiastków lżejszych, np. węgla ^{12}C , jak też cięższych niż złoto, choćby uranu ^{238}U . W ich modelach udaje się wyjaśnić ilości takiego pierwiastka jak stront – za pomocą zderzeń gwiazd neutronowych, i europu – za pomocą aktywności supernowych magnetorotacyjnych. Były to pierwiastki, które sprawiały wcześniej naukowcom trudności, jeśli chodzi o wyjaśnienie proporcji ich występowania w kosmosie. Ale złoto, a precyzyjnie rzecz biorąc, jego ilość, pozostaje wciąż enigmą. ■

Mirosław Usidus

3. Chiaki Kobayashi z uniwersytetu w Hertfordshire





Kod paskowy z DNA

DNA zamiast kodów paskowych?

Kod genetyczny do znakowania towarów i przestępców

Kody kreskowe i kody QR używane do oznaczania wszystkiego, od podkoszulków w sklepach z odzieżą do silników samochodowych, mogą wkrótce zostać zastąpione przez system znakowania oparty na DNA, niewidoczny gołym okiem i niemożliwy do usunięcia czy podrobienia.

W artykule opublikowanym w „Nature Communications”, naukowcy z Uniwersytetu Waszyngtońskiego i firmy Microsoft przedstawili molekularny system znakowania, nazwany Porcupine. Według badaczy, system oparty na DNA może pomóc w walce z fałszerstwami i oszustwami. Przestępcom trudno bowiem będzie przede wszystkim zidentyfikować a potem usunąć lub podmienić znacznik DNA na cennych lub podatnych na ataki obiektach, takich jak karty wyborcze, dzieła sztuki czy tajne dokumenty.

W dodatku, jak zapewniają, ich rozwiązanie jest, w przeciwieństwie do większości alternatywnych rozwiązań znaczników, opłacalne. „Używanie kodu DNA do znakowania obiektów było w przeszłości trudne do zastosowania, ponieważ jego zapisywanie i odczytywanie zazwyczaj jest bardzo kosztowne i czasochłonne, jak również wymaga drogiego sprzętu laboratoryjnego”, powiedziała agencji AFP główna autorka rozwiązania doktorantka Uniwersytetu Waszyngtońskiego, Katie Doroschak.

Porcupine pozwala na prefabrykację fragmentów DNA, które użytkownicy mogą dowolnie komponować, tworząc nowe znaczniki. Schemat znakowania Porcupine opiera się na wykorzystaniu zestawu nici DNA zwanych cząsteczkowymi bitami lub w skrócie molbitami”, napisał Uniwersytet Waszyngtoński w komunikacie.

„Aby zakodować identyfikator, łączymy każdy cyfrowy bit z molbitem”, wyjaśnia Doroschak. „Jeśli bit cyfrowy ma wartość równą 1, to dodajemy jego molbit do znacznika, a jeśli ma wartość równą 0, to pomijamy go. Potem następuje suszenie nici DNA, aż będą gotowe do późniejszego zdekodowania. Po oznakowaniu przedmiotu można go wysłać lub przechowywać”. Kiedy ktoś chce odczytać znak, potrzebne jest nawilżenie i odczyt za pomocą nanoporowego sekwencera, urządzenia do odczytu DNA o rozmiarze mniejszym niż iPhone.

W przeciwieństwie do istniejących systemów do znakowania obiektów, identyfikatory DNA

są niewidoczne i niewyczuwalne dotykem. Oprócz zabezpieczenia, technika oparta na DNA może również umożliwiać znakowanie obiektów, do których trudno byłoby przemocować kod kreskowy.

„Nie jest możliwe znakowanie bawełny lub innych materiałów włókienniczych konwencjonalnymi metodami, takimi jak identyfikatory RFID i kody QR, ale można zastosować identyfikator oparty na DNA odczytywany za pomocą mgiełki”, uważa Doroschak. „Można to stosować w łańcuchach dostaw, w których śledzenie pochodzenia jest ważne dla zachowania wartości produktu”.

Znakowanie DNA nie jest pojęciem nowym, ale dotychczas znane było głównie z pracy policji walczącej z kryminalistami. Na świecie znane są produkty, takie jak SelectaDNA Tagging Spray, używane

do odstraszenia i zapobiegania atakom osobistym i innym zachowaniom przestępczym. Przydatny jest w przypadku przestępstw popełnianych przez sprawców na motorowerach i motocyklach. Aerosol oznacza maszyny, ubrania i skórę wszystkich kierowców i pasażerów unikalnie zakodowanym, ale niewidocznym DNA, które dostarcza dowodów kryminalistycznych umożliwiających powiązanie sprawców z przestępstwem.

Inne rozwiązanie, znane jako DNA Guardian, wykorzystuje nieszkodliwą dla zdrowia, zakodowaną w niepowtarzalny sposób, wykrywalną przez światło UV plamę, która pozostaje na skórze i ubraniu przez tygodnie. Cel jest podobny jak w przypadku SelectaDNA Tagging Spray. ■

Mirosław Usidus

Nie przegap!

interesujących materiałów w styczniowym wydaniu „Elektroniki dla Wszystkich”



www.elportal.pl

A może masz pomysł na ciekawy artykuł lub projekt? Skonstruowałeś urządzenie, które jest godne zaprezentowania szerszej publiczności? Możesz napisać artykuł edukacyjny? Chcesz podzielić się doświadczeniem? W takim razie zapraszamy do współpracy na łamach Elektroniki dla Wszystkich.

Kontakt: edw@elportal.pl.

EdW możesz zamówić na stronie www.ulubionykiosk.pl.

Do kupienia również w Empikach i wszystkich większych kioskach z prasą.

Niecie ekstremalny słuchawkowy wzmacniacz lampowy OTL

Prosty wzmacniacz dla łaknących decybeli melomanów, do współpracy z niskoimpedancyjnymi słuchawkami. Obszerny opis pozwoli Czytelnikowi na opracowanie własnej wersji i wyjaśni, gdzie powstaje lampowe brzmienie.

Generator kalibracyjny dla każdego

Prościutki generator o bardzo stromych zboczach, absolutnie niezbędny w pracowni każdego elektronika. Przyda się między innymi do kalibracji i kompensacji częstotliwościowej dzielników i tłumików.

Analizatory serii NWT

Urządzenia oferujące szeroką gamę możliwości. Są one niezastąpionym sprzętem w pracowni każdej osoby zajmującej się techniką w.cz.

REWelacja, czyli wykorzystanie komputerowej karty audio

Komputerowe karty audio zawierają przetworniki ADC dość szybkie i o dużej rozdzielczości. Wraz z odpowiednimi programami pozwalają zbudować przyrządy pomiarowe o ogromnych możliwościach.

Moje zmagania z LC-100A

Temat pomiarów z wykorzystaniem niedroгих przyrządów pomiarowych zawsze cieszył się dużym zainteresowaniem. Tylko czy zawsze pierwszą czynnością po zakupie urządzenia ma być wymiana kluczowego elementu wzorcowego?

Ponadto w numerze:

- Sekwencyjny sterownik oświetlenia
- Filozofia sieci: protokół UDP, część 2
- MPPT, część 11
- Szkoła Konstruktorów:
 - Elektroniczny sposób sygnalizacji otwarcia furtki
 - Zaproponuj układ pozwalający za pomocą dwóch przewodów niezależnie sterować dwoma odbiornikami

PRENUMERATA

Prenumerata wersji drukowanej

Prenumerata roczna kosztuje 130,90 zł – czyli płacisz za 11 wydań (11×11,90 zł), a dostajesz 12, tj. 1 wydanie otrzymujesz gratis!

Cena prenumeraty dwuletniej wynosi 214,20 zł – oznacza to, że płacisz jedynie za 18 wydań (18×11,90 zł), a dostajesz 24 numery, tj. **6 wydań otrzymujesz za darmo!**

Prenumerata specjalna

Z rabatu 30% na prenumeratę roczną mogą korzystać placówki oświatowe.

Udzielamy rabatu 30% także uczniom szkół, które prenumerują MT, oraz studentom. Warunkiem przyznania upustu jest przysłanie nam mailowo (prenumerata@avt.pl) skanu legitymacji szkolnej lub studenckiej.

Roczna prenumerata z rabatem 30% kosztuje 99,90 zł.

Prenumerata wersji elektronicznej

Prenumerata roczna wersji elektronicznej kosztuje 95,00 zł (tj. 2 e-wydania otrzymujesz za darmo), prenumerata dwuletnia – 171,00 zł (czyli płacisz za 18 wydań cyfrowych, a dostajesz 24).

Prenumeratorzy wersji drukowanej za równoległe do niej e-wydania płacą jedynie 20% ceny: opłata za e-prenumeratę równoległą wynosi 22,80 zł/rok i 45,60 zł/2 lata.

do 6 wydań gratis!



Przywileje Prenumeratorów

- od 30 do 50% zniżki na stronie www.UlubionyKiosk.pl – wystarczy powołać się na numer swojej prenumeraty podczas składania zamówienia na czasopisma
- jeśli zamawiasz prenumeratę drukowaną na www.avt.pl po raz pierwszy lub przedłużasz ją po zalogowaniu do swojego Panelu Prenumeratora, otrzymasz kody rabatowe na bezpłatne pobranie e-wydań z oferty www.UlubionyKiosk.pl (szczegóły na www.avt.pl).

Prenumeratę zamówisz:

- na stronie www.avt.pl/prenumerata • mailowo – prenumerata@avt.pl • lub przelewem na konto:
AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
ING Bank Śląski **18 1050 1012 1000 0024 3173 1013**

Administratorem Twoich danych osobowych jest AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, prenumerata@avt.pl.

Przetwarzamy Twoje dane, aby móc wysłać Ci nasze czasopisma w formie drukowanej lub elektronicznej oraz inne towary (np. prezenty), a także w innych prawnie uzasadnionych celach, w tym marketingu bezpośredniego naszych produktów i usług (tzw. uzasadniony interes administratora). Podanie danych jest dobrowolne, ale niezbędne do zrealizowania zamówienia na prenumeratę.

Twoje dane osobowe przekazujemy Poczcie Polskiej, która dostarcza do Ciebie przesyłki. Bez Twojej zgody nie przekazemy i nie będziemy dokonywać obrotu (nie użyjemy, nie sprzedamy) Twoich danych osobowych innym osobom lub instytucjom. Twoje dane osobowe

możemy przekazać jedynie podmiotom uprawnionym do ich uzyskania na podstawie obowiązującego prawa (np. sądy lub organy ścigania) – ale tylko na ich żądanie w oparciu o stosowną podstawę prawną. Będziemy przetwarzać Twoje dane osobowe przez 5 lat od zakończenia roku obrachunkowego, w którym wystąpiła ostatnia płatność. Dane osobowe do celów marketingowych będziemy przetwarzać do czasu wycofania przez Ciebie zgody na przetwarzanie lub do czasu usunięcia danych.

Informujemy, że masz prawo do żądania od administratora dostępu do Twoich danych, ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia ich przetwarzania, wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Twoich danych lub ich przenoszenia. W każdej chwili możesz odwołać zgodę na przetwarzanie Twoich danych osobowych oraz możesz zażądać, by Twoje wszystkie dane zostały przez nas usunięte.



ŚWIAT DRONÓW

Walczą, ratują i ciężko pracują

Od czasu kiedy pisaliśmy w MT o „świecie dronów”, czyli od roku 2013, zmieniło się tyle, że teraz możemy bez obaw, że ktoś zarzuci nam przesadę, pisać o „świecie dronów”.

Świat dronów

PRACUJĄ, BAWIA, UCZĄ I RATUJĄ

Według statystyk zebranych przez producenta dronów DJI, już ponad pół tysiąca ludzi na całym świecie zostało uratowanych przez drony. Pięćsetną osobą uratowaną była zaginiona 93-letnia kobieta, w połowie października 2020 r. odnaleziona na polu w Missouri. Dron zauważył panią Chris Fairchild jako jasnożółtą kropkę na ekranie obrazu z termowizji i poprowadził ratowników do miejsca, w którym przebywała. Wcześniej, 30 września 2020 roku, w Splicie, w Chorwacji, Chorwackie Górskie Pogotowie Ratunkowe znalazło za pomocą drona Mavic 2 Enterprise Dual człowieka, który zagroził, że się zabije i opuścił dom. Kilkanaście dni wcześniej

1. Obraz z drona poszukiwanego człowieka w dżungli



w mieście Boao na wyspie Hainan, w Chinach, ratownicy użyli drona do namierzenia trzech surferów, którzy nie mogli dopłynąć do brzegu. Sięgnięcie po drona pomogło też kilka miesięcy temu w zlokalizowaniu człowieka, który zaginął w dżungli w pobliżu Long Jegan w Tinjar, Baram na indonezyjskiej wyspie Borneo (1). „Dron pozwolił nam na poszukiwania w większym promieniu”, opowiadali w lokalnych mediach ratownicy.

Dziś instytucje i agencje bezpieczeństwa publicznego na całym świecie przyjęły drony jako standardowe wyposażenie, a te co kilka dni ratują ludzi. Drony ratunkowe zapuszczają się w dżunglę i unoszą w wysokie góry. Szwajcarska organizacja ratownicza Rega np. testuje autonomicznego UAV-a do poszukiwań i pomocy ludziom w górach. Powinien on zostać dopuszczony do pracy w 2021 roku. Naukowcy pracują nad małymi autonomicznymi dronami, które mogłyby eksplorować zakamarki ruin i zawalonych budynków. Wśród nich są konstrukcje biomimetyczne, podobne do ptaków lub owadów.

Wspomniana firma DJI stworzyła mapę, która ukazuje miejsca, w których na świecie służby używały bezzałogowców, od pierwszego znanego przypadku w 2013 roku. Mapa DJI nie pokazuje przypadków, w których drony były używane jako część większych akcji poszukiwawczych i ratunkowych. Tych byłoby znacznie więcej. Są na niej jedynie te zdarzenia, w których dron bezpośrednio zlokalizował, pomógł w ratunku lub bezpośrednio uratował osobę w niebezpieczeństwie (2).

Coraz więcej dronów – coraz więcej inteligencji w dronach

Firma badawcza IDTechEx przewiduje, że do 2041 r. rynek globalny urządzeń określanych ogólnie jako drony wart będzie ponad 22 mld USD. Jej raport pt. „Drone Market and Industries 2021–2041” wymienia kluczowe obszary wykorzystania dronów: rolnictwo (3), opisywane wyżej poszukiwania i ratownictwo, mapowanie (4) i geolokalizacja, dostawy i użytkowanie konsumenckie (5). Są wyższe



Teledysk VWLS „High In Heaven”:
<https://bit.ly/3iYmEqK>



2. Mapa przypadków uratowania ludzi za pomocą dronów firmy DJI

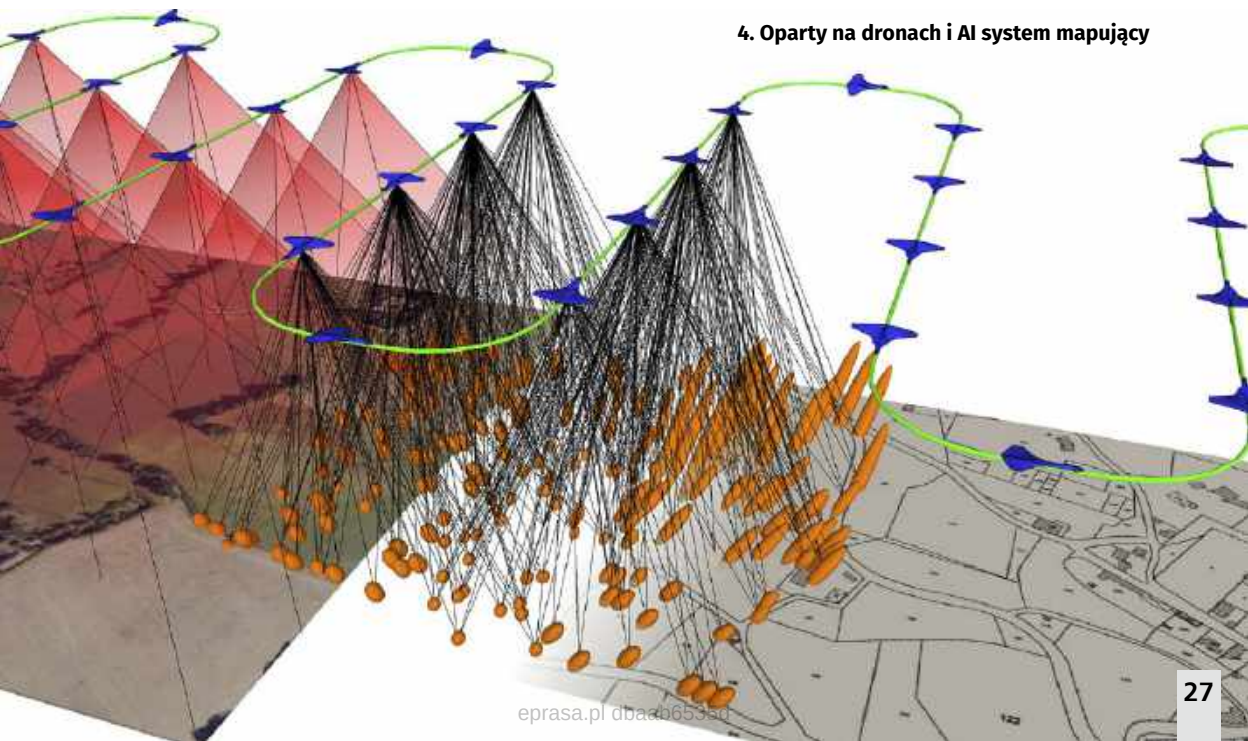


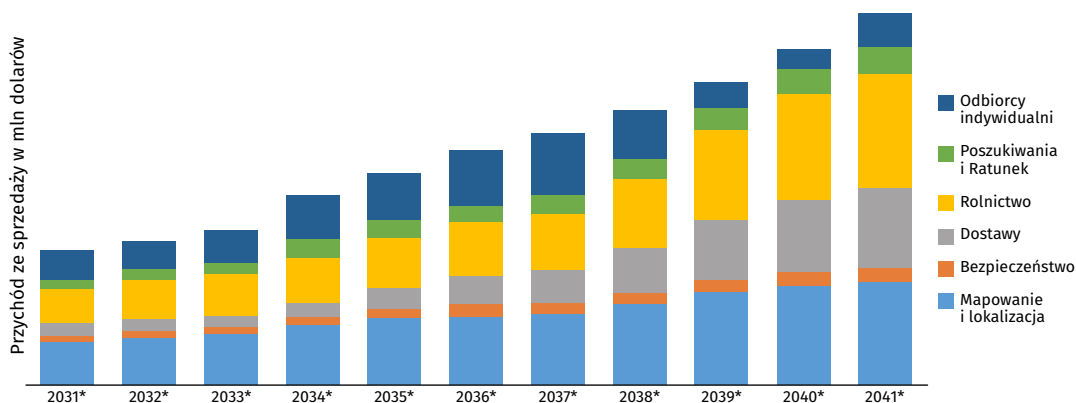
3. Dron pielęgnujący uprawy

prognozy. „Drone Industry Insights Report 2020” przewiduje, że do 2025 roku wielkość światowego rynku dronów wzrośnie do 42,8 mld dolarów. W ciągu ostatnich czterech lat sprzedaż precyzyjnych latających bezałogowców klasy handlowej wzrosła o 500 proc.

Możliwości samolotów bezałogowych zostały znacznie zwiększone dzięki wykorzystaniu w nich AI, czyli algorytmów sztucznej inteligencji. Wojsko już wykorzystuje je do celów wywiadowczych, a czasem jako broń. Szybko jednak rośnie liczba zastosowań cywilnych. Maszyny, które do niedawna były wykorzystywane głównie w celach rekreacyjnych,

4. Oparty na dronach i AI system mapujący





5. Rynek dronów do 2041 roku według raportu IDTechEx

mogły służyć jako bardzo ważne narzędzia do nadzoru i konserwacji w sektorze energetycznym. Mogą one być również wykorzystywane na placach budowy do przeprowadzania inspekcji. Drony mogą pomóc w skróceniu czasu realizacji zamówień. Wyposażone w czujniki mogą z łatwością mierzyć i przesyłać dane w czasie rzeczywistym do firm w celu bardziej efektywnego zarządzania magazynami. Kolejne pole zastosowań to ratownictwo medyczne w odległych rejonach. Drony można wykorzystać do transportu próbek laboratoryjnych do testów, leków, a nawet drobnego sprzętu w nagłych wypadkach medycznych. Przewiduje się, że po drony sięgać będą także takie sektory jak ubezpieczenia i górnictwo, bo pozwoli im to doskonalić procesy pozyskiwania danych o wysokiej jakości i dużej objętości.

W wielu szkołach i na uczelniach drony są wykorzystywane przez nauczycieli jako praktyczne

narzędzie do nauczania, od nauki kodowania i elektroniki po zapoznanie się z mechanicznymi elementami elektroniki. Ponadto, ponieważ rynek pracy związany z dronami prawdopodobnie będzie się rozwijał w przyszłości, stworzy on ogromne możliwości zatrudnienia dla inżynierów i specjalistów z wiedzą w zakresie rozwoju i eksploatacji dronów.

Sianie smoczych jaj i sadzonek – 120 sztuk na minutę

Skoro drony tak spodobały się ratownikom, to nic dziwnego, że coraz bardziej interesują się nimi strażacy. Bezzałogowce mogą na różne sposoby uczestniczyć w akcjach gaśniczych, np. pomagać w rozpoznaniu skali pożaru, rekonesansie płonących budynków i innych obiektów. Mogą oczywiście pomagać w identyfikacji oraz lokalizacji ludzi i innych żywych stworzeń, którym trzeba pospieszyć na ratunek. Po pożarze mogą pomagać

6. Pożarniczy dron ze „smoczymi jajami” na pokładzie



w oględzinach pogorzeliska, w szacowaniu strat i wielu innych związanych z takimi akcjami zadaniami.

Kalifornijska policja stosuje drony WingtraOne do oceny szkód spowodowanych pożarami. Wydział Policji w Lafayette we współpracy z firmą GeoAcuity pracuje nad stworzeniem publicznego portalu z danymi pochodzącymi z UAV-ów dla zainteresowanych stron, czyli np. ludzi, którzy zostali poszkodowani przez pożary. Mapy lotnicze dostarczają im potrzebnych informacji, danych, których potrzebują firmy ubezpieczeniowe, a w niektórych przypadkach także dowodów potrzebnych do pozyskania funduszy. Nie są jeszcze znane przypadki ratowania przez drony kotków na drzewach, ale, jak się okazuje, można je wykorzystać do neutralizacji gniazd os na drzewach, jak to miało miejsce niedawno w Chinach. W okręgu Zhong, w środkowych Chinach, dron został przerobiony na latający miotacz ognia w ramach szerzej zakrojonej kampanii mającej na celu wyeliminowanie ponad stu gniazd os w okolicy.

Jak podał kilka miesięcy temu serwis Digital Trends, władze federalne USA sięgnęły po flotę dronów do operacji kontrolowanych podpałów np. uschniętych drzew, których celem jest powstrzymanie pożarów lasów i innych obszarów. Do tej pory do przeprowadzania owych „backburns” używano śmigłowców wyposażonych w miotacze ognia. Teraz sięgnięto po inny sposób. Wysyłane na tego typu akcje drony mają w zasobnikach „smocze jaja” (6), które zawierają nadmanganian potasu. System, zwany IGNIS, przenosi 400 kul tego rodzaju na pokładzie jednego drona. Na polecenie operatora skrupa „jaja” jest przebijana i do wnętrza wstrzykiwany jest glikol. Rozpoczyna się w ten sposób reakcja chemiczna, która po maksymalnie minucie powoduje zapłon. IGNIS

potrafi wystrzeliwać te kulki w liczbie do 120 na minutę.

Dzięki temu i algorytmom sterującym strażacy mogą precyzyjnie i bezpiecznie rozpoczynać kontrolowane podpalenia, trzymając się z dala od niebezpieczeństwa.

Według Digital Trends w 2020 roku do powstrzymania pożarów w Kalifornii, Kolorado, Oregonie i innych rejonach wystrzelono „setki tysięcy kul zapłonowych”. Oszczędzało to służbom ok. 14 tysięcy dolarów dziennie w porównaniu z wykorzystaniem helikopterów.

Jedne drony ratują drzewa przed pożarami – inne drzewa sadzą. I to w równie fascynującym tempie jak wyrzucają antypożarowe „smocze jaja”. Projekt rozwijany przez londyńską fundację Worldview Impact zakłada „bombardowanie” leśnej gleby kapsułkami z nasionami drzew w liczbie 120 sztuk na minutę (7). Zasobniki z nasionami, które zrzucane są przez drony, zawierają mieszankę z nawozem, dobroczynne bakterie i grzyby oraz nieco gleby. Fundacja ma też taki pomysł, aby drony były zdalnie sterowane przez wolontariuszy, którzy mogliby obserwować las, który w ten sposób zasadzili.

Bezzałogowce sprawdzają się tam, gdzie dla ludzi jest zbyt niebezpiecznie, nie tylko w pożarnictwie. Kilka miesięcy temu dron o nazwie Elios 2 monitorował jedno z najbardziej niebezpiecznych i niedostępnych miejsc na świecie – Czarnobylską Elektrownię Jądrową. Zespół musiał sprawdzić, czy wewnątrz reaktora piątego nie pozostały żadne odpady jądrowe. Operatorzy dronem wlecieli do reaktora nr 5, co nie było łatwym zadaniem, gdyż jest tam dość ciasno i zebrali na podstawie obrazów



**Eksploracja reaktora
w Czarnobylu przez drona
Elios 2:**
<https://bit.ly/2Yvmy0q>

7. Dron sadzący drzewa



z kamer i czujników wystarczającą ilość danych, aby potwierdzić, że baseny były puste i nigdzie w strukturze nie pozostały żadne odpady jądrowe.

Drony mogą monitorować także grożące erupcją wulkany. Naukowcy z niemieckiego Geo Forschungs Zentrum w Poczdamie z powodzeniem wykorzystali drona do serii wielokrotnych lotów badawczych wokół wulkanu Santa Maria w Gwatemali. Dron za pomocą kamer optycznych i termowizyjnych wykonał zdjęcia, które potem łączono w obrazy 3D, opublikowane później w czasopiśmie „Scientific Reports”.

Krowy mniej stresują się przy dronach

Wydaje się, że wielka kariera czeka drony w rolnictwie. I choć już są ciekawe przypadki zastosowań, branży tej daleko jeszcze do masowej skali wykorzystania UAV-ów. Pojawiają się doniesienia takie, jak np. te o izraelskim gospodarstwie rolnym, w którym drony wykorzystywane są do... pasterstwa. Obserwują i bydło. Zdaniem Noama Azrana, dyrektora firmy BeeFree Agro, która wprowadza to rozwiązanie, użycie drona zamiast pasterzy i psów znacznie mniej stresuje krowy, a zwierzę mniej zestresowane jest dużo zdrowsze i bardziej produktywne.

Brytyjski farmer Niall Jeffrey testuje opartą na bezzałogowcach technikę firmy Dark Horse Technologies w swoim gospodarstwie. Wykorzystuje zdjęcia satelitarne i drony do monitorowania upraw, diagnozowania problemów ze wzrostem i przewidywania plonów. Opracowana przez nią usługa monitoringu upraw została uznana za sukces po tym, jak przewidziała plony pszenicy ozimej z dokładnością do 0,5 proc. Ostateczna prognoza, sporządzona przy wykorzystaniu mapowania i obrazów z dronów na trzy tygodnie przed żniwami, przewidywała plon 6,4 t/ha. Po żniwach okazało się, że zebrano 6,43 t/ha.

Nie chodzi tu tylko o zaspokojenie ciekawości.

Farmer na podstawie tak precyzyjnych przewidywań może z wyprzedzeniem wiedzieć, ile miejsca w magazynach potrzebuje i ile może sprzedać. To przekłada się na decyzje biznesowe, które, podjęte z wyprzedzeniem, dają mu lepsze zarobki.

Oko fiskusa spojrz na to, co masz, z góry

W USA samorządy w całym kraju od lat używają samolotów bezzałogowych do inspekcji i zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. San Diego potajemnie planowało nawet przetestowanie wojskowego drona SIX TON w celu wykrywania naruszających zakazy drogowe kierowców. Jednak są i inne pomysły, które nierzadko wzbudzają kontrowersje, np. amerykański fiskus planuje wykorzystanie ogledzin za pomocą latających dronów do wyceny nieruchomości.

Bank Goldman Sachs używa technologii dronowej w trochę podobny do amerykańskiego fiskusa sposób. Również do ogledzin z góry. Jednak w tym przypadku chodzi o możliwie dokładne pokazanie klientom, którzy nie mogą z różnych powodów, np. pandemii, przyjechać na miejsce, obiektów inwestycyjnych, czyli zakładów, fabryk, w które chcą inwestować.

Nie tylko dostarczanie obrazu i danych dla inwestorów ma na myśli izraelski Startup Drone Percepto, który chce używać robotów, w tym dronów, do monitorowania fabryk, kopalń i infrastruktury bez ingerencji człowieka. Dron firmy ma czas lotu 40 minut i zasięg 7 kilometrów. Za pomocą kamer, termowizorów i czujników może wykrywać problemy z maszynami, uszkodzenia infrastruktury, wycieki, problemy z panelami słonecznymi i inne anomalie lub potencjalne zagrożenia. Dane są zbierane i analizowane, a następnie przedstawiane operatorom urządzeń dronowych za pomocą autorskiego oprogramowania firmy.

Krwawe pozdrowienia z Rosji

Jak Władimir Putin eliminuje swoich przeciwników

Heidi Blake

Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 352, cena: 44,99 zł

Myśleli, że znaleźli bezpieczną przystań na zielonych wzgórzach Anglii. Mylili się. Rosyjscy oligarchowie, dysydenci i gangsterzy, którzy uciekli do Wielkiej Brytanii po dojściu do władzy Władimira Putina, umierali jeden po drugim w dziwnych lub podejrzanych okolicznościach. Podobnie przerażający koniec stawał się udziałem ich brytyjskich prawników i pomocników. Jednak władze brytyjskie zamykały każde dochodzenie, dobre stosunki z Kremlem były ważniejsze. „Krwawe pozdrowienia z Rosji” to nieopowiedziana dotąd, przerażająca historia o tym, jak Kreml, w bezwzględnej pogoni Putina za globalną dominacją, udoskonalał sztukę zabijania nieprzychylnych sobie obywateli za granicą, na co szpiegry i rządy zachodnich państw mogli tylko patrzeć z przerażeniem i bezradnością.





8. Pokaz świąteczny Walmartu

W 2020 r. firma IndianOil uzyskała zgodę rządu na rozpoczęcie nadzoru powietrznego nad rurociągiem Delhi-Panipat. W ramach programu pilotażowego, który przewiduje ograniczenie kradzieży ropy naftowej, testowana będzie technologia dronowa do potencjalnego wykorzystania w rurociągach naftowych, gazowych i wodnych w Indiach. Rurociągi naftowe i inna ważna infrastruktura są często zlokalizowane w trudno dostępnych miejscach, gdzie niełatwo jest wykryć jakiegokolwiek awarie, zanim znajdą się w krytycznym stadium. Drony oferują widok z lotu ptaka, dając bardziej szczegółowy wgląd w infrastrukturę i krajobraz.

Drony zastąpiły helikoptery w inspekcjach sieci energetycznej Skagerak Nett w Norwegii. Cała sieć, obejmująca 1206 masztów, została skontrolowana przez w pełni elektryczne bezzałogowce firmy KVS Technologies, które przechwytywały dane, udostępniane następnie w czasie rzeczywistym.

O dronach myśli się też w kontekście rozwoju sieci 5G, a konkretnie – o zastosowaniu ich do poprawy bezpieczeństwa infrastruktury, która obecnie dopiero jest budowana. Prawdę mówiąc, jest też obawa, że UAV-y mogą także zagrozić tej sieci. Giovanni Geraci, badacz z hiszpańskiego Departamentu Technologii Informatycznych i Komunikacyjnych (DTIC) UPF, wskazuje w niedawno opublikowanym badaniu, że „dron może być źródłem zakłóceń sieci”. Integracja urządzeń typu drony z sieciami piątej generacji może, jak ocenia narazić te ostatnie na potencjalne ryzyko ataku właśnie z wykorzystaniem UAV-ów. Z drugiej strony są to urządzenia świetnie nadające

się do monitoringu bezpieczeństwa tych sieci. Czyli grozi nam wojna „dobrych dronów”, strażników sieci 5G, ze „złymi dronami”, które mogą sieć przewodową w przyszłości atakować?



Drony wykorzystane do animacji w powietrzu:
<https://bit.ly/3iYmEqK>

Dronowe animacje powietrzne

Bezzałogowe pojazdy powietrzne są od dawna szeroko stosowane w filmie i mediach. Głównie była to jednak rola latających kamer, zastępujących znacznie droższe helikoptery. Teraz same stają się coraz częściej bohaterami widowisk, filmów, prezentacji.

Niedawno studio animacji w Detroit połączyło siły z Firefly Drone Shows, aby wyprodukować najnowszy teledysk VWLS, pt. „High in Heaven”, w którym widzimy specyficzną animację „twarzy” tworzonej przez rój dwustu świecących na niebie dronów. Ten swoisty „hologram” powstaje dzięki zaprogramowanym ruchom fizycznych urządzeń. Sieć supermarketów Walmart przygotowała z kolei w niektórych miastach w USA pokazy świąteczne tworzone przez konstelacje świecących dronów firmy Intel liczące nawet po tysiąc maszyn.

Dzięki dronom powstaje więc coś w rodzaju nowej formy rozrywki, alternatywa dla fajerwerków i innych świetlnych pokazów. Jak widać, rozwijające się drony rozbudzają zarazem silnie ludzką kreatywność i poszukiwania nowych rozwiązań. ■

Miroslaw Usidus

Technika dronowa zмага się wciąż z poważnymi ograniczeniami, dotyczącymi chociażby odpowiednio wydajnych, a zarazem czystych, źródeł zasilania lub bezpieczeństwa lotów. Trwają poszukiwania rozwiązań, które przewyżczyłyby najsłabsze w tej chwili cechy dronów.

Co nowego w technice dronowej?

ŚMIGŁA INNOWACJI NA NAJWYŻSZYCH OBROTACH

Skonstruowany niedawno na Uniwersytecie Technicznym w Delft holenderski dron, zasilany nie prądem elektrycznym, ani paliwem ropopochodnym, lecz wodorem (1), może latać bez przerwy dłużej. Waży 13 kg, ma rozpiętość skrzydeł trzy metry i napędzany jest przez dwanaście jednostek napędowych rozmieszczonych na dwóch skrzydłach. Wyposażony jest w 800-watowe ogniwo paliwowe i 6,8-litrowy zbiornik wodoru z kompozytowych materiałów. Podczas startu i lądowania, gdy silnik potrzebuje większej mocy, układ korzysta zarówno z ogniwa, jak i energii akumulatora. Po pionowym starcie na wysokości przelotowej maszyna przełącza się na zasilanie

1. Dron napędzany wodorem



Holenderskie drony
napędzane wodorem:
<https://bit.ly/2NLahCJ>



2. Konstrukcja firmy Volans

wyłącznie przez ogniwo paliwowe. Niedawno przeprowadzono testy lotów po startach z pokładu statku straży przybrzeżnej Holandii. Dron latał nad otwartym oceanem przez trzy i pół godziny.

Jak w licznych dziedzinach, wielu uważa, że najlepszym rozwiązaniem są hybrydy, w przypadku dronów; łączące napęd elektryczny ze spalinowym. np. startup Volans pracuje nad dronem do transportu stosunkowo ciężkich ładunków, do 9 kg (2). Potencjalnie jego zasięg może wynosić nawet 800 km, a maksymalna prędkość – nawet 320 km/h. Konstrukcja ma zasilany akumulatorowo silnik elektryczny, który służy do pionowego startu i lądowania oraz silnik spalinowy, który uruchamiany jest w momencie, kiedy statek znajduje się na docelowej wysokości i, w połączeniu ze skrzydłami generującymi siłę nośną, pozwala na pokonywanie dużych odległości.

Nad podobnym rozwiązaniem i jeszcze potężniejszym dronem o nazwie Chaparral (3) pracuje Elroy Air z San Francisco. Ta maszyna miałaby przenosić nawet ćwierć tony ładunku na odległość do 500 km. „Chcemy być jak pickup Ford F-150 nieba”, mówił kilka lat temu w „Forbesie”, szef firmy Elroy David Merrill. Sześciowirnikowy pojazd to hybryda elektryczno-spalinowa, która, według zapewnień firmy, nie potrzebuje nawet ładowania baterii (gdyż ładuje się podczas pracy silnika).

Wciąż jednak, mówiąc o układach napędowych tych nowatorskich statków powietrznych, obracamy





3. Dron Chaparral

się wokół różnego rodzaju śmigieł, części wytwarzających czasem spory hałas. Opracowywane są cichsze alternatywy. Pozbyć się ich pozwala np. napęd jonowy, który może wykorzystywać wysokonapięciowe pole elektryczne do jonizacji cząsteczek azotu i tlenu w powietrzu, co uwalnia elektrony i duże ilości dodatnio naładowanych cząsteczek azotu. Cząsteczki te są przyciągane w kierunku ujemnie naładowanej elektrody, zwykle w formie płaskiej siatki, co tworzy ciąg. Firma z Florydy o nazwie Undefined Technologies twierdzi, że dzięki technologii nazywanej „Air Tantrum” udało jej się podnieść

4. Wizualizacja drona według koncepcji Undefined Technologies



5. Model zbudowany przez Toma Stantona wykorzystujący efekt Coandă

ciąg w jonowych systemach napędowych do „nie-spotykanego wcześniej poziomu”, co pozwalałoby na budowę bardzo cichych dronów, które wyglądają jak latające palety (4), bez ruchomych części w systemie napędowym.

Drony o napędzie jonowym brzmią futurystycznie, ale tylko dla kogoś, kto nie słyszał o pomysłe zastosowania w napędach bezzałogowców tzw. efektu Coandă, czyli zjawiska, w wyniku którego przepływający płyn (czyli również gaz, jeśli uznamy go za ciecz o bardzo małej lepkości) „przykleja się” do najbliższej mu powierzchni i pozostaje „przyklejony” mimo zmieniającej się jej krzywizny. Pisaliśmy o tej koncepcji w numerze MT z września 2020 r. w odniesieniu do maszyn latających, takich jak samoloty pionowego startu i lądowania oraz helikoptery nowego typu, omawiając szczegółowo projekt Jetoptera. Możliwość wykorzystania tego zjawiska do napędu dronów demonstrował internetowy hobbysta i entuzjasta Tom Stanton na niewielkich modelach unoszących się w powietrzu (5).

Nie jest wykluczone, że dla najmniejszych dronów uda się zastosować jeszcze inne techniki napędowe, np. wykorzystujące zjawiska piezoelektryczne. Na przykład koncepcyjny RoboBee X-Wing



Dron używający
czułek żywej ćmy:
<https://bit.ly/3iZltqS>

(6) ma nie tylko rozmiary pszczoły, ale również wiele cech wspólnych z owadami, a mianowicie błoniaste skrzydła, którymi macha 170 razy na sekundę. Dron ma rozpiętość skrzydeł na poziomie 3,5 centymetra i masę wynoszącą zaledwie 259 miligramów. Inżynierowie zastosowali w nim sześć małych paneli słonecznych oraz mikrosiłowniki piezoelektryczne, które pod wpływem elektryczności kurczą się i rozkurczają, co sprawia, że teoretycznie może utrzymywać się w powietrzu bez końca.

Dron, który lata tyle, ile potrzeba, bez potrzeby doładowania czy uzupełniania paliwa w zbiorniku, to byłoby coś. Zanim uda się zbudować większe wersje piezoelektrycznych napędów, można rozwiązać tę kwestię tak, jak zrobili to twórcy urządzenia PARC (Persistent Aerial Reconnaissance and Communications) z firmy CyPhy Works (znanej potem jako Aria Insights i pozyskanej przez kolejną firmę), w którym dron jest podłączony... przewodem zasilającym. Do mniejszych dronów CyPhy skonstruowała cienkie, ledwo widoczne mikrowłókna. Nawet jednak stosowanie zwykłych przewodów ma w niektórych sytuacjach uzasadnienie. Maszyna tak podłączona w ogóle nie potrzebuje lądowania. Może unosić się w powietrzu bez przerwy przez całe dni, tygodnie, a nawet miesiące. Są nieoficjalne informacje, że wojsko wykorzystuje już od dłuższego czasu system PARC (7).

6. RoboBee X-Wing



7. Dron z przewodem zasilającym

Czasem jak ćma, czasem jak ptak

Ośrodki badawcze ma się rozumieć, nie skupiają się wyłącznie na poszukiwaniu nowych napędów i źródeł zasilania dronów. Jest to obszar kipiący wieloma innymi pomysłami, jeśli chodzi np. o poszukiwanie nowych „zmysłów”, w jakie maszyny typu UAV można wyposażać. Naukowcy z Uniwersytetu Waszyngtońskiego zaprojektowali niedawno niewielkiego drona, który wykorzystuje czułki prawdziwej ćmy do wykrywania i nawigacji w kierunku źródeł wydzielania substancji chemicznych. Okazało się, że to, co natura dała ćmie, jest bardziej efektywne niż czujniki chemiczne stworzone przez człowieka. Dron automatycznie przemieszcza się w kierunku substancji chemicznych. Konstrukcja nazwana przez twórców „smellicopterem” jest małym dronem, w którym zamontowany został czulek amputowany ćmie. Okazało się, że układ elektroniczny maszyny można zintegrować z prądami generowanymi w biologicznym elemencie. Badacze zaprogramowali drona, aby rozpoznawał określone wzorce impulsów i podążał za wzbudzającymi je sygnałami chemicznymi. Można to wykorzystywać np. w detekcji wycieków gazu i ich pochodzenia, poszukiwaniu niewypałów przez saperów itd. Niestety, usunięty z ćmy czulek „działa” najwyżej cztery godziny.

Umiejętność autonomicznego i zwinnego omijania przeszkód terenowych to kolejny etap rozwoju bezzałogowych maszyn latających. A zwinność oznacza, że słupy czy drzewa okrążyć mają płynnie z odpowiednio dużą prędkością, bez zatrzymywania się czy

też czekania na komendy operatora. Andrew Barry z MIT zbudował kilka lat temu drona, który uprawia slalom pomiędzy przeszkodami przy prędkości 50 km/h. Użył stosunkowo przeciętnego skrzydlatego bezzałogowca o masie ok. pół kilograma. Maszyna wyposażona jest w kamery na każdym skrzydle oraz dwa procesory o mocy nie większej niż te, które znaleźć można w zwykłym smartfonie. Kamery rejestrują obraz z prędkością 120 klatek na sekundę, a oprogramowanie typu open source mapuje otoczenie i analizuje głębie obrazów, aktualizując dane w tempie 8,3 milisekundy na klatkę. Zastosowany w konstrukcji prosty układ kamer i mikroprocesorów działa głównie dzięki nowatorskim algorytmom zastosowanym przez specjalistów z MIT.

Nie są nowością drony sterowane za pomocą smartfonów. Nie są też bezzałogowce latające, o konstrukcji zbliżonej do ptaków. Jednak sztucznego ptaszka sterowanego za pomocą mobilnej aplikacji, którą każdy może sobie pobrać, wcześniej nie było. Dron Bionic Bird (8) pozwala każdemu, kto ściągnie aplikację, sterować dronem-ptakiem. Konstruktorzy twierdzą, że to pierwszy tego rodzaju projekt o charakterze cywilnym, znane są bowiem prototypy UAV-ów – szpiegowskich ptaków, testowanych przez wojsko. Do sterowania mechanicznym ptaszkiem służy aplikacja smartfonowa Flying App. Maksymalny zasięg sygnału wynosi 100 metrów. Model wykonany został z włókien węglowych i wytrzymałby pianki. Dowcipnie została rozwiązana kwestia ładowania. Ładowarka ma bowiem kształt jaja, na którym umieszcza się ptaka.

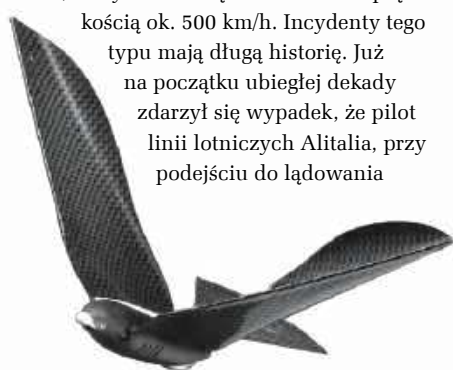
Latać bezpieczniej

Niestety upowszechnienie się takich jak Bionic Bird czy innych dronów wśród amatorów stwarza coraz więcej zagrożeń, wśród których zagrożenie prywatności celebrytów narażonych na drony paparazzi nad swoimi posiadłościami to dopiero początek kłopotów (9). Najbardziej martwią się specjaliści w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu powietrznego. Ostatnim głośnym wypadkiem tego rodzaju było wydarzenie z września ub. roku,



9. Strefa zakazu lotów dronów w Hollywood

gdy po alarmie dronowym w pobliżu brytyjskiego lotniska Stansted poderwany został wojskowy śmigłowiec Apache, który pomagał policji śledzić zagrażającego bezpieczeństwu drona i namierzyć jego operatora. Inny znany przypadek, też z Wysp Brytyjskich, unieruchomił 140 tysięcy pasażerów po obserwacji drona w pobliżu lotniska Gatwick. Kilka miesięcy wcześniej doszło do zbliżenia maszyny bezzałogowej do samolotu EasyJet na wysokości ponad 2500 metrów, wkrótce po jego starcie z lotniska w Manchesterze. Obaj piloci airbusa A320, przewożący do 186 pasażerów w locie do Aten, widzieli drona, który zbliżał się do samolotu z prędkością ok. 500 km/h. Incydenty tego typu mają długą historię. Już na początku ubiegłej dekady zdarzył się wypadek, że pilot linii lotniczych Alitalia, przy podejściu do lądowania



8. Bionic Bird sterowany smartfonem

na lotnisku im. Kennedy'ego w Nowym Jorku, zauważył czarnego drona.

Od lat trwają prace nad systemem kontroli lotów bezzałogowych wehikułów latających. Prowadzi je m.in. NASA w swoim kalifornijskim ośrodku Moffett Field. Ma to być oddzielny system zarządzania ruchem powietrznym w przestrzeni do wysokości 200 metrów nad powierzchnią ziemi. W tej strefie ma znajdować się „korytarz powietrzny” dla dronów. Częścią systemu ma być monitoring warunków atmosferycznych, gdyż te, zwłaszcza porywiste wiatry, w przypadku małych obiektów mogą być szczególnie groźne. Inne wyzwania to stworzenie niezawodnych metod unikania kolizji z budynkami i nisko lecącymi większymi maszynami, jak np. helikoptery policyjne lub telewizyjne.

Wielu ekspertów, w tym także NASA, nie wyobraża sobie, aby zarządzaniem ruchem powietrznym ról dronów zajmowali się ludzie, tak jak to ma miejsce obecnie w ruchu lotniczym, gdzie kontrolerzy zgromadzeni w wieżach na lotniskach lub w innych miejscach obsługują samoloty pasażerskie i inne. Przewiduje się tu raczej „bezzałogową” kontrolę lotów, czyli algorytmy komputerowe automatycznie zarządzające ruchem.

Jednym z najnowszych rozwiązań, opartym na technikach uczenia maszynowego, jest przeznaczony dla UAV-ów system stworzony przez Iris Automation o nazwie Casia. Polega on na danych wizualnych, radiowych i we wszystkich innych zakresach dostarczanych przez urządzenia wizyjne, detekcyjne,

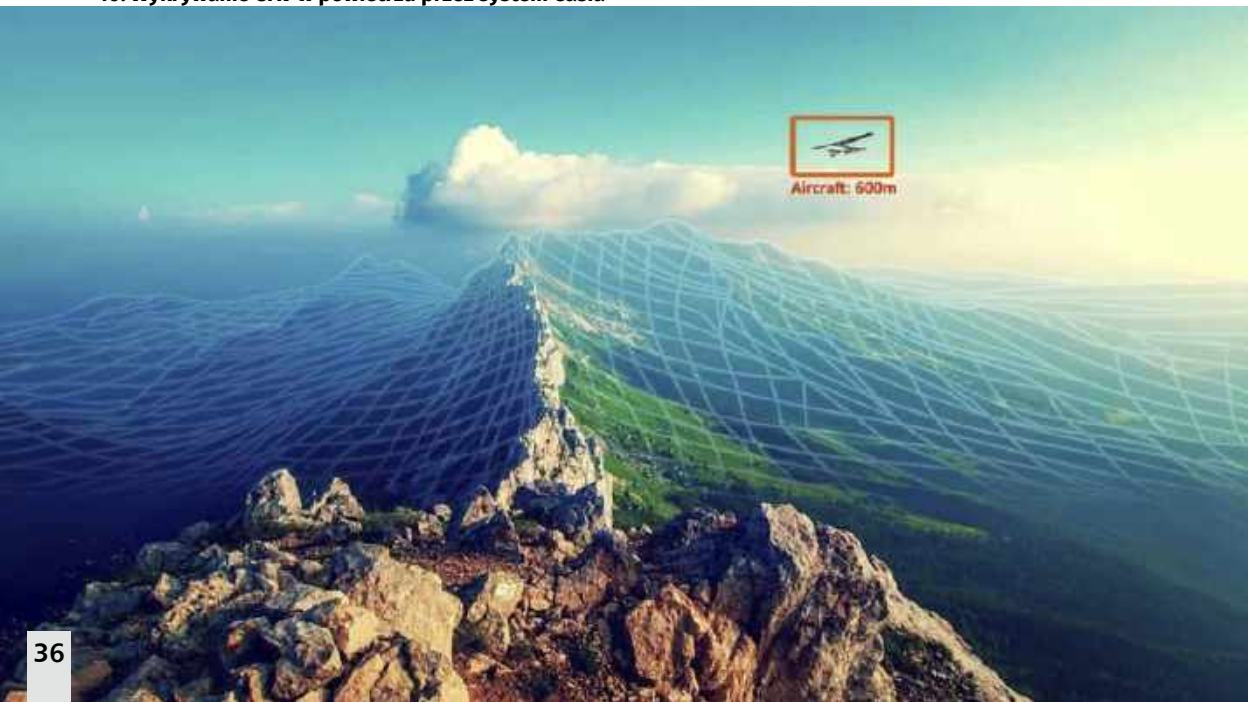
skanujące i sensory, integrując je i pozwalając „widzieć”, a następnie „rozumieć, co widzi” i ostrzegać przed wszelkiego rodzaju potencjalnymi zagrożeniami w powietrzu (10). Jest to system, który opiera się na założeniu, że na bezpieczeństwie zależy operatorom dronów w nie mniejszym stopniu niż innym podmiotom wchodzącym w przestrzeń powietrzną i odpowiadającym za nią.

Operatorzy mogą do tego, jak się okazuje, wykorzystać także sieć komórkową, a w przyszłości również 5G. Pod koniec listopada 2020 r. Ericsson i Vodafone podały, że z powodzeniem przetestowały technologię, która wykorzystuje dane z sieci telefonii komórkowej do kontroli bezpieczeństwa korytarzy powietrznych dla latających jednostek bezzałogowych. Podczas próby przeprowadzonej w Niemczech dwaj europejscy giganci telekomunikacyjni wykorzystali dane z sieci telefonii komórkowej do sporządzenia map zasięgu, aby umożliwić dronowi przebywanie na obszarach o dobrej jakości sygnału w powietrzu. Pozwala to operatorom dronów na utrzymanie i optymalizację połączenia z siecią komórkową, co jest kluczowe dla kontroli lotu bezzałogowca. Choć firmy nie mówią wyraźnie o tym aspekcie, to jednak technika ta również sprzyja zwiększeniu bezpieczeństwa lotów dronami.

Zatem choć do dronów zdążyliśmy się już przyzwyczaić i nie są już żadną egzotyczną ciekawostką, nieustające poszukiwania udoskonaleń, sprawiają, iż jest to wciąż pełna innowacji pachnąca świeżością dziedzina techniki. ■

Miroslaw Usidus

10. Wykrywanie UAV w powietrzu przez system Casia



Można powiedzieć, że latające bezzałogowce już na dobre weszły w rolę doręczycieli i dostawców, bo przykładów takich zastosowań jest całe mnóstwo z całego świata. Jest jednak jeszcze trochę barier, które muszą pokonać, aby przepowiednie sprzed lat wypełniły się w całości.

Dron zamiast listonosza i kuriera

Z BRZOSKWINIAMI PRZEZ NIEBO



1. Dron medyczny w Niemczech

Dostawcze drony były tematem mocno medialnie komentowanym, kiedy w 2013 r. szef Amazona, Jeff Bezos, zapowiedział, że jego firma chce dostarczać zakupy swoim klientom właśnie za pomocą latających maszyn dostawczych. Oprócz jednak pojedynczych ciekawostek, takich jak dostawy pizzy w Rosji czy dań z restauracji w Szanghaju, w tamtym czasie dostawcze drony były wciąż raczej zapowiedzią niż rzeczywistością.

Epidemiczny zastrzyk

Od ok. dwóch lat widać pewne zmiany i przyspieszenie. W ostatnich miesiącach można było zauważyć, że także pandemia przyczynia się do rozwoju rynku dostaw dronowych. Od pewnego czasu kalifornijska firma Matternet testuje dostawy dronowe pomiędzy szpitalami a Labor Berlin, jednym z największych laboratoriów w Europie, które przeprowadzają obecnie oczywiście testy na koronawirusa (1). Docelowo plan zakłada, że drony dostarczać będą do laboratorium próbki z sześciu punktów na terenie aglomeracji berlińskiej. Oznaczałoby to ogromne oszczędności na czasie. Każda trasa będzie obsługiwana przez dwa drony, które teoretycznie mogą latać 24 godziny na dobę. Akumulatory w dronach mają być wymieniane. Każdy dron może przewozić około czterdziestu próbek. Nie będą to zresztą tylko testy na COVID. W przypadku niespodziewanej awarii w powietrzu, drony mają spadochron. W większości przypadków drony są w pełni autonomiczne.

Matternet wprowadził już podobne systemy dostaw dronowych w innych krajach świata. Berlin będzie miał pierwszy taki system w Unii Europejskiej. Firma czekała z uruchomieniem usługi na wejście w życie nowych przepisów dotyczących dronów 30 grudnia. Nie było początkowo planów wykorzystania bezzałogowców do przesyłki szczepionek, ale to możliwe. Na pokładzie drona trzeba by w takich wypadkach instalować odpowiednio schłodzony zasobnik.

Epidemia jako katalizator nowych rozwiązań zadziałała również w USA, gdzie firmy Walmart i Quest Diagnostics połączyły niedawno siły w ramach programu pilotażowego przysyłania próbek i wyników

Lista najbardziej znanych firm na rynku dostaw dronowych:

- DroneScan (Republika Południowej Afryki)
- Cheetah Logistics Technology (USA)
- Flytrex (Izrael)
- Flirtey (USA)
- Matternet, Inc. (USA)
- Boeing (USA)
- Amazon Inc. (USA)
- Wing Aviation LLC (USA)
- Workhorse Group Inc. (USA)
- Drone Delivery Canada Corp. (Kanada)
- Zipline (USA)
- DHL International GmbH (Niemcy)
- United Parcel Service of America, Inc. (USA)
- FedEx (USA)



2. Zdjęcia z testu dostawczego drona Flirtey w Hawthorne w 2016 r.

testów na COVID. Korzystający z programu sam wysłał swój wymaz, w przygotowanej kopercie, a wyniki sprawdził online lub przez aplikację. Program testowo został uruchomiony w jednej z dzielnic Las Vegas i w Cheektowaga, w stanie Nowy Jork. Podobne projekty pojawiają się od czasu wybuchu epidemii w Chinach, gdzie np. firma JD Logistics zaczęła wykorzystywać drony do dostarczania produktów pierwszej potrzeby i medycznych w prowincjach Hubei i Wuhan.

Widać wyraźnie, że pandemia COVID-19 dała temu rynkowi zastrzyk energii, przyspieszając akceptację technik dronowej komunikacji i dostawy wszędzie na świecie, w tym także w Afryce, gdzie z infrastrukturą wszelkiego rodzaju jest nie najlepiej. Jednym ze znanych przykładów, znów napędzanych przez pandemię, jest inicjatywa producenta dronów Zipline, polegająca na zainicjowaniu dostaw materiałów medycznych do klinik w Ghanie i Rwandzie w Afryce.

Usługi tego rodzaju rozwijały się w afrykańskich państwach na tyle dynamicznie, że wiceprezydent Ghany, Mahamudu Bawumia, jesienią ub. roku pozwolił sobie na przechwałki, że jego kraj ma obecnie największy na świecie oparty na dronach system dostaw medycznych. Już w 2019 roku rząd tego kraju uruchomił pierwszą usługę tego rodzaju. Bawumia

twierdzi, że system ten jest lepszy od podobnych systemów wprowadzonych w Stanach Zjednoczonych.

Amazon już nie pierwszy

Przewiduje się, że do 2027 r. światowy rynek dostaw dronowych osiągnie wielkość 7,4 mld USD. Prognozy te pochodzą z raportu „Fortune Business Insights”, opublikowanego w listopadzie 2020 r.

W USA od kilku lat trwa wyścig o utworzenie sieci dostaw dokonywanych przez autonomiczne drony Amazona, którego projekt jest chyba najbardziej znany medialnie. Jednak są firmy i projekty, które wyprzedziły giganta. Już w 2016 r. australijski startup Flirtey w teście, przeprowadzonym w niewielkim miasteczku Hawthorne w stanie Nevada, pomyślnie wysłał swojego drona w teren zabudowany, dostarczając w ten sposób normalną przesyłkę (2). Był to pierwszy tego rodzaju przelot, który miał miejsce w Stanach Zjednoczonych. Po drodze, z racji niskiego pułapu, na którym utrzymywał swój lot, omijać musiał budynki, linie wysokiego napięcia oraz latarnie uliczne. Robił to oczywiście samodzielnie, bez pomocy człowieka. Gdy zawiśł nad wejściem domu, opuścił powoli przesyłkę na linie. Dron Flirtey to nie pierwszy sukces firmy Flirtey. Wcześniej za pomocą bezzałogowych dronów Flirtey dostarczało książki na terenie Australii oraz części samochodowe w Nowej Zelandii.

Losy projektu dronów dostawczych Amazona z kolei chyba się komplikują. W sierpniu Federalny Urząd Lotnictwa wydał gigantowi e-commerce zezwolenie na testowanie floty dronów Prime Air (3) w celu skutecznego i bezpiecznego dostarczania przesyłek do klientów. W tym samym roku pojawiła się informacja, że Amazon zwolnił część pracowników z zespołu Prime Air i zamierza zlecić część prac na zewnątrz. Kierownictwo firmy nie było zadowolone z szybkości rozwoju Prime Air. Usługa dostawy dronów została zapowiedziana jeszcze, jak pamiętamy, w 2013 roku, bez podania terminu, kiedy dotrze do klientów. Amazon ma wstępne umowy

3. Jeden ze znanych prototypów Prime Air Amazona



z co najmniej dwoma producentami, austriackim FACC i hiszpańskim Aernnova Aerospace.

Amazon jest trzecią amerykańską firmą, która uzyskała zgodę FAA na obsługę samolotów bezzałogowych na skalę komercyjną po UPS i firmie Wing, będącej własnością Google Alphabet. W maju 2020 firma Wing ogłosiła, że podczas pandemii zrealizowała tysiące dostaw dronowych w Australii.

Projekt Wing zaczął się od zaprezentowania kilka lat temu przez dział nazywany Google X konstrukcji drona dostawczego. Testy systemu przesyłkowego opartego na tym dronie rozpoczęły się pod koniec ubiegłego roku w australijskim Logan City (4). Dostarczano tym sposobem produkty pierwszej potrzeby. Firma Wing ma centralny magazyn, w którym przechowuje towary dostarczane przez partnerów handlowych, które można załadować na drony pod warunkiem, że masa przesyłki nie przekracza kilograma. Użytkownicy systemu pobierają aplikację i używają jej do zamawiania i płacenia za towar, a dron dostarcza towar prosto do drzwi.

Pocztą na tajwańską wyspę

W połowie 2018 r. chińska firma kurierska SF Express jako pierwsza w tym kraju i chyba jako pierwsza na świecie otrzymała licencję na dostawy towarów za pośrednictwem dronów. Licencja pozwalała jej latać w strefach i przestrzeniach wyznaczonych przez chińskie władze lotnicze. Zasięg usługi obejmował początkowo rejony prowincji Jiangxi w środkowej części Chin. SF Express oczywiście stale powiększa obszary objęte serwisem.

Po drugiej stronie Cieśniny Tajwańskiej Chunghwa Telecom, tajwański dostawca usług telekomunikacyjnych i pocztowych, otrzymał zgodę na testy UAV-ów w celu dostarczania poczty na wyspę Siaoiliouciu od marca 2021. Firma testowała już wcześniej drony w innych okręgach Tajwanu. W Tainan np. drony przewoziły nawet pięciokilogramowe ładunki brzoskwiń z gospodarstw w okręgu Zuojhen, skracając 90-minutowe przejazdy ciężarówką do 15 minut. Na Alishan bezzałogowe statki powietrzne dostarczały artykuły medyczne do odizolowanych społeczności. Jednak Tajwańczycy są dalecy od bezkrytycznego entuzjazmu dla tej formy dostaw, zwracając uwagę na koszty, w przypadku owoców przekraczające wartość przesyłki lub na problemy z morską aurą, której pokonanie bywa wielkim wyzwaniem dla maszyn latających z pocztą.

Po drugiej stronie świata firma Drone Delivery Canada kontynuuje testy średniej wielkości dronów dostawczych Robin XL, o zasięgu 60 km i ładowności



4. Dron dostawczy firmy Wing nad miastem Logan

11,3 kg. Są wyposażone w system spadochronowy w celu zmniejszenia ryzyka upadku z nieba. Teoretycznie pozwoliłoby to Robinowi XL latać nawet nad głowami przechodniów w mieście. Kolejną konstrukcją wprowadzaną przez Drone Delivery Canada jest wielowirnikowy i „pękaty”, przez obszerny zasobnik na ładunek, dron Sparrow (5), wykorzystywany w celu dostarczenia ładunków pandemicznych w Ontario. Jego ładowność to 4,5 kg a zasięg ma o połowę mniejszy niż Robin XL. Firma ma jeszcze bezzałogowy helikopter o zasięgu 200 km i ładowności 180 kg.

Są też już konstrukcje dronów, które choć nie są maszynami dostawczymi, wspomagają logistykę firm kurierskich w inny sposób. Na przykład Drone-Scan, startup z RPA, projektuje drony, które przesyłają na bieżąco dane o zeskanowanych jednostkach magazynowych, zwiększając tym samym efektywność zarządzania zapasami i zwiększając wydajność procesu. Włoski Archon świadczy zautomatyzowane, oparte na dronach usługi, które ułatwiają nadzorowaną i bezobsługową kontrolę operacji magazynowych i logistycznych.

Wszystko to pachnie bardzo intratnym biznesem. Jest tylko trochę problemów do przezwyciężenia. Czy poradzimy sobie z nimi w ciągu paru lat, to się okaże. ■

Miroslaw Usidus

5. Dostawczy Sparrow firmy Drone Delivery Canada



Kilka lat temu, gdy MT pisał o militarnych zastosowaniach dronów, były to rozważania o amerykańskich maszynach typu Predator lub Reaper albo o nowatorskich konstrukcjach takich jak X-47B. Były to zabawki na wysokim poziomie, drogie, futurystyczne i niedostępne. Dziś tego typu narzędzia wojny mocno się „zdemokratyzowały”.

Po pierwszych chrztach bojowych, czyli drony wojskowe na poważnie

MORDERCZO SKUTECZNE ZABAWKI

W niedawnej, kolejnej odsłonie walk o Górski Karabach jesienią 2020 r. Azerbejdżan wykorzystał na dużą skalę bezzałogowce rozpoznawcze i uderzeniowe, skutecznie zwalczając armeńskie systemy przeciwlotnicze oraz pojazdy opancerzone. Armenia też używała dronów własnej produkcji, ale wedle

dość powszechnej opinii, dominował w tej dziedzinie jej przeciwnik. Eksperci wojskowi szeroko komentowali tę lokalną wojnę jako przykład, jaką przewagę daje odpowiednie i skoordynowane użycie systemów bezzałogowych na poziomie taktycznym.

W internecie i w mediach wojna ta była „wojną dronów i rakiet”. Obie strony rozpowszechniały nagrania, w których niszczą pojazdy opancerzone, systemy przeciwlotnicze lub śmigłowce i bezzałogowce przeciwnika z wykorzystaniem środków precyzyjnego rażenia. Większość z tych nagrań pochodzi z systemów optoelektronicznych krążących nad polem walki jednostek UAV (ang. skrót od Unmanned Aerial Vehicle). Pojawiły się też oczywiście ostrzeżenia, by nie mylić wojennej propagandy z rzeczywistością,



Ataki azerskich dronów na armeńskie cele wojskowe w Górskim Karabachu:
<https://bit.ly/2YweEDM>

1. Dron turecki Bayraktar TB2

Producent:
Turkish Baykar Technologies
Presidency of Defense Industries

BAYRAKTAR TB2
Dron do rozpoznania i walki

Rozpiętość skrzydeł: 12 m

Długość: 6,5 m

Uzbrojenie: pociski MAM-L, MAM-C

Maksymalna masa startowa – 650 kg

Koszt jednej szt. ~5 mln USD

Czas w powietrzu – 24 godz.

Maks. Zasięg – 6000 km

Pułap – 8200 m

Prędkość – ponad 220 km/h

Zródło: IslamicWorldNews Analysis & Intelligence

jednak mało kto zaprzecza, że bezzałogowce miały w tych walkach ogromne znaczenie.

Azerbejdżan miał dostęp do znacznie nowocześniejszych typów tego uzbrojenia. Dysponował m.in. izraelskimi i tureckimi maszynami bezzałogowymi. Jego flota składała się przed wybuchem konfliktu z 15 maszyn klasy MALE Elbit Hermes 900 i 15 taktycznych Elbit Hermes 450, 5 dronów IAI Heron oraz ponad 50 nieco lżejszych IAI Searcher 2, Orbiter-2 czy Thunder-B. Obok nich pojawiają się taktyczne bezzałogowce Bayraktar TB2 produkcji tureckiej (1). Maszyna ma maksymalną masę startową 650 kg, rozpiętość skrzydeł 12 metrów i zasięg działania 150 km od stanowiska kierowania. Co istotne, maszyna Bayraktar TB2 może nie tylko wykrywać i oznaczać cele dla artylerii, ale sama również przenosi uzbrojenie o łącznej masie ponad 75 kg, m.in. kierowane pociski przeciwpancerne UMTAS i amunicję precyzyjną MAM-L. Oba rodzaje uzbrojenia są przenoszone na czterech podskrzydłowych pylonach.

Azerbejdżan miał też sporą liczbę bezzałogowców typu „kamikadze”, dostarczanych przez izraelskie firmy. Najsłynniejszy, gdyż po raz pierwszy użyty właśnie przez Azerów w 2016 roku podczas walk o Karabach, jest IAI Harop, będący rozwinięciem systemu przeciwradiolokacyjnego IAI Harpy. Napędzana silnikiem tłokowym maszyna w układzie delta może pozostawać w powietrzu do 6 godzin i pełnić zarówno funkcję rozpoznawczą, dzięki dziennie-nocnej głowicy optoelektronicznej, jak też niszczyć wybrane cele głowicą o masie 23 kg. Jest to system skuteczny, ale bardzo kosztowny, dlatego Azerbejdżan ma w arsenale również inne maszyny tej klasy. Są to m.in. produkowane przez Elbit maszyny Sky Strike, mogące pozostawać w powietrzu przez 2 godziny i razić wykryte cele głowicą o masie 5 kg. Maszyny są znacznie tańsze, a przy tym napędzane silnikiem elektrycznym, co utrudnia nie tylko ich usłyszenie, ale też wykrycie i namierzenie przez systemy naprowadzania czy wykrywania oparte na podczerwieni.

Do dyspozycji azerskiej armii były też inne mniejsze typy dronów, w tym także własnej produkcji.

Według popularnych w internecie nagrań wideo kolportowanych przez azerskie Ministerstwo Obrony stosowano często taktykę użycia maszyn bezzałogowych wspólnie z artylerią oraz pociskami kierowanymi wystrzelowanymi z bezzałogowców i dronami kamikadze. Skutecznie zwalczane były z ich użyciem nie tylko czołgi, pojazdy opancerzone czy pozycje artylerii, ale również systemy obrony przeciwlotniczej. Większość ze zniszczonych obiektów to zestawy

rakietowe 9K33 „Osa” o dużej autonomii, dzięki wyposażeniu w głowicę optoelektroniczną i radar, uważane za skuteczne w zwalczaniu bezzałogowców. Działały one jednak bez dodatkowego wsparcia, zwłaszcza broni zestrzeliwującej drony w fazie zbliżenia. W podobnej sytuacji były wyrzutnie 9K35 Striela-10. Zatem Azerowie radzili sobie stosunkowo łatwo. Wykryte poza zasięgiem ognia systemy przeciwlotnicze były niszczone przez nadlatujące na małej wysokości bezzałogowce uderzeniowe, takie jak Orbiter 1K czy Sky Strike. W kolejnej fazie pozbawione ochrony przeciwlotniczej pojazdy opancerzone, czołgi, stanowiska armeńskiej artylerii i umocnione pozycje piechoty były niszczone przez kolejne krążące w rejonie bezzałogowce lub z wykorzystaniem artylerii naprowadzanej z użyciem dronów.

Na publikowanych filmach widać, iż w większości przypadków atak przeprowadzany jest z innego kierunku niż maszyna namierzająca cel. Uwagę zwraca precyzja trafień, wskazująca na duże umiejętności operatorów dronów oraz ich dobrą znajomość terenu, w którym działają. A to z kolei też jest w dużym stopniu zasługą dronów pozwalających na bardzo szczegółowe rozpoznanie i precyzyjną identyfikację celów.

Wielu ekspertów wojskowych przeprowadziło analizy przebiegu walk i zaczęło wyciągać wnioski. Pierwszy był taki, że odpowiednia liczba bezzałogowych systemów latających jest dziś kluczowa dla skutecznego rozpoznania i zwalczania przeciwnika. Nie chodzi tu o wielkie drony bojowe, takie jak MQ-9 Reaper czy Hermes 900, ale maszyny rozpoznawcze i uderzeniowe klasy ministosowane na szczeblu taktycznym. Są trudne do wykrycia i eliminacji przez obronę przeciwlotniczą przeciwnika, a przy tym tanie w eksploatacji i łatwe do zastąpienia, zatem ich utrata nie stanowi poważnego

2. Wizualizacja systemu amunicji krążącej Warmate TL polskiej WB Group





3. MQ-4C Triton

problemu. Pozwalają natomiast na wykrycie, rozpoznanie, identyfikację i oznaczenie celów dla artylerii, pocisków kierowanych dalekiego zasięgu czy amunicji krążącej.

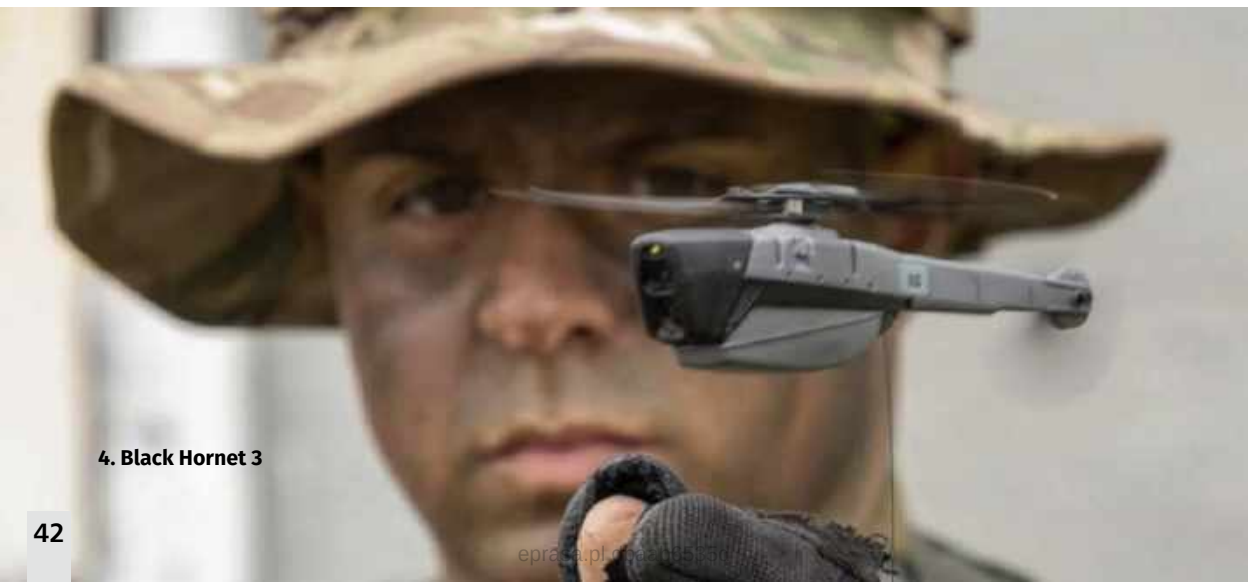
Także polscy specjaliści wojskowi zainteresowali się tematem, zwracając uwagę, że nasze siły zbrojne mają na wyposażeniu odpowiedniej klasy drony, takie jak Flyeye i np. amunicję krążącą Warmate (2). Oba typy to polskie produkty firmy WB Group. Zarówno Warmate, jak i Flyeye mogą funkcjonować w ramach systemu Topaz, również pochodzącego z WB Group, zapewniającego wymianę danych w czasie rzeczywistym.

Amerykańskie bogactwo rozwiązań

Wojsko, które UAV-y stosuje już od dekad, czyli US Army, rozwija tę technikę wielotorowo. Z jednej strony powstają nowe projekty coraz większych dronów, takie jak MQ-4C Triton (3), zbudowany na zamówienie US Navy przez firmę Northrop Grumman.

To młodszy i większy brat słynnego skrzydlatego zwiadowcy – Global Hawka pochodzącego z tej samej pracowni projektowej. Choć Triton przypomina poprzednika kształtem, jest od niego większy i napędzany silnikiem turbodrzutowym. Z drugiej strony są projekty miniaturowych dronów, takich jak Black Hornet (4), ocenianych przez żołnierzy jako bardzo przydatne w terenie.

Amerykańskie Air Force i DARPA testują nowy sprzęt i oprogramowanie skonfigurowane tak, aby umożliwić samolotom czwartej generacji dowodzenie bezzałogowcami z kokpitu samolotu lub śmigłowca w powietrzu. Współpracując z BAE Systems w Bazie Sił Powietrznych Edwards w Kalifornii, piloci testowi z sił powietrznych łączą naziemne symulatory z pokładowymi systemami odrzutowców. „Samolot został skonfigurowany strukturalnie tak, abyśmy mogli wziąć sprzęt autonomiczny i podłączyć go bezpośrednio do systemu kontroli lotu samolotu”, wyjaśnia



4. Black Hornet 3



5. Wizualizacja drona, którego zadaniem będzie przenoszenie systemu Skyborg

w wywiadzie dla serwisu „Warrior Maven” Skip Stolz z BAE Systems. Demonstracje docelowo mają doprowadzić do integracji systemu z maszynami F-15, F-16, a nawet F-35. Wykorzystując standardową technologię przesyłania danych, odrzutowce współpracują z półautonomicznym oprogramowaniem o nazwie Distributed Battle Management. Oprócz przystosowywania myśliwców do sterowania dronami, niektóre z nich przerabia się na drony. W 2017 r. Boeingowi powierzono reaktywację starszych myśliwców F-16 i wprowadzenie niezbędnych modyfikacji w celu przeobrażenia ich w samoloty bezałogowe QF-16.

Obecnie tor lotu, ładowność czujników i użycie uzbrojenia pokładowych samolotów bezałogowych, takich jak predatory, global hawk i reapers, są koordynowane ze stacji kontroli naziemnej. DARPA, Laboratorium Badań Sił Powietrznych, i przemysł zbrojeniowy USA już od dłuższego czasu rozwijają koncepcję sterowania dronami z powietrza, z kokpitów myśliwców czy śmigłowców. Dzięki takim rozwiązaniom piloci F-15, F-22 lub F-35 mają mieć obraz wideo w czasie rzeczywistym z czujników elektrooptycznych i podczerwieni w dronach. Mogłoby to przyspieszyć celowanie i taktyczny wkład samolotów bezałogowych w misje zwiadowcze w pobliżu miejsca, w którym pilot myśliwca mógłby chcieć zaatakować. Ponadto, biorąc pod uwagę szybko rozwijającą się skuteczność nowoczesnej obrony przeciwlotniczej, bezałogowce mogą wlatywać w obszary dużego zagrożenia lub niepewne, aby prowadzić zwiad, a nawet pełnić funkcję transportera broni do atakowania celów wroga.

Obecnie do sterowania jednym dronem często potrzeba wielu ludzi. Algorytmy zwiększające autonomię dronów mogą znacznie zmienić ten

stosunek. Według scenariuszy przyszłości, jeden człowiek mógłby kontrolować dziesiątkę a nawet setkę dronów. Dzięki algorytmom eskadra czy rój dronów mógłby samodzielnie podążać za myśliwcem, bez ingerencji naziemnej kontroli

i pilota w samolocie dowodzącym. Operator lub pilot wydawałby polecenia dopiero w kluczowym momencie akcji, gdy drony mają do wykonania konkretne zadania. Mogą też być od początku do końca zaprogramowane lub wykorzystywać uczenie maszynowe do reagowania na sytuacje nagłe.

Siły powietrzne USA poinformowały w grudniu 2020 r., że wynajęły Boeinga, General Atomics i firmę Kratos do budowy prototypu drona do przenoszenia systemów tworzonych w ramach programu Skyborg, określanego jako „militarna AI”. Oznacza to, że drony bojowe powstałe w ramach tego programu miałyby autonomię i sterowane byłyby przez algorytmy sztucznej inteligencji, a nie przez ludzi. Air Force mówi, że oczekuje, iż wszystkie trzy firmy dostarczą pierwszą partię prototypów nie później niż w maju 2021 roku. Pierwsza runda testów lotniczych ma się rozpocząć w lipcu przyszłego roku. Zgodnie z planem, do 2023 r., na pokładzie samolotu miałyby latać samoloty typu skrzydłowy z systemem Skyborg (5).

Oferta Boeinga może być oparta na konstrukcji, którą jego australijska dywizja opracowuje dla Royal Australian Air Force w ramach programu działania w grupie Airpower



Grupa małych
autonomicznych
samolotów Boeinga:
<https://bit.ly/3cmS9JB>



Film o amerykańskim
programie Skyborg:
<https://bit.ly/2YvwW8q>



6. Rosyjski dron Ochotnik

Teaming System (ATS). Boeing ogłosił też, że przeprowadził półautonomiczny test pięciu małych samolotów bezałogowych, połączonych w sieć w ramach programu ATS. Niewykluczone jest także, że Boeing sięgnie po nową konstrukcję opracowaną przez oddział firmy Boeing Australia o nazwie Loyal Wingman. Firma General Atomics przeprowadziła z kolei półautonomiczne testy z udziałem jednego ze swoich samolotów bezałogowych typu Stealth Avenger, sprzężone w sieci z pięcioma dronami. Bardzo prawdopodobne, że trzeci konkurent, Kratos, w ramach tego nowego kontraktu przedstawi nowe warianty drona XQ-58 Valkyrie. Siły Powietrzne USA używają już XQ-58 w różnych testach innych zaawansowanych projektów przewidujących stosowanie dronów, w tym w programie Skyborg.

Amerykanie myślą również o innych zadaniach dla dronów. Według serwisu „Business Insider”, Marynarka Wojenna Stanów Zjednoczonych bada techniki wykorzystania UAV-ów, które mogłyby załodzić łodzi podwodnych pozwolić zobaczyć więcej. Dron działałby więc zasadniczo jako „latający peryskop”, nie tylko zwiększając możliwości rozpoznawcze, ale także pozwalając, jako przekaźnik, korzystać z różnych systemów, urządzeń, jednostek i uzbrojenia nad powierzchnią wody. Marynarka USA bada też możliwości wykorzystania bezałogowców w dostarczaniu ładunków do okrętów podwodnych i innych jednostek pływających. Testowany jest prototyp systemu Blue Water Maritime Logistics UAS, który został opracowany przez firmę Skyways. Drony w tym

rozwiązaniu mają możliwość pionowego startu i lądowania, mogą pracować autonomicznie, przewozić ładunki o wadze do 9,1 kg na poruszający się statek lub łódź podwodną na odległość ok. 30 km. Głównym problemem, z którym zmagają się projektanci, są trudne warunki pogodowe, silne wiatry i wysokie fale na morzu.

Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych jakiś czas temu ogłosiły również konkurs na budowę pierwszego w historii autonomicznego drona-cysterny. Zwycięzcą został Boeing. Autonomiczne cysterny MQ-25 Stingray będą obsługiwać samoloty F/A-18 Super Hornet, EA-18G Growler i F-35C. Maszyna Boeinga będzie zdolna do przenoszenia ponad 6 ton paliwa na odległość ponad 740 kilometrów. Drony początkowo będą nadzorowane przez operatorów, po starcie z lotniskowców. Później mają stać się autonomiczne. Kontrakt rządowy z Boeingiem przewiduje zaprojektowanie, budowę, integrację z lotniskowcami i wdrożenie dziesiątek takich maszyn do użytku w 2024 roku.

Rosyjscy łowcy i chińskie roje

Inne armie świata też intensywnie myślą o dronach. Do 2030 roku jedną czwartą składu brytyjskiej armii będą stanowiły roboty – wynika z niedawnych zapowiedzi Nicka Cartera, generała brytyjskiej armii. Zgodnie z tą wizją automaty przejmą od żywych żołnierzy wiele zadań związanych z działaniami zwiadowczymi czy logistyką, roboty pomogą też uzupełnić braki kadrowe w armii. Generał zastrzegł,

że nie należy oczekiwać na ewentualnym polu walki robotów wyposażonych w broń i zachowujących się jak prawdziwi żołnierze. Chodzi jednak o większą liczbę dronów czy autonomicznych maszyn zajmujących się takimi zadaniami jak np. logistyka. Mogą się też pojawić zautomatyzowane pojazdy dokonujące sprawnego zwiadu w terenie bez konieczności narażania na ryzyko ludzi.

Rosja również robi postępy w dziedzinie samolotów bezzałogowych. Duży rosyjski dron zwiadowczy Ochoтник (Łowca) to prawie dwudziestotonowa skrzydłata konstrukcja mająca również podobno cechy niewidzialności typu Stealth. Demonstracyjna wersja Ochotnika wystartowała w swój pierwszy w historii lot 3 sierpnia 2019 roku (6). Latający dron w kształcie skrzydła leciał przez ponad 20 minut na maksymalnej wysokości lub około 600 metrów. Zwany w angielskim nazewnictwie Hunter-B ma około 17 metrów rozpiętości skrzydeł i zaliczany jest do tej samej klasy co hiński dron Tian Ying (7), bezzałogowy pojazd powietrzny USA RQ-170, eksperymentalny, opisywany przed laty w MT amerykański X-47B UAV i X-45C Boeinga.

Chińczycy demonstrowali w ostatnich latach cały szereg konstrukcji (a może czasem jedynie makiet) znanych pod nazwami: Dark Sword, Sharp Sword, Fei Long-2 i Fei Long-71, Cai Hong 7, Star Shadow, wspomniany Tian Ying, XY-280. Jednak największe wrażenie zrobiła w ostatnim czasie prezentacja Chińskiej Akademii Elektroniki i Technologii Informacyjnych (CAEIT), która w opublikowanym niedawno nagraniu wideo demonstruje test zestawu 48 uzbrojonych bezzałogowych jednostek wystrzeliwanych z wyrzutni-katuszy na ciężarówce. Drony przypominają pociski, z których po wystrzeleniu wyskakują skrzydełka. Żołnierze-operatorzy naziemni identyfikują cele dla dronów za pomocą tabletu. Każdy z nich jest wypełniony materiałami wybuchowymi. Każda jednostka ma ok. 1,2 metra długości i waży około 10 kg. Konstrukcja nawiązuje do podobnych konstrukcji amerykańskich producentów AeroVironment i Raytheon. Biuro Badań Marynarki Wojennej USA opracowało podobny dron o nazwie Low-Cost UAV Swarming Technology (LOCUST). Inna demonstracja przeprowadzona przez CAEIT pokazuje drony tego typu wystrzeliwane z helikoptera. „Są one jeszcze w początkowej fazie rozwoju, a niektóre problemy techniczne nie zostały jeszcze rozwiązane”, powiedział gazecie „South China Morning Post”



Chiński rój dronów bojowych:
<https://bit.ly/3r6efEi>



7. Chiński dron Tian Ying

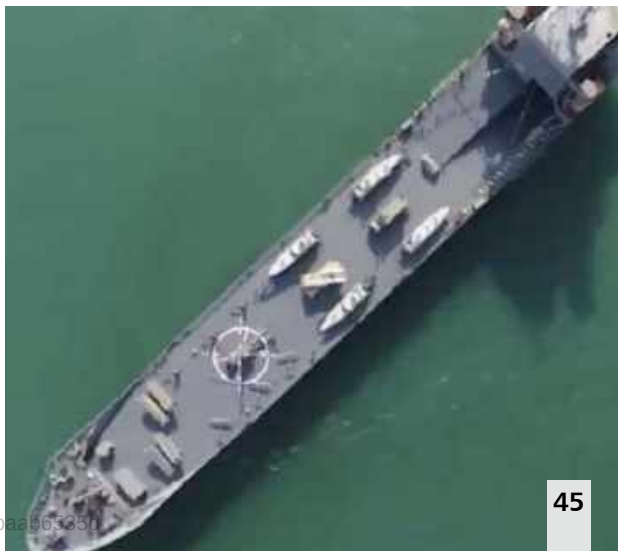
przedstawiciel armii chińskiej. „Jednym z kluczowych problemów jest system komunikacji i sposób, aby go powstrzymać przed przejęciem i zneutralizowaniem systemu”.

Broń ze sklepu

Oprócz zapierających dech w piersiach wielkich i inteligentnych konstrukcji, jakie powstają dla armii, zwłaszcza amerykańskiej, można w celach militarnych wykorzystywać całkiem niedrogie i niezbyt technicznie wyrafinowane maszyny. Innymi słowy – proste drony stały się bronią bojowników słabiej wyposażonych, za to zdeterminowanych sił, głównie na Bliskim Wschodzie, ale nie tylko.

Talibowie np. używają amatorskich dronów do zrzucania bomb na siły rządowe. Ahmad Zia Shiraj, który stoi na czele Krajowej Dyrekcji Bezpieczeństwa Afganistanu, poinformował niedawno, że bojownicy Talibanu używają zwykłych dronów przeznaczonych normalnie do filmowania i robienia zdjęć, wyposażając je w materiały wybuchowe. Wcześniej, jak się oszacuje już od 2016 r., tego rodzaju proste i niedrogie drony wykorzystywali

8. Drony i inny sprzęt na pokładzie okrętu „Shahid Roudaki”



do ataków operujący w Iraku i Syrii dżihadyści z Państwa Islamskiego.

Budżetowym „lotniskowcem” dla dronów i innych urządzeń latających oraz dla niewielkich wyrzutni pocisków mogą być statki takie jak zdemontrowany pod koniec ub. roku przez Irański Korpus Strażników Rewolucji Islamskiej wielozadaniowy okręt wojenny nazwany „Shahid Roudaki” (8). Na udostępnionych zdjęciach, od dziobu po rufę, widać na jego pokładzie pociski manewrujące, irańskie drony Ababil-2 i sporo innego sprzętu. Ababil-2 są oficjalnie zaprojektowane do misji obserwacyjnych, ale mogą też być wyposażone w głowice wybuchowe i funkcjonować jako „samobójcze drony”. Seria Ababil, a także jej warianty i pochodne stały się jedną z charakterystycznych broni w różnych konfliktach, w które Iran był zaangażowany w ostatnich latach, w tym w jemeńską wojnę domową. Iran ma na wyposażeniu inne rodzaje mniejszych dronów, z których wiele może być wykorzystywanych jako samobójcze bezzałogowce, które może potencjalnie wystrzelić z tego statku. Te bezzałogowe statki powietrzne stanowią bardzo realne zagrożenie, o czym świadczą ataki na infrastrukturę przemysłu naftowego w Arabii Saudyjskiej w 2019 r. Spółka naftowo-gazowa Aramco została zmuszona do wstrzymania 50 proc. produkcji ropy naftowej w następstwie tego wydarzenia.

Skuteczność dronów odczuły wyposażone w rosyjski sprzęt siły syryjskie (9) i sami Rosjanie. W 2018 drony, w liczbie, jak twierdzą Rosjanie, trzynastu, zaatakowały rosyjskie siły w syryjskim porcie Tartus. Kreml twierdził wtedy, że system obrony powietrznej Pancyr-S zestrzelił siedem samolotów bezzałogowych, podczas gdy rosyjscy specjaliści od elektroniki wojennej włamali się do sześciu bezzałogowych samolotów i kazali im wyładować.

9. Czołg T-72 rosyjskiej produkcji zniszczony przez amerykańskiego drona w Syrii



Bronić się, ale opłacalnie

Szef Centralnego Dowództwa Stanów Zjednoczonych, generał McKenzie, wyraził niedawno duże zaniepokojenie rosnącym zagrożeniem, jakie stwarzają systemy bezzałogowych statków powietrznych, w połączeniu z brakiem niezawodnych i tańszych niż znane dotychczas możliwości przeciwdziałania.

Amerykanie próbują zaradzić temu problemowi, proponując rozwiązania podobne do tych stosowanych przez nich w wielu innych dziedzinach, czyli przez wykorzystanie algorytmów, uczenia maszynowego, analizy wielkich zbiorów danych i podobnych metod. Na tym wszystkim opiera się np. system firmy Citadel Defense, który wykorzystuje największy na świecie zbiór danych zaadaptowanych do wykrywania dronów za pomocą technik sztucznej inteligencji. Otwarta architektura systemu pozwala na szybką integrację z różnymi rodzajami czujników.

Jednak samo wykrywanie dronów to dopiero początek. Trzeba je następnie zneutralizować, zniszczyć lub wyeliminować w inny sposób, tańszy niż kosztujący miliony dolarów pocisk Tomahawk, który kilka lat temu został użyty do zestrzelenia małego bezzałogowca. Japońskie Ministerstwo Obrony zapowiada opracowanie autonomicznych laserów, zdolnych do wyłączania, a nawet zestrzeliwania potencjalnie niebezpiecznych bezzałogowych statków powietrznych. Według serwisu Nikkei Asia, technologia ta mogłaby pojawić się w Japonii już w 2025 roku, a Ministerstwo Obrony opracuje z koncernem Kawasaki Heavy pierwsze prototypy broni antydronowej do 2023 roku. Japonia rozważa także zastosowanie broni mikrofalowej, „wyłączającej” drony pływające lub latające. Inne kraje, w tym Stany Zjednoczone i Chiny, pracują już nad podobną technologią. Jednak uważa się, iż lasery antydronowe nie zostały jeszcze nigdzie rozmieszczone.

Problem wielu potężnych armii polega na tym, że w obronie przed małymi bezzałogowymi statkami powietrznymi brakuje broni nie tyle skutecznej, ile opłacalnej. By nie trzeba było wystrzeliwać rakiet wartych miliony, aby zestrzelić taniego, kupionego czasem po prostu w sklepie, drona wroga. Rozprzestrzenianie się małych samolotów bezzałogowych na współczesnym polu walki doprowadziło m.in. do tego, że w Marynarce Stanów Zjednoczonych do łask powróciły małe działka i pociski przeciwlotnicze podobne do tych używanych w II wojnie światowej przeciw samolotom.

Dwa lata po zmaganiach z dronami w Tartusie Rosja



Dron *Loyal Wingman* podczas testów naziemnych w grudniu 2020 r.:
<https://bit.ly/3r6eb7w>

zaprezentowała samojezdne działo przeciwlotnicze Derywacja-PVO (10), które ma „z gradu wystrzeliwanych pocisków, które wybuchają odłamkami w powietrzu, tworzyć nieprzenikalną barierę dla wrogich dronów”.

Derywacja została zaprojektowana, aby unieszkodliwić małe bezzałogowe statki powietrzne, które lecą kilkaset metrów nad ziemią. Według serwisu „Russian Beyond” Derywacja bazuje na wozie bojowym piechoty BPM-3. Ma on stację broni automatycznej AU-220M, która wystrzeliwuje do 120 pocisków na minutę. „Są to zdalnie detonowane i kierowane pociski, co oznacza, że artylerzyści przeciwlotniczy mogą wystrzelić pocisk i zdetonować go jednym naciśnięciem klawisza podczas lotu lub dostosować jego drogę do śledzenia ruchów wroga”. Rosjanie otwarcie mówią, że Derywacja została opracowana w celu „oszczędności pieniędzy i sprzętu”.

Amerykanie postanowili z kolei stworzyć specjalną szkołę, w której żołnierze będą uczyć się sposobów zwalczania bezzałogowych aparatów latających. Szkoła te będzie też miejscem, gdzie testowane będą nowe systemy antydronowe oraz opracowywane nowe taktyki zwalczania dronów. Jak na razie zakłada się, że nowa akademia będzie gotowa w 2024 i osiągnie pełną gotowość operacyjną rok później.

Obrona przed dronami może być jednak znacznie prostsza i tańsza niż budowanie nowych systemów broni i szkolenie zaawansowanych specjalistów. To w końcu tylko maszyny, które można oszukać za pomocą makiet. Skoro niejeden raz nabierali się na nie piloci samolotów, to dlaczego automaty mają być lepsze. Pod koniec listopada Ukraina testowała



Dron zaopatrujący
okręt podwodny:
<https://bit.ly/3r9qKin>



10. Rosyjskie działo samobieżne do zwalczania dronów Derywacja-PVO

na poligonie Szyroki Łan nadmuchiwane działo samobieżne typu 2S3 Akacja. Jest to jeden z wielu fałszywych pojazdów, które produkuje ukraińska firma Aker – podał ukraiński portal defence-ua.com. Prace nad stworzeniem gumowych kopii sprzętu artyleryjskiego rozpoczęły się już w 2018 roku. Według producenta operatorzy dronów oglądający podróbki uzbrojenia z odległości kilku kilometrów nie są w stanie odróżnić ich od oryginałów. W „starciu” z nową technologią bezradne są również kamery i inne urządzenia termowizyjne. Atrapa ukraińskiego sprzętu wojskowego była już testowana w warunkach bojowych w Donbasie.

Także podczas ostatnich walki w Górskim Karabachu siły ormiańskie korzystały z atrapy – drewnianych modeli. Przynajmniej jeden przypadek zestrzelenia atrapy zestawu „Osa” został zarejestrowany przez kamerę z azerskiego drona i opublikowany przez służby prasowe Ministerstwa Obrony Azerbejdżanu jako „kolejny miażdżący cios” dla Ormian. Więc z dronami można sobie radzić łatwiej (i taniej), niż to się wielu ekspertom wydaje? ■

Mirosław Usidus

Konkurenci się pani pozbyli

Jacek Galiński

Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 336, cena: 41,99 zł

Zofia Wilkońska, wywołując wokół siebie sensację, uzyskuje zainteresowanie i poparcie pewnych grup społecznych. Nie umyka to uwadze polityków, którym zależy na liderach mogących przyciągnąć wyborców. Zofia otrzyma propozycję startu w nadchodzących wyborach parlamentarnych z ramienia Polskiej Partii Emerytów. Czy podejmie wyzwanie, potknie bakcyła kampanijnego oraz co ją spotka w politycznym piekielku – tego będzie można się dowiedzieć z czwartej części przygód zażywej staruszki.





Systemy operacyjne świata

Człowiek rozmawia ze sprzętem i vice versa

Powstały ich setki. Zatrzesienie wersji i dystrybucji. Niektóre są niszowymi ciekawostkami, inne używane przez niewielu, mają jednak wielkie znaczenie, gdyż odpowiadają za kluczowe fragmenty infrastruktury komputerowej i sieciowej. Mimo tej mnogości, w każdym segmencie rynku dominatorów jest najwyżej dwóch.

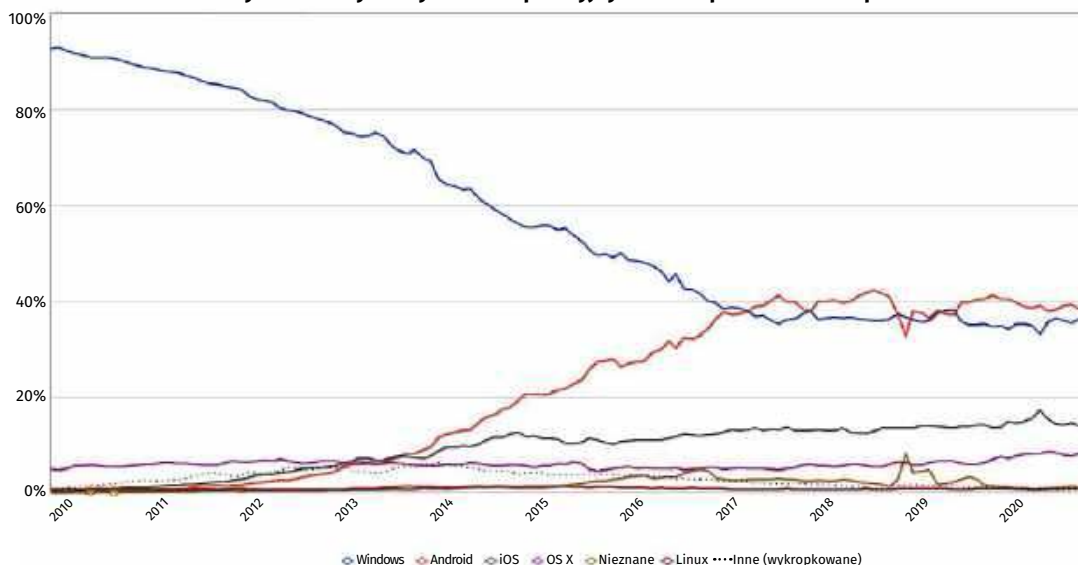
System operacyjny to najważniejsze oprogramowanie, które działa na komputerze. Zarządza pamięcią, procesami i całym jego oprogramowaniem oraz sprzętem. Pozwala również na komunikację z komputerem bez konieczności znajomości maszynowego „języka”. W większości przypadków w tym samym czasie działa w urządzeniu wiele różnych programów i każdy musi mieć dostęp do centralnej jednostki przetwarzania danych (CPU), pamięci i układu przechowywania danych. System operacyjny koordynuje to wszystko, zapewniając każdemu z programów



1. Logotypy najpopularniejszych systemów operacyjnych

to, czego potrzebuje. Bez systemu operacyjnego oprogramowanie nie byłoby nawet w stanie rozmawiać ze sprzętem, a komputer byłby bezużyteczny. Użytkownicy i programy aplikacyjne mają dostęp

Globalny udział w rynku systemów operacyjnych – Listopad 2009 – listopad 2020



2. Zmiany udziału w globalnym rynku systemów operacyjnych w ciągu ostatniej dekady ogólnie, według StatCounter

do usług oferowanych przez systemy operacyjne za pomocą wywołań systemowych i interfejsów programowania aplikacji. Współdziałają z komputerowym systemem operacyjnym za pomocą interfejsów wiersza poleceń (CLI) lub graficznych interfejsów użytkownika, znanych jako GUI. Krótko mówiąc, system operacyjny umożliwia interakcję użytkowników z systemami komputerowymi, działając jako interfejs między użytkownikami lub programami aplikacyjnymi a sprzętem komputerowym.

Systemy operacyjne (1) można znaleźć na prawie każdym urządzeniu, które zawiera komputer – od telefonów komórkowych i konsoli do gier wideo po superkomputery i serwery internetowe. Przykłady popularnych nowoczesnych systemów operacyjnych to: Android, iOS, GNU/Linux, Mac OS X, Microsoft Windows lub z/OS firmy IBM. Wszystkie te systemy, z wyjątkiem Windows i z/OS, mają korzenie w UNIX-ie. Od niedawna, jeśli nie rozróżniamy pomiędzy platformami stacjonarnymi a mobilnymi, nie ma już dominacji Windowsa, lecz jest dzielenie panowania z Androidem (2). Trzy najbardziej popularne systemy operacyjne dla komputerów osobistych to Microsoft Windows, Apple Mac OS X i Linux, którego udział oscyluje około 1–2 proc. (3) W urządzeniach mobilnych dominuje system Android przed iOS Apple, który ma drugie miejsce z rosnącym jednak w ostatnim czasie udziałem w rynku (4). Zaś na globalnym rynku serwerów nieomal połowę mają produkty

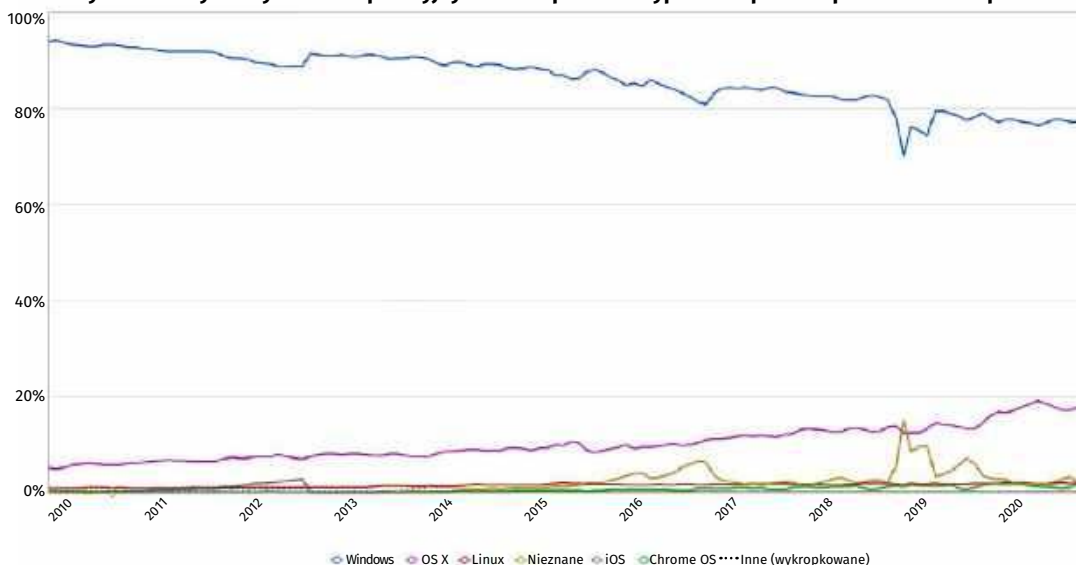
firmy Microsoft, choć ten odsetek powoli spada, zaś wraz z dystrybucją Red Hat Linuxa te dwa systemy mają ok. 4/5 tego rynku (5).

Od smartfona do serwera

Microsoft stworzył system operacyjny Windows w połowie lat 80. XX wieku. Opierał się na rdzeniu MS-DOS, wówczas najczęściej używanym menedżerze programów do uruchamiania aplikacji. Następnie firma Billa Gatesa szybko wprowadzała nowe wersje systemu Windows, w tym pierwszą dużą aktualizację w 1987 r. a za nią – Windows 3.0. Kilka lat później kolejna wersja, Windows 95, stała się zdecydowanie dominującym systemem operacyjnym. Specjaliści uważają, że system Microsoftu nie zmienił się już zasadniczo, jeśli chodzi o podstawową architekturę od czasów Windows 95, chociaż dodano do niego ogromną ilość funkcji mających na celu sprostanie nowym wymogom obliczeniowym. Wiele elementów, które dziś rozpoznajemy, było obecnych już od lat 90. Na przykład menu Start, pasek zadań i Eksplorator Windows (obecnie znany jako File Explorer).

Na przestrzeni lat powstało wiele różnych wersji systemu Windows. Najpopularniejsze z nich to Windows 7 (wydany w 2009 roku), Windows Vista (2007) i Windows XP (2001). Windows jest preinstalowany na większości nowych komputerów PC, co uznaje się za główną przyczynę jego supremacji na świecie. Użytkownik kupujący peceta lub laptopa

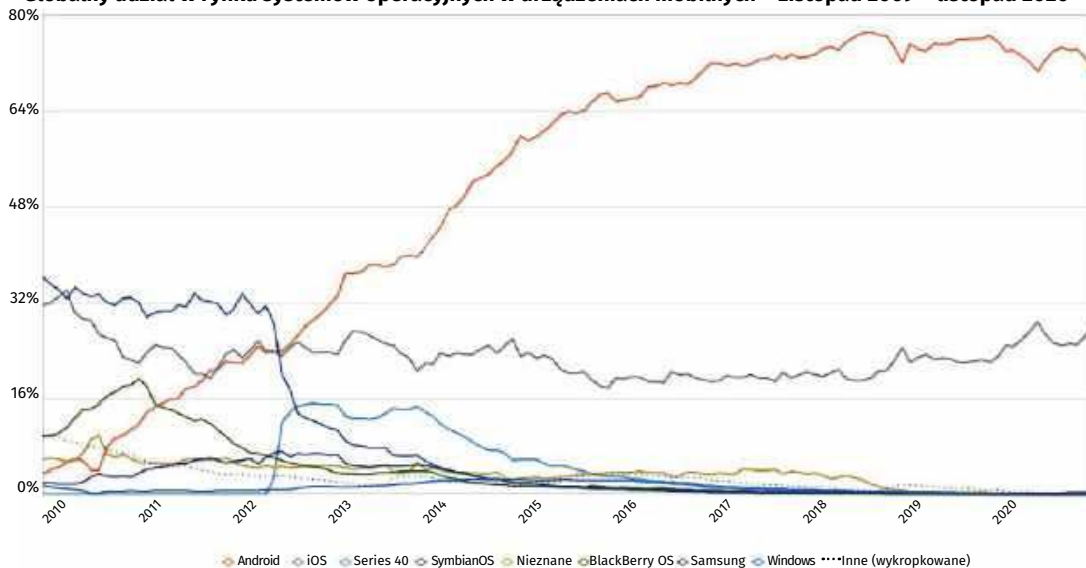
Globalny udział w rynku systemów operacyjnych w komputerach typu desktop – Listopad 2009 – listopad 2020



Zmiany udziału w globalnym rynku systemów operacyjnych w ciągu ostatniej dekady, w komputerach klasy desktop, według StatCounter



Globalny udział w rynku systemów operacyjnych w urządzeniach mobilnych – Listopad 2009 – listopad 2020



4. Zmiany udziału w globalnym rynku systemów operacyjnych w ciągu ostatniego roku w urządzeniach mobilnych, według StatCounter

albo aktualizujący system Windows w posiadanej maszynie może wybrać jedną z kilku różnych wersji systemu, w tym Home Premium, Professional lub Ultimate.

Podobnie na wszystkich nowych komputerach Macintosh lub Mac preinstalowany fabrycznie jest od 2002 r. system operacyjny firmy Apple, obecnie znany jako macOS (dawniej OS X, a także Mac OS X). OS-y Apple to rodzina opartych na starszym UNIX-ie systemów operacyjnych dostępnych oficjalnie jedynie dla komputerów Apple, instalowanych fabrycznie w nich od 2002 roku. Nazwa systemu ogłoszona została w 2016 roku na konferencji WWDC w związku

z potrzebą unifikacji nazw używanych przez Apple dla swoich systemów operacyjnych (zatem macOS wpisuje się w szereg: iOS, watchOS, tvOS itd.).

Oprócz starego UNIX-a podstawą do stworzenia nowoczesnego systemu Apple był dawniej używany system NeXTStep z drugiej połowy lat 80., wykupiony przez Apple wraz z producentem, firmą NeXT w 1996 r. Ostatnią wersją tamtego „klasycznego” systemu komputerów Macintosh był Mac OS 9. W 2006 wydano pierwszą wersję dla nowych „maców” o architekturze x86 – Mac OS X 10.4. W 2005 roku wydano pierwszą wersję w pełni zgodną z Single UNIX Specification w wersji trzeciej – Mac OS X 10.5, działający na „macach” PowerPC i x86 za pomocą technologii zwanej Universal binary, czyli formatu plików wykonywalnych działających na obu architekturach. Na bazie tej właśnie wersji powstał system iOS (początkowo iPhone OS), system operacyjny Apple Inc. dla urządzeń mobilnych iPhone, iPod touch oraz iPad. Jak widać, historia systemu/systemów operacyjnych Apple jest znacznie bardziej skomplikowana niż historia Windowsa.

Nic to jednak w porównaniu z różnorodnością rodziny Linuxa, systemów operacyjnych typu open source, co oznacza, że mogą one być modyfikowane i rozpowszechniane przez każdego na całym świecie. Zasadniczo różni się od oprogramowania własnościowego, takiego jak Windows, które może być modyfikowane tylko przez firmę, która jest jego

Globalny udział w rynku systemów operacyjnych w środowiskach serwerowych



Uwaga. Udziały procentowe odnoszą się do liczby opłaconych dostaw i subskrypcji

5. Udziały rodzajów systemów operacyjnych na rynku serwerów w 2018 r.

Źródło: IDC, 2019

właścicielem. Zaletą Linuxa jest to, że jest to „wolne oprogramowanie” i istnieje wiele różnych dystrybucji (wersji), wśród których można wybrać taką, która odpowiada potrzebom użytkownika. Każda dystrybucja ma inny wygląd i możliwości. Za najpopularniejsze uważa się dystrybucje znane pod nazwami: Ubuntu, Mint i Fedora. Nazwa Linux pochodzi od nazwiska Linusa Torvaldsa, który stworzył jądro systemu Linux w 1991 roku.

Linux został po raz pierwszy rozpowszechniony na zasadach Powszechnej Licencji Publicznej GNU w 1992 roku. Rozwiniął się od początkowych kilku linii kodu źródłowego w oryginalnym wydaniu do ponad dwudziestu milionów linii dzisiaj. System ten może być modyfikowany przez każdego dla własnych celów. W rezultacie mamy setki systemów operacyjnych opartych na Linuksie, zwanych dystrybucjami. To sprawia, że wybór pomiędzy nimi jest niezwykle trudny, o wiele bardziej skomplikowany niż wybranie wersji systemu.

Różnorodność dystrybucji Linuxa jest tak wielka, że każdy znajdzie coś, co odpowiada jego potrzebom i preferencjom. Na przykład są wersje, które do złudzenia przypominają system Apple'a oraz takie, które imitują popularny Windows XP. Istnieją również bardziej wyspecjalizowane smaki Linuxa, takie jak dystrybucje, które są zaprojektowane, aby dać starożytnym komputerom o małej mocy nowe życie, lub też dystrybucje superbezpieczne, które mogą być uruchamiane z dysku USB. Oczywiście, istnieje również wiele wersji Linuxa do uruchamiania serwerów i innych aplikacji klasy korporacyjnej. Adeptom Linuxa poleca się Ubuntu jako dobry punkt wyjścia. To system bardzo przyjazny dla użytkownika (nawet w porównaniu z Windows), a jednocześnie na tyle wszechstronny i bogaty w funkcje, by zadowolić biegłych w sztuce komputerowej.

Przegląd różnych typów systemów operacyjnych

System operacyjny czasu rzeczywistego (ang. real-time operating system, RTOS) – ma spełnić wymagania narzucone na czas wykonywania żądanych operacji. Systemy takie stosuje się jako elementy komputerowych systemów sterowania pracujących w reżimie czasu rzeczywistego. Ze względu na to kryterium systemy operacyjne czasu rzeczywistego dzielą się na dwa rodzaje:

- twarde, czyli takie, dla których znany jest najgorszy (najdłuższy) czas odpowiedzi, oraz wiadomo jest, że nie zostanie on przekroczony;
- miękkie, czyli takie, które starają się odpowiedzieć najszybciej jak to możliwe, ale nie wiadomo jest, jaki może być dłuższy czas odpowiedzi.

W systemie operacyjnym czasu rzeczywistego trzeba określić, któremu z procesów należy przydzielić procesor oraz na jak długi czas, aby wszystkie wykonywane procesy spełniały zdefiniowane dla nich ograniczenia czasowe. Pojawienie się systemów operacyjnych tego typu wiąże się z m.in. zapotrzebowaniem techniki wojskowej na precyzyjne w czasie sterowanie raketami. Obecnie systemy operacyjne tego typu są wykorzystywane powszechnie w przemyśle cywilnym, sterują również urządzeniami takimi jak na przykład: centrale telefoniczne, marsjańskie lądowiska NASA oraz samochodowy ABS. Znane przykłady to: Windows CE, OS-9, Symbian i LynxOS.

Pod względem sposobu komunikacji z użytkownikiem różniemy:

- **Systemy tekstowe** – komunikujące się za pomocą komend wydawanych z linii poleceń lub inaczej wiersza poleceń (np. system UNIX, MS-DOS).
- **Systemy graficzne** – komunikujące się za pomocą graficznych okienek i symboli (GUI). Obsługa komputera polega na manipulowaniu za pomocą kursora myszy (np. rodzina systemów MS Windows, Mac OS).

Pod względem architektury systemy operacyjne dzielimy na:

- **Systemy jednozadaniowe**. To systemy monolityczne o najprostszej strukturze. System może jednocześnie wykonywać tylko jedno zadanie. W danej chwili może działać tylko jeden program (np. system MS-DOS).
- **Systemy wielozadaniowe (multitasking)**. To systemy warstwowe o hierarchicznej strukturze poleceń systemowych. System może jednocześnie wykonywać wiele zadań (np. nadzorować proces drukowania w czasie edycji tekstu w programie). W danej chwili może działać kilka programów (np. systemy MS Windows 9x/Me, NT/2000/XP, UNIX, Linux, Mac OS X, OS/2 Warp).
- **Systemy jednodostępne**. To systemy obsługujące tylko jednego użytkownika na raz (np. systemy MS-DOS, Windows 9x/Me).
- **Systemy wielodostępne (multiuser)**. To systemy obsługujące wielu użytkowników na raz. Procesor wykonuje na przemian wiele zadań, przy czym przełączenia występują tak często, że użytkownicy mogą współdzielać z programem podczas jego wykonania (np. systemy MS Windows NT/2000/XP, UNIX, Linux, Mac OS X, OS/2 Warp).
- **Systemy typu klient-serwer**. To systemy o bardzo rozbudowanej strukturze, pełniące nadzór nad podrzędnymi systemami zainstalowanymi w poszczególnych komputerach sieci. Aplikacje postrzegane są przez system operacyjny jako „klienci” dostarczających im swoich usług serwerów. „Klienci” komunikują się z serwerami poprzez jądro systemu, a każdy serwer pracuje we własnej, wydzielonej i chronionej przestrzeni adresowej pamięci operacyjnej, dobrze odizolowany od innych procesów.

System wbudowany (ang. embedded system) – system komputerowy specjalnego przeznaczenia, który staje się integralną częścią obsługiwanego przez niego sprzętu komputerowego (hardware). Musi spełniać określone wymagania ściśle zdefiniowane pod kątem zadań, które ma wykonywać. Nie można więc nim nazywać typowego wielofunkcyjnego komputera osobistego. Każdy system wbudowany oparty jest na mikroprocesorze (lub mikrokontrolerze) zaprogramowanym do wykonywania ograniczonej liczby zadań lub nawet wyłącznie do jednego zadania. Za pierwszy komputer wbudowany jest uznawany komputer sterujący amerykańskim statkiem kosmicznym Apollo. Natomiast pierwszy komputer wbudowany produkowany masowo służył do sterowania raketą LGM-30 Minuteman I. Windows CE, FreeBSD i Minix 3 to kilka przykładów wbudowanych systemów operacyjnych. Użycie Linuxa w systemach wbudowanych jest określone jako Embedded Linux.

Mobilny system operacyjny (lub mobilny OS) – system operacyjny dla smartfonów, tabletów, PDA lub innych urządzeń mobilnych. Mobilne systemy operacyjne łączą w sobie funkcje komputera z innymi funkcjami przydatnymi dla telefonu komórkowego lub innych mobilnych urządzeń; zazwyczaj są to: ekran dotykowy, telefon, Bluetooth, Wi-Fi, nawigacja, aparat, kamera, rozpoznawanie mowy, dyktafon, odtwarzacz muzyki, NFC i podczerwień. Urządzenia mobilne, mające możliwość komunikacji (np. smartfony) zawierają dwa mobilne systemy operacyjne – główny program widoczny dla użytkownika uzupełniany systemem czasu rzeczywistego niskiego poziomu, który obsługuje radio i inne podzespoły. Znane przykłady to: Blackberry OS, Google Android i Apple iOS.



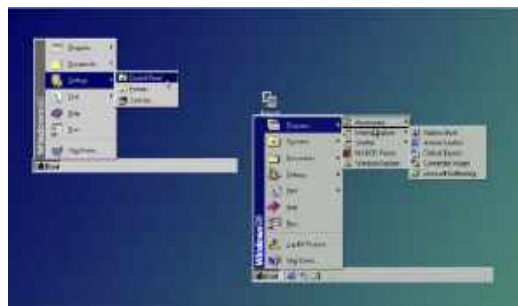
Urządzenia mobilne, takie jak telefony, tablety i odtwarzacze mp3, istotnie różnią się od komputerów stacjonarnych i przenośnych, więc działają na nich systemy operacyjne zaprojektowane specjalnie dla urządzeń przenośnych. Systemy operacyjne dla urządzeń przenośnych na ogół nie oferują takiego szerokiego wachlarza funkcji jak te, które są przeznaczone dla komputerów stacjonarnych lub przenośnych, i nie są w stanie uruchomić wszystkich programów znanych z pecetów. Jednak nadal można nimi robić wiele rzeczy, takich jak oglądanie filmów, przeglądanie Internetu, zarządzanie kalendarzem, granie w gry i wiele innych.

Są jeszcze systemy operacyjne dla serwerów, czyli waga ciężka i superciężka. Jaka jest różnica między serwerowym systemem operacyjnym a systemem operacyjnym dla zwykłego użytkownika? „Zwykły” system operacyjny potrafi uruchamiać programy takie jak MS Word, PowerPoint, Excel, także programy graficzne, odtwarzacze wideo itp. Umożliwia też uruchamianie aplikacji, które ułatwiają przeglądanie stron internetowych i sprawdzanie wiadomości e-mail. Wykorzystuje on połączenia LAN i Bluetooth i jest tańszy niż system operacyjny serwera. System operacyjny serwera jest znacznie droższy nie bez powodu. Jego zadaniem jest umożliwianie nieograniczonej liczby połączeń użytkownikom, zapewnianie znacznie większych zasobów pamięci i odgrywanie roli uniwersalnych serwerów dla stron internetowych, poczty elektronicznej i baz danych. System serwerowy może obsługiwać wiele komputerów stacjonarnych, ponieważ jest zoptymalizowany dla sieci, a nie dla pojedynczego użytkownika.

Krótką historia graficznego interfejsu

Większość ludzi używa systemu operacyjnego, który jest zainstalowany w ich komputerze, zanim go kupią, ale oczywiście zawsze istnieje możliwość jego zmiany, modernizacji lub nawet wymiany na inny. Współczesne systemy operacyjne korzystają z graficznego interfejsu użytkownika, czyli GUI, który umożliwia korzystanie z myszy lub dotykowego panelu do klikania na ikony, przyciski i menu, a wszystko jest wyświetlane na ekranie za pomocą kombinacji grafiki i tekstu. Przed GUI interfejs komputerowy składał się z wiersza poleceń, a użytkownik musiał wpisywać do komputera każde polecenie, zaś maszyna wyświetlała jedynie tekst.

Za pierwszy na świecie graficzny interfejs użytkownika uważa się wydanie systemu 1 Apple'a w styczniu 1984 r. Oddany do użytku w listopadzie kolejnego roku system Windows 1 również oferował GUI,



6. Wykorzystanie przycisku Start w systemie Windows

16-bitowy graficzny interfejs użytkownika. Wówczas oprócz Apple prototypowe graficzne środowiska prezentowały także inne firmy, np. VisiCorp na targach COMDEX w 1982 r., a głównym powodem powstania GUI Windows miał być lęk Billa Gatesa o utratę pozycji na rynku pecetów produkcji IBM.

W swoim interfejsie, o czym już wspominaliśmy, kolejne odsłony systemu operacyjnego Windows przez całe lata opierały się na menu Start, które po raz pierwszy wprowadzono wraz z wersją systemu Windows 95 w 1995 r. (6) Firma Microsoft uruchomiła przycisk Start i menu Start z kampanią reklamową, aby przekonwertować użytkowników na nowy proces uruchamiania programu. Gdy w 2012 r. pojawił się system Windows 8, przycisk zniknął, a użytkownik przenoszony był od razu na pełny ekran startowy, który został zaprojektowany tak, aby był kompatybilny z nowymi urządzeniami z ekranem dotykowym. Na ekranie startowym skupiono się na ikonach aplikacji i kafelkach, które można kliknąć, podobnie jak w pasku dock firmy Apple, zamiast na liście opcji i programów systemowych, na których system Windows oparł się w menu Start z poprzednich lat. W 2013 r. pojawiła się wersja systemu Windows 8.1, która przywróciła przycisk Start, aby ułatwić klientom firmy Microsoft korzystanie z systemu startowego. W 2014 roku system Windows 10 na stałe przywrócił ukończony przycisk Start i menu Start.

Wspomniany, znany użytkownikom Apple'a dock został wprowadzony w 2000 r. wraz z wydaniem systemu Mac OS X, nazywanego Cheetah. Do 2000 r. użytkownicy systemu operacyjnego Apple używali górnego paska menu do uruchamiania i wybierania programów oraz wprowadzania zmian w aplikacjach już uruchomionych. Kiedy system operacyjny X 10.5, znany również jako Leopard, został wydany w październiku 2007 r., dock (7) został przeprojektowany z zastosowaniem tego samego podejścia wizualnego, jakie znamy obecnie.



7. Dock Apple

UNIX i nie UNIX

Systemy Windows, mac OS i rozliczne dystrybucje Linuxa (włącznie z Androidem, którego do tej rodziny wypada zaliczyć) to nie wszystko co oferuje rynek. Potrzebne jest wyjaśnienie, że wiele różnych produktów jest w tym świecie jakoś ze sobą spokrewniona; np. Linux jest stworzony na podobieństwo starego systemu UNIX rozwijanego w Bell Labs od końca lat 60. XX wieku. Z UNIX-a wywodzą się nowoczesne systemy Apple'a. Zatem istnieje sieć powiązań, jednak wielu programistów, zwłaszcza tworzących te systemy, zwraca uwagę, by nie traktować ich jak „w gruncie rzeczy tego samego” i podkreśla różnice. Sama nazwa Linux ma być skrótem od sformułowania „Linux Is Not Unix” (pol. „Linux To Nie Jest Unix”). Oznacza to, że Linux jest podobny do UNIX-a, ale został stworzony bez kodu uniksowego, w przeciwieństwie do np. BSD (Berkeley Software Distribution) i jego wariantów

Przykładem takiego powiązanego, ale innego systemu, jest Chrome OS, tworzony przez firmę Google, którego głównym zadaniem systemu ma być uruchamianie aplikacji internetowych. Jest dostępny na wielu zarówno tanich, jak i wysokiej klasy laptopach. Komputery z preinstalowanym Chrome OS to znane na rynku chromebooki.

Na wyróżnienie zasługuje jeden z potomków wspomnianego BSD o nazwie FreeBSD (8). Pierwsza wersja systemu ukazała się w 1993 r. Obecnie dostępne i wspierane są dwie wersje stabilne: 11.4 oraz 12.1. Nazwę FreeBSD wymyślił David Greenman z firmy Walnut Creek CDROM, która od początku wspierała projekt. Oficjalną maskotką FreeBSD jest daemon, oficjalnym hasłem jest „The power to serve”.



8. Ekran systemu FreeBSD

Ze względu na swą wydajność i niezawodność często stosowany jako serwer lub zaporą sieciową. FreeBSD używany jest m.in. przez Apache.org, Netflix, Flight-Aware, Yahoo!, Yandex, Netcraft, Sony Playstation 4, WhatsApp.

Systemem operacyjnym przeznaczonym do zastosowań domowych (prosta obsługa, multimedia) i biurowych jest z kolei Syllable. Powstał w lipcu 2002 jako odgałęzienie systemu AtheOS, który został porzucony przez swojego autora, Kurta Skauena. Architektura jądra i systemu podobnie jak projekt AtheOS była inspirowana systemem AmigaOS.

Za klona Windows uważany jest ReactOS, darmowy system operacyjny, typu open source dla komputerów osobistych funkcjonalnie kompatybilny z równymi wersjami Windowsa. W założeniach systemu jest możliwość korzystania z aplikacji i sterowników Windows, aplikacji OS/2, Java i POSIX. ReactOS został napisany w C, a niektóre elementy, jak ReactOS Explorer w C++. Twórcy ReactOS twierdzą, że nie jest on klonem Windows. ReactOS jest rozwijany od 1996 r. Jeszcze w 2019 r. nadal uważany był za niekompletne oprogramowanie w wersji alfa, dlatego jest zalecany przez programistów wyłącznie do testowania. Obecnie działa w nim wiele aplikacji Windows, takich jak Adobe Reader 6.0 i OpenOffice.

Nie każdemu znany Solaris jest systemem operacyjnym opartym na UNIX-ie, który został pierwotnie opracowany przez Sun Microsystems w połowie lat 90. W 2010 roku zmieniono jego nazwę na Oracle Solaris po przejęciu Sun Microsystems przez Oracle. Znany jest ze swojej skalowalności i kilku innych funkcji, które umożliwiły ciekawe zastosowania.

Istnieje wiele systemów operacyjnych, które były znaczące w swoich czasach, ale już nie są, takich jak AmigaOS; OS/2 firmy IBM i Microsoft, klasyczny Mac OS, czyli nieunixowy prekursor Apple MacOS, BeOS, XTS-300, RISC OS, MorphOS, Haiku, Bare-Metal i FreeMint. Niektóre z nich są nadal używane na rynkach niszowych i nadal są rozwijane jako platformy mniejszościowe dla społeczności entuzjastów i specjalistycznych aplikacji.

OpenVMS stworzony w DEC jest nadal aktywnie rozwijany przez Hewlett-Packard. Inne systemy operacyjne są wykorzystywane prawie wyłącznie w środowisku akademickim, do nauczania na temat systemów operacyjnych lub do prowadzenia badań nad

**Systemy operacyjne dla urządzeń Internetu Rzeczy**

Contiki – opracowany w 2002 roku system operacyjny typu open source, skupia się głównie na sieciowych mikrokontrolerach małej mocy i urządzeniach IoT.

Android Things – stworzony przez Google. Jego poprzednia nazwa brzmiała Brillo. Obsługuje technologie Bluetooth i Wi-Fi.

RIOT – ma liczną społeczność deweloperów i został wydany na Powszechnej Licencji Publicznej GNU – Lesser General Public License. Stąd RIOT jest nazywany Linuxem świata IoT.

Apache Mynewt – jest podobny do systemu operacyjnego RIOT. Udostępniany na licencji Apache 2.0. Działa w czasie rzeczywistym. Może być używany w wielu mikrokontrolerach, w przemysłowych urządzeniach IoT i urządzeniach medycznych.

LiteOS – został uruchomiony przez chińskiego giganta technologicznego Huawei w 2015 r. Jest uznawany za bezpieczny i interoperacyjny.

Zephyr – został wydany w 2016 roku przez Fundację Linuxa. Łatwa integracja różnych urządzeń IoT sprawiła, że ten system operacyjny należy do najbardziej popularnych na świecie.

Snappy – to Ubuntu core IoT OS. Opierając się na społeczności Ubuntu, gwarantuje silne bezpieczeństwo urządzeń IoT.

Tiny OS – po raz pierwszy został wydany w 2000 roku. Jest to jeden z najstarszych systemów operacyjnych dla urządzeń IoT. Korzysta głównie z bezprzewodowych sieci czujników.

Windows IoT – wcześniej był również znany jako Windows Embedded. Został zmieniony na Windows IoT wraz z pojawieniem się Windows 10.

Raspbian – jest to system operacyjny oparty na Debianie tylko dla Raspberry Pi. Jądro jest podobne do jądra Unixa.

FreeRTOS – system operacyjny typu open source dla mikrokontrolerów. Wykorzystuje usługę chmury Amazon, czyli AWS.

Embedded Linux – system operacyjny Linux ma w tej odmianie zastosowanie do inteligentnych telewizorów, routerów bezprzewodowych (Wi-Fi), itp.

koncepcjami OS-ów. Typowym przykładem systemu, który spełnia obie te funkcje, jest MINIX. Inny, o nazwie Singularity, jest wykorzystywany wyłącznie do badań. Oberon, zaprojektowany w ETH Zurych przez Niklausa Wirtha, Jürga Gutknechta i grupę studentów w latach 80., był używany głównie do badań, nauczania i codziennej pracy w grupie Wirtha. Niektóre systemy operacyjne, które nie zdobyły znaczącego udziału w rynku, wprowadziły jednak innowacje, które miały wpływ na wiodące projekty. Dotyczy to zwłaszcza badań i eksperymentów Bell Labs.

Istnieją również różne systemy operacyjne dla innych niż pecety, smartfony i tablety platform. Od lat rozwijają się odrębne rozwiązania dla inteligentnych telewizorów, samochodów, zegarków, elektroniki noszonej, Internetu Rzeczy (9) itp. Nie są to w sensie technicznym te same systemy operacyjne, choć podobnie się nazywają. Na przykład system operacyjny Android TV OS to nie to samo co mamy w smartfonie. Systemy wbudowane, używane choćby w samochodach, mogą występować w mnogich odmianach, po wiele instalacji na jedno urządzenie, bo układy elektroniki w autach mają dziesiątki procesorów. Każdy procesor (w tym przypadku mikrokontroler)

może mieć inny system operacyjny (lub taki sam) albo nawet nie mieć żadnego.

Mobilne systemy otwarte i te centralnie sterowane

Jeszcze ok. 15 lat temu na rynku mobilnym dominował system Symbian, dziś jest on już zasadniczo historią OS-ów, podobnie jak PalmOS, WebOS. Obecnie na rynku mobilnych systemów operacyjnych dominuje, jak wiadomo, Android, otwarty i darmowy pakiet oprogramowania rozwijanego przez Google, zawierającego zasadniczy system operacyjny, oprogramowanie pośredniczące, a także kluczowe aplikacje do użytku na urządzeniach mobilnych. Linuksowe jądro oraz niektóre inne komponenty, które zaadaptowano do Androida, opublikowane są na licencji GNU GPL. Android nie zawiera jednak kodu pochodzącego z projektu GNU. Cecha ta odróżnia Androida od wielu innych istniejących obecnie dystrybucji Linuxa. Aktualizacje systemu operacyjnego Android publikowane były dawniej pod nazwami nawiązującymi do deserów (Cupcake, Donut, Eclair, Gingerbread, Honeycomb, Ice Cream Sandwich). Od dwóch lat wersje Androida mają po prostu kolejne numery.

Drugim systemem mobilnym jest iOS, produkt Apple'a dla urządzeń mobilnych iPhone, iPod touch oraz iPad. Obecna nazwa funkcjonuje od 2010 r. Wcześniej system był znany jako iPhone OS. System ten bazuje na Mac OS X 10.5. iOS dostępny jest tylko na urządzeniach firmy Apple, ponieważ firma nie udziela licencji na system operacyjny dla urządzeń innych producentów. Wszelkie oprogramowanie jest indywidualnie dopuszczane do obiegu przez Apple Inc. i rozprowadzane z jednego repozytorium (App Store) centralnie przez AppStore z obowiązkowym kryptograficznym podpisem potwierdzającym. Ten model dystrybucji, choć centralnie kontrolowany, umożliwia zapobieganie rozprzestrzenianiu złośliwego oprogramowania, sprawne naprawy i update'y, a co za tym idzie, niespotykane wysoki standard bezpieczeństwa i jakości dla ogółu użytkowników.



9. System operacyjny dla IoT

Windows Mobile to mobilny system operacyjny firmy Microsoft stosowany w smartfonach i urządzeniach przenośnych – z ekranami dotykowymi lub bez nich. System operacyjny Mobile jest oparty na jądrze Windows CE 5.2. Windows Mobile – system operacyjny przeznaczony dla palmtopów PocketPC, palmofonów oraz smartfonów. Następcą serii Windows Mobile został Windows Phone zaprezentowany 27 września 2011. W 2015 roku Microsoft powrócił do poprzedniej nazwy, prezentując system operacyjny Windows 10 Mobile, jednakże system ten nie należy do rodziny Windows Mobile, która oparta jest o jądro Windows CE. Należy on do rodziny systemu Windows 10 w ramach stworzenia uniwersalnej platformy nazwanej Universal Windows Platform.

Kolejny znany na rynku OS-ów mobilnych system, BlackBerry OS, jest autorskim, mobilnym systemem operacyjnym opracowanym przez Research In Motion do użytku na popularnych przed laty urządzeniach przenośnych BlackBerry. Platforma BlackBerry była popularna wśród użytkowników korporacyjnych, ponieważ w połączeniu z serwerem BlackBerry Enterprise Server umożliwia synchronizację z programami Microsoft Exchange, Lotus Domino, Novell GroupWise e-mail i innym oprogramowaniem biznesowym.

Są inne mniej znane propozycje, takie jak Bada, system operacyjny Samsunga dla telefonów komórkowych, który został uruchomiony w 2010 roku. Pierwszym smartfonem, w którym go zastosowano, był Samsung Wave. MeeGo OS to z kolei dystrybucja Linuxa, powstała wskutek połączenia dystrybucji Moblin (tworzonej przez Intel) i Maemo (wspieranej przez Nokię) z przeznaczeniem dla różnych urządzeń i zastosowań mobilnych, typu samochody, jachty, telefony, netbooki lub tablety. Prezentacja pierwszego telefonu komórkowego z MeeGo v1.2, Nokii N9 odbyła się 21 czerwca 2011 roku.

Zapraszamy do zoo systemów operacyjnych

Jak widać, systemów operacyjnych jest całe morze. Powstawały i przeobrażały się, pączkując w kolejne wersje, zwłaszcza jeśli chodzi o rodziny i pokolenia Linuxa, aby zaspokoić zróżnicowane czasem specjalistyczne potrzeby. W ramach tej złożonej i wielogazetkowej ewolucji powstało kilka oryginalnych, by nie powiedzieć kuriozalnych, twórców.

Taką przedziwną kreacją jest np. TempleOS, dawniej J Operating System, SparrowOS i LoseThos – lekki system operacyjny o tematyce biblijnej. Został zaprojektowany jako trzecia świątynia przepowiedziana w Biblii przez amerykańskiego programistę Terry'ego A. Davisa. Davis twierdził, że funkcje systemu, takie jak rozdzielczość 640×480 px, 16-kolorowy wyświetlacz i sterowanie audio, były wyraźnie polecane mu przez Boga. Został zaprogramowany za pomocą oryginalnej odmiany języka C (zwanej HolyC) i zawierał m.in. symulator lotu, kompilator i jądro.

Nieco podobnym klimat spowija stworzony przez Virgila Duprasa postapokaliptyczny Collapse OS. Ten system operacyjny oferuje pakiet programów zdolnych do samoreplikacji i samoinstalacji w szerokiej gamie urządzeń, wraz z szeregiem innych funkcji. Główne zadanie systemu to uruchomienie na szerokiej gamie często prymitywnych urządzeń, które mogą przetrwać po globalnym kataklizmie.

Inny oryginalny projekt, AROS, miał odtwarzać doświadczenie znane użytkownikom starych maszyn Amiga na nowoczesnych komputerach PC. Jednak z czasem, w miarę rozwoju oprogramowania przerosło pierwowzór, stając się oryginalnym produktem luźno kojarzącym się z romantycznymi czasami komputerów.

Korea Północna jak wiadomo izoluje się od świata zewnętrznego. Dotyczy to również oprogramowania

Golem Maciej Płaza

Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 320, cena: 42,99 zł

Wywodzący się z żydowskich tradycji golem, mający postać człowieka, lecz pozbawiony duszy, od wieków rozpała wyobraźnię. Można go spotkać w chasydzkich legendach, literaturze jidysz i w popkulturze. Maciej Płaza przywołał jego postać, by zanurzyć czytelnika w świecie sztety na Podolu z początku XX wieku. Wątki kabalistyczne i mesjańskie równoważą się z realistycznym obrazem kultury i obyczajów chasydów. Wszystko to, łącznie z legendarną postacią, nabiera nowego życia pod piórem jednego z najwspanialszych stylistów polskiej prozy.





komputerowego. Komputery w KRL-D nie działają na Windows czy systemach Apple, ale na Red Star (Pulgünbyöl). Ten oparty na UNIX, system operacyjny został opracowany w tamtejszym Krajowym Centrum Komputerowym i zawiera zmodyfikowaną przeglądarkę opartą na Firefoksie, która umożliwia dostęp do państwowej sieci, edytor tekstu, a nawet gry. Red Star ma też takie funkcje, jak system znakowania wodnego, który oznacza wszystkie pliki unikalnym numerem seryjnym instalacji, aby można je było śledzić, jak również dostęp backdoor dla koreańskich służb specjalnych.

Trochę podobnie pomyślany jest system Sabily, znany również jako „Ubuntu Muslim Edition”. Sabily to niestandardowa dystrybucja Linuxa wprowadzona w 2007 roku po to, by służyć muzułmańskim użytkownikom. Poza standardowymi funkcjami, które dostarczał system operacyjny, Sabily zawierała obsługę języka arabskiego bez dodatkowego dostosowywania. System operacyjny szczycił się również szeregiem unikalnych programów, np. ikoną uruchamiającą muzułmańskie wezwanie do modlitwy kilka razy dziennie albo programem Zakat Calc pomagającym użytkownikowi określić różne kwoty obowiązkowej jałmużny. Projekt Sabily został przerwany w 2011 roku, ale jest dostępny w ArchiveOS.

Powstały też kompletne dziwactwa, takie jak Suicide Linux, który po wpisaniu komendy nierozpoznawanej przez standardowy Linux, formatuje dysk twardy, jak należy rozumieć „za karę”. Albo PonyOS, czyli hobbystyczny system zbudowany od podstaw przez i dla fanów My Little Pony na bazie mało znanego innego systemu, Toaru. Oprócz tego, że interfejs jest pełen słodkich kucyków, PonyOS oferuje jedną interesującą funkcję – obracanie okien interfejsu GUI, oprócz tradycyjnego zmniejszania ich i przesuwania.

OS świata cyfrowo-realnego

Dzisiejsze czasy to już nie tylko zwykłe komputery, ale także rozwiązania sztucznej inteligencji. I dla niej szykowane są systemy operacyjne. Amerykańska firma Veritone poinformowała w kwietniu 2020 r., że udało się jej opracować pierwszy na świecie system operacyjny sztucznej inteligencji. Jej produkt, nazwany „aiWARE”, zamiast programów uruchamia algorytmy AI. Domyślnie aiWARE zawiera kilka silników sztucznej inteligencji, dla mowy, tekstu, głosu, fotografii, biometrii, analizy danych, transformacji danych i innych. Czyli np. wbudowana jest już funkcja np. asystenta głosowego, w tradycyjnych urządzeniach udostępniana w odrębnej aplikacji.

Ponieważ rozwiązania sztucznej inteligencji, rozpoznawania mowy czy obrazu, asystenci wirtualni i techniki tzw. naturalnego interfejsu maszyn zaczynają tworzyć w dzisiejszych czasach nowe środowisko, w którym porusza się, żyje, pracuje, kupuje, bawi się i robi wiele innych rzeczy współczesny człowiek, pojęcie „systemu operacyjnego” ewoluuje i niepostrzeżenie przenosi się ze świata wyłącznie komputerów i innych komputeropodobnych urządzeń do naszego środowiska, otoczenia i świata, w którym na co dzień żyjemy.

Czy przyszłością jest „system operacyjny świata”, czyli takie rozwiązania, które koordynują coś więcej niż tylko pracę software’u i hardware’u? Czy wkrótce nowe systemy operacyjne będą dbać o współpracę i harmonijne płynne działanie elementów świata wirtualnego, maszynowego z rzeczywistym? Taki system przydzielałby już nie tylko zasoby obliczeniowe procesora, ale również dostęp do naszej percepcji, uwagi i zdolności poznawczych, czyli do naszego mózgu. ■

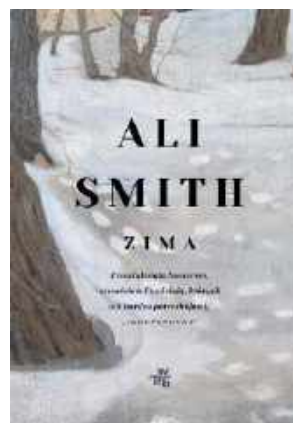
Mirosław Usidus

Zima

Ali Smith

Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 336, cena: 39,99 zł

Zima? Ponura. Mroźny wiatr, ziemia jak żelazo, woda jak kamień. Najkrótsze dni, najdłuższe noce. Drzewa gołe i drżące. Letnie liście? Martwa ściółka. Świat się kurczy; soki zanikają. Zima sprawia jednak, że pewne rzeczy stają się lepiej widoczne. I jeśli jest lód, będzie ogień. W „Zimie” Ali Smith siła życiowa mierzy się z najcięższą z pór roku. Druga, po rewelacyjnej „Jesieni”, część głośnego cyklu „Pory roku” to skrząca się dowiecipem opowieść zakorzeniona w historii, pamięci i cieple, przy czym jej główny korzeń tkwi głęboko w tym, co nieprzemijające i wiecznie zielone – sztuce, miłości, śmiechu.



O tych, co przekuli innowacyjne wizje w biznesowy sukces

W polskim życiu publicznym coraz częściej używanym słowem jest odmieniany na wszystkie sposoby wyraz „innowacje”. I tak powinno być przez najbliższe lata, bo ambicją naszego kraju jest spektakularny awans do grona państw o gospodarce kreatywnej, tworzącej własne produkty i marki, znane i szanowane w świecie.

To Wy, młodzi Czytelnicy MT, macie tego dokonać! Żeby Was natchnąć dobrymi przykładami, co miesiąc przedstawiamy reprezentantów czołówki światowych liderów innowacji. Najczęściej byli oni jeszcze w wieku szkolnym lub studenckim, gdy w ich głowach rodziły się śmiałe pomysły skutkujące później powstaniem superproduktów, wielkich brandów i fantastycznych fortun.

To oni kształtują cywilizację technologiczną.

To bohaterowie naszych czasów.

Poskromiciel światła w turbanie – **Narinder Singh Kapany**

W latach czterdziestych XX wieku w Dehradun, indyjskim mieście u podnóża Himalajów, nauczyciel przedmiotów ścisłych tłumaczył uczniom, że światło porusza się po linii prostej. Jednym ze słuchaczy był Narinder Singh Kapany, którego temat zafascynował. W przyszłości stworzył światłowody, wymyślił dla nich nazwę i zdobył ponad sto patentów w dziedzinie optyki.

**1. Lewis Edson Waterman**

CV: Narinder Singh Kapany

Data i miejsce urodzenia: 31.10.1926, Moga, Pendżab, Indie Brytyjskie (zm. 04.12.2020 w Kalifornii, USA)

Adres zamieszkania: nie żyje

Obywatelstwo: indyjskie, amerykańskie

Stan cywilny: żonaty, dwoje dzieci

Majątek: trudny do oszacowania, milioner

Kontakt: nie żyje

Edukacja: Uniwersytet w Agrze, Indie, Imperial College w Londynie

Doświadczenie zawodowe: 1960 – założyciel i szef firmy Optics Technology Inc., 1973 – założyciel i szef firmy Kaptron Inc., 2000 – założyciel i szef firmy K2 Optronics, przez całe życie zawodowe – wykładowca uniwersytecki na rozlicznych uczelniach

Zainteresowania: sztuka sikhijjska

Urodzony w 1927 roku w Moga, mieście w stanie Pendżab, Kapany przygodę z optyką zaczął od eksperymentów z pudełkowym aparatem fotograficznym Kodak Box, podarowanym przez ojca. Rozebrał urządzenie, aby poznać zasadę jego działania. Zapamiętał moment, gdy zrozumiał, że nauczyciel się mylił, a dzięki soczewkom i pryzmatom można co najmniej zmienić kierunek światła.

Techniczne zainteresowania przesądziły o wyborze dalszego kształcenia. Wybrał uniwersytet w Agrze. Dalsze studia w dziedzinie zaawansowanej optyki kontynuował w Imperial College w Londynie. Z sukcesem, gdyż wkrótce otrzymał stypendium Królewskiego Towarzystwa Inżynierii.

Przewód do przesyłania światła

Choć wyróżniał się zdolnościami i pracowitością, to nie planował wówczas kariery naukowej. Zamierzał wrócić do Indii i założyć własną firmę. Plany ostatecznie zrealizował, a nakłonił go do tego pierwszy premier Indii, Jawaharlal Nehru. Polityk ten był entuzjastą nauki i innowacji, pragnął rozwijać kraj, dlatego zależało mu na pozyskaniu młodego, zdolnego naukowca do pracy dla Indii. Kapany miał zostać nawet doradcą naukowym Ministerstwa Obrony.

Narinder podjął nawet prace nad pierwszymi projektami instrumentów optycznych dla fabryki amunicji w Indiach. Nie trwało to jednak długo, gdyż wkrótce wrócił na stypendium doktoranckie do Londynu. Trudno było odrzucić taką szansę. Kapany mógł teraz prowadzić badania pod okiem profesora Harolda Hopkinsa, brytyjskiego fizyka dwukrotnie nominowanego do Nagrody Nobla. To dzięki niemu Hindus zainteresował się wykorzystaniem optyki w medycynie. Zaś prof. Hopkins polubił młodego naukowca za zdolność praktycznego spojrzenia na wyniki ich wspólnych prac badawczych.

To już wtedy w Imperial College młody Narinder prowadził prace nad prowadzeniem promieni optycznych przez włókno szklane, a w 1953 roku

uzyskał po raz pierwszy nieosiągalną wcześniej jakość transmisji obrazu przez dużą wiązkę włókien światłowodowych. Sukces przyniósł mu tytuł doktorski i otworzył drogę do międzynarodowej kariery. Przełomowym wydarzeniem okazało się spotkanie z amerykańskimi naukowcami podczas konferencji naukowej w 1954 r. we Włoszech. Kapany wystąpił tam z pierwszym referatem o światłowodach. Przedstawili wyniki swojej pracy z prof. Haroldem Hopkinsem i obaj wykazali, że walcowane włókno szklane umożliwia przepuszczanie światła.

Tym samym, po latach Kapany udowodnił swojemu dawnemu nauczycielowi, że się mylił i że fala świetlna nie musi się poruszać wyłącznie po liniach prostych, a wiązka włókna szklanego, nawet wygięta, jest świetnym falowodem do przesyłania uwięzionego w niej światła. Jednocześnie badaczom z Imperial College udało się zrealizować testament Aleksandra Bella i Charlesa Taintera, którzy w 1880 r. zbudowali fototelefon – urządzenie pozwalające na transmisję głosu, zamienionego na wiązkę światła i przesłanie jej na odległość 213 metrów do odbiornika.

Dla przedstawicieli środowiska naukowego słuchających odczytu Kapanego podczas kongresu we Włoszech waga odkryć dotyczących możliwości transmisji przez wiązkę światłowodów była oczywista. Z kongresu Kapany wyjeżdżał jako uznany naukowiec, z nową posadą członka rady wydziału na amerykańskim uniwersytecie w Rochester. Na tej elitarnej uczelni istniał pionierski, utworzony jako pierwszy na świecie wydział Instytutu Optyki, utworzony w 1929 roku dzięki grantom m.in. firmy Kodak. Jeszcze w tym samym roku magazyn „Nature” opublikował pracę Kapanego o światłowodach.

Teraz Kapany mógł rozwijać swoją pasję i kontynuować badania związane z transmisją światła przez szklane falowody. W 1956 roku stworzył pierwszy światłowod, ale oficjalna, wymyślona przez niego nazwa jeszcze nie była powszechnie przyjętym terminem. W 1960 roku Kapany napisał o swoich odkryciach artykuł do popularnonaukowego magazynu „Scientific American”. Dopiero od tego momentu upowszechniła się nazwa wymyślona przez hinduskiego naukowca, a Kapany przeniósł się do Doliny Krzemowej w Kalifornii.

Prowadził tam wykłady na najlepszych uczelniach świata, na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley, w Santa Cruz i Uniwersytecie Stanforda. Do 1965 roku napisał samodzielnie lub jako współautor 56 artykułów naukowych i jednocześnie szukał finansowania dla swoich projektów badawczych, które wciąż były uważane za projekty wysokiego ryzyka.

Narinder Singh Kapany przed laty





Otwarcie firmy Optics Technology w 1960 r.

Założył własną firmę Optics Technology, w pobliżu Palo Alto i Uniwersytetu Stanforda, na którym był stypendystą oraz profesorem na Wydziale Elektroniki. Lokalizacja była wyjątkowa również z innych powodów. Rodziła się wielkość Doliny Krzemowej. Fundusz Draper, Gaither & Anderson, który zapewniał finansowanie projektom Kapany'ego, był jednym z pierwszych typu venture capital na Wybrzeżu Zachodnim.

W stawianiu pierwszych kroków w biznesie pomagali wynalazcy późniejszy guru inwestorów Doliny Krzemowej, Thomas J. Perkins, stając się dyrektorem ds. biznesu w startupie zdolnego Hindusa. O współpracy obu mężczyzn krążyły legendy z historiami o bójkach w tle. Być może tkwi w nich ziarno prawdy, gdyż Perkins miał wyznać swoim pracownikom, że ma ochotę wyrzucić na swoim nagrobku deklarację: „nadal go nienawidzę”. W końcu Perkins opuścił Optics Technology, Kapany natomiast zakładał z sukcesem kolejne przedsiębiorstwa produkujące światłowodów, jak Kaptron Inc., K2 Optronics. Udało mu się wprowadzić jedną z założonych przez siebie firm na giełdę w Nowym Jorku.

Pamięć o sikhijkiej tożsamości

Efektom jego badań nad komunikacją światłowodową, laserami, oprzyrządowaniem biomedycznym, energią słoneczną i monitorowaniem zanieczyszczeń było ponad sto patentów oraz współpraca z licznymi towarzystwami naukowymi, m.in. z Royal Academy of Engineering i Optical Society of America.

Mimo sukcesów w biznesie pozostawał skromnym człowiekiem i hojnym filantropem. Sfinansował

utworzenie w 1999 r. Katedry Optoelektroniki na Uniwersytecie Kalifornijskim w Santa Cruz. Rok wcześniej założył katedrę badań sikhijskich na uniwersytecie w Santa Barbara. Pochodził z rodziny Sikhów. Do szytych na miarę garniturów i krawatów nosił turbany, jednocześnie mówiąc po angielsku z solidnym akcentem amerykańskim. Niewątpliwie pionier technologii światłowodowej był dumny ze swoich korzeni. Jeszcze w latach 60. XX wieku razem z żoną Satinder Kaur utworzyli w Kalifornii fundację, promującą kulturę i dziedzictwo Sikhów. Zgromadził jedną z największych na świecie kolekcji sztuki sikhijskiej, część kolekcji podarował w 2003 r. Asian Art Museum w San Francisco, gdzie powstała Satinder Kaur Kapany Gallery of Sikh Art., tj. pierwsza stała galeria sztuki Sikhów na Zachodzie. Choć od dawna mieszkał w USA, to wspierał finansowo sikhijskich studentów z Pendżabu.

Dr Narinder Singh Kapany otrzymał szereg nagród, w tym m.in. The Excellence 2000 Award od amerykańskiej Pan-Asian American Chamber of Commerce w 1998, nagrodę Pravasi Bharati Award od indyjskiego rządu w 2008, doktorat honoris causa Uniwersytetu Guru Nanak Dev, nagrodę Fiat Lux Uniwersytetu Kalifornijskiego w 2008, wyróżnienie Asia Game Changer West Award w 2019 i wiele, wiele innych. W 1999 roku magazyn „Fortune” umieścił go w gronie siedmiu osób, które wywarły wpływ na codzienne życie wielu osób w XX wieku. Zmarł czwartego grudnia 2020 r. w wieku 94 lat. ■

Mirosław Usidus

Jak połączyć uczenie maszynowe z Internetem Rzeczy?

Nauka idzie w sieć

Choć możemy z tego nie zdawać sobie sprawy, techniki uczenia maszynowego spotykamy dziś już na każdym kroku, korzystając z Internetu. W dużym stopniu zarządzają np. mediami społecznościowymi, których masowo używamy i serwują wyniki w wyszukiwarkach. Wkrótce algorytmy, nazywane ogólnie „deep learning”, mogą przejąć kontrolę nad naszym zdrowiem lub sprzętami domowymi...

W listopadzie 2020 roku pojawiła się w mediach informacja o opracowanym przez specjalistów z MIT nowym rozwiązaniu, które pozwala przenieść techniki przetwarzania danych, znane dotychczas z potężnych sieci neuronowych, do miniaturowych chipów w noszonych urządzeniach medycznych, urządzeniach gospodarstwa domowego i do 250 miliardów innych urządzeń, które składają się obecnie na coś, co nazywamy Internetem Rzeczy.

System ten, nazwany MCUNet, konstruuje kompaktowe sieci neuronowe, które zapewniają niespotykaną dotąd w urządzeniach IoT szybkość i dokładność przetwarzania typu deep learning. I to wszystko pomimo bardzo mocno ograniczonej wciąż pamięci i mocy przetwarzania. Technologia ta może ułatwić rozbudowę uniwersum Internetu Rzeczy, oszczędzając jednocześnie energię i poprawiając bezpieczeństwo danych.

„Mały deep learning”

Za umowną datę początku Internetu Rzeczy (1) uważa się dzień w 1978 roku, w którym studenci uniwersytetu Carnegie Mellon, wśród których był m.in. Mike Kazar, połączyli z Internetem maszynę do serwowania coli-coli. Ich motywacją było głównie lenistwo, gdyż automat stał w pewnej odległości od sali, w której pracowali. Chcieli mieć pewność, czy podjęcie wyprawy po napój ma sens, czyli cola rzeczywiście jest w automacie. „Uważaliśmy to za rodzaj żartu”, wspominał w mediach Kazar, obecnie inżynier w Microsoft. „Nikt wtedy nie spodziewał się miliardów urządzeń podłączonych do sieci”.

Dziś w szybko rosnącej sieci IoT można znaleźć nieomal wszystko, od noszonych na co dzień medycznych monitorów pracy serca po inteligentne

lodówki, które sygnalizują, kiedy mamy za mało mleka. Urządzenia w tej sieci często działają z wykorzystaniem mikrokontrolerów, prostych układów komputerowych bez systemu operacyjnego, z minimalną mocą przetwarzania i tysiąc razy mniejszą pamięcią niż oferowana przez zwykły smartfon. Zatem zadania związane z rozpoznawaniem wzorców, typowe dla technik głębokiej nauki maszynowej, są trudne do przeprowadzenia w sposób lokalny na urządzeniach IoT. W przypadku konieczności przeprowadzania złożonych analiz, dane zebrane w systemie IoT są często przesyłane do chmury, co czyni je podatnymi na ataki hakerów.

W ramach projektu MCUNet grupa badaczy z MIT opracowała dwa komponenty do „małego deep learningu”, czyli do obsługi sieci neuronowych na mikrokontrolerach IoT. Jednym z komponentów jest TinyEngine, silnik dedukcyjny zarządzający zasobami, podobny trochę do systemu operacyjnego. TinyEngine jest przystosowany do obsługi określonej struktury sieci neuronowej, która jest wybierana przez drugi komponent systemu MCUNet o nazwie TinyNAS, algorytm wyszukiwawczy architektury neuronowej.



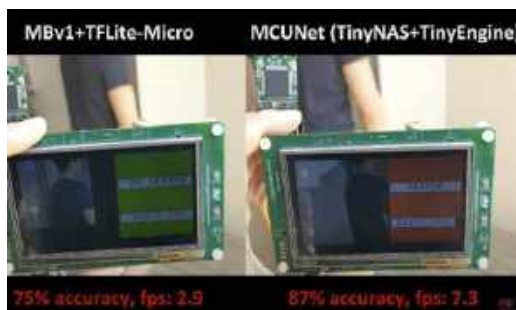
1. Internet Rzeczy

Dostępne techniki wyszukiwania w architekturze neuronowej zaczynają zwykle od dużego wachlarza możliwych struktur sieciowych opartych na wstępnie zdefiniowanym szablonie, a potem stopniowo znajdują tę o dużej dokładności i niskich kosztach. Choć metoda ta działa, nie jest najbardziej efektywna. „Może to działać całkiem dobrze w przypadku procesorów graficznych lub smartfonów”, mówi serwisowi helpnetsecurity.com współautor pracy, Ji Lin z Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Nauk Komputerowych (EECS) MIT. „Trudno było jednak bezpośrednio zastosować te techniki do drobnych mikrokontrolerów”. Lin opracował więc TinyNAS, metodę wyszukiwania architektury neuronowej, która tworzy sieci o niestandardowych rozmiarach. „Mamy wiele mikrokontrolerów o różnej mocy i różnej wielkości pamięci”, wyjaśnia Lin. „Więc opracowaliśmy algorytm [TinyNAS], aby zoptymalizować przestrzeń wyszukiwania dla różnych mikrokontrolerów”. Konfigurowalna natura systemu TinyNAS pozwala generować kompaktowe sieci neuronowe o najlepszej możliwej wydajności dla danego mikrokontrolera – bez niepotrzebnych parametrów. „Następnie dostarczamy do mikrokontrolera ostateczny, wydajny model”, kontynuuje opis działania mechanizmu Lin.

Aby uruchomić tę małą sieć neuronową, mikrokontroler potrzebuje również silnika wnioskowania (inferencyjnego). Typowy silnik inferencyjny jest zwykle obciążony przez wskazówki dotyczące rzadko wykonywanych zadań. Dodatkowy kod nie stanowi problemu dla laptopa czy smartfona, ale może łatwo przytłoczyć mikrokontroler. Nie ma tego obciążenia w rozwiązaniu MIT. Do dyspozycji jest tu tylko megabajt pamięci flash, więc trzeba było ekonomicznie zarządzać zasobami. TinyEngine generuje kod niezbędny do uruchomienia sieci neuronowej TinyNAS. Każdy kod dodatkowo obciążający jest odrzucany. „Trzymamy tu tylko to, czego potrzebujemy”, wyjaśnia Song Han, współpracownik Lina. „A ponieważ zaprojektowaliśmy sieć neuronową, wiemy dokładnie, czego potrzebujemy. To jest zaleta algorytmów powiązanych z systemem”.

W testach TinyEngine rozmiar skompilowanego kodu binarnego był od 1,9 do 5 razy mniejszy niż w porównywalnych projektach mikrokontrolerów inferencyjnych, nad którymi pracują Google i ARM. TinyEngine oferuje również innowacje, które skracają czas pracy, w tym wbudowany tzw. mechanizm konwolucji depth-wise, który zmniejsza szczytowe zużycie pamięci niemal o połowę.

Pierwszym testowym zadaniem dla MCUNetu była klasyfikacja obrazu. Badacze wykorzystali bazę danych



2. Jeden z testów porównawczych systemu MCUNet

ImageNet z obrazami oznaczonymi etykietami do wyszkolenia systemu, a następnie do sprawdzenia jego zdolności do klasyfikowania nowych obrazów. Na testowanym przez nich komercyjnym mikrokontrolerze MCUNet poprawnie sklasyfikował 70,7 proc., co stanowi istotny postęp w porównaniu z poprzednio testowanym układem (2), który wykazywał 54 proc. trafności. Zespół odnotował podobne wyniki w testach ImageNet trzech innych mikrokontrolerów, zarówno pod względem szybkości, jak i dokładności, MCUNet pokonał też konkurencję w zadaniach audiowizualnych na „słowo budzące”, w których użytkownik inicjuje interakcję z komputerem za pomocą wskazówek wokalnych (np. „Hej, Siri”) lub po prostu wchodząc do pomieszczenia.

Obiecujące wyniki testów dają Linowi i Hano wi nadzieję, że ich rozwiązanie stanie się nowym standardem dla mikrokontrolerów. Autorzy systemu zwracają uwagę, że MCUNet mógłby również zwiększyć bezpieczeństwo urządzeń IoT. „Kluczową jego zaletą jest ochrona prywatności”, ocenia Han. „Nie trzeba w nim przysyłać żadnych wrażliwych danych do chmury obliczeniowej”.

Han snuje wizję inteligentnych zegarków zintegrowanych z systemem MCUNet, które nie tylko monitorują bicie serca, ciśnienie krwi i poziom tlenu w organizmie użytkownika, ale także same, bez przysyłania danych gdziekolwiek indziej, analizują i pomagają zrozumieć te informacje. Rozwiązanie może również pomóc w głębokim uczeniu w sieci urządzeń IoT w pojazdach i na obszarach wiejskich o ograniczonym dostępie do Internetu.

AI + IoT = AioT

Projekt opracowany przez specjalistów z MIT zalicza się do kategorii, która ma już swoją nazwę – AIoT (3) – od połączenia Internetu Rzeczy (IoT) i sztucznej inteligencji (AI). Sieć rzeczy zbiera i przetwarza dane, które są wsadem do systemów sztucznej inteligencji podejmującej na ich podstawie decyzji i uczącej się. Rośnie inteligencja i funkcjonalność całej sieci.



3. AIoT

Praktyczne przykłady zastosowania AIoT są już całkiem liczne. Weźmy np. inteligentne systemy sprzedaży w sklepach. W inteligentnym środowisku system kamer wyposażony w odpowiednie algorytmy może wykorzystywać rozpoznawanie twarzy w celu identyfikacji klientów. System gromadzi informacje o klientach, w tym o ich płci, preferencjach co do produktów, przepływach ruchu w czasie itp. Analizuje dane w celu dokładnego przewidywania zachowań konsumentów, a następnie wykorzystuje te informacje do podejmowania decyzji marketingowych lub dotyczących lokowania produktów na półkach. Techniki te stosuje się np. w sklepach Amazon Go.

Inne zastosowanie to monitoring ruchu pojazdów. Gdy do śledzenia dużego obszaru wykorzystywane są drony, mogą przysyłać dane o ruchu drogowym, a następnie AI może analizować te dane i podejmować decyzje o tym, jak najlepiej zmniejszyć natężenie ruchu, dostosowując ograniczenia prędkości i czas sygnalizacji świetlnej bez udziału człowieka. ET City Brain, rozwiązanie należące do Alibaba Cloud, optymalizuje wykorzystanie zasobów miejskich poprzez wykorzystanie AIoT. System ten może wykrywać wypadki, nielegalne parkowanie i może zmieniać sygnalizację świetlną, aby pomóc

ambulansom szybciej dotrzeć do pacjentów i w innych nagłych wypadkach.

Kolejnym obszarem, w którym sztuczna inteligencja i Internet Rzeczy krzyżują się, są inteligentne budynki biurowe. Niektóre firmy decydują się na zainstalowanie w swoich biurach sieci inteligentnych czujników. Mogą wykrywać obecność personelu i odpowiednio regulować temperaturę i oświetlenie, aby ekonomicznie zarządzać zużyciem energii. Inteligentny budynek może kontrolować dostęp do budynku za pomocą technologii rozpoznawania twarzy. Połączenie sieci kamer i sztucznej inteligencji, które mogą porównywać obrazy wykonane w czasie rzeczywistym z bazą danych w celu określenia, kto powinien mieć dostęp do budynku.

AIoT jest obecnie stosowany w zarządzaniu flotami pojazdów, w monitorowaniu pojazdów, obniżaniu kosztów paliwa, identyfikacji niebezpiecznych zachowań kierowców. Dzięki urządzeniom IoT, takim jak GPS i inne czujniki oraz systemowi sztucznej inteligencji, firmy są w stanie lepiej zarządzać swoją flotą. Innym obszarem, w którym AIoT jest obecnie stosowany, są systemy autonomiczne pojazdów, takich jak autopiłoty Tesli, które wykorzystują radary, sonary, GPS i kamery do zbierania danych o warunkach jazdy, a następnie AI do podejmowania decyzji. W podobny sposób funkcjonują inne systemy autonomicznych robotów.

Infrastrukturą, w której ta inteligentna sieć inteligentnych rzeczy będzie się uczyć, by być jeszcze bardziej inteligentną siecią jeszcze bardziej inteligentnych rzeczy, ma być powstający Internet 5G a potem jeszcze bardziej zaawansowany, 6G. I to jest oczywisty kierunek rozwoju, niezależnie od tego, czy przetwarzanie i neuronowe nauczanie odbywać się będzie w wielkich hubach, chmurach, czy lokalnie na małych mikrokontrolerach. ■

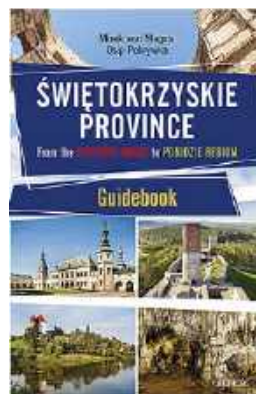
Mirosław Usidus

Świętokrzyskie Province. From the Łysogóry Range to Poniż Region. Guidebook

Mirek i Magma Osip-Pokrywka

Wydawnictwo Jedność, cena: 35,00 zł

Świętokrzyskie to piękna przyroda i urocz kraj, znane zabytki architektury sakralnej, obronnej i przemysłowej, unikalne rezerваты geologiczne i słynne archeologiczne odkrytki. Jednak najczęściej wiedza na temat tych miejsc jest dość powierzchowna i dlatego warto sięgnąć po tę książkę. Nie jest to typowy przewodnik, lecz zbiór kilkudziesięciu esejów zilustrowanych autorską fotografią. Stanowią one odrębne rozdziały, każdy poświęcony innemu miejscu, a wszystkie razem tworzą subiektywny wybór najciekawszych świętokrzyskich atrakcji turystycznych. Znalazły się tu i duże miasta, i małe miasteczka, i wioski, a także kilka obiektów przyrodniczych. Każda z opowieści rozwija się wokół konkretnej historii, legendy czy też ludowego przekazu. Uzupełnieniem esejów są dodatkowe informacje zawarte w ramkach, które pozwalają turystom na lepszą orientację na miejscu i podpowiadają, na co warto zwrócić uwagę w najbliższej okolicy.



Michał Szurek tak mówi o sobie: „Urodzony w 1946. Ukończyłem UW w 1968 roku i od tego czasu tam pracuję na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki. Specjalność naukowa: geometria algebraiczna. Ostatnio zajmowałem się wiązkami wektorowymi. Co to jest wiązka wektorowa? No, trzeba wektory mocno powiązać sznurkiem i już mamy wiązkę.

Do „Młodego Technika” zaciągnął mnie siłą kolega fizyk, Antoni Sym (przynaję, powinien mieć z tego powodu tantiemy od moich honorariów autorskich). Napisałem kilka artykułów, a potem zostałem i od 1978 roku co miesiąc możecie Państwo czytać, co też myślę o matematyce. Lubię góry i mimo nadwagi staram się chodzić. Uważam, że najważniejsi są nauczyciele.

Polityków, niezależnie od opcji, jaką prezentują, trzymałbym w pilnie strzeżonym miejscu, żeby nie mogli uciec. Karmit raz dziennie. Lubi mnie jeden pies z Tulec, rasy beagle”.



Pi razy oko

W końcu 2020 roku odbyło się na uniwersytetach i w szkołach kilka imprez, przełożonych z... marca. Jedną z nich były „obchody” dnia liczby pi. Wygłosiłem z tej okazji 8 grudnia zdalny wykład na Uniwersytecie Śląskim i artykuł ten jest streszczeniem wykładu. Cała impreza zaczęła się o godzinie 9.42, a mój wykład zaplanowano na 10.28. Skąd taka dokładność? To proste: 3 razy pi to w przybliżeniu 9,42, natomiast π^2 to mniej więcej 9,88, a godzina 9⁸⁸ to przecież 10²⁸...

Zwyczaj uhonorowania tej liczby, wyrażającej stosunek obwodu koła do jego średnicy i niekiedy nazywaną dlatego stałą Archimedesesa (a w niemieckojęzycznym kręgu kulturowym także *ludolfiną*), pochodzi z USA. Czternasty marca to „po amerykańsku” 3.14, stąd ten pomysł. Polskim odpowiednikiem mógłby być 22 lipca, a to dlatego, że ułamek 22/7 dobrze przybliża π , co wiedział już... Archimedes. No, ale 14 marca przypada w lepszym czasie dla towarzyszących imprez.

Owo trzy i czternaście setnych to jedna z niewielu wiadomości matematycznych, które zostają nam ze szkoły na całe życie. Każdy wie, co to znaczy „pi razy oko”. Tak bardzo przyjęło się to w języku, że nawet trudno wyrazić to inaczej, a równie zgrabnie. Gdy spytałem w warsztacie samochodowym, ile może kosztować naprawa, mechanik zastanowił się i orzekł: „pi razy oko osiemset złotych”. Postanowiłem wykorzystać sytuację. „To znaczy w grubym przybliżeniu?”. Mechanik chyba myślał, że nie dosłyszałem, bo powtórzył: „Nie wiem dokładnie ile, ale pi razy oko to będzie 800”.

Kuć i orać w dzień zawzięcie.

Bo plonów niema bez trudu.

Złocisty szczęścia okręcić! Kołyszysz.

Kuć. My nie czekajmy cudu.

Robota – to potęga ludu.

O co tu chodzi? W pisowni sprzed drugiej wojny światowej „nie ma” pisało się łącznie i to zostawiłem. Nie mamy tu do czynienia z przesadnie górnolotną poezją, choć podoba mi się myśl, że „złocisty szczęścia okręt kołysz”. Pytanie do uczniów: co znaczy ta myśl? Ale co innego jest wartością tego tekstu. Liczby liter w kolejnych słowach to cyfry rozwinięcia pi. Zobaczmy:

$\pi \approx 3,141592\ 653589\ 793238\ 462643\ 383279\ 502884\ 197169\ 399375\ 105820\ 974944\ 592307\ 816406\ 286208\ 998628\ 034825\ 342117\ 067982\ 148086\ 513282\ 306647\ 093844\ 609550\ 582231\ 725359\ 408128\ 481117\ 450284\ 102701\ 938521\ 105559\ 644622\ 948954\ 930381\ 96$

W 1596 roku uczony holenderski pochodzenia niemieckiego Ludolph van Ceulen obliczył wartość liczby pi z dokładnością do 35 cyfr po przecinku. Potem wyryto te cyfry na jego grobie. Liczbie pi poświęciła wiersz i nasza noblistka, Wisława Szymborska. Szymborską fascynowała nieokresowość tej liczby oraz to, że z prawdopodobieństwem 1 każdy ciąg cyfr się tam pojawi, na przykład numer naszego telefonu. O ile pierwsza własność przysługuje każdej liczbie niewymiernej (co powinniśmy pamiętać ze szkoły), o tyle druga jest trudnym w dowodzie interesującym faktem matematycznym. Można znaleźć nawet

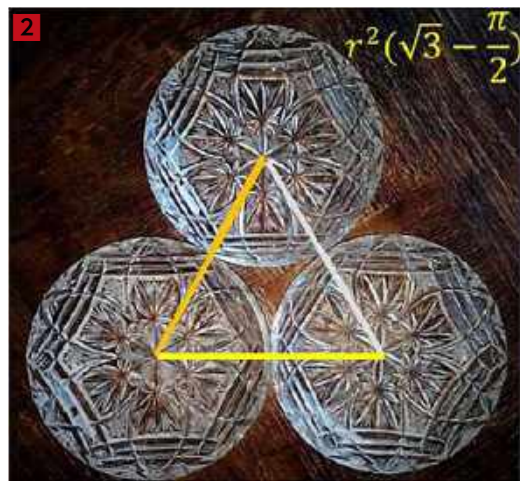
Gdzie okrągłość, tam pi. Jeżeli mamy koliste jezioro, to droga piechotą dookoła jest 1,57 razy dłuższa niż wół. Oczywiście nie znaczy to, że przepłyniemy półtora czy dwa razy wolniej, niż przejdziemy. Podzieliłem rekord świata w pływaniu na 100 metrów przez rekord świata w biegu na 100 metrów. Ciekawe, że dla mężczyzn i dla kobiet wynik jest prawie ten sam i wynosi 4,9. Pływamy 5 razy wolniej niż biegamy. Zupełnie inaczej jest z wiosłowaniem – ale oto interesujące zadanie. Ma dość długą fabułę.

Dobry przyjmuje następującą strategię. Pływa po jeziorze, stopniowo przybliżając się do brzegu, ale pilnując, by zawsze być po przeciwnej stronie niż Zły, który biega chaotycznie to w lewo, to w prawo. Pokazuje to rysunek. Niech położeniem wyjściowym Złego będzie Z_1 , a Dobrego – środek jeziora. Gdy Zły przejdzie do Z_1 , Dobry podpływnie do D_1 , gdy Zły będzie w Z_2 , Dobry w D_2 . Płynąć będzie zygzakiem, ale zachowując zasadę: jak najdalej od Z. Jednak w miarę oddalania się od środka jeziora, Dobry musi zataczać coraz większe kręgi i w pewnym momencie nie daje już rady zachować zasady „być po przeciwnej stronie Złego”. Wtedy wiosłuje z całych sił do brzegu, licząc, że Zły nie zdaży obieć jeziora. Czy Dobremu się uda?



Odpowiedź zależy od tego, jak szybko potrafi wiosłować Dobry w stosunku do wartości nóg Złego. Przyjmijmy, że Zły biega z prędkością v i że jest to c razy szybciej niż prędkość Dobrego na jeziorze. Największy okrąg, po którym Dobry może wiosłować, by utrzymać się w opozycji do Złego, ma zatem promień c razy mniejszy od promienia jeziora. Na rysunku mamy więc $R = cr$. W punkcie W nasz Dobry zaczyna już wiosłować do brzegu. Ma do przebycia $R - \frac{R}{c}$, z prędkością $\frac{v}{c}$. Zajmuje mu to $\frac{R(c-1)}{v}$ czasu. Zły goni co sił w nogach naokoło. Ma do przebycia połowę obwodu, a więc πR , co zajmie mu $\frac{\pi R}{v}$ sekund czy minut, w zależności od przyjętych jednostek. Jeżeli będzie to więcej niż $\frac{R(c-1)}{v}$, nastąpi happy end: Dobry ucieknie. Proste rachunki pokazują, że musi być $c > 1$. Jeżeli Zły biega szybciej niż 4,14 razy szybciej, niż wiosłuje Dobry, sprawa kończy się źle. I tu także interweniuje nasze pi.

Co okrągłe, to ładne. Spójrzmy na fotografię trzech ozdobnych talerzyków – mam je po Rodzicach. Jakie jest pole krzywoliniowego trójkąta między nimi? To proste zadanie; odpowiedź na tej samej fotografii. Nie dziwimy się, że we wzorze występuje *ludolfina* – bo przecież gdzie okrągłość, tam pi.



Użyłem prawdopodobnie nieznanego słowa: *ludol-fina*. Tak nazywa się liczba pi w niemieckojęzycznym kręgu kulturowym, a to wszystko za sprawą Holendra (a właściwie Niemca mieszkającego w Holandii – w tych czasach narodowość nie była istotna), Ludolpha van Ceulena. W 1596 roku obliczył on 35 cyfr jej rozwinięcia na ułamek dziesiętny. Ten rekord przetrwał aż do 1853 roku, kiedy William Rutherford wyliczył 440 miejsc. Rekordzistą w ręcznych obliczeniach został (już chyba na zawsze) William Shanks,

który po latach pracy opublikował (w 1873 roku) rozwinięcie do 702 cyfr. Dopiero w 1946 roku okazało się, że 180 końcowych cyfr jest błędnych – zostało jednak 527 poprawnych. Samo odkrycie błędu było interesujące. Już niedługo po opublikowaniu wyniku Shanksa podejrzewano, że „coś jest złe” – w rozwinięciu było podejrzanie mało siódemek. Nieudowodniona wciąż (grudzień 2020) hipoteza powiada bowiem, że wszystkie cyfry powinny występować z tą samą częstością. To skłoniło D.T. Fergusona do przejrzenia obliczeń Shanksa i znalezienia „uczniońskiego” błędu!

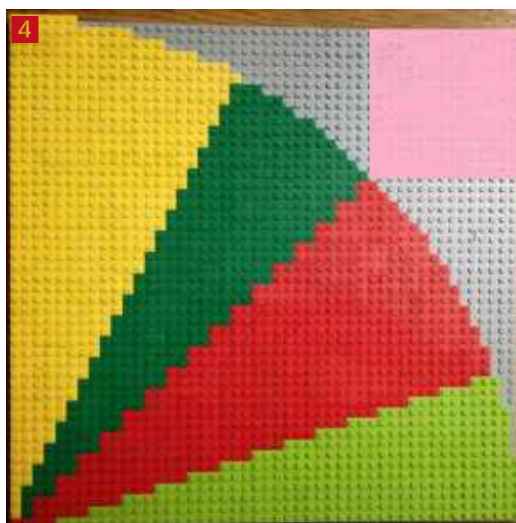
Potem pomagano już sobie kalkulatorami i komputerami. Obecny (grudzień 2020) rekordzista jest Timothy Mullican (50 bilionów cyfr po przecinku). Obliczenia zajęły... 303 dni. Pobawmy się: ile miejsca zajęłaby ta liczba, wydrukowana w standardowej książce. Do niedawna drukarska „strona” tekstu to było 1800 znaków (30 wierszy po 60). Zmniejszmy znaki i marginesy strony, upchnijmy 5000 znaków na stronie i drukujmy książki tysiącstronicowe. Zatem 50 bilionów znaków zajęłoby $\frac{50 \cdot 10^{12}}{5000 \cdot 1000} = 10^7$, dziesięć milionów książek. Nieźle, prawda?

Nasuwa się pytanie, po co wszystko, jaki jest sens takich zmagani? Ujmując rzecz ze skrajnie ekonomicznego punktu widzenia: dlaczego podatnik ma płacić za takie „rozrywki” matematyków? Odpowiedź nie jest trudna. Po pierwsze, van Ceulen wynalazł do obliczeń sztabki rachunkowe, przydatne potem do obliczeń logarytmicznych. Gdyby mu powiedziano: proszę zbudować sztabki rachunkowe, odparłby: a po co? Podobnie nie przyniosło by też sukcesu polecenie: panie kolego Roentgen, proszę wynaleźć sposób prześwietlenia ciała ludzkiego. Jak wiemy, odkrycie to nie było całkiem przypadkowe, ale było jednak ubocznym efektem innego rodzaju badań.

Po drugie, przeczytajmy, co pisze Timothy Mullican. Oto reprodukcja początku jego pracy. Profesor Mullican zajmuje się cyberbezpieczeństwem, a liczby pi to takie drobne hobby, na którym po prostu testował swój nowy system *cybersecurity*.

A że w działalności inżynierskiej 3,14159 jest wystarczające z nawiązką, to inna sprawa. Zróbmy proste obliczenie. Jowisz jest odległy od Słońca o 4,774 Tm (terametrowo $= 10^{12}$ metrów). Do obliczenia długości obwodu takiego koła o takim promieniu z absurdalną przecież dokładnością 1 milimetra wystarczyłoby przyjąć $\pi = 3,1415926535897932$.

Następna fotografia przedstawia ćwiartkę koła, ułożoną z klocków Lego. Zużyłem 1774 klocki i dało to pi równe w przybliżeniu 3,08. Nie najlepiej, ale czegoż się spodziewać? Koła nie da się ułożyć z kwadratów.



O właśnie. Swoją sławę liczba π zawdzięcza kwadraturze koła – problemowi matematycznemu, który czekał ponad 2000 lat na rozwiązanie – od czasów greckich. Czy da się za pomocą cyrkla i linijki skonstruować kwadrat o polu równym polu danego koła?

Określenie „kwadratura koła” też przeniknęło do języka potocznego jako symbol czegoś niemożliwego do wykonania. Ciśnie mi się pod klawisz pytanie, czy czymś takim są próby zasypania rowu wrogości, dzielącego obywateli naszego tak pięknego



Before I go into the specifics of my record attempt, it is important for you to have some background information.

Over the past few years I have been steadily acquiring server hardware to increase my knowledge of system administration and cyber security.

Timothy Mullican, 29 stycznia 2020

kraju? Ale już uciekam z tego tematu, bo pewnie czuję się tylko na gruncie matematyki.

I znów to samo – rozstrzygnięcie problemu kwadratury koła nie pojawiło się w ten sposób, że autor rozwiązania, Charles Lindemann, w 1882 roku wziął się i w końcu mu się udało. Do pewnego stopnia tak, ale był to wynik natarcia szerokim frontem. Matematycy nauczyli się, że liczby są różnych rodzajów. Nie tylko całkowite, wymierne (czyli ułamki) i niewymierne. Niewymierność bywa też lepsza i gorsza. Pamiętamy może ze szkoły, że liczbą niewymierną jest $\sqrt{2}$ – liczba wyrażająca stosunek długości przekątnej kwadratu do długości jego boku. Jak każda liczba niewymierna, ma ona rozwinięcie nieokresowe. Przypomnę, że rozwinięcie okresowe jest cechą liczb wymiernych, czyli ilorazów liczb całkowitych:

$$\frac{22}{7} = 3,142857142857142857142857...$$

Ciąg cyfr 142857 powtarza się tutaj bez końca. Nie zdarzy się to dla $\sqrt{2}$ – między innymi na tym polega niewymierność. Ale można inaczej:

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \dots}}}}}$$

(ułamek ciągnie się w nieskończoność). Widzimy tu regularność, ale innego typu. Liczba π nie ma nawet takiej regularności. Nie można jej otrzymać, rozwiązując równanie algebraiczne – to znaczy takie, w którym nie ma ani pierwiastkowania, ani logarytmowania, ani funkcji trygonometrycznych. Z tego już wynika, że jest niekonstruowalna – zakreślanie okręgów prowadzi bowiem do funkcji kwadratowych, a linii – prostych – do równań pierwszego stopnia.

Odszedłem może od głównego wątku. Dopiero rozwój całej matematyki spowodował, że możliwy był powrót do źródeł – do antycznej pięknej matematyki myślicieli, którzy stworzyli nam europejską kulturę myśli, tak kwestionowaną obecnie przez niektórych.

Z niezliczonej liczby wzorów przedstawiających wybrałem dwa. Pierwszy z nich wiążemy z nazwiskiem Gottfrieda Wilhelma Leibniza (1646–1716). Ale znał go (wzór, nie Leibniza) średniowieczny

uczony hinduski Madhava z Sangamagrammy (1350–1425). Przekaz informacji w owych czasach nie był rewelacyjny – łącza internetowe często się zawieszały, a do telefonów komórkowych nie było baterii (bo w ogóle nie wynaleziono jeszcze elektroniki!). Wzór jest ładny, ale bezużyteczny do obliczeń. Ze stu składników otrzymamy „ledwie” 3,15159.

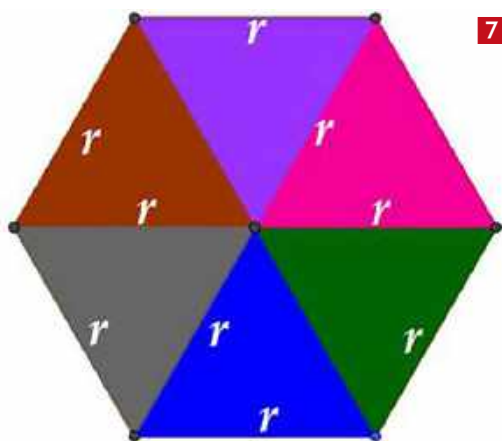
$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \dots$$

6

Trochę lepszy jest wzór Viète'a (tego od równań kwadratowych), a jego formuła daje się łatwo zaprogramować, bo kolejny składnik w iloczynie jest pierwiastkiem z poprzedniego, powiększonego o dwa.

$$\frac{2}{\pi} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}}}{2} \cdot \dots$$

Wiemy, że koło jest okrągłe. Można powiedzieć, że jest okrągłe na 100 procent. Matematyk zapyta: a czy może coś być okrągłe nie na sto procent? Pozornie to oksymoron, czyli zwrot zawierający ukrytą sprzeczność, tak jak na przykład *gorący lód*. Ale spróbujmy wymierzyć, jak bardzo okrągłe mogą być figury. Okazuje się, że dobrą miarę daje taki oto wzór, w którym S jest polem, a L obwodem figury. Sprawdźmy, że koło jest naprawdę okrągłe, że sigma jest 1. Pole koła to πr^2 , obwód $2\pi r$. Wstawiamy... i widzimy, że się zgadza. A jak okrągły jest kwadrat? Obliczenia równie proste, nawet nie będę ich przytaczał. Weźmy sześciokąt foremny, wpisany w okrąg o promieniu r . Obwód to oczywiście 6 r .



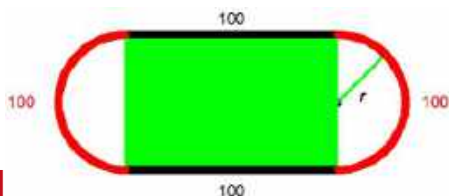
7

Pole

$$\sigma = \frac{2}{L} \cdot \sqrt{\pi \cdot S}$$

A sześciokąt foremny? Jego obwód to $6r$, pole to $6 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot r^2}{4}$. Mamy zatem $\sigma = \frac{2}{6r} \cdot \sqrt{\frac{6\pi\sqrt{3} \cdot r^2}{4}}$, czyli mniej więcej 0,952. Sześciokąt jest „okrągły” na ponad 95%.

Ciekawy wynik daje obliczenie okągłości stadionu sportowego. Według przepisów IAAF, proste i łuki mają mieć po sto metrów, choć dopuszczalne są odchylenia. Pamiętam, że stadion Bislet w Oslo był wąski i długi. Piszę „był”, bo nawet biegałem na nim (amatorsko!), ale ponad 40 lat temu. Zobaczmy:



Jeżeli łuk o promieniu r ma 100 metrów, to promień tego łuku ma $\frac{100}{\pi}$ metrów. Pole trawnika jest równe $\frac{2 \cdot 100 \cdot 100}{\pi}$ metrów kwadratowych, a pole poza nim (tam, gdzie są skocznie) $\frac{10000}{\pi}$, co daje łącznie $\frac{30000}{\pi}$ metrów kwadratowych. Podstawmy to do wzoru:

$$\sigma = \frac{2}{400} \cdot \sqrt{\pi \cdot \frac{3 \cdot 100 \cdot 100}{\pi}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Czy więc okągłość stadionu sportowego ma coś wspólnego z trójkątem równobocznym? Bo przecież wysokość trójkąta równobocznego jest właśnie tyle razy dłuższa od boku. To jednak przypadkowa zbieżność liczb, ale ładna. Mnie się podoba. A Czytelnikom?

Cóż, co okrągłe, to ładne – chociaż niektórzy mogą zaprotestować, bo wirus, który tak się nam wszystkim daje we znaki, jest okrągłutki. Przynajmniej tak go malują. ■

Michał Szurek

Dwadzieścia lat ciszy

Przemysław Wilczyński

Wydawnictwo Akurat, cena: 44,90 zł

Bogna od dwudziestu lat poszukuje córki, którą ostatni raz widziano wsiadającą do czarnej furgonetki. W ten sam sposób znika Igor. Jego przyjaciel Niko rusza tropem tajemniczego sprawcy. Pomagają mu Bogna i Hubert – bezdomny były wojskowy, mający własne porachunki z siłami ciemności. Złowiesz aura otaczająca zagadkowy pojazd przyciąga inne złoto: Blacha, psychopatyczny uciekinier ze szpitala psychiatrycznego, wreszcie może bezkarnie wcielać w życie swoje chore fantazje, ale nie wie, że jest tylko narzędziem w rękach kogoś, a może czegoś, znacznie gorszego...



Rok 1984

George Orwell

Wydawnictwo Jaguar, cena: 59,90 zł

Graficzna adaptacja jednej z najważniejszych powieści XX w., która przyniosła Orwellowi literacką nieśmiertelność. Londyn w powieści jest ponurym miastem w totalitarnym stanie Oceanii, gdzie Wielki Brat zawsze patrzy, a Policja Myśli praktycznie potrafi czytać w myślach. Winston Smith znalazł się w poważnym niebezpieczeństwie z tego prostego powodu, że jego pamięć wciąż funkcjonuje. Wciągnięty w zakazany romans, znajduje odwagę, by dołączyć do tajnej organizacji rewolucyjnej zwanej Bractwem, której celem jest zniszczenie Partii. Wraz ze swoją ukochaną Julią ryzykuje życie w śmiertelnym pojedynku z obecnymi mocami. Dzięki sugestywnej, wciągającej adaptacji Fido Nestiego, wizja dystopijnego arcydzieła George'a Orwella zyskała nowy wygląd i dodatkową siłę przekazu. Trafi zarówno do młodych czytelników, jak i dorosłych, którzy jeszcze nie odkryli tej kultowej historii, nadal wstrząsająco aktualnej.



Wiek żelaza, część 1

Media stale donoszą, że nastała epoka tworzyw sztucznych, a do tego wokoło kwitnie krzemowa cywilizacja. Jednak rzeczywistość jest inna: od ponad trzech tysięcy lat żyjemy w wieku żelaza. Można jeszcze dodać, że energetycznie wciąż trwa XIX stulecie, czyli wiek pary i elektryczności (ponieważ elektryczność nadal głównie wytwarzana jest siłą strumienia pary wodnej).

Rzymski poeta Owidiusz w *Przemianach* opisał mityczne wieki ludzkości, w dużej mierze zgodne z rozwojem cywilizacji. I tak po szczęśliwych wiekach złotym i srebrnym (tu autora poniosła fantazja, bo był to okres kamienny), zapanał wiek spiżu, będącego jednym ze stopów miedzi i cyny. W tym czasie żyli Herakles, Tezeusz i Argonauci, a zakuci w spiżowe pancerze bohaterowie Homera spiżowymi mieczami walczyli pod murami Troi. Archeolodzy okres ten nazywają epoką brązu. Po niej (za Owidiuszem)...

...nastał wiek twardym przezwany żelazem

Kiedy się rozpoczął? Trudno odpowiedzieć na to pytanie. Najstarsze przedmioty wykonane z żelaza pochodzą aż z IV tysiąclecia przed naszą erą, a może i z jeszcze dawniejszych czasów. I nie było to „byłe jakie” żelazo, ale niebiańskie, a ściślej pochodzenia meteorytowego (1). Nic dziwnego, że traktowano je jako prawdziwy dar bogów i odpowiednio do tego szanowano.

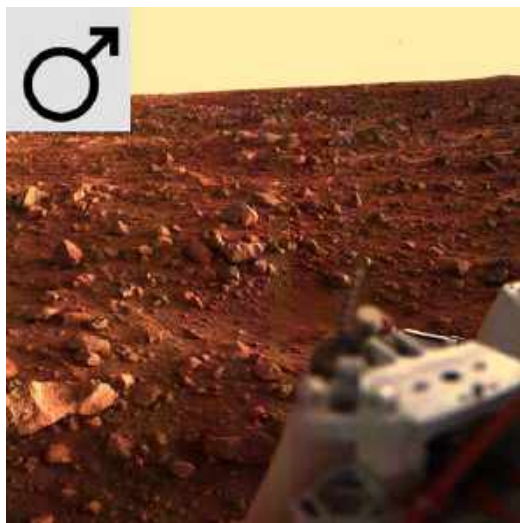
Z czysto ziemskim żelazem człowiek zapoznał się, gdy zaczął otrzymywać metale z rud, a nie z samorodków. Z miedzią, cyną i ołowiem szło mu nieźle: w temperaturach możliwych do uzyskania w ówczesnej konstrukcji piecach (sięgających co najwyżej 1000°C) metale te topiły się i dawały odlewać, a ich miękkość pozwalała na łatwą obróbkę za pomocą kucia. Z żelazem nie było tak prosto. Po pierwsze topi się ono w temperaturze przekraczającej 1500°C, a po drugie na zimno jest twarde i nie dawało się kształtować metodami sprzed tysięcy lat. Początkowo stanowiło uciążliwy produkt uboczny w procesie wytopu miedzi (rudy miedzi i żelaza często występują obok siebie) – na dnie pieca pozostawał kawał gąbczastej, twardej masy. Było to żelazo powstałe ze zredukowanych tlenków wchodzących w skład rudy. Przypadek zapewne sprawił, że pradawny hutnik-kowal zaczął obrabiać otrzymaną lupkę (od łacińskiego *lupus*, czyli wilk), zanim jeszcze ostygła (2). Tym razem metal dawał się dość łatwo kształtować.



1. Fragment największego polskiego meteorytu żelaznego znalezionej na przedmieściach Poznania (Morasko). Okaz znajduje się w Muzeum Ziemi UAM (autor: Wikimedia/MOs810)



2. Kowal przez tysiąclecia był ważnym zawodem (autor: Wikimedia/Jorgeroyan)



3. Pokryta tlenkami żelaza powierzchnia Marsa (z zasobów NASA). Astronomiczny symbol planety Mars i alchemiczny symbol żelaza przedstawia tarczę i włócznię – atrybuty boga wojny

Choć, jak na dzisiejsze standardy, było to bardzo niskiej jakości żelazo, i tak okazało się twardsze od wszystkich znanych wtedy metali. Twardość żelaza zależy od ilości rozpuszczonego w nim węgla (pochodził z używanego do wytopu węgla drzewnego), a ta z kolei od temperatury wytopu – rośnie wraz z nią. W prymitywnych piecach otrzymywano żelazo niskowęglowe (zawartość węgla wynosiła co najwyżej 0,5%).

Jednak technologia ciągle się rozwijała. Lepszej konstrukcji piece pozwalały osiągać wyższe temperatury, dzięki czemu więcej węgla rozpuszczało się w żelazie. Gdy jego zawartość doszła do około 1%, człowiek po raz pierwszy poznał **stal**. Wykonane z niej ostrza nie tępiły się szybko, a ponadto można było ją zahartować, co dodatkowo zwiększało twardość. Od tego czasu nowy metal zaczął szybko wypierać brąz. Kiedy doszło do tego przełomu? Około połowy drugiego tysiąclecia przed naszą erą na terenach dzisiejszej Syrii i Anatolii (Turcja). Stamtąd stal rozprzestrzeniła się na cały ówczesny świat, choć w różnych jego częściach niezależnie od siebie dokończonego wynalazku (np. w Indiach i Chinach).

Dlaczego jednak żelazo, mimo problemów z jego produkcją, wyparło brąz? Tym razem oddajmy głos Bolesławowi Prusowi, który w *Faraonie* tak oto opisał zalety nowego tworzywa: „jeden z egipskich oficerów wydobył swój miecz spiszowy i trzymał go, jak do ataku. Wtedy Sargon podniósł miecz stalowy, uderzył i odciął kawałek broni przeciwnika”.

Metal wojny

Akcja powieści toczy się w XI wieku przed naszą erą, ale już wcześniej lepsze uzbrojenie oznaczało przewagę na polu bitwy. Nie jest zapewne przypadkiem, że wynalazku produkcji stali dokonali Hetycy, naród wojowników. Po nich przejęli go równie waleczni Asyryjczycy, których poseł Sargon w tak obrazowy sposób pokazał młodemu następcy egipskiego tronu zalety nowej broni. Od tamtej pory żelazo na zawsze związało się z wojną, poświęcono je bogom opiekującym się tą dziedziną życia oraz krwawej barwy planecie Mars (3).

Mijały wieki, doskonalono technologię wytopu i obróbki (na terenach Polski już w VII wieku p.n.e. istniało rozwinięte hutnictwo). Ich tajniki były pilnie strzeżone, a udane wynalazki zdobywały wielką sławę, np. doskonała stal damasceńska. Oprócz niewielkich, prymitywnych dymarek, coraz częściej do wytopu budowano duże piece. W średniowiecznej Europie po raz pierwszy udało się osiągnąć temperaturę topnienia żelaza i – zamiast gąbczastej masy leżącej na dnie paleniska – z pieca popłynął ciekły metal, czyli tzw. **surówka**. Nie wzbudziło to jednak zachwytu: stop o dużej zawartości węgla (żeliwo) był kruchy i nie można go było kuć, nadawał się jedynie na odlewy (do dziś zresztą jest używany do tego celu).

Przełom w produkcji stali nastąpił w XVIII, a zwłaszcza XIX wieku. Najpierw do wytopu zastosowano koks (odgazowany węgiel kamienny) zamiast węgla drzewnego. Stało się to w Anglii, gdzie hutnictwo przyczyniło się do znacznego wylesienia kraju (zapotrzebowanie na koks było natomiast bodźcem do szybkiego rozwoju górnictwa węgla kamiennego). Opracowanie metod otrzymywania stali z wytopionej surówki poprzez usuwanie nadmiaru węgla oraz innych dodatków (fosforu, siarki, krzemu) spowodowało, że stal stała się tania i dostępna w dużych ilościach, co z kolei było początkiem jej powszechnego użycia jako materiału konstrukcyjnego. Procesy technologiczne z XIX wieku – Bessemera, Thomasa, a zwłaszcza Siemens-Martina – do dziś są podstawą produkcji stali (oczywiście doczekały się licznych udoskonaleń). Chociaż współcześnie nie pracuje się już metodą prób i błędów, a specjaliści z różnych dziedzin badają procesy wytopu i obróbki stali, to nadal jednak hutnictwo ma w sobie dodatek sztuki. Specjalistów w tej dziedzinie można przyrównać do mistrzów kuchni, którzy za pomocą odpowiednio dobranych przypraw potrafią uzyskać smakowite potrawy. W tym przypadku funkcję przypraw pełnią dodatki stopowe (czyli różne pierwiastki), a gotowe potrawy to stopy „na każdą okazję”.



Żelazo to podstawa naszej cywilizacji, niech zresztą przemówią liczby. W roku 2019 na świecie wytopiono 1300 mln ton surówki, z czego około 10% przeznaczono na wyroby żeliwne, reszta została przetworzona na stal. Samej stali wyprodukowano około 1900 mln ton (różnica to stalowy złom dodawany podczas przerobu surówki). „Stalownią świata” są Chiny, które dostarczają ponad połowę produkcji (Polska około 10 mln ton). Roczna produkcja metalu numer 2, czyli aluminium, wynosi niespełna 80 mln ton, co w porównaniu z dwoma miliardami ton stali i żeliwa w pełni dowodzi, że nadal żyjemy w epoce żelaza (4).

Na Ziemi mamy dużo żelaza, powierzchniowa warstwa zawiera go 5,6%, co stawia ten metal na 4. miejscu (po tlenie, krzemie i glinie). Jeżeli potraktować Ziemię jako całość, żelazo prowadzi, stanowiąc prawie jedną trzecią masy globu (w centrum planety obecne jest żelazowo-niklowe jądro o średnicy prawie 7000 km). We Wszechświecie

70

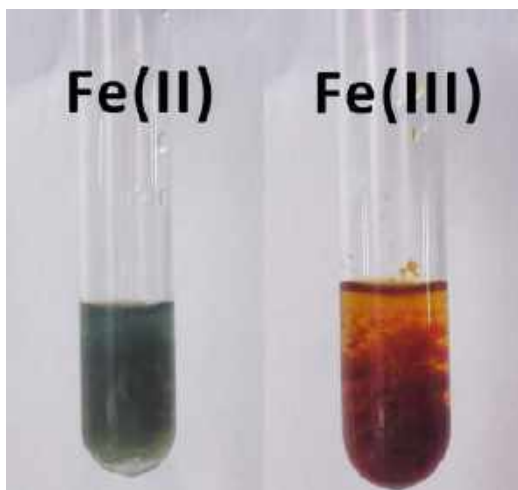
replasa. p

Wolne żelazo na Ziemi występuje sporadycznie w postaci drobnych samorodków oraz przybywających na nią meteorytów. Minerale żelaza są za to liczne: hematyt Fe_2O_3 , syderyt FeCO_3 , magnetyt Fe_3O_4 czy limonit (uwodnione tlenki, tzw. ruda darniowa) to najczęściej wydobywane rudy tego metalu, natomiast imitujący złoto piryt FeS_2 służy do produkcji kwasu siarkowego (5).

Świat ożywiony również skorzystał z dobrodziejstw żelaza, jest ono niezbędne dla wszystkich organizmów. Jony żelaza znajdują się w centrach dwóch ważnych białek: hemoglobiny transportującej tlen i mioglobiny magazynującej życiodajny gaz w mięśniach. Również wiele enzymów odpowiedzialnych za reakcje utleniania i redukcji funkcjonuje dzięki obecności jonów żelaza (wykonując doświadczenia, dowiesz się, dlaczego tak się dzieje). W organizmie dorosłego człowieka znajduje się około 4 gramów żelaza, a jego niedobór powoduje anemię. Bogate źródła łatwo przyswajalnego żelaza to: mięso, wątroba, żółtka jaj, orzechy, mleko i warzywa strączkowe.

W twoim laboratorium dostępne są sole żelaza dwu- oraz trójwartościowego. Przykładem tych pierwszych jest siarczan(VI) FeSO_4 , natomiast drugich – chlorek FeCl_3 (oba w postaci soli uwodnionych). **W przypadku FeCl_3 zachowaj szczególną ostrożność: jego roztwory są żrące i w pozostawiają trudne do usunięcia, brunatne plamy. Obowiązują więc ochronne rękawice i wykonywanie prób na tacy.** Sporządź roztwory obu soli i wlej je do probówek. Roztwór

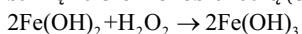




7. Wytrącanie wodorotlenków żelaza

zawierający jony Fe^{2+} ma jasnozieloną barwę, w przypadku kationów Fe^{3+} barwa jest żółta (6). Do każdej z probówek dodaj niewielką ilość roztworu wodorotlenku sodu NaOH . W obu przypadkach powstaną osady: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ma kolor szarzielony, natomiast $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – czerwono-brunatny (7).

Do probówki z osadem $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dodaj kilka kropli 3% roztworu nadtlenku wodoru H_2O_2 (woda utleniona stosowana jako środek dezynfekcyjny). Osad szybko zmienia barwę na czerwono-brunatną (8):



Do probówki z wodą wlej kilka kropli roztworu FeCl_3 tak, aby barwa była tylko jasnożółta. Dodaj niewielką ilość roztworu jodku potasu KI , co od razu powoduje ściemnienie zawartości. Teraz dodaj roztwór tiosiarczanu sodu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Zawartość naczynia stała się prawie bezbarwna. Na koniec wlej kilka kropli roztworu NaOH . Powstały osad ma barwę... o dziwo, zielonkawą. Jakie reakcje przebiegły w probówce?



8. Wodorotlenek żelaza(II) szybko utlenia się do wodorotlenku żelaza(III)

Żelazo, stal, żeliwo

Najczęściej mówiąc o żelazie, mamy na myśli stal. Czystego żelaza nie używa się prawie nigdzie.

Żelazo o niewielkiej ilości domieszek stosowane jest jako materiał magnetyczny (żelazo ARMCO).

Stal to stop, w którym zawartość węgla dochodzi do 1,7–2,1%. Jeżeli węgla jest więcej, wydziela się on w postaci grafitu i powstaje żeliwo.

Najpierw jony Fe^{3+} utleniły jodki do wolnego jodu (ściemnienie roztworu), same oczywiście ulegając redukcji. Dodatek tiosiarczanu spowodował ponowną redukcję jodu do bezbarwnych jodków, a pod wpływem zasady wytrącił się osad $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

To właśnie łatwe przejście – jakby powiązane z *Przemianami* Owidiusza – jonów $\text{Fe}(\text{II})$ w $\text{Fe}(\text{III})$ i na odwrót stanowi podstawę ich aktywności biologicznej. ■

Krzysztof Orlński

Mocna więź

Magdalena Majcher

Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 448, cena: 39,99 zł

Wielka miłość, wspaniały ślub, narodziny córki – nic nie zapowiadało nadchodzącej tragedii. Ania miała wszystko to, o czym marzyła i do czego dążyła przez całe swoje życie. „Ona od zawsze była taka rodzinna” – mówią dziś jej koleżanki. Była. Bo nie żyje. Została zamordowana przez tego, którego kochała najbardziej. Z kolei Michalina nigdy nie przypuszczała, że kiedyś o jej dramacie będzie rozprawiać cały kraj. Była zwyczajną kobietą, matką, żoną, babcią. Pewnego dnia jej życie legło w gruzach. Jej ukochana córka Ania zaginęła bez śladu. Po miesiącach żmudnych poszukiwań i niesłabnących nadziei stało się jasne, że Ania nie wróci... Powieść inspirowana sprawą, która przed laty wstrząsnęła całą Polską. Magdalena Majcher pokazuje historię zaginionej Anny Garskiej i jej nieustającej w poszukiwaniach mamy, Michaliny Kaczyńskiej, od wewnątrz, kreśląc znakomite i poruszające portrety psychologiczne Ani oraz jej najbliższych.





dr inż. Jan Sobótko
– nauczyciel akademicki, licencjo-
nowany instruktor i sędzia szachowy

Stowarzyszenie Zawodowych Szachistów (ang. Professional Chess Association – PCA) – to organizacja szachowa założona przez Garriego Kasparowa i Nigela Shorta w 1993 roku. Stowarzyszenie powstało wskutek niezaakceptowania przez Kasparowa (ówczesnego mistrza świata) i Shorta (zwycięzcę eliminacji) warunków finansowych meczu o mistrzostwo świata, wyznaczonych przez FIDE (Międzynarodową Federację Szachową). Nigel Short wygrał wtedy turnieje eliminacyjne FIDE, a w meczach pretendentów pokonał byłego mistrza świata Anatolija Karpowa i Jana Timmana. Po wykluczeniu z FIDE Kasparow i Short zorganizowali w roku 1993 w Londynie mecz, zakończony zwycięstwem Kasparowa w stosunku 12½ – 7½. Powstanie PCA i organizacja konkurencyjnego meczu o tytuł mistrza świata spowodowało rozłam w szachowym świecie. Od tego czasu rozgrywki o tytuł mistrza świata organizowane były dwutorowo, przez FIDE oraz organizacje zakładane przez Kasparowa. Mistrzem świata organizacji Braingames (kontynuatora PCA) w roku 2000 został Władimir Kramnik po pokonaniu Kasparowa. W roku 2006 doszło do zunifikowanego meczu o tytuł mistrza świata, w wyniku którego Władimir Kramnik został oficjalnym mistrzem świata w szachach.

Władimir Kramnik

– mistrz świata w szachach

Władimir Borisowicz Kramnik (ros. Владимир Борисович Крамник) urodził się 25 czerwca 1975 w Tuapse, w Kraju Krasnodarskim nad Morzem Czarnym. Jego ojciec studiował w Akademii Sztuki, był został rzeźbiarzem i artystą. Jej matka ukończyła konserwatorium we Lwowie, a później pracowała jako nauczycielka muzyki. Od najmłodszych lat Wołodia uważany był w swoim rodzinnym mieście za cudowne dziecko (1). Gdy miał 3 lata, obserwował partie rozgrywane pomiędzy swoim starszym bratem i ojcem. Widząc zainteresowanie małego Władimira, tata ustawił proste zadanie na szachownicy, a maluch niespodziewanie, niemal natychmiast rozwiązał je poprawnie. Niedługo potem Wołodia zaczął ogrywać w szachy swojego ojca. Mając 10 lat, był już najlepszym graczem w całym Tuapse. Kiedy Władimir miał 11 lat, przeprowadzili się z całą rodziną do Moskwy. Tam uczęszczał do szkoły szachowych talentów, stworzonej i kierowanej przez byłego mistrza świata Michaiła Botwinnika, którego w szkoleniach wspomagał Garri Kasparow. Rozwój talentu Władimira wspierali też jego rodzice, a ojciec nawet zrezygnował z pracy, by towarzyszyć synowi na turniejach.

W wieku piętnastu lat utalentowany szachista potrafił grać na ślepo symultanicznie z dwudziestoma przeciwnikami! Pod naciskiem Kasparowa młody Kramnik został włączony do rosyjskiej narodowej

1. Młody Wołodia Kramnik,
źródło: <http://bit.ly/3pBt9Ci>



drużyny szachowej i mając zaledwie 16 lat, reprezentował Rosję na olimpiadzie szachowej w Manili. Nie zawiódł pokładanych nadziei i na dziewięć rozegranych na olimpiadzie partii wygrał osiem a jedną zremisował. W 1995 roku odniósł pierwsze zwycięstwo w turnieju czołówki światowej w Dortmundzie, nie doznając w turnieju ani jednej porażki. W następnych latach Kramnik kontynuował serię świetnych występów, a w dortmundzkich turniejach zwyciężył w sumie 9-krotnie.

Mecz o tytuł mistrza świata w szachach organizacji Braingames

W 2000 roku w Londynie Kramnik rozegrał z Kasparowem mecz o mistrzostwo świata organizacji Braingames (2). W bardzo zaciętym meczu, złożonym z 16 partii, Kramnik niespodziewanie dla wszystkich pokonał swojego nauczyciela Kasparowa, zasiadającego na szachowym tronie nieprzerwanie przez poprzednie 16 lat.

Władimir Kramnik – Garri Kasparow

Mecz o mistrzostwo świata organizacji Braingames
Londyn, runda 10, 24.10.2000.

1.d4 Sf6 2.c4 e6 3.Sc3 Gb4 4.e3 O-O 5.Gd3 d5
6.Sf3 c5 7.O-O c:d4 8.e:d4 d:c4 9.G:c4 b6 10.Gg5
Gb7 11.We1 Sbd7 12.Wc1 Wc8 13.Hb3 Ge7 14.G:f6
S:f6 15.G:e6 (diagram 3) f:e6? (należało grać 15...
Wc7 16.Sg5 H:d4 17.S:f7 Gc5 18.Sd6+ Kh8 19.S:b7
H:f2+ i czarne mają rekompensatę za oddanego
piona) 16.H:e6+ Kh8 17.H:e7 G:f3 18.g:f3 Q:d4
19.Sb5 H:b2? (lepsze było 19...Hd2 20.W:c8 W:c8
21.Sd6 Wb8 22.Sc4 Hd5 23.H:a7 Wa8 z niewiel-
ką przewagą białych) 20.W:c8 W:c8 21.Sd6 Wb8



3. Władimir Kramnik – Garri Kasparow, pozycja po posunięciu 15.G:e6



4. Władimir Kramnik – Garri Kasparow, pozycja końcowa po posunięciu 25.He7



5. Berlińska ściana w partii hiszpańskiej



2. Władimir Kramnik – Garri Kasparow, mecz o mistrzostwo świata organizacji Braingames, źródło: <https://bit.ly/3cozwoR>

22.Sf7+ Kg8 23.He6 Wf8 24.Sd8+ Kh8 25.He7 1-0
(diagram 4).

Władimir Kramnik nie przegrał w tym meczu żadnej partii, a zwycięstwo zawdzięcza m.in. zastosowaniu wariantu „berlińskiej ściany”, która powstaje po posunięciach: **1.e4 e5 2.Sf3 Sc6 3.Gb5 Sf6** (diagram 5) 4.O-O **S:e4** 5.d4 **Sd6** 6.G:c6 d:c6 7.d:e5 **Sf5** 8.H:d8 **K:d8** (diagram 6).

Berlińska sciana w partii hiszpańskiej swoją nazwę zawdzięcza berlińskiej szkole szachów XIX wieku, która poddała ten wariant gruntownej analizie. Pozostawała ona bardzo długi czas w cieniu, niedoceniana przez dziesiątki lat przez najlepszych szachistów, aż do roku 2000, kiedy Kramnik zastoso-
wał ją w meczu z Kasparowem. W wariantcie tym czarne nie mogą już roszować (choć przy braku hetmanów nie jest to już tak bardzo ważne) i mają zdublowane piony. Plan dla czarnych to zamknięcie

Tabela 1. Wynik partii w meczu o mistrzostwo świata w szachach w 2000																
Zawodnicy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Suma
Garri Kasparow	1/2	0	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	0	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	6,5
Władimir Kramnik	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	8,5



wszystkich dróg do swojego obozu i wykorzystanie przewagi pary gońców. Wariant ten wybierany jest czasami przez czarne w sytuacji, gdy remis jest korzystnym wynikiem w turnieju.



6. Wariant „berlińskiej ściany” stosowany przez Władimira Kramnika

W tym meczu Kramnik zastosował ją czterokrotnie. Kasparow i jego zespół nie potrafili znaleźć antidotum na berlińską ścianę i pretendent bez trudu uzyskiwał wyrównanie. Nazwa „berlińska ściana” związana jest z solidnością debiutu, jest to też nazwa elementów stalowych lub żelbetowych stosowanych w zabezpieczaniu głębokich wykopów („berlińska ścianka”).

W październiku 2002 roku w Bahrajnie Kramnik zremisował w ośmiopartiowym meczu z komputerem szachowym Deep Fritz 7 (szczytowa szybkość: 3,5 miliona pozycji na sekundę). Pula nagród wynosiła milion dolarów. Zarówno komputer, jak i człowiek wygrali po dwie partie. Kramnik był bliski zwycięstwa w tym meczu, w szóstej partii nieświadomie poddał remisową pozycję. Dwa zwycięstwa człowiek odniósł w uproszczonych pozycjach, takich, w jakich komputery zasadniczo ustępują ludziom, prawie wygrał w ten sposób w czwartej partii. Jedną partię przegrał przez duży taktyczny błąd, drugą – przez ryzykowny manewr w lepszej pozycji.

W roku 2004 Kramnik obronił tytuł mistrza świata organizacji Braingames, remisując z Węgrem Péterem Lékó w szwajcarskiej miejscowości Brissago (zgodnie z regulaminem meczu Kramnik, remisując, zachował tytuł). W międzyczasie uczestniczył w wielu turniejach szachowych z udziałem najlepszych szachistów świata, w tym rozgrywanych corocznie w holenderskim mieście Wijk aan Zee, zazwyczaj w drugiej połowie stycznia bądź na przełomie stycznia i lutego (7). W obecnie rozgrywanym „szachowym Wimbledonie” – turnieju w Wijk aan Zee pod nazwą Tata Steel Chess uczestniczą dwaj Polacy: Jan Krzysztof Duda i Radek Wojtaszek.

Mecz o zuniifikowany tytuł mistrza świata w szachach

We wrześniu 2006 roku doszło w Eliście (stolica rosyjskiej republiki Kałmucji)



7. Władimir Kramnik na turnieju „Corus Chess Tournament”, Wijk aan Zee 2005, źródło: <http://bit.ly/36rzYPc>



8. Władimir Kramnik (z lewej) i Weselin Topałow w pierwszej partii meczu o zuniifikowany tytuł mistrza świata w szachach w 2006 roku, źródło: Mergen Bembinov, Associated Press

do meczu o zuniifikowany tytuł mistrza świata w szachach pomiędzy Władimirem Kramnikiem i Bułgarem Weselinem Topałowem (mistrzem świata Międzynarodowej Federacji Szachowej) (8).

Meczowi temu towarzyszyła najsłynniejsza afera szachowa (nazwana „afetą toaletową”) związana z podejrzeniem o niedozwolone wspomaganie komputerowe. Kramnik został oskarżony przez menedżera Topałowa o wspieranie się programem Fritz 9 w prywatnej toalecie. Po zamknięciu oddzielnych toalet Kramnik w proteście nie przystąpił do następnej, piątej partii (a prowadził wtedy 3:1) i przegrał ją walkowerem. Mecz po ponownym otwarciu toalet udało się dokończyć. Po regulaminowych 12 partiach meczu wynik brzmiał 6:6, w dogrywce zwyciężył Kramnik 2,5:1,5. Od czasu tego meczu, w wielu najważniejszych turniejach, szachiści są skanowani za pomocą wykrywaczy metalu przed wejściem na salę gry.

Tabela 2. Wyniki partii w meczu o mistrzostwo świata w szachach w 2006

Zawodnicy	Ranking	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Weselin Topałow (Bułgaria)	2813	0	0	½	½	1*	½	½	1	1	0	½	½	½	0	1	0	7½
Władimir Topałow (Rosja)	2743	1	1	½	½	0*	½	½	0	0	1	½	½	½	1	0	1	8½

* walkower



9. Kramnik – Deep Fritz 10, Bonn 2006,
źródło: <http://bit.ly/3j435Nz>

Po zdobyciu tytułu mistrza świata, Kramnik rozegrał sześciopartiotowy mecz z programem komputerowym Deep Fritz 10 w Bonn, w dniach 25 listopada – 5 grudnia 2006 roku (9).



10. Druga partia meczu Deep Fritz 10 – Kramnik, Bonn 2006

Zwyciężył komputer z wynikiem 4:2 (dwa zwycięstwa i 4 remisy). Było to ostatnie wielkie spotkanie człowieka z maszyną, która analizowała średnio około ośmiu milionów pozycji na sekundę z głębią w grze środkowej do 17–18 póchruchów. W tym czasie Fritz był 3.–4. silnikiem świata. Kramnik dostał 500 tysięcy euro za sam start, za zwycięstwo mógł otrzymać milion. W pierwszej, remisowej partii Kramnik nie wykorzystał szansy na zwycięstwo. Druga partia stała się sławna z jednego powodu: Kramnik w wyrównanej końcówce dał się zamatować w jednym posunięciu, co zgodnie określa się jako błąd wszech czasów (diagram 10). W tej pozycji niespodziewanie Kramnik zagrał 34...He3??, po czym dostał mata 35.Hh7#. W konferencji prasowej zorganizowanej po partii

Lista mistrzów świata w szachach

Niekwestionowani mistrzowie świata

1. Wilhelm Steinitz, 1886–1894
2. Emanuel Lasker, 1894–1921
3. José Raúl Capablanca, 1921–1927
4. Aleksandr Alechin, 1927–1935 i 1937–1946
5. Max Euwe, 1935–1937
6. Michaił Botwinnik, 1948–1957, 1958–1960 i 1961–1963
7. Wasilij Smysłow, 1957–1958
8. Michaił Tal, 1960–1961
9. Tigran Petrosjan, 1963–1969
10. Boris Spasski, 1969–1972
11. Bobby Fischer, 1972–1975
12. Anatolij Karpow, 1975–1985
13. Garri Kasparow, 1985–1993

Mistrzowie świata PCA/Braingames (1993–2006)

1. Garri Kasparow, 1993–2000
2. Władimir Kramnik, 2000–2006

Mistrzowie świata FIDE (1993–2006)

1. Anatolij Karpow, 1993–1999
2. Aleksander Chalifman, 1999–2000
3. Viswanathan Anand, 2000–2002
4. Rusłan Ponomariow, 2002–2004
5. Rustam Kasimdzanow, 2004–2005
6. Weselin Topałow, 2005–2006

Niekwestionowani mistrzowie świata (po unifikacji)

14. Władimir Kramnik, 2006–2007
15. Viswanathan Anand, 2007–2013
16. Magnus Carlsen, od 2013

11. Król i jego królowa: prawosławna ceremonia ślubna w katedrze Aleksandra Newskiego w Paryżu,

źródło: Photos from Vladimir Kramnik's wedding | ChessBase





12. Władimir Kramnik na obozie szkoleniowym dla najwybitniejszych hinduskich juniorów we francuskiej miejscowości Chens-sur-Léman w sierpniu 2019 roku, fot. Amruta Mokal

Kramnik nie był w stanie wyjaśnić, dlaczego popełnił ten błąd, twierdził, że czuł się dobrze w tym dniu, grał poprawnie tę partię, wariant z He3 liczył dokładnie, potem sprawdzał go kilkakrotnie, jednak jak twierdził doznał jakiegoś dziwnego zaćmienia, zamroczenia.

Następne trzy partie zakończyły się remisem. Kramnik w ostatniej, szóstej partii, w której nie miał nic do stracenia i musiał pójść na całość, zagrał nietypowy dla siebie agresywny wariant Najdorfa w obronie sycylijskiej – i ponownie przegrał. Od tego wydarzenia cały świat szachowy, a zwłaszcza sponsorzy zrozumieli, że następny taki mecz pokazowy będzie grany do jednej bramki, gdyż człowiek



14. Władimir Kramnik i jego córka Daria, źródło: <https://bit.ly/3akwBL9>

ze swoimi ułomnościami nie ma szans w pojedynku z komputerem.

31 grudnia 2006 r. mistrz świata w szachach Władimir Kramnik poślubił francuską dziennikarkę Marie-Laure Germon, a ich ślub kościelny miał miejsce 4 lutego w katedrze Aleksandra Newskiego w Paryżu (11). W uroczystościach uczestniczyli rodzina i najbliżsi przyjaciele, jak np. słynny rosyjski arcymistrz Boris Spasski – reprezentant Francji od roku 1982, dziesiąty mistrz świata w szachach.

Władimir Kramnik w 2007 roku utracił tytuł mistrza świata na rzecz Viswanathana Ananda w turnieju rozegranym w Meksyku. W 2008 roku w Bonn przegrał też mecz z broniącym tytułu mistrza świata Viswanathanem Anandem w stosunku $4\frac{1}{2}:6\frac{1}{2}$.

13. Władimir Kramnik i Boris Gelfand w Cennaj na szkoleniu utalentowanych hinduskich juniorów, fot. Amruta Mokal, ChessBase India



Kramnik wielokrotnie reprezentował Rosję w turniejach drużynowych, m.in.: ośmiokrotnie na olimpiadach szachowych (trzykrotnie złoty w drużynie oraz trzykrotnie złoty za wynik indywidualny). W 2013 roku zdobył złoty medal na drużynowych mistrzostwach świata rozegranych w Antalyi (Turcja).

Kramnik zaplanował, że w wieku 40 lat zakończy karierę szachową, ale okazało się, że ciągle gra na najwyższym poziomie, a najwyższy ranking w swojej karierze osiągnął w wieku 41 lat. 1 października 2016 r. z wynikiem 2817 punktów zajmował 2. miejsce za Magnusem Carlsenem na światowej liście FIDE. Obecnie nadal należy do czołówki światowej, a jego ranking wynosi 2763 na 1 stycznia 2021 roku.

Coraz więcej czasu poświęca obecnie Władimir Kramnik kształceniu młodych szachistów (12). W dniach 7–18 stycznia 2020 roku były mistrz świata uczestniczył w obozie szkoleniowym w Ćennaj (Madrasie) w Indiach (13). Czternastu utalentowanych młodych szachistów z Indii w wieku 12–16 lat (w tym najlepsi obecnie na świecie w swojej kategorii wiekowej D. Gukesh i r. Praggnanandhaa) uczestniczyło w 10-dniowym obozie szkoleniowym. W treningach najlepszych na świecie juniorów nauczycielem był także Boris Gelfand – białoruski arcymistrz reprezentujący Izrael, wicemistrz świata z 2012 roku.

Państwo Kramnik mieszkają w Genewie, mają dwójkę dzieci, córkę Darię (ur. w 2008 roku) (14) i syna Wadima (ur. w 2013 roku). Może ich dzieci w przyszłości pójdą w ślady słynnego taty. ■

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
15. Adolf Anderssen, Deutsche Schachzeitung, 1846
Mat
w 4 posunięciach



Zadanie 2
16. Pierre Auguste d'Orville, Le Palamède, 1834
Mat
w 4 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 1/2021

Zadanie 1

Richard Rêti – Savielly Tartakower, Wiedeń 1910
Mat w 3 posunięciach

Rozwiązanie: 1.Hd8+ K:d8 2.Gg5++
2...Ke8 3.Wd8# 2...Kc7 3.Gd8#

Zadanie 2

Ulf Andersson – Roberto Cifuentes Parada, Olimpiada Szachowa, Saloniki 1984
Mat w 3 posunięciach

Rozwiązanie: 1.W:e8+ W:e8 2.Wg7+
2...Kh8 3.Sf7# 2...Kf8 3.Sd7#

Niegrzeczny manager

Kristen Callihan

Wydawnictwo MUZA S.A., cena: 39,90 zł

Manager sztywniak wrzuca trochę na luz: zakochuje się w fotografce kapeli, którą od lat prowadzi. Istnieje jednak spore niebezpieczeństwo, że jego perfekcjonizm zniszczy to, co dopiero mogłoby się między nimi narodzić... Gabriel „Scottie” Scott, manager największego zespołu rockowego na świecie, jest człowiekiem chłodnym i zdystansowanym, który wymaga perfekcjonizmu od wszystkich, również od siebie. W czasie lotu do Londynu poznaje fotografkę, Sophie Darling – dziewczyna siedzi obok niego i działa Scottiemu na nerwy. Doprawdy trudno o większe niedopasowanie niż tych dwoje. Po kilku godzinach dyskusji i innych niespodziewanych zdarzeń roztają się z wyrazami szacunku i przekonaniem, że już nigdy więcej się nie zobaczą. Gdy okazuje się, że pracodawcą, z którym dziewczyna ma umówione spotkanie, jest właśnie Scottie, a kandydatem na stanowisko oficjalnego fotografa jego zespołu jest panna Darling, oboje przeżywają szok. Mimo że dzieli ich właściwie wszystko, z każdym dniem napięcie między nimi narasta...





Dzieci już od najmłodszych lat lubią budować. Jedna z duńskich firm zbudowała na tym markę rozpoznawaną na całym świecie. Większość ludzi wyrasta z budowania i odnajduje się w innych dziedzinach życia. Są jednak osoby, którym skandynawskie klocki nigdy się nie nudzą. Niektórzy z nich pójdą dalej i postanowią pobawić się w prawdziwe budownictwo. Są tacy, którzy zrobią wszystko, żeby wiedzieć na ten temat jak najwięcej. Do tych właśnie osób skierowane są studia na wydziale budownictwa. Wszystkich, dla których plastikowe klocki to za mało, zapraszamy na studia.

Budownictwo

Projekt

Budownictwo można studiować zarówno za dnia, jak i wieczorem. Dla osób zajętych pracą zawodową, uczelnie otwierają swoje wrota w weekendy. Kierunek realizowany tak w szkołach publicznych, jak i prywatnych. Dla każdego coś się znajdzie, a to za sprawą tego, że jest to wciąż jeden z najpopularniejszych wyborów, który gwarantuje zatrudnienie praktycznie wszystkim, którzy nie boją się ciężkiej pracy. Szkoły odpowiednio przygotowały się na przyjęcie jak największej liczby kandydatów. W rekrutacji 2020/2021 Politechnika Krakowska wydała indeksy aż 424 przyszłym inżynierom i jest to największa liczba miejsc spośród wszystkich kierunków. Należy podkreślić, że zainteresowanych było prawie dwukrotnie więcej, a więc co druga osoba musiała poszukać innej uczelni. Dlatego też nie można nic pozostawić przypadkowi. Już zawnazasu warto przygotować się sumiennie do egzaminu dojrzałości.

Osoby, które się dostaną, będą mogły w trakcie nauki dokonać wyboru specjalizacji. To niezwykle ważne z punktu widzenia przyszłej pracy zawodowej, dlatego warto przejrzeć ofertę uczelni i upewnić się, że ma ona to, czego się szuka. W zależności

od szkoły wykaz specjalności, spośród których wybierają studenci, w pewnym stopniu się różni. Wśród całego wachlarza opcji są między innymi: konstrukcje budowlane i inżynierskie, Inżynieria komunikacyjna, Inżynieria produkcji budowlanej, drogi szynowe, budownictwo zrównoważone, geotechnika i hydrotechnika, inżynieria mostowa, budownictwo podziemne i inżynieria miejska, budowa dróg i lotnisk. Bliżej analizując oferty uczelni, każdy znajdzie coś w sam raz dla siebie. Ten niezwykle ważny wybór, jakiego dokona student, może zaważyć nie tylko na jego przyszłości zawodowej, ale także na tym, z jakimi wykładowcami i jakimi przedmiotami będzie miał do czynienia w trakcie nauki, której na budownictwie jest bardzo dużo. W standardach kształcenia odnajdujemy na pierwszym etapie 120 godzin matematyki, którą nie bez powodu nazywamy „królową nauk”. Swoją obecnością będzie zaszczycać większość przedmiotów i przypominać o swoim istnieniu za każdym razem, gdy będziemy próbować o niej zapomnieć. Ponadto 45 godzin: fizyki, chemii, mechaniki teoretycznej, 30 godzin geologii i metod obliczeniowych. To tyle wśród treści podstawowych, które rozszerzone zostały o kilkanaście

działów kierunkowych, które stale powiązane będą matematyką, fizyką i chemią. Trzeba o tym pamiętać i mieć to na względzie, planując naukę. Systematyczne przyswajanie wiedzy z tych trzech przedmiotów pozwoli uniknąć niemiłych niespodzianek. Zaniebdania na którymś etapie mogą skutecznie utrudnić terminowe ukończenie studiów.

Nie jest tajemnicą, że wielu osobom studia na budownictwie często się wydłużają ponad regulaminowy czas. Dlatego warto przyłożyć się do nauki. Znaleźć czas na to, by na dłużej pochylić się także nad wytrzymałością materiałów, która często jest przyczyną siwizny u młodych studentów i studentek. Dużą ilość czasu poświęca się przygotowywaniu niezliczonej liczby projektów budowlanych. Wiele osobom spędzają one sen z powiek, ale warto się do nich przykładać, gdyż rozwijają praktyczne umiejętności przydatne w pracy zawodowej. Studia na budownictwie to nie tylko przedmioty techniczne. Studenci muszą przyswoić wiedzę z zakresu historii budownictwa, ekologii, a także z teorii budownictwa. Dla wielu są one tak apetyczne, jak przysłowiowe flaki z olejem, ale nie pozostaje nic innego, jak zacisnąć zęby i zaliczyć ten etap. Należy się przyłożyć, bo nie będzie lekko, a w trakcie studiów pojawia się duże utrudnienie w postaci życia towarzyskiego. To na nie trzeba bardzo uważać, gdyż potrafi porwać każdego i doprowadzić do zapomnienia, co jest priorytetem na studiach, a jest nim niewątpliwie nauka.

Wykonanie

Ukończenie studiów nie oznacza, że magister inżynier będzie miał więcej spokoju i czasu dla siebie. Nic bardziej mylnego. Uzyskanie dyplomu to dopiero początek. By móc się rozwijać, należy podjąć pracę. Najwięcej ofert skierowanych jest do osób z doświadczeniem, ale znajdzie się miejsce dla świeżo upieczonych absolwentów. W tym wypadku nie można jednak opierać się jedynie na wiedzy uzyskanej w trakcie studiów. Inżynier powinien stale się doszkalać i wykorzystywać umiejętności w praktyce. Nieprzerwanie warto inwestować w znajomość języków obcych i obsługę programów komputerowych wykorzystywanych w budownictwie. Biegłość w ich obsłudze zwiększa kompetencję, a tym samym atrakcyjność na rynku pracy, w tym zarobki. Dla przyszłego budowlanca ważne jest, by posiadać uprawnienia budowlane. Ich uzyskanie jest możliwe jedynie dla absolwentów, którzy odbyli odpowiednie praktyki zawodowe.

By móc kierować robotami budowlanymi bez ograniczeń po studiach pierwszego stopnia, należy

wykazać się trzyletnią praktyką na budowie, w przypadku absolwentów studiów drugiego stopnia wystarczy półtoraroczna praktyka. Jeśli natomiast ktoś chciałby mieć możliwość projektowania i kierowania robotami budowlanymi w nieograniczonym zakresie, powinien posiadać tytuł magistra na kierunku budownictwo, odbyć roczną praktykę przy sporządzaniu projektów i półtoraroczną na budowie. Istnieją różne warianty uprawnień budowlanych, w tym ograniczone i nieograniczone. Każdy indywidualnie może podjąć decyzję, które go interesują, a po wyborze rozpocząć przygotowania do egzaminu, który wszyscy określają jako trudny i wymagający. Jest to jednak wysiłek, który warto włożyć, gdyż zdobycie uprawnień to jedna z lepszych inwestycji w tej branży. Otwierają one możliwości rozwoju zawodowego, a co za tym idzie, także finansowego.

Efekt końcowy

Włożony wysiłek z pewnością się opłaci. Absolwent może szukać zatrudnienia w charakterze wykonawcy, nadzoru budowlanego, kierownika budowy, projektanta, konstruktora, inspektora lub urzędnika. Osoby mające doświadczenie mogą myśleć o własnych firmach budowlanych lub projektowych, a każdy, kto ma wysoko rozwinięte umiejętności komunikacyjne, może szukać pracy w handlu. Na stanowisku kierownika budowy można oczekiwać ok. 6500 zł netto, inspektor nadzoru budowlanego może liczyć na ok. 4700 zł netto, podobną kwotę zarobi projektant konstrukcji budowlanych. Wielkość wynagrodzenia będzie się zmieniać w zależności od regionu, w którym się pracuje, a także od firmy. W tej branży pojawia się możliwość wykorzystania swojej wiedzy i umiejętności do wykonywania dodatkowych zadań i prac z zakresu „budowlanki”, które w znaczny sposób mogą poprawić kondycję finansową. Nadal na polskim rynku pracy brakuje fachowców, dlatego inżynier nie powinien mieć większych problemów ze znalezieniem zatrudnienia.

Na studia na tym kierunku powinny iść osoby, które nie boją się ciężkiej pracy, która w wielu przypadkach będzie się odbywała w trudnych warunkach. To kierunek dla osób, które czują się pewnie w grupie, potrafią podejmować decyzję, uważnie słuchają, ale także potrafią wydawać polecenia. Na budownictwie nie może zabraknąć osób dysponujących wyobraźnią przestrzenną i analitycznym myśleniem. Studia na budownictwie to dobry wybór, który z pewnością odplaci się absolwentom dobrą pracą z satysfakcjonującym wynagrodzeniem. ■

Michał Pacholski



W naszej rubryce „Elektronika dla Ciebie” co miesiąc zachęcamy Cię, drogi Czytelniku, do wykonywania prostych projektów – zabawek, gadżetów itp. Każdy to potrafi. Opis jest zawsze zrozumiały dla nieelektroników, a montaż niemal intuicyjny. A jeśli złapiesz bakcyła pasji elektronicznej, na co liczymy, to podstawy elektroniki przyswoisz sobie z łatwością za pomocą naszego „Praktycznego Kursu Elektroniki” (dostępnego pod adresem: <http://bit.ly/2ThcNxU>).

Timer godzinowy



Timer przeznaczony jest do odliczania „w dół” zadanych odcinków czasu. Dzięki możliwości bezpośredniego zasilania z sieci 230 V, wbudowanym przekaźniku oraz prostej, intuicyjnej obsłudze kwalifikuje się do realizacji funkcji czasowych w nieskomplikowanych układach automatyki domowej, gdzie wysoka precyzja odmierzanego czasu nie jest kluczowa.

Obsługa timera jest prosta i intuicyjna. Przyciski S1 i S2 służą do zwiększania i zmniejszania wartości, natomiast do uruchomienia odliczania służy przycisk S3. Każde przyciśnięcie S2 spowoduje zwiększenie, a przyciśnięcie S1 zmniejszenie wartości. Aby zmiana wartości następowała szybciej, bez potrzeby wielokrotnego przyciskania, należy dany przycisk przytrzymać dłużej. Na trzycyfrowym wyświetlaczu w zakresie od 1 sekundy do 9 minut i 59 sekund, rozdzielczość nastaw wynosi 1 sekundę, natomiast powyżej tego zakresu zwiększa się do 10 sekund. Ustawiona wartość zapamiętywana jest w pamięci nieulotnej, dzięki temu po ponownym włączeniu układu nie trzeba jej na nowo wprowadzać.

Migotanie kropki przy cyfrze jedności sygnalizuje pracę timera. Po uruchomieniu odliczania, w każdej chwili, poprzez przyciśnięcie przycisku S3, możliwe jest zatrzymanie timera. W trybie tym cyfry na wyświetlaczu zaczną migać.

Wykaz elementów:

R1...R5: 10 kΩ
R6...R13: 100 Ω
R13: warystor
C1, C2, C3: 100 nF
C4: 100 μF/16 V
LED1: wyświetlacz AD5636
D1: 1N4007
T1...T3: BC557
T4: BC548
U1: ATTINY261-20PU
S1...S3: przycisk mikrowitch
SV1, SV2: złącze Z-WS16G
F1: bezpiecznik
PK1: RM84P12 (lub podobny)
ZAS: HLK-PM01 5V
230V, NO, NC: złącza śrubowe



Uwaga! W układzie występują napięcia groźne dla życia i zdrowia człowieka. Podczas uruchamiania i późniejszego użytkowania timera należy zachować szczególną ostrożność. Wszelkie regulacje należy przeprowadzać po odłączeniu układu od sieci. Wykonawca układu musi zadbać o odpowiednią obudowę, skutecznie chroniącą przed porażeniem, oraz o to, aby jej właściwości ochronne odpowiadały obowiązującym przepisom bezpieczeństwa.

Ponowne krótkie naciśnięcie przycisku S3 wznowi odliczanie, natomiast dłuższe przytrzymanie przycisku S3 spowoduje powrót urządzenia do wartości początkowej. Użytkując timer, należy mieć świadomość iż odmierzenie czasu może być obciążone pewną niedokładnością, w szczególności dotyczy to pracy w zakresie kilku, kilkunastu godzin.

Budowa i działanie

Schemat ideowy timera pokazano na **rysunku 1**. W roli zasilacza został użyty gotowy moduł zasilający HLK-PM01 5 V, dzięki czemu urządzenie jest zasilane bezpośrednio napięciem 230 VAC. Aby zabezpieczyć płytke przed przepięciami elektrycznymi występującymi w sieci, dodatkowo zastosowano dołączony równolegle warystor.

Pracą timera steruje mikrokontroler ATtiny26 tak-
towany wewnętrznym sygnałem zegarowym. Stan pracy jest obrazowany na potrójnym, siedmiosegmentowym wyświetlaczu LED. Pracuje on w sposób multipleksowany w konfiguracji ze wspólną anodą. Katody wyświetlacza dołączone zostały przez

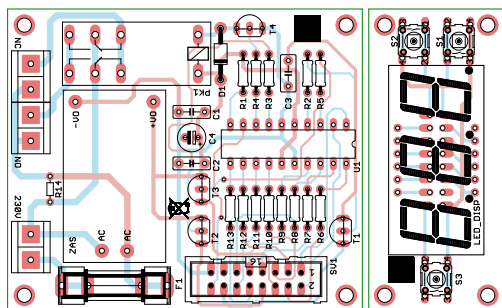
rezystory ograniczające prąd R5...R12 do portów PA0...PA7 mikrokontrolera. Funkcję kluczy załączających zasilanie wyświetlaczy pełnią tranzystory T1...T3 sterowane z portów PB2...PB4. Na potrzeby wprowadzenia nastaw oraz obsługę timera urządzenie zostało wyposażone w 3 przyciski oznaczone S1...S3. Sygnały z przycisków doprowadzono do portów PB0 i PB1 oraz PB6, poziomem aktywnym jest logiczne „0”.

Jako układ wykonawczy zastosowano przełącznik typu RM84P5 (cewka

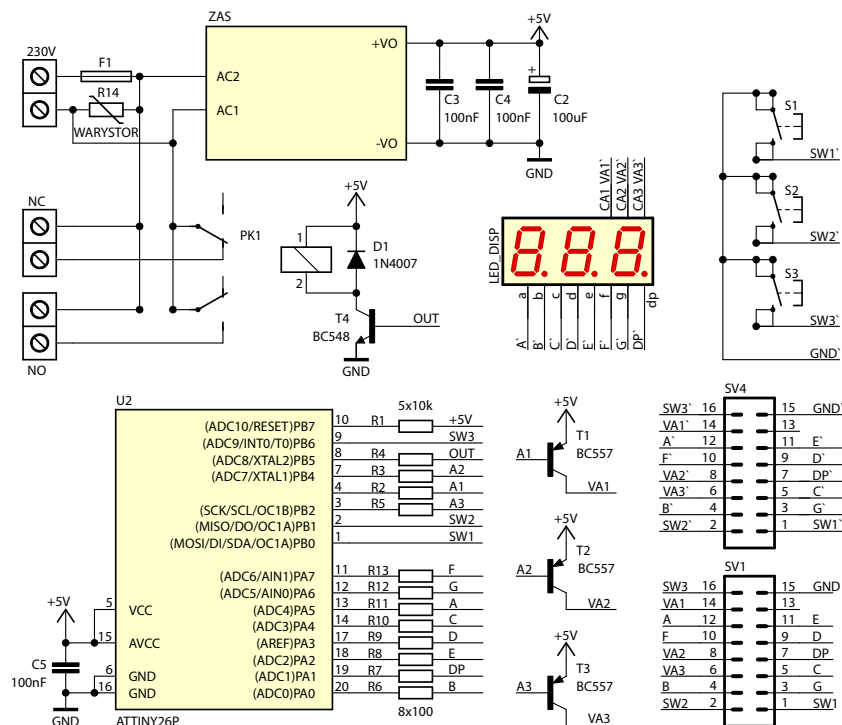
5 VDC, styki 8 A/230 VAC). Aby rozszerzyć funkcjonalność timera, na złączach NC i NO wyprowadzono styki przełącznika normalnie zwarte i normalnie otwarte, na których, w zależności od jego stanu, obecne jest napięcie sieci.

Montaż i uruchomienie

Timer należy zmontować na dwóch płytkach drukowanych, których projekt pokazany jest na **rysunku 2**. Montaż jest typowy i nie powinien przysporzyć problemów. Przebiega w sposób standardowy – zaczynamy od elementów gabarytowo najmniejszych, a kończymy na największych.



2. Schemat płytek drukowanych wraz z rozmieszczeniem elementów



1. Schemat ideowy układu

Montując płytkę wyświetlaczy, w pierwszej kolejności należy po przeciwnej stronie płytki przyłutować złącze SV4, dopiero później wyświetlacz i przyciski. Po zmontowaniu obydwu płytek należy połączyć je ze sobą za pomocą przewodu. Do tego celu służą 2 złącza IDC, typowe „zaciskane” na 16-żyłowy kabel taśmowy.

Układ zmontowany bezbłędnie, z użyciem zaprogramowanego mikrokontrolera i ze sprawnych elementów, będzie działał od razu po włączeniu napięcia zasilającego. Przy sterowaniu obciążeniem o znacznej mocy należy zwrócić uwagę na obciążenie styków przełącznika oraz ścieżek płytki drukowanej. Aby poprawić ich obciążalność, można dodatkowo pocynować odsłonięte ścieżki lub jeszcze lepiej ułożyć na nich i przyłutować drut miedziany.

EB



Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT5800 B, w cenie 76 zł, dostępny pod adresem: <http://sklep.avt.pl/avt5800.html>





Domowy demon prędkości vel MT.21.2, czyli model bolidu z napędem stąpanym kal.15

Dziś „Na warsztacie” opis budowy od podstaw najprawdopodobniej najszybszego pojazdu, jaki dotąd poruszał się w Twoim domu! Choć modele z napędem pneumatycznym wielokrotnie już gościły na łamach naszego czasopisma (vide ramka) – to będzie pierwszy odrzutowy samochód w tej serii. Napęd sprężonym powietrzem to też jeden z najtańszych i najbezpieczniejszych sposobów wprawiania w ruch nie tylko modeli. Zobacz, jak prosto można przygotować się do bicia rekordów prędkości – nawet bez wychodzenia z domu!

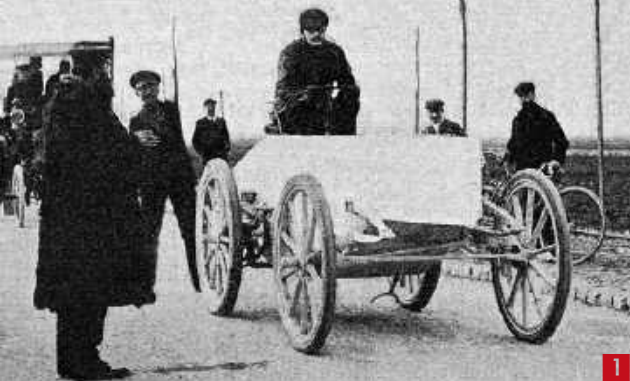
Niby nic, a tak to się zaczęło...

Rekordy chyba od zawsze fascynują ludzi. Nie inaczej jest w dziedzinie motoryzacji. Od początku motoryzacji jedną z najbardziej pożądanых cech pojazdów była prędkość maksymalna. Nic więc dziwnego, że (nomen omen) szybko zaczęło rywalizację o tytuł posiadacza najszybszego pojazdu kołowego! Prędko pojawiły się samochody, dla których zdobycie tego trofeum było głównym celem już od etapu projektu. Pierwszy oficjalny rekord prędkości (całe 63,15 km/h) ustanowiono w roku 1898 i przypadł on w udziale Francuzowi Gastonowi de Chasseloup-Laubatowi, który postawił na napęd elektryczny (niepokonany przez kolejnych 5 lat, kiedy tylko raz zatrumfowała para,

bo zaraz po niej na podium wkroczyły silniki benzynowe). Kiedy w roku 1963 osiągnięto już prędkość ponad 400 km/h, zdano sobie sprawę, że nastała era silników odrzutowych. Dziś najszybsze bolidy odrzutowe na kołach poruszają się z prędkością 1228 km/h

Archiwalne materiały autora dotyczące modeli pneumatycznych

- 2008/01 Rakieta MT-08 (kal. 15 mm)
- 2008/12 Rakieta na Pluszszsz
- 2013/10 Wyrzutnia rakiet stąpanych (kal. 25 mm)
- 2013/11 Stomp rocket (kal. 25 mm)
- 2017/01 Straw rocket (kal. 7 mm)



1. Pierwszy rekordzista (Francuz Gaston de Chasseloup-Laubat), w drugim rekordowym pojeździe (GCA Dogcart) – pędzącym z diabelską (!) prędkością 66,66 km/h! **2.** Tą elektryczną „rakieta” (znaną jako Wiecznie Niezadowolona), jeszcze w XIX wieku, Belg Camille Jenatton przekroczył magiczne 100 km/h! **3.** A to już nasza (i nie tylko) inspiracja – Błękitny Płomień z 1970 – rekordzista i założyciel Klubu 1000+ :) **4.** Aussie Invader z antypodów to zdecydowanie współczesniejszy klubowicz – nowe technologie, ale i hołd dla starej szkoły. **5.** OK – zobaczmy, czym dysponujemy. Kluczową kwestią jest dostępność wyrzutni i miecha. Średnice mogą być różne, ale chyba najbardziej popularne są średnice zbliżone do grubości markera – ok. 15 mm – łatwo będzie też dorobić do niej „pompkę”. **6.** Co będzie potrzebne? Woreczek z grubszej folii (można też skleić taśmą samoprzylepną), lekka sklejka 3 mm z wyrzucanych skrzyneczek, jakaś gąbka, jakiś elastyczny wężyk pasujący do wyrzutni – plus zwykłe narzędzia (piłę włosową można zastąpić nawet nożykiem do tapet).

(rekord ten zarejestrowano w 1997 roku – ale już nowi pretendenci ostrzą sobie zęby na przejęcie rekordu).

Blue flame – stara, ale jara!

Aktualny posiadacz światowego rekordu prędkości (TrustSSC) jest dość trudny geometrycznie do amatorskiego, modelarskiego wykorzystania – dlatego inspirację zaczerpnijemy z serii bolidów, których przedstawicielem jest mistrzowska Blue Flame z roku 1970 (1015 km/h). Zastosowany w niej prosty, wybitnie

rakietowy układ miał (i nadal ma!) całkiem sporo naśladowców (vide Aussie Invader). Skorzystamy z tej koncepcji przy tworzeniu możliwie prostego modelu dla raczej mniej zaawansowanych majsterkowiczów – na dodatek pracujących głównie w domu.

Do dzieła!

Ponieważ to, w ścisłym tego znaczeniu, model pojazdu rakietowego – warto skorzystać z doświadczeń i podpowiedzi naszego nawarsztatowego



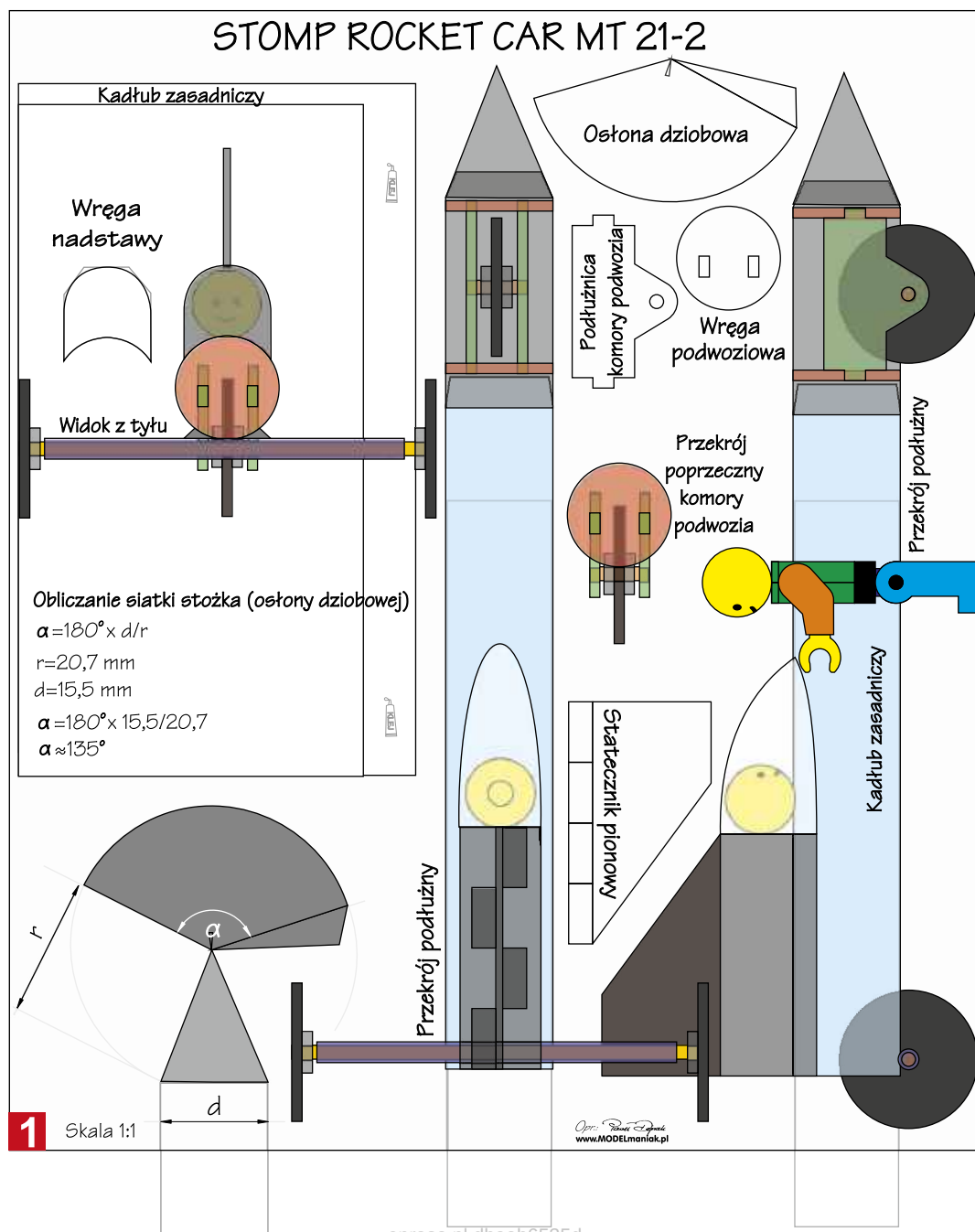
programu kosmicznego (vide ramka „Archiwalne materiały...”).

Na początek warto przejrzeć dostępne materiały i akcesoria, żeby zdecydować o średnicy wyrzutni i o kalibrze modelu.

Rakiety budowaliśmy w różnych średnicach – podobnie można postąpić w przypadku pojazdów. Najpopularniejszym jednak jak dotąd kalibrem jest 15 mm – to średnica rurek od faksów, markerów, rurek instalacji elektrycznej, itp. – zatem, podobnie

jak z raketami, od tej wielkości zaczniemy zabawę w tworzenie raketowych aut.

O ile w raketach można było startować z wyrzutni ustnej, o tyle w tym przypadku wygodniej będzie mieć wyrzutnię stapaną (naciskaną np. nogą). Można w tym celu dostosować pompki, gruszki, itp. elastyczne komory – ale można stosunkowo łatwo zbudować zupełnie inną wyrzutnię zupełnie od podstaw z folii, sklejki, zwykłej gąbki i kawałka elastycznej rurki o odpowiedniej średnicy. Do gotowego (lub dobrze, z zewnątrz





7 8



9



10 11



7. Dwie płytki rozdzielone elastyczną gąbką (w międzyczasie znalazły się szare prostopadłościanny – resztki z walizki do dopasowania) – nie trzeba jej nawet przyklejać do obu płytek. Do worka wkłada się ściśniętą, a potem już same się w miarę trzymają. **8.** Z worka powinna wychodzić raczej elastyczna rurka (inaczej trudniej będzie dopasować wysokość, model może podskakiwać przy starcie) – ale przede wszystkim to połączenie musi być szczelne. Jeśli brakuje kleju na gorąco pod ręką – można zrobić dłuższy kołnierz i mocno ściągnąć go gumkami. **9.** Przykład fabrycznych rozwiązań „stompocketcarowych” – ciekawe, inspirujące – ale raczej drogie i nieco trudne do odtworzenia w warunkach domowo-covidowych (chyba że ktoś też drukuje w 3D). **10.** Kleimy podstawowy kadłub. Od lewej rurka średnicy 15 mm, długości 105 mm (z papieru faksowego – ekwiwalentem może być docięty zużyty marker), arkusz papieru (zwykły drukarkowy) 60×105 mm, szablon do zwijania (rurka jw. + ciasna owijka z folii samoprzylepnej). **11.** Koła już wycięte i pomalowane, ale jeśli trzymać się idei trzypunktowego podwozia (no, nie będziemy już w tej skali robić bliźniaka z przodu) – to trzeba zmierzyć się z dodatkową komorą podwozia. Na białej tekturze już jest siatka komory z osadami osi przedniego koła. Mniejsze kółka na tej samej tekturze będą wręgami, pozwalającymi dopasować kształt do sąsiadujących części (tylnej i nosowej sekcji kadłuba). Z czarnego brystolu będzie poszycie części nadkolowej – ponieważ jest z grubszygo papieru, zamiast krępowania (fot. 13–14) zastosowane będą tradycyjne listki sklejek.

sklejonego taśmą klejącą foliowego woreczka wmontujemy jedną lub dwie nieco mniejsze, sztywne sklejkę (np. z wyrzucanych skrzynek po cytrusach) z doklejonymi fragmentami lekkiej sprężynującej gąbki. Całość zamykamy klejem na gorąco i kończymy doklejoną (np.

na taśmę izolacyjną) wyrzutnią. Regulację wysokości wyrzutni nad poziomem podłoża można zrealizować najprościej za pomocą grubej gąbki lub pianki z niesymetrycznie wykonanym otworem. Odpowiednio przekraczając piankę, można będzie uzyskać różne



12. Sklejone już środkowa i tylna sekcja kadłuba. W otworach tektury przeznaczonych na oś koła (wywierconych, ale można je też przebić przed wycięciem) widać całą wykałaczkę – to przydatny wskaźnik poziomu – będzie jeszcze potrzebny przy klejeniu tylnej osi. **13.** Przydatna sztuczka – nie tylko przy montażu rakiet. Jeśli zamiast wycinać poszczególne ząbki sklejek, wysuniemy je ponad krawędź szablonu, a następnie... **14.** ...przyciśniemy do stołu pod kątem ok. 45 stopni i obrócimy – otrzymamy skrępowaną rurę (tak to się fachowo nazywa) i zaoszczędzimy kilka – kilkanaście minut pracy. **15.** Przy formowaniu stożka nosowego przyda się kredka – im grubsza, tym lepsza – byle była okrągła i dobrze zatemperowana. **16.** Przy klejeniu też pomoże docisnąć sklejkę. **17.** Choć w modelu początkowo był planowany prosty statecznik (jak w typowych rakietach tego typu), ostatecznie przeważała koncepcja jednomodułowa – chyba warto to jeszcze przemyśleć, bo lepsze często bywa wrogiem dobrego...

wysokości. Jak przygotować przykładową wyrzutnię od podstaw – w szczegółach pokazują fotografie.

Zasadniczy kadłub modelu (o średnicy odpowiedniej do średnicy wyrzutni) wykonuje się dość standardowo. Ze zwykłego papieru (ok. 80–100 g/m² – może być kolorowy, drukowany, upcycling grafiki z jakiegoś czasopisma) zwijamy rurkę na szablonie (tzn. wyrzutni oklejonej dwiema warstwami folii samoprzylepnej – da to odpowiedni dystans na docelową wyrzutnię). Do klejenia części papierowych najkorzystniej użyć kleju typu Magic (POW – szybki wiskolowy).

Jako że nasza inspiracja ma przednie podwozie w kadłubie, trzeba będzie przygotować kartonowe zawieszenie (albo zdecydować się na przednią oś z podwójnymi kołami blisko kadłuba – to wersja dla najmłodszych). W opisywanym prototypie do obsady przedniego koła użyłem lekkiej tektury 1,5 mm, z której powstaną też kartonowe, zamykające komorę podwozia, wręgi (tylna jest też konieczna ze względu na domknięcie komory ciśnieniowej). Z tej samej tektury można też wyciąć wszystkie koła. W przypadku braku tej typowo architektonicznej tektury można użyć podwójnie sklejonej tylnej okładki bloku rysunkowego lub dowolnego opakowania z litej tektury.

Komorę przedniego podwozia kleja się w dodatkową, przednią część kadłuba (tu z czarnego bloku technicznego – gramatury ok. 160 g/m²), sklejoną

na szablonie, ale z wyciętą przednią częścią na wystające łożyska osi koła. W jej przedniej części są trapezowe sklejkę na stożek nosowy, natomiast tylna wręga jest nieco cofnięta, żeby było miejsce na skrępowaną (zgniecioną w falbankę) krawędź głównego kadłuba. Przednie koło (z nieco większym otworem) powinno swobodnie obracać się na osi z wykałaczką (warto nie docinać, i nie wklejać, jej przed wklejeniem tylnej osi – będzie pomagać w zachowaniu poziomu).

Statecznik pionowy w tym prototypie wykonany został z brystolu jako duża nakładka na ogonową część kadłuba – jednak w kolejnych modelach będzie to raczej statecznik klejony dokładnie tak, jak zazwyczaj kleimy rakietę – na cztery sklejkę-stopki bezpośrednio do kadłuba.

Podwozie tylne na osi 2 mm (wykałaczką lub szprychą, nie ogranicza nas tak bardzo długość drewnianka) obraca się w przyklejonej do kadłuba klejem na gorąco plastikowej lub papierowej rurce (np. po lizakach, z modelarskiego Bowdena). Można do niej dokleić wzmocnienia w formie statecznika poziomego z brystolu – choć w nowych konstrukcjach (Aussie) to rozwiązanie już nie jest stosowane. Przy wklejaniu obsady tylnej osi warto przygotować sobie dwa słupki (z korków po pastylkach musujących, z klocków, itp.), dzięki którym jeszcze długa przednia oś będzie w jednym poziomie z osią tylną.

Przezroczystą owiewkę można znaleźć w opakowaniach po lekach – innych blisterach (tu z opakowania po pistolecie do kleju) – można też wykorzystać kabinę modelu samolotu lub wytłoczyć ją od podstaw (to dla bardziej wtajemniczonych).

Uzupełnieniem modelu może być główka kierowcy w kokpicie modelu – z minifigurki popularnych klocków, odpowiedniego koralika, kulki masy solnej – albo mikrozdjęcie konstruktora. Można też wykorzystać farby, flamastry, naklejki itp. do ozdobienia modelu.

Gentelman, start your engine!

Przed startem należy ustalić odpowiednią wysokość wyrzutni (regulacja na piance) i ostrożnie nałożyć model na wyrzutnię. Po energicznym naciśnięciu elastycznej komory wyrzutni model wystrzeli z rurki. Warto zadbać, żeby na możliwym torze jego ruchu nie znalazły się żadne oczy (siostry, psa, kota, itp.) bo w takiej konfiguracji bolid zwykle nie będzie poruszał się ruchem idealnie prostoliniowym. W większych modelach tego typu – szczególnie z napędem raketowym – stosuje się prowadnice linkowe z przelotkami pod kadłubem modeli (patrz ramka „Warto zobaczyć również”) – ale w domowych modelikach na początek to raczej opcja na kolejny – większy i doskonalszy projekt, do którego wrócimy, kiedy już świat zechce także wrócić do stanu sprzed pandemii.

Warto również zobaczyć:

- <http://bit.ly/3ovoj8g>
- <http://bit.ly/2YuUkma> – Blue Flame
- <https://bit.ly/3cttMu0> – Aussie Invader
- <http://bit.ly/2YxLXXe> – modele bolidów raketowych
- <http://bit.ly/3oEYoLo>
- <http://bit.ly/3cpTrtS>
- <http://bit.ly/2YxLXXe>
- <http://bit.ly/36s1gVE> – modele raketowe film
- <http://bit.ly/2YzADKd> – modele
- <https://bit.ly/39A4lzx>
- <http://bit.ly/39BsBqQ>

Tymczasem wszystkim twórczym Czytelnikom życzymy satysfakcji z budowy i radości z przedniej zabawy modelem raketowego samochodu!

Jest rywalizacja – są nagrody!

Pochwalcie się nam swoimi modelami tego typu. Przez miesiąc od publikacji tego wydania na trzech pierwszych autorów fotorelacji z budowy „stomp rocket cara” na facebookowych stronach „Młodego Technika” lub MODELmianiak.PL czekają trzy miniroboty projektu autora tego artykułu (takie jak ze zdjęć – choć do samodzielnego złożenia). Powodzenia i do zobaczenia! ■

Paweł Dejnak

18. Kiedy na warsztacie przybył robot – i roboty jakoś przyspieszyły ;) **19.** Szykujemy się do montażu osi... **20.** Jeszcze ostatnie ustalenia z pilotem przymierzającym się już do kokpitu i kleimy osie po postawieniu bolidu na klockach (i osiach – dla zachowania jednego poziomu!)... **21.** Zmienne wysokościowe mocowanie rurki wyrzutni można zrealizować banalnie – wystarczy nieosiowy otwór w gąbce lub piance (w przypadku kołowej pianki wysokość zamocowania wyrzutni można regulować nawet bezstopniowo). **22.** Konfiguracja startowa i odliczanie przed startem z kopyta! Znikam błyskawicznie! Żeby tylko utrzymać się w torze... **23.** Jeszcze stód... (wróć!) – stona na focia na białym (jak to na torze w Bonneville!).



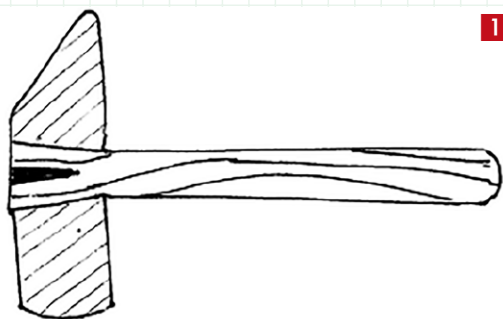


Szkoła Wynalazców

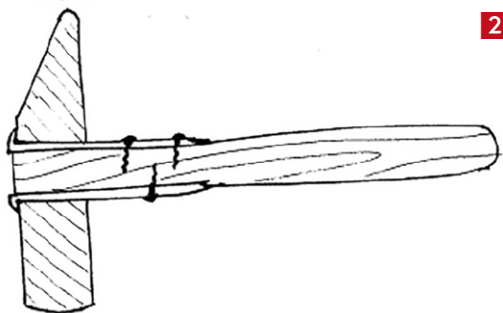
dozwolone do lat 15

Mieścieście zadanie domowe, proste, ale ważne: „Zaproponować nowy sposób osadzenia obucha na trzonku młotka tak, żeby nigdy obuch nie spadał”.

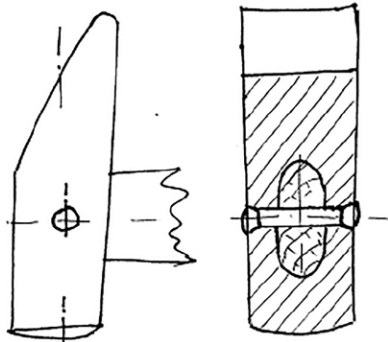
Zakładamy, że całą operację prowadzimy w domu i nie mamy tu jakichś specjalnych warunków. Pierwsze pytanie to: dlaczego w ogóle obuch młotka spada z trzonka? Odpowiedź prosta: Dlatego, że przechowywany w warunkach mieszkania trzonek z czasem wysycha i zmniejsza swoją objętość, co powoduje luz i w rezultacie spadanie obucha. Zakładamy przy tym, że obuch ma prawidłowo ukształtowany otwór, tzn.



1



2



3

poszerzający się na zewnątrz, tak że po wbiciu klina nie powinien spadać (1).

Wyjściem najprostszym wydaje się użycia kleju epoksydowego. Odtłuszczamy otwór w obuchu, a na oczyszczoną powierzchnię trzonka nakładamy klej, czyli żywicę zmieszaną z utwardzaczem. Oczywiście używamy kleju epoksydowego elastycznego. Największym zaufaniem cieszą się tzw. haki lub pazury (2), wsuwane w odpowiednie wycięcia trzonka, zahaczające o obuch, a końcami przymocowane wkrętami do trzonka. W mieszkaniu takiego haka raczej sobie nie zrobimy. Możemy jednak postąpić inaczej. Na ogół mamy wiertarkę. Możemy więc wywiercić otwór w obuchu, poprzeczny w stosunku do trzonka, i w ten otwór wstawić kolek, nieco dłuższy i rozklepać go na obu końcach (3).

Wszystko to dotyczy młotka klasycznego, tzn. z drewnianym trzonkiem. Młotki współczesne na ogół są kute jako jedna bryła i zaopatrzone w trzonek – uchwyt, pokryty tworzywem sztucznym. Jednak starzy mistrzowie nie lubią trzoneków z tworzywa: uważają, że ręka się na nich poci. Zobaczmy, co wymyślił nasi młodzi czytelnicy.

Marek Miernik (4 pkt.) ma bardzo ciekawy pomysł: proponuje trzonek w części, która ma być wbita w otwór obucha, lekko oszlifować, tak aby powstał luz rzędu 0,5–0,7 mm. Następnie koniec ten owinać ciasno cienkim stalowym drutem i wbić w otwór obucha. Oczywiście od czoła wbić klin, tak jak się to zazwyczaj robi. Ponieważ środek obucha nie jest hartowany, drut powinien się lekko wbić w ściankę otworu, no i oczywiście w drewno trzonka.

Pomysł wysoce oryginalny. Nie spotkaliśmy takiego młotka nigdzie! Czy się sprawdzi? To już czas pokaże. Spróbować warto!

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Marek Miernik(9 pkt.)
2. Mateusz Gawlikowski.....(5 pkt.)
3. Mateusz Konarski.....(4 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Ryszard Andruszaniec.....(5 pkt.)
2. Mateusz Winkler(5 pkt.)
3. Krzysztof Wojnar(5 pkt.)
4. Rajmund Kosiński.....(3 pkt.)
5. Jakub Rutkowski.....(2 pkt.)

Mateusz Gawlikowski (5 pkt.) ma również bardzo ciekawą koncepcję. Proponuje najpierw wbić w otwór obucha odpowiednią wkładkę stalową i wywiercić dwa otwory na granicy materiału obucha i kawałka białej stali. Następnie nagwintować z pomocą gwintownika otwory, które będą teraz złożone w połowie z obucha i w połowie z wkładki. Wybić stalową wkładkę, wbić drewniany trzonek i wkręcić dwa wkręty w otwór w połowie w obuchu i w połowie w trzonku. Być może trzeba będzie trzonek nieco podrzeć, żeby się te wkręty dało wkręcić.

Pomysł ciekawy, choć trzeba zaznaczyć, że gwintowanie otworu złożonego z dwóch elementów jest wysoce ryzykowne; grozi zakleszczeniem lub połamaniem gwintownika. Przy pewnej wprawie w operacjach ślusarskich takie osadzenie może się udać i spełni swoją funkcję.

Obu kolegom gratuluję i zapraszam do dalszych konkursów.

A oto nowy problem:

Tym razem problem, który wygląda baaardzo poważnie, ale – jak się przekonacie – da się go dość łatwo rozwiązać. O co chodzi?

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieścieście zdanie niemal detektywistyczne; zachodziło podejrzenie o sabotaż! „Jak objaśnić fakt, że reakcja chemiczna wychodziła wyłącznie w obecności jednego pracownika, a przeszkadzała obecność drugiego”.

Zadanie tego typu rozwiązujemy, przekształcając je w zadanie wynalazcze. Stawiamy sobie więc pytanie: jak zmienić warunki realizacji reakcji chemicznej, żeby mimo pewnych problemów udało się ją przeprowadzić. Pomaga w tym zastosowanie znanego trizowcom skrótu: MATCHEM. Oznacza pola, jakie można wykorzystać w rozwiązywaniu zadania, gdzie: M – pole sił mechanicznych, A – pole akustyczne, T – pole cieplne, Ch – pole zjawisk chemicznych, E – pola elektryczne, M – pola magnetyczne. Przypomniawszy sobie ten skrót, sprawdzamy: jakie pola były już wykorzystane w naszym doświadczeniu. W trakcie długich i pracochłonnych prób wykorzystano wszystkie pola oprócz akustycznego. Oczywiście bzdura – oburzyli się laboranci. Jednakże dźwięk to nic innego jak drgania o szerokim zakresie częstotliwości, a i amplitudę też można zmieniać. Gdy zwrócono uwagę na dźwięk, sprawa została

W pewnym zakładzie wykonywano operację posrebrzania końców prętów o długości 15 cm, posrebrzona miała być tylko końcówka każdego pręta, o długości 15 mm. Na szczęście pręty miały łebek tak, że można było je wetknąć w płytę z otworami i partiami zanurzać w roztworze soli srebra. Płyty opierano na krawędziach wanny i sprawa wydawała się załatwiona. Niestety nie do końca. Poziom roztworu soli opadał: część parowała, część zabierały pręty i w rezultacie zanurzały się one coraz płycej. Kierownik działu już widział oczami duży układ automatycznej regulacji poziomu roztworu albo poziomu zawieszenia prętów. No tak, ale to koszty i czas! Spróbujcie pomóc kierownikowi:

Zaproponować układ, metodę, zapewniającą stałą głębokości zanurzania prętów do roztworu srebrzącego.

Młodzi inżynierowi i konstruktorzy, widząc podobny problem, natychmiast atakują go z „armaty”, podczas gdy wystarczy klapka na muchy. Nie bójcie się więc opinii kierownika i popatrzcie na problem z pozycji pracownika, który obsługuje tę wannę. Wszystkim życząc dobrych pomysłów, i przypominam o terminie: do końca marca br.

wyjaśniona. Pracownik, w obecności którego reakcja zachodziła, miał piękny głos: głęboki bas. Niestety nie miał dobrego słuchu, o czym oczywiście wiedział. Będąc sam na sam z kolbą z reagentami, lubił sobie podśpiewywać. Do tego żeby reakcja mogła zachodzić, konieczne było pole wibracji o niskiej częstotliwości, mniej więcej takiej, jaką generował niedoszły śpiewak operowy.

Krzysztof Wojnar (5 pkt.) pisze: „Skoro musi być konkretna osoba i do tego sama, to oznacza wstyd albo działanie wbrew ogólnym poleceniom, czyli między innymi: dodatkowe wibracje, które pomogą wymieszać się składnikom. Być może coś tam sobie podśpiewywał obok kolby (drgania powietrza przenoszące się na kolbę, a z niej na zawartość), ale uważał, że nie ma talentu (więc śpiewał, tylko gdy był sam), a może nerwowo stukał w kolbę, czekając, aż reakcja wreszcie się skończy i będzie miał jakieś realne zajęcie.



Mógł mieć jakiś swój „patent” na czyszczenie kolby przed reakcją (dzięki czemu niewielkie ilości „czegoś” zostawały albo były usuwane, raczej to pierwsze), który wskutek braku autoryzacji stosownych władz stosował, tylko gdy był sam. Albo też niedbale czyścił.

Być może też całował jakiś składnik na szczęście, wprowadzając do mieszanki enzymy ze śliny.

Krzysztof trafnie ocenił różne aspekty możliwego wpływu pracowania na reakcję zachodzącą w zamkniętej kolbie. Zabawna uwaga o całowaniu któregoś ze składników ma swój odpowiednik w realnej sytuacji. Z pewnej galwanizerni wyrzucono pracownika nadzorującego cynkowanie samopolyskowe. Polysk nie wychodził i uważając, że winę ponosił właśnie ten pracownik – wyrzucono go. Opuszczając galwanizernię, pracownik splunął siarczyście do wanny i wyszedł. Tymczasem okazało się, że po dodaniu tego „reagentu” cynkowanie z polyskiem wyszło. Elektrochemia to „wiedza tajemna” i różne rzeczy już widziano.

Rajmund Kosiński (3 pkt.) uważa, że pracownik „miał na pieńku” z kierownictwem lub z osobą odpowiedzialną za opracowanie nowego procesu i po prostu sabotował robotę. W obecności innych osób coś tam nieznacznie zmieniał, a gdy był sam – chcąc dać do zrozumienia, że tylko ON może poprawnie przeprowadzić proces – prowadził go prawidłowo. Chciał – być może – udowodnić szefowi, że on jest tu najważniejszy.

Koncepcja kolegi jest taka „zwykła” i prawidłowa. Faktem jest, że czynnik ludzki to najczęstsza przyczyna różnych „dziwnych” zdarzeń.

Gratuluje obu kolegom i – jak zwykle zapraszam do następnych zadań.

Nowe zadanie:

Tym razem zadanie nieco techniczno-psychologiczne. Piotr Kapica – znakomity fizyk rosyjski (laureat Nagrody Nobla) po powrocie z Anglii został dyrektorem Instytutu Problemów Fizyki. Jego młodzi współpracownicy dość często spóźniali się do pracy, czego Kapica nie znosił. Nie było wtedy takiej elektroniki, która pozwalałaby zapisywać czas przyjscia i wyjścia z pracy, a poza tym nikt takiej kontroli nie lubi. Kapica jednak wpadł na pomysł, który bez stosowania jakiejkolwiek techniki zlikwidował zjawisko spóźniania. Spróbujcie wykonać „reinwenting”, czyli jeszcze raz zaprowadzić porządek w instytucie, bez użycia metod „niemiłych”.

W jaki sposób Kapica – dyrektor Instytutu Problemów Fizyki – zlikwidował zjawisko spóźniania się pracowników, bez uciekania się do rozwiązań „siłowych” lub technicznych.

Kapica to wielki umysł, ale zadanie było w sumie dość proste. Spróbujcie je rozwiązać. A może wynajdziecie coś lepszego?

Termin nadsyłania propozycji – do końca marca br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Przytoczone w poprzednim odcinku fragmenty lekcji z przedszkolakami miały konkretny cel: wytrącić dzieci z myślenia schematycznego, nauczyć samodzielnej oceny, często odbiegającej od ogólnie przyjętych opinii. Oczywiście podobnych lekcji jest więcej, ale nie będziemy tu cytować całego podręcznika: „Trizowskie dzieci”. Sporym jego fragmentem są „sprzeczności”: w pogodzie, w chorobie, w przedmiotach, w wymiarach, w ilości, itd. Wszystkie te tematy prowadzą do kontrowersji w stosunku do utartych pojęć, z którymi dziecko spotyka się na co dzień. Chorować nikt nie lubi – prawda? No to pytamy naszego „asystenta” – Piotrusia: Piotrusiu, czy ty lubisz chorować (oczywiście nie na poważną chorobę), np. na przeziębienie gardła po zjedzeniu zbyt dużej ilości lodów? Na to Piotruś:

P. – Choroba, taka niezbyt ciężka jest dobra!

N. – A co w niej dobrego?

P. – Nie muszę iść do szkoły, mogę cały dzień oglądać telewizję albo oglądać książki z obrazkami zwierząt, ptaków, przychodzą ciocie i przynoszą mi wtedy owoce,

różne dobre rzeczy, głaszczą mnie po głowie. Choroba jest dobra!

N. – Dzieci, czy wy też myślicie, że choroba jest taka dobra, jak mówi Piotruś?

D. – Neeee! Choroba jest zła! Nie można wyjść na podwórko, pograć w piłkę ani nad rzekę wykąpać się i popływać!

N. – I co ty na to, Piotrusiu?

P. – To zależy, co kto lubi. Ja nie lubię biegać za piłką! Dlatego dobrze mi w łóżku.

W przypadku tego dialogu sprawa nie może być rozstrzygnięta jednoznacznie. Dzieci powinny zauważyć, że choroby nie można sobie „zaplanować” i rozbija ona różne nasze plany, np. atrakcyjnej wycieczki. Ale jeśli już chorujemy, to trzeba umieć zobaczyć w tym stanie jakieś plusy – tak jak Piotruś.

Czy różne przedmioty można podzielić na „dobre” i „złe”? Oczywiście! Trizowskie dzieci to potrafią:

N. – Co dobrego jest w „pilce”?

D. – Można nią rzucać do celu, można zagrać mecz...

P. – Ale można też wybić szybę w oknie sąsiada, można uderzyć w głowę małe dziecko – piłka jest zła!

N. – A od czego to zależy, że ta sama piłka może być zła albo dobra?

To przekomarzanie się z dziećmi na poważny cel. Cel ten przyświecał działalności Leonarda da Vinci, którego jedna z zasad brzmiała „Dimostrazione”, czyli: „Konsekwentne sprawdzanie wiedzy drogą doświadczeń, wytrwałości i gotowości do uczenia się na błędach”. Zasada ta (cytowana już kiedyś w VMW) ma nauczyć dzieci i zahartować je na współczesny świat, w którym prawda miesza się z półprawdą, a niekiedy z fałszem.

Przykładem wychowywania dziecka z zastosowaniem tej zasady może być rola ojca Richarda Feynmana w kształceniu syna. Gdy mały Rysio miał 5–6 lat, ojciec, czytając mu np. książkę o dinozaurach, przerywał opis tyranozaura (7,5 m wysokość, a szerokość głowy 1,8 m) i poglądowo wyjaśniał: gdyby stanął na naszym podwórku, to głową sięgałby do okna. Nie mógłby jednak wsadzić głowy do pokoju, bo jego głowa była szersza niż nasze okno.

Stałym elementem wykształcenia, od małego Rysia do wieku młodzieńczego, były zagadki, szarady, rebusy i różne inne łamigłówki. W rezultacie w szkole średniej Ryszard miał opinię „tego, co zna wszystkie zagadki, jakie wymyślono na świecie”. Wszystkim ojcom i kandydatom na ojców polecam książkę: „A co ciebie obchodzi, co myślą inni?” – spisana na podstawie wspomnień Richarda P. Feynmana. Warto również przeczytać pierwszą część jego wspomnień: „Pan raczy żartować panie Feynman”. Obie te książki dają obraz rozwoju młodego człowieka od stadium przedszkolnego, do wieku dojrzałego, zwieńczonego Nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki.

Okres dzieciństwa od wieku ok. 5 do 12 lat to czas największej kreatywności i wszelkiej aktywności umysłowej dziecka. Niestety powszechne obecnie zastępowanie kontaktu z rodzicami a komputerem, telewizorem i smartfonem prowadzi do fatalnych skutków w wieku późniejszym.

Ciekawostką jest fakt, że na ogół nasze przedszkola bardzo dobrze działają w sferze kształcenia fantazji i pomysłowości swoich podopiecznych, jak również oceny ich potencjału. Charakterystycznym przykładem może być Olga Malinkiewicz: wysoko oceniana w przedszkolu, a w pierwszej klasie szkoły podstawowej ojciec spotkał się z propozycją oddania jej do szkoły specjalnej; „bo zaniża poziom klasy”! Dziś Olga to doktor fizyki, współwłaścicielka firmy Saule Technologies, zajmującej się produkcją ogniw słonecznych na bazie perowskitu, którego metodę wytwarzania opatentowała jeszcze podczas studium doktoranckiego.

Kolejnym etapem kształcenia trizowskich dzieci jest „porządkowanie” wg cech przedmiotów, zwierząt, osób itp.

Dzieci mają tendencję mylić grupy cech, np. zwierząt, i na pytanie, czym kot różni się od myszy, odpowiedzą często: kot łapie myszy, a mysz ma długi ogonek. Dlatego jednym z pierwszych ćwiczeń jest gra w „cechy przedmiotów”. Podaje się dzieciom jakiś przedmiot np. drewniany wałek do ciasta i dzieci po kolei wymieniają jego cechy: drewniany, okrągły, ma na końcach rączki, rączki się obracają, ma kolor drzewa ostruganego z kory, itp. Na tym etapie jeszcze nie rozróżniamy grup cech. Dzieci w ciągu kilku rund takiej gry uczą się, że cechy przedmiotów są różne i nie można porównywać np. materiału klocka do funkcji przedmiotu metalowego: klocek jest drewniany, a obcęgami wyrywamy gwoździe, bo są to dwie różne kategorie cech.

Ciekawą i zabawną dla dzieci jest gra, polegająca na odgadywaniu przedmiotu na podstawie określania jego cech. Na stoliku układamy kilka różnych przedmiotów, różniących się mocno od siebie. Dzieci w tajemnicy przed prowadzącym wybierają sobie jeden z przedmiotów i kolejno podają jego cechy: na razie tylko materiał, kolor i kształt. Prowadzący na podstawie określania cech przedmiotu próbuje odgadnąć, co dzieci wybrały jako przedmiot zagadki. Oczywiście prowadzący słysząc, że dzieci powiedziały, że przedmiot jest „żelazny” (dla małych dzieci wszystko metalowe jest „żelazne”), „odgaduje” i mówi: lokomotywa. Dzieci śmieją się, ale w rezultacie chodzi o to, żeby tak dokładnie podawały kolejne cechy, żeby prowadzący musiał w końcu powiedzieć, o jaki przedmiot chodzi.

Bardzo skuteczną grą – zabawą z dziećmi, pozostając nadal w problemie cech obiektów, są „koła Ramona Llulla”. Należy tu wspomnieć, że koła Llulla miały





poważne zastosowania, np. do szyfrowania tajnych listów. Na podstawie ich idei zaprojektowana była słynna Enigma – niemiecka maszyna szyfrująca. Na **rysunku 4** przedstawiono koła używane do szyfrowania informacji.

Zasada szyfrowania jest prosta: jeśli kręgi ustawimy tak, że literze „A” odpowiada również litera „A” kręgu wewnętrznego, to jest to tzw. stan zerowy. Lecz krąg wewnętrzny możemy obrócić np. o pewną liczbę liter do przodu (czyli w prawo), a wtedy literze A odpowiada litera Y. W ten sposób tajny tekst zostaje zapisany przesuniętym alfabetem. Oczywiście możemy szyfrowanie jeszcze trochę skomplikować, np. wielkość przesunięcia w prawo lub w lewo będzie zależała od daty szyfrowania. Można też zmieniać przesunięcie po każdej znormalizowanej linii tekstu pierwotnego, tzn. tekst pierwotny piszemy w równej długości wierszach, bez spacji. Ostatni wiersz uzupełniamy do pełnej długości dowolnymi literami. W dużym uproszczeniu jest to zasada pracy maszyny szyfrującej Enigma.

Koła Llulla dla dzieci (5) są podzielone promieniom na np. 10 sektorów.

Podobnych kół zestaw kół ma z reguły kilkanaście. Niezależnie od konstrukcji kompletnej pomocy dydaktycznej istotą działania jest możliwość kojarzenia różnych losowo wybranych obrazków. Dlatego można koła zamontować koncentrycznie jedno nad drugim, ale wtedy jedno z nich musi mieć mniejszą średnicę.



Obydwa warianty ilustruje **rysunek 6**. Jak korzystamy z kół Llulla, zilustrujemy prostym przykładem.

W każdym sektorze pierwszego koła znajduje się rysunek lub zdjęcie, przedstawiające np. maszyny budowlane. Drugie koło w swoich sektorach ma zdjęcia różnych zwierząt. Przypuśćmy, że szukamy pomysłu na ulepszenie domowego robota wielofunkcyjnego. Taki robot miesza np. ciasto, różne masy tortowe i deserowe, jednym słowem: potrafi dużo. Co by tu ulepszyć? Pokręcamy prawą tarczę tak, żeby w okienku pokazało się zdjęcie takiego robota. Drugą tarczę nastawiamy losowo, tzn. dzieci podają dowolną cyfrę od 1 do 10. Niech to będzie zdjęcie chomika. Zadanie polega na rozważaniu, które z cech chomika, dotyczących wyglądu, działania, odżywiania, jednym słowem różnych cech chomika, można by zastosować w modyfikacji robota domowego. Sporządzamy wykaz cech funkcji:

- dobry węch – wyszukuje pożywienie,
- gromadzi zapasy na zimę,
- przenosi i chwilowo magazynuje pokarm w policzkach,
- zapada w sen zimowy,
- popiskuje, kicha lub warczy, sygnalizując różne stany.

I cechy wyglądu:

- ciało pokryte futerkiem,
- krótki ogonek,
- pazurki,
- wąsy.

Oczywiście takich cech można by wymienić więcej, ale tym razem chodzi nam o pokazanie zasady korzystania z kół Llulla. Mając spis cech chomika, „przymierzamy” je do robota i tak:

- Chomik ma futerko; chroni go przed chłodem – misa robota może mieć izolację ciepłą dla podtrzymania temperatury zawartości, co czasem jest potrzebne.
- Chomik ma możliwość gromadzenia ziaren w policzkach – robot może mieć pojemniki np. z przypawkami i dozować je wg programu.

Koła Llulla mogą posłużyć do komponowania bajek i różnych innych fantastycznych opowieści. Można ich użyć do bardzo wielu zastosowań: do nauki języków, matematyki i prawie wszystkich przedmiotów szkolnych. Koła Llulla są szeroko znane w Rosji, Białorusi i na Ukrainie. Można to łatwo stwierdzić w Internecie. Dobrze wykorzystane, naprawdę rozwijają kreatywność i uczą myślenia.

Prezes Klubu Wynalazców
Instructor TRIZ
Jan Boratyński

Pożegnanie z radioteleskopem w Arecibo

Ucho Ziemi w ruinie

Jeden z najważniejszych i największych na świecie instrumentów w historii astronomii, radioteleskop Arecibo w Portoryko, zawalił się kilkanaście dni po zapowiedzi jego rozbiórki. Oznacza to koniec nie tylko pewnego etapu badań kosmosu, ale również zniknięcie popkulturowej ikony, znanej nie tylko z osiągnięć naukowych, lecz choćby z popularnych filmów.

Pierwszego grudnia 2020 roku, dokładnie o godzinie 6.55 lokalnego czasu, runęła 900-tonowa platforma, zawieszona 150 metrów nad czaszą obserwatorium. Najpierw uszkodzeniu uległa jedna z wież podtrzymujących konstrukcję (południowo-zachodnia), w efekcie czego wążca 900 ton platforma uderzyła swoją masą w 305-metrową czaszę teleskopu (1). Upadek ten uszkodził także dwie pozostałe wieże i okoliczne budynki obserwatorium. W trakcie katastrofy prowadzona była kolejna inspekcja stanu technicznego zawieszenia konstrukcji, dlatego udało się ten moment uwiecznić na nagraniach wideo.

Zastużony odkrywca i gwiazda filmu

Radioteleskop działał nieprzerwanie od pierwszego listopada 1963 roku. Czasza radioteleskopu została zaprojektowana i zbudowana przez specjalistów z amerykańskiego Uniwersytetu Cornell w leju krasowym z 38 778 aluminiowych paneli o rozmiarach 1×2 metry, podtrzymywanych przez stalowe zbrojenia. Jej kształt jest sferyczny (a nie, jak w przypadku większości radioteleskopów, paraboliczny). Wynika to ze sposobu nakierowywania radioteleskopu

na sygnał: czasza była nieruchoma, a przemieszczany był odbiornik. Sam odbiornik umieszczony był na 900-tonowej konstrukcji (platformie), zawieszony na wysokości 150 metrów na 21 linach podczepionych do trzech żelbetonowych słupów. Zawierał drugą oraz trzecią czaszę skupiającą odbite fale na antenie. Mobilność odbiornika umożliwiała nakierowywanie radioteleskopu na dowolny punkt w stożku o rozwarości 40 stopni wokół zenitu. Położenie blisko równika pozwalało Arecibo obserwować wszystkie planety w Układzie Słonecznym.

Jego pierwotnym zadaniem było badanie górnej części ziemskiej atmosfery, jonosfery. Wkrótce jednak zaczął być wykorzystany jako uniwersalne obserwatorium radiowe do różnego rodzaju badań i obserwacji. Radioastronomia obserwuje obiekty we Wszechświecie przez badanie ich na częstotliwościach radiowych. Emisję w zakresie fal radiowych wykazuje szereg zjawisk kosmicznych, na przykład pulsary – namagnesowane, wirujące gwiazdy. Obserwatorium dostarczyło pierwszych solidnych dowodów na istnienie tego typu obiektu znanego później jako gwiazda neutronowa. Wykorzystano je również

1. Zniszczony radioteleskop w Arecibo





2. Scena z filmu „GoldenEye” w scenerii radioteleskopu w Arecibo

do zidentyfikowania pierwszego przykładu pulsara podwójnego (dwie namagnesowane gwiazdy neutrowe krążące wokół wspólnego środka masy), które to odkrycie zostało potem uhonorowane Nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki.

Teleskop ten przyczynił się również do pierwszego wykrycia egzoplanet, krążących wokół innych gwiazd, w 1992 roku. Przez dekady służył także do nasłuchu w poszukiwaniu sygnałów inteligentnego życia w kosmosie oraz do śledzenia asteroid bliskich Ziemi.

W ostatnich latach radioteleskop wspierał badania prowadzące do kolejnych odkryć fal grawitacyjnych. Ponadto udało się dzięki niemu m.in. wykryć cząsteczki organiczne w odległej galaktyce i zarejestrować pierwsze powtarzające się cykliczne szybkie rozbłyski radiowe (FRB).

Radioteleskop stał się też gwiazdą filmową. Był sceną rozstrzygającego pojedynku w „GoldenEye” (2), kolejnej odsłonie przygód Jamesa Bonda z Pierce’em Brosnanem w 1995 r. Dwa lata później, w 1997 r. wystąpił w znanym dramacie science fiction „Kontakt” obok takich hollywoodzkich gwiazd jak Jodie Foster i Matthew McConaughey. Było go też widać w serialu „Z archiwum X” oraz w horrorze „Gatunek”.

Dzień, w który liny ostatecznie puściły

W czasie tych 57 lat funkcjonowania był kilkakrotnie modernizowany. W 1974 roku dodano nowe poszycie czaszy, o lepszych parametrach odbijających sygnał. W 1997 roku zamontowano dwurefleksorową antenę paraboliczną typu Gregorian. Przy okazji dodano także kolejne liny nośne po dwie na każdą z wież, by wzmocnić system nośny. Jednocześnie z powodu wprowadzonych modyfikacji masa urządzeń w zawieszanej konstrukcji platformy wzrosła o ponad 250 ton.

W 2017 roku huragan Maria spowodował zerwanie jednej z lin i uszkodzenie paneli poszycia. Trzy lata później, w sierpniu ubiegłego roku, zerwał się jeden z kabli podtrzymujących metalową platformę nad czaszą radioteleskopu. Kabel, spadając, zniszczył znaczny fragment czaszy. Uniwersytet Centralnej Florydy, który merytorycznie kieruje obiektem, zaproponował rozwiązanie mające na celu ustabilizowanie struktury. Na początku listopada urwał się jednak kolejny kabel.

Inżynierowie badali konstrukcję już od pierwszego wypadku w sierpniu. Na podstawie analizy naprężeń działających na drugi kabel doszli do wniosku, że pozostałe kable są prawdopodobnie słabsze, niż wcześniej sądzono i grozi załamanie się całej konstrukcji nośnej. Stwierdzono, że ogromne instalacje nie mogą być naprawione bez stwarzania potencjalnie śmiertelnego zagrożenia dla pracowników zatrudnionych przy takiej operacji. Wówczas urzędnicy portorykańscy zapowiedzieli demontaż radioteleskopu w obawie o bezpieczeństwo.

Kilka tygodni po podjęciu tych decyzji nastąpiło zawalenie konstrukcji górnej platformy, zarejestrowane na nagraniach wideo z dwóch miejsc – pomieszczenia w centrum kontroli obserwatorium oraz z drona, który przelatywał nad obserwatorium, monitorując kable i wieże.

Inżynierowie, oceniając zniszczenia, orzekli, że wszystkie trzy wieże podtrzymujące teleskop złamały się, powodując upadek 900-tonowej platformy do znajdującej się poniżej czaszy. Na czaszę spadły również kable nośne radioteleskopu. Także centrum



Film ukazujący moment zawalenia się konstrukcji teleskopu Arecibo:
<http://bit.ly/2NU7Wpe>



3. Chiński radioteleskop FAST

nauki obserwatorium zostało znacznie uszkodzone przez spadające kable.

Amerykańska Narodowa Fundacja Nauki (NSF), która administruje obiektem, po listopadowych raportach o stanie technicznym obiektu, pomimo konieczności rozbiórki, planowała jednak zachować jak największą część obserwatorium, aby w przyszłości obiekt mógł służyć jako ośrodek badań i edukacji, a jeszcze w dalszej przyszłości możliwe było przywrócenie obserwatorium do funkcjonowania tak jak wcześniej. Nie wiadomo jeszcze, w jaki sposób grudniowy wypadek wpłynie na te plany ani czy fundacja będzie w stanie przenieść wszystkie dane archiwalne zgromadzone przez teleskop na serwery poza terenem obiektu.

Chiny mają większą czaszę

Naukowcy martwią się o projekty, które były w trakcie realizacji z udziałem radioteleskopu Arecibo, a także o to, że wycofanie tego obserwatorium znacznie obniża poziom bezpieczeństwa planety Ziemia z cywilizacją ludzką. Chodzi o obserwację tzw. obiektów bliskich Ziemi (NEO), w którym instrument uczestniczył.

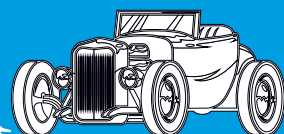
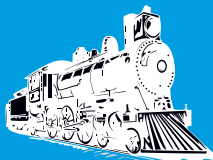
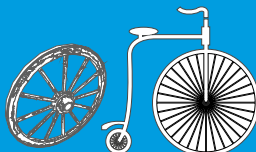
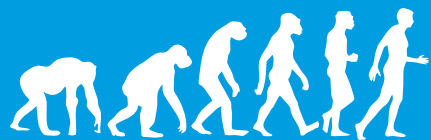
NASA jeszcze w listopadzie wydała oświadczenie, w którym czytamy m.in.: „zdolność radaru planetarnego w Arecibo, finansowana przez program obserwacyjny obiektów bliskich Ziemi (NEO) NASA (...) pozwalała NASA w pełni scharakteryzować dokładne orbity, rozmiary i kształty wielu NEO będących w zasięgu radaru po ich odkryciu przez szeroko zakrojone projekty badawcze z wykorzystaniem teleskopów optycznych”. Tragedii jednak nie ma, bo NASA ma w rezerwie Obserwatorium Goldstone’a w Kalifornii, które służy do tych samych celów, ale, jak wiadomo, co para oczu (w tym przypadku raczej może uszu), to nie jedno.

Na drugim końcu świata z początkiem 2020 roku działalność rozpoczął radioteleskop większy niż w Arecibo. Chiński pięćsetmetrowy Sferyczny Teleskop Aperturowy (FAST), w prowincji Kuejczou. Jest obecnie najbardziej czułym teleskopem na Ziemi. W styczniu 2020 roku chiński rząd ogłosił, że rozpoczęto formalne operacje przy użyciu tego urządzenia.

FAST jest obecnie najczulszym radioteleskopem pracującym w niskich częstotliwościach radiowych z pojedynczą czaszą na świecie. FAST, podobnie jak radioteleskop w Arecibo, ma nieruchomą główną antenę, jednak dzięki przesuwającym nad czaszą anteny czujnikom fal oba radioteleskopy mogą badać obiekty niebędące w zenicie, przy czym FAST potrafi badać obiekty dalsze od zenitu niż radioteleskop w Arecibo. FAST pracuje w zakresie 0,7–3 GHz. Celem badań radioteleskopu są skupiska neutralnego wodoru w Drozdzie Mlecznej i innych galaktykach, wykrywanie pulsarów, zarówno w naszej Galaktyce, jak i poza nią, badanie molekuł w przestrzeni międzygwiazdnej, poszukiwanie gwiazd zmiennych oraz szukanie życia pozaziemskiego (w ramach programu SETI). Oczekuje się, że będzie w stanie wykryć transmisje sygnałów obcych cywilizacji z odległości ponad 1000 lat świetlnych.

Czy jednak chiński gigantyczny teleskop będzie tak dostępny dla naukowców amerykańskich i z innych krajów świata jak Arecibo? Czy będzie można za jego pomocą przeprowadzać badania inne niż te zaplanowane przez Chiny? To się dopiero okaże. Okaże się też, czy w Arecibo lub gdziekolwiek indziej powstanie inny niż chiński następca zasłużonego portorykańskiego obserwatorium. ■

Miroslaw Usidus



WIRUSY KOMPUTEROWE I PROGRAMY ANTYWIRUSOWE

1971

Pierwszy poznany wirus komputerowy pojawił się w 1971 roku i został nazwany „Creeper” (1). Zainfekował komputery typu mainframe PDP-10 firmy Digital Equipment Corporation (DEC) z systemem operacyjnym TENEX. Został ostatecznie usunięty przez program stworzony przez Raya Tomlinsona, znany jako „The Reaper”, który niektórzy uważają za pierwszy program antywirusowy, jednak należy zauważyć, że „Reaper” był w rzeczywistości programem zaprojektowanym specjalnie do usuwania wirusa Creeper. A zatem były to części tego samego tworu.

1983

Powstaje termin „wirus komputerowy”. Jego autorstwo przypisuje się Fredowi Cohenowi, który użył tego sformułowania w jednej z pierwszych opublikowanych prac naukowych na ten temat. Cohen użył terminu „wirus komputerowy” do opisanie programu, który „oddziałuje na inne programy komputerowe, modyfikując je w taki sposób, że zawierają one jego kopię”.

1986

Pierwszym wirusem komputerowym kompatybilnym z IBM PC „na wolności” i jedną z pierwszych naprawę szeroko rozpowszechnionych infekcji był „Brain”. Od tego czasu liczba wirusów szybko rosła.

1987

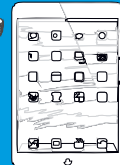
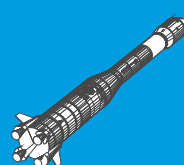
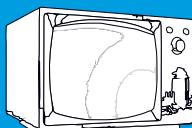
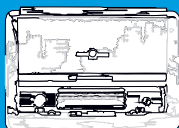
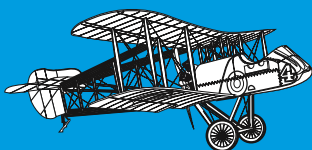
Można mówić o pewnej rywalizacji o miano twórcy pierwszego programu antywirusowego, choć da się wskazać rok narodzin pierwszych tego rodzaju software’u. Prawdopodobnie pierwsze publicznie udokumentowane usunięcie „dzikiego” wirusa komputerowego zostało przeprowadzone przez Berndta Fixa w 1987 roku. W tym samym roku Andreas Lüning i Kai Figge, którzy w 1985 r. założyli G Data Software, wydali swój pierwszy produkt antywirusowy dla platformy Atari ST. W 1987 r. pojawił się również Ultimate Virus Killer. W 1987 roku, w Stanach Zjednoczonych, John McAfee (2) założył własną firmę, która była częścią Intel Security, i pod koniec roku wydał pierwszą wersję VirusScan. Również w 1987 roku w Czechosłowacji Peter Paško, Rudolf Hrubý i Miroslav Trnka stworzyli pierwszą wersję programu antywirusowego NOD (późniejszy ESET został stworzony przez Petera Paško, Miroslava Trnkę i Rudolfa Hrubego w 1992 roku). W końcu, pod koniec 1987 r., udostępniono dwa pierwsze heurystyczne narzędzia antywirusowe: Flushot Plus autorstwa Rossa Greenberga i Anti4us autorstwa Erwina Lantinga.

Przełom lat 80.–90.

Liczba wirusów stale się zwiększała. Jednym z nich był wirus Jerusalem, który rozprzestrzenił się w wielu firmach, instytucjach naukowych i agencjach rządowych, powodując 13 maja 1988 r. („czarny piątek”) pierwszą epidemię na masową skalę. Innym szeroko rozprzestrzeniającym się wirusem był Vienna – po opublikowaniu jego kodu źródłowego pojawiło się wiele wariantów tego szkodnika. Powstały wówczas Cascade, znany z tego, że był to pierwszy zaszyfrowany wirus, rozprzestrzenił się później w latach 90. W okresie tym problem stanowiły niemal wyłącznie wirusy. Jednak już wtedy istniały tzw. robaki, z których najbardziej znany, Morris, został wykryty w listopadzie 1988 r. i zdołał zainfekować około 6 tys. niezabezpieczonych systemów (około 10 proc. wszystkich komputerów podłączonych do Internetu w 1988 r.). Pod koniec lat 80. pojawiły się też pierwsze trojany, które podszywały się pod nieszkodliwe programy. Jednym z pierwszych trojanów był AIDS Information Disk, który po zaszyfrowaniu danych w komputerze wyłudzał okup.

1990

Powstaje Organizacja Badań nad Rozwiązaniami Antywirusowymi, CARO (3). W 1991 roku CARO opublikowała dokument „Virus Naming Scheme”, pierwotnie napisany przez Friðrika Skúlasona i Vesselina Bontcheva. Chociaż ten schemat nazewnictwa jest obecnie przestarzały, pozostaje jedynym istniejącym standardem, który próbowała przyjąć większość firm naukowców zajmujących się bezpieczeństwem komputerowym i kiedykolwiek.



1991

1991

1995

1996

To rok powstawania produktów i firm antywirusowych, które pozostały z nami na długie lata. W Stanach Zjednoczonych, Symantec wydaje pierwszą wersję Norton AntiVirus (4). W Finlandii firma F-Secure (założona w 1988 roku przez Petriego Allasa i Risto Siilasmaa) wydaje pierwszą wersję swojego produktu antywirusowego. Firma F-Secure twierdzi, że jest pierwszą firmą antywirusową, która zaznaczyła swoją obecność w World Wide Web. W tym samym roku w Czechach Jan Gritzbaach i Tomáš Hofer zakładają firmę AVG Technologies (wówczas Grisoft).

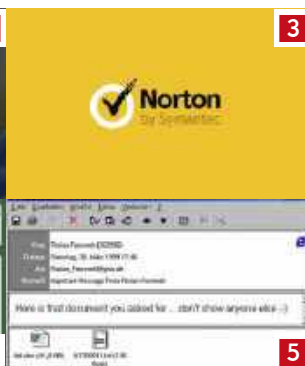
Wraz z pojawieniem się wirusa Tequila pojawia się „na wolności” nowy rodzaj wirusów – polimorficzne. Technika ta polega na szyfrowaniu kodu wirusa, tak aby wraz z każdą infekcją wirus przyjmował inną formę. Polimorfizm powodował, że programy antywirusowe nie mogły opierać się wyłącznie na sygnaturach. Konieczne stało się opracowanie innych technik, łącznie z emulacją kodu wirusa lub wykorzystywaniem algorytmów matematycznych, umożliwiających przejrzenie kodu.

Pojawia się pierwszy makrowirus o nazwie Concept, który opierał się nie na kodzie wykonywanym przez maszynę, lecz na danych. Użytkownik sam tworzył tu zainfekowane makrowirusami dokumenty i każdy kolejny użytkownik, który otrzymał zainfekowany dokument, stawał się ofiarą. Ponieważ plikami danych wymieniało się o wiele częściej niż programami, autorzy makrowirusów posiadali znacznie skuteczniejszy kanał rozprzestrzeniania niż dawniejsi autorzy wirusów. Dystrybucji z czasem coraz bardziej sprzyjał fakt, że poczta elektroniczna stała się głównym sposobem komunikacji i wymiany danych.

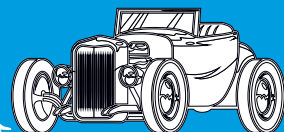
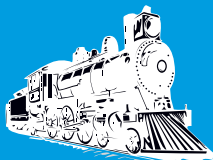
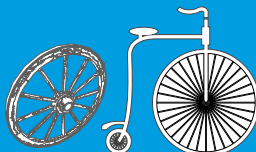
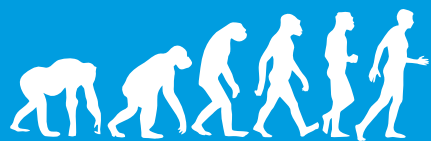
Pojawia się pierwszy wirus linuxowy „na wolności”, znany jako „Staog”.

1999-2000

Pojawienie się wirusa Melissa to kolejny ogromny przełom w rozwoju wirusów i zarazem metod walki z nimi. W przeciwieństwie do wcześniejszych makrowirusów, które czekały, aż użytkownik wyśle zainfekowane dane, wirus Melissa „przechwytywał” system e-mail w celu rozprzestrzeniania. Jedyłą rzeczą, jaką musiał zrobić użytkownik, było dwukrotne kliknięcie myszką zainfekowanego załącznika do wiadomości e-mail (5). Gdy to zrobił, wirus przechwytywał adresy e-mail z książki adresowej programu Outlook i wysyłał swoje kopie do kontaktów znajdujących się na liście. Dzięki temu mechanizmowi masowej wysyłki wirus Melissa rozprzestrzenił się szybciej i na większą skalę niż poprzednie makrowirusy. Co gorsza, ze względu na liczbę wysłanych wiadomości e-mail Melissa stanowił zagrożenie dla stabilności infrastruktury poczty elektronicznej. Już pierwsza fala wirusa Melissa spowodowała zapanie korporacyjnych systemów pocztowych wiadomościami e-mail. Przez kilka następnych lat prawie wszystkie najgroźniejsze wirusy i robaki opierały się na tym modelu masowego rozprzestrzeniania. Robak ILOVEYOU, który pojawił się ok. rok po Melissie, był w stanie replikować się samodzielnie. Dodawał też klucze do rejestru systemowego, usuwał pliki z OS-a, zastępując je kopiami samego siebie, a nawet był w stanie ściągnąć z sieci plik o nazwie WIN-BUGSFIX.EXE, który odpowiedzialny był za wykradanie haseł.



1. Komunikat wysłany przez wirus Creeper, 2. John McAfee, 3. Strona organizacji CARO, 4. Logotyp oprogramowania antywirusowego Norton firmy Symantec, 5. Wiadomość z załącznikiem rozsiewającym wirus Melissa



2000

2001

2004

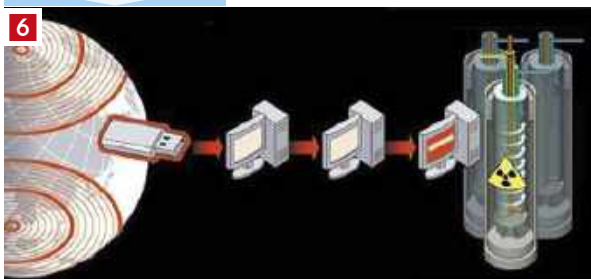
2007

Rainer Link i Howard Fuhs udostępniają pierwszy program antywirusowy o otwartym kodzie źródłowym, zwany OpenAntivirus Project.

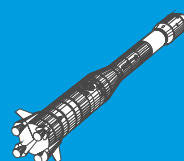
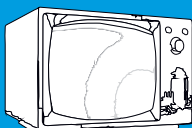
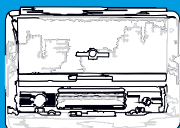
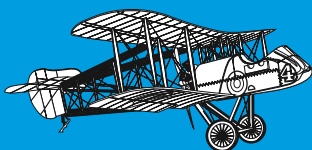
Pojawienie się jednego z bardziej historycznie znanych robaków, CodeRed, „bezpłukowego”, który nie próbował infekować plików znajdujących się na zainfekowanej maszynie, lecz wykorzystywał lukę w zabezpieczeniach serwera Microsoft w celu atakowania serwerów Windows 2000. CodeRed zdołał rozprzestrzenić się w Internecie w ciągu kilku godzin, znacznie szybciej niż jakiegokolwiek inne infekcje. Kilka miesięcy później, we wrześniu 2001 roku, wirus Nimda wykorzystał lukę w zabezpieczeniach przeglądarki Internet Explorer do wywołania kolejnej wielkiej globalnej epidemii. Nimda ustanowił nowy model ataku polegający na wykorzystywaniu exploitów w połączeniu z innymi metodami ataków. Oprócz masowego wysyłania swoich kopii dołączył również kod exploita (w postaci zainfekowanego JavaScript) do plików HTML.

Wirus Cabir atakuje urządzenia umobilne i jest pierwszym tego rodzaju atakiem na dużą skalę. Rozprzestrzenił się do ponad 40 krajów na całym świecie, wykorzystując do tego celu technologię Bluetooth.

Zidentyfikowany w czerwcu 2007 roku, Zeus był pierwotnie wykorzystany do wykradania informacji z amerykańskiego Department of Transportation. Dwa lata później pojawił się na listach zagrożenia firmy Prevx, która odkryła, że za pośrednictwem Zeusa zainfekowano 74 tys. serwerów FTP tak gigantycznych organizacji, jak Bank of America, NASA, ABC, Oracle, Cisco, Amazon czy magazynu „BusinessWeek”. Zeus rozprzestrzenił się poprzez ataki drive-by download i phishing. Trojan przez kolejne lata był wykorzystywany do ataków. Wirus podmieniał w kolejnych wersjach stronę logowania do bankowości internetowej na sfalszowaną, łudząco podobną do oryginału. Pojawiły się też przeróżne odmiany programu, jak choćby ZitMo (Zeus in the Mobile). Najczęściej Zeus atakuje klientów instytucji finansowych, prosząc o instalację mobilnego antywirusa. Zeus do tej pory określany jest jako największy botnet w sieci.



6. Model dystrybucji robaka Stuxnet, 7. Oprogramowanie Cylance w różnych typach urządzeń, 8. Mapa ataków botnetu Mirai na świecie



2007–2012

Cyberwojna na całego. Już w 2007 roku Estonia została zaatakowana m.in. przez malware pochodzący najprawdopodobniej z Rosji. Za prawdziwy początek ery wirusów komputerowych używanych jako narzędzia cyberwojenne uznać należałoby jednak wykrycie robaka Stuxnet (6) trzy lata później. Zniszczył tysiąc irańskich wirówek do wzbogacania uranu. Dwa lata po nim irańskie służby wykryły robaka-spiegą Flame, który do dziś uchodzi za jeden z najbardziej wyrafinowanych cyberataków w historii. Potrafił np. dynamicznie zmieniać swoje zachowania podczas operacji, instalując różne komponenty w zależności od poszczególnego celu ataku. Analizował ruch sieciowy, wykrywał zasoby i słabe zabezpieczenia, np. hasła. Wykonywał rzuty ekranowe otwartych okien i wykonywania określonych procesów. Wykorzystywał mikrofony zainfekowanych urządzeń do nagrywania dźwięków w ich otoczeniu. Za broń cyberwojenną można uznać także wirusa-sabotażystę nazwanego Shamoon, który w październiku 2012 roku wymazał wszystkie dane w 30 tysiącach komputerów saudyjskiej państwowej firmy Saudi Aramco, zastępując je obrazem płonącej amerykańskiej flagi. Powszechnie uważa się, że za atakiem stoją hakerzy z Iranu.

2012

Choć elementy uczenia maszynowego w wykrywaniu i neutralizacji wirusów były stosowane i testowane już wcześniej, dopiero rozwiązania stworzone przez firmę Cylance należy uznać za pierwsze kompleksowe wykorzystanie AI w oprogramowaniu antywirusowym (7). Firma podkreśla, że bardziej skupia się na prewencji niż na wykrywaniu zagrożeń w systemach. Założyciel firmy Stuart McClure mówi, że produkt antywirusowy firmy Cylance nie wykorzystuje typowych zabezpieczeń, takich jak unikalne podpisy, heurystyka, analiza behawioralna, sandboxing, wirtualizacja czy czarna lista. Produkt wykorzystuje raczej sztuczną inteligencję do identyfikacji i powstrzymywania napastników. McClure stwierdził, że funkcje bezpieczeństwa Cylance są podobne do sposobu identyfikacji zagrożeń ludzkiego mózgu, w którym „uczy” komputery identyfikować sygnały ataku.

2013

Firma Kaspersky Lab wykrywa wirusa nazywanego u nas „Czerwony Październik”, zaś oficjalnie ROCRA (ang. skrót od „The Hunt For The Red October”), który unikał detekcji przez ok. 5 lat. W odróżnieniu od wielu poprzedników atakował nie tylko pecety, ale również wszelkiego rodzaju sprzęt elektroniczny, także mobilny (systemy Windows Mobile, iPhone, Nokia).

2013

Amerykanie oficjalnie oskarżają Chiny o organizowanie cyberataków i kradzież danych, w tym także wojskowych. Dzięki opublikowanemu przez amerykańską firmę zajmującą się sieciowym bezpieczeństwem Mandiant raportowi wiadomo więcej i precyzyjniej, poznano lepiej hakerską aktywność jednostek cyberwojennych Chińskiej Armii Ludowo-Wyzwolenczej.

2016

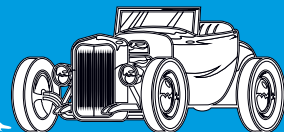
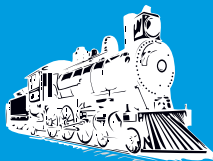
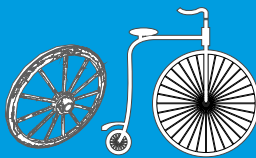
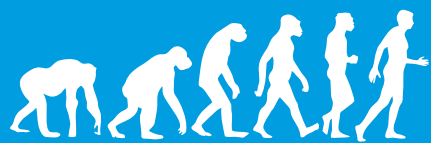
Oparty na przejściu sieci Internetu Rzeczy botnet Mirai (8) atakuje m.in. GitHub, Twitter, Reddit, Netflix, Airbnb, CNN, Spotify i wiele innych przestały być osiągalne.

2016

Atak Petya/Not Petya to najdroższy w historii pojedynczy incydent związany z cyberbezpieczeństwem. Według szacunków, straty firm na całym świecie wyniosły nawet 10 miliardów dolarów. Złośliwe oprogramowanie Petya blokowało zainfekowane urządzenia, żądając 300 dolarów w bitcoinach za ich odzyskanie. Wirus spowodował awarię systemów komputerowych m.in. Rady Ministrów Ukrainy i tamtejszego Banku Narodowego, rosyjskiego banku centralnego i koncernu naftowego Rosneft.

2017

Ataki ransomware znanego jako WannaCry oraz WannaCrypt odnotowano 12 maja 2017 r. Na jego celowniku znalazły się duże firmy, korporacje oraz serwery, których infrastruktura opierała się na systemie Windows. Program infekował urządzenie ofiary, szyfrował pliki znajdujące się na dysku, blokował do nich dostęp, a następnie wyświetlał ofercie komunikat informujący o zablokowaniu dostępu do plików. Aby odzyskać dostęp do danych, konieczne było opłacenie okupu. Na liście ofiar znalazło się wiele firm, w tym: Deutsche Bank, FedEx, Niemieckie Koleje Państwowe, Hitachi, Honda, Nissan Motors, Renault SA.



Składniki programów antywirusowych

Oprogramowanie antywirusowe składa się ze specjalistycznych bloków funkcjonalnych, które ściśle ze sobą współpracują. Do bloków tych możemy zaliczyć:

- System administracyjny – składnik, który odpowiada za pracę programu antywirusowego. Jednym z jego głównych zadań jest decydowanie o losie podejrzanych aplikacji oraz plików. Ponadto system administracyjny ma za zadanie skanowanie na żądanie wybranych elementów, generowanie raportów, włączanie i wyłączanie monitora antywirusowego oraz aktualizowanie baz sygnatur wirusów.
- Skaner antywirusowy – służy do sprawdzania na żądanie wszystkich plików, folderów i dysków. Skanery mogą być włączane również automatycznie, o zaplanowanych przez nas porach oraz w odpowiedniej konfiguracji. Poza wyszukiwaniem sygnatur skanery potrafią korzystać z bardziej złożonych metod poszukiwania wirusów. Do metod tych należy analiza heurystyczna, wykrywanie wirusów polimorficznych, skanowanie rekurencyjne.
- Monitor antywirusowy – praca monitora opiera się na skanowaniu obiektów podczas każdego dostępu do nich oraz na monitorowaniu działania systemu. W sytuacji, gdy zostanie wykryte działanie niepożądane lub zainfekowany plik, monitor działań blokuje dostęp do podejrzanego obiektu, informując o tym użytkownika.

- Skaner poczty elektronicznej – moduł, który jest instalowany pomiędzy serwerem a klientem pocztowym w celu poszukiwania wirusów i sprawdzenia poczty wychodzącej i przychodzącej.
- Moduł naprawczy – odpowiada za usuwanie złośliwego oprogramowania z pliku oraz naprawienie go do stanu sprzed infekcji.
- Moduł kwarantanny – moduł, który jest odpowiedzialny za przechowywanie wszystkich zainfekowanych obiektów.
- Moduł aktualizacji – moduł aktualizacji służy do odświeżania baz sygnatur wirusów.
- Moduł raportów i statystyk.
- Firewall – zaporą, która sprawdza, skąd pochodzi dany pakiet, jakiego jest typu i gdzie jest kierowany.
- Moduł filtrowania poczty elektronicznej – moduł, który odpowiada za filtrowanie wiadomości poczty elektronicznej, wiadomości o wątpliwym nadawcy oznacza jako spam.
- Moduł filtrowania zawartości stron internetowych – moduł skanujący zawartość danej strony internetowej pod kątem wystąpienia na niej ciągu znaków/słów uznanych przez nas za szkodliwe i niepożądane.
- Moduł autodiagnostyki – odpowiada za diagnozowanie pracy programu antywirusowego. ■

M. U.

AR

**bierz udział w konkursie
Active Reader i zgarniaj
nagrody!**

Nieustannie czekamy na Wasze pomysły ulepszeń, innowacji, zmian.

Swoje propozycje nadsyłajcie na adres redakcji z dopiskiem „Pomysły” lub na e-mail: activerreader@mt.com.pl.

Zachęcamy Was również do głosowania na „Pomysł miesiąca”. Jeżeli spośród prezentowanych pomysłów jeden spodoba się Wam szczególnie, możecie na niego oddać głos, wysyłając e-mail na wyżej podany adres.

Wystarczy podać numer wybranego pomysłu.

Ten, który zbierze najwięcej głosów, zdobywa tytuł „Pomysłu miesiąca” i będzie dodatkowo nagrodzony oraz przypomniany w kolejnym numerze.

Nagrodą za pomysł miesiąca jest książka wybrana z listy nagród w konkursie Active Reader (www.mt.co.pl/ActiveReaderNagrody)

Pomysł miesiąca 2/2021

Spodobał nam się pomysł skarpety czy też jakiejś innej wkładki do buta z regulacją pneumatyczną. Autor pisze o tym w kontekście butów do chodzenia po górach, ale mogłoby to być rozwiązanie bardziej uniwersalne, na różne okazje i warunki pogodowe. Mogłoby też rozwiązywać inne niż regulacja temperatury kwestie.

Autorem pomysłu jest Tomasz Wcisło

„Pomysły” nie są wołaniem na puszczy! Komentujemy, oceniamy i staramy się wyrazić nasz szczerzy podziw i uznanie dla pomysłowości Czytelników. Gorąco zachęcamy wszystkich do prezentowania swoich koncepcji, również tych najbardziej zwariowanych! Wszystkie mają wartość, nawet te z pozoru niedorzeczne, bo ich krytyka może stać się twórczym zaczynem czegoś ciekawego! A oto plon ostatniego miesiąca:

Krzysztof Zagórski proponuje nowy typ ochrony przed zarażeniem się koronawirusem. Obecne maseczki i przyłbice jeszcze jesienią mogą być stosowane, ale co będzie, jak przyjdzie mróz? Nie trzeba jakiegos siarczystego mrozu – wystarczy -3° ... -5° , a maseczka, na której zamrażnie wilgoć z naszego oddechu, zmieni się w błachę, nieprzepuszczającą powietrza! Przyłbica owiewana oddechem pokryje się szronem i będzie nieprzejrzysta! Krzysztof proponuje w miejsce maseczki zastosować wentylator, napędzany niewielkim silniczkiem na baterię i odrzucający powietrze od twarzy zabezpieczającego się człowieka. Skutek będzie ten sam, ale wentylator będzie działał także podczas mrozu.

Pomysł wydaje się niezły. Silniczki są dziś tanie, ale istnieje jeden problem: w jakim kierunku ma być odrzucane powietrze: od pacjenta czy do pacjenta. O maseczkach mówi się, że zabezpieczają otoczenie przed skutkami naszego kichania i kaszlu, więc wentylator powinien powietrze raczej kierować do twarzy użytkownika. Ale wtedy będzie kierował na twarz wszystko co „lata w powietrzu”. Tu musieliby zabrać głos lekarze i eksperci.

Damian Bochenek proponuje modyfikację saneczek do szybkiego zjazdu. Zauważył, że spora część energii potencjalnej, jaką saneczki wraz z zawodnikiem mają na szczycie zjazdu i która powinna się w jak największym stopniu przekształcić w energię kinetyczną – jest marnowana na pracę podskakiwania saneczek na nierównościach i zawodnika na sprężystym siedzeniu. Gdyby wyeliminować te zjawiska, na pewno zawodnik zyskałby na prędkości i tym samym na czasie zjazdu. Należałoby płozy saneczek wykonać jako dwie „kiszki” gumowe, napętnione powietrzem pod odpowiednio dobranym ciśnieniem i zaopatrzone na zewnątrz w ślizgi z folii stalowej lub odpowiedniego tworzywa.

Bardzo ciekawy pomysł. Z punktu widzenia fizyki kolega ma rację. W końcu po co samochody zaopatrzone są w sprężyny i amortyzatory? Nie ma dziś kierowców, którzy jeździli samochodami z obręczami „masywnymi” po drogach, jakie były w latach 20.–30. ubiegłego wieku. Oni na pewno przyklasnęliby pomysłowi kolegi. Podskakiwanie sanek wraz z zawodnikiem to jednak praca, kosztem prędkości!

Tomasz Wcisło poruszył odwieczny problem butów do chodzenia po górach w zimie. Jeżeli kupujemy jesienią nowe buty turystyczne, tzn. do kostek i z podeszwą „zębatą”, i nie

poświęcimy tej sprawie dostatecznej uwagi, to w zimie, gdy włożymy wetniane „zakopiańskie” skarpety, okaże się, że buty są za małe. Tomek proponuje zmienić konstrukcję buta sportowego i zaopatrzyć go w „skarpetę” nadmuchiwą! Skarpeta taka po nadmuchiowaniu umożliwiałaby chodzenie w jesiennych skarpetkach, a po spuszczeniu powietrza robiłaby miejsce dla grubej, wetnianej.

Pomysł co do istoty sprawy – niezły, ale problemem będzie ta nadmuchiwana „skarpetka”. Musi ona być „pneumatycznie” szczelna, a to nie będzie dobre dla stopy. Zważywszy jednak, że w takich butach nie chodzimy przez całą zimę, tylko przez czas pobytu w górach, chyba można by taką niedogodność wytrzymać.

Henryk Kwiatkowski był na kilkudniowym pobycie w górach, w towarzystwie siostry i jej synków – dwójki małych chłopców 2 i 3 lata. Chłopcy zjeżdżali sobie na sankach ze stosunkowo łagodnego stoku i wydawało się, że są w pełni bezpieczni. Niestety nie! Podczas jednego ze zjazdów saneczki nieoczekiwanie skrzyły, przewróciły się i chłopcy doznali dość konkretnych urazów: jeden nawet złamał rękę! Henryk proponuje zaopatrzyć sanki w kabłąki, trochę takie, jakie są montowane w samochodach Formuły 1, tzn. nawet przy przewróceniu się sanek chłopcy (przyjęci pasami bezpieczeństwa) nie powinni doznać uszczerbku.

Prawdą jest, że ci najmłodszy sportowcy są uważani za odpornych na złamanie: ich elastyczne kości nie są tak podatne na urazy jak kości osób dorosłych. Ta ich odporność ma jednak swoje granice. Pomysł Henryka wydaje się dobry i w końcu nieskomplikowany. Pasy istotnie powinny być.

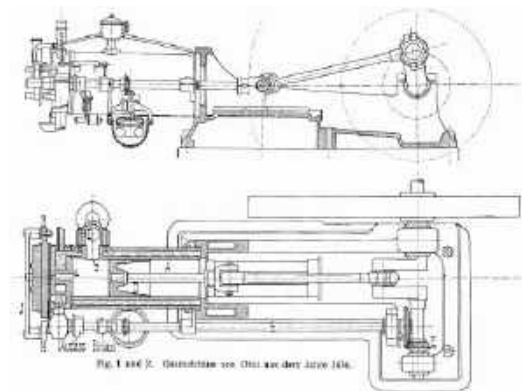
Tobiasz Wójcik martwi się wypadkami, do jakich dochodzi, gdy chłopcy chcą sobie pojeździć na łyżwach na stawach, zakolach rzek itp. Oczywiście chodzi o problem wytrzymałości lodu. Wydaje się, że w dobie miniaturyzacji wszelkiego sprzętu elektronicznego można chyba zaprojektować niewielki grubościomierz, być może ultradźwiękowy, który bezbłędnie podałby grubość lodu. Rzecz jest ważna, bo złamanie lodu w najlepszym przypadku kończy się wykąpaniem w zimnej wodzie, ale bywa gorzej.

To prawda. W internecie o takim grubościomierzu nie słychać, ale przy dzisiejszym postępie elektroniki nie powinien to być jakiś wielki problem. Kolega ma rację: wypadki na „dzikich” lodowiskach, na stawach i rzekach co roku zbierają czarne żniwo utonięć.



Wielcy konstruktorzy, część 1

Jedni byli genialnymi wynalazcami, inni tylko niezwykle uzdolnionymi rzemieślnikami. Projektowali całe auta lub tylko ich kluczowe podzespoły. Tak czy inaczej konstruktorzy i inżynierowie odegrali jedną z najważniejszych ról w rozwoju motoryzacji. Przystawiamy sylwetki tych najśłynniejszych.



Silnik o zapłonie iskrowym Nicolasa Otto 1876 r.

Nawet najpiękniejszy, najbardziej oryginalny samochód nie odniesie sukcesu, jeśli będzie mechanicznie nieudany. Kiedy kupujemy auto, w pierwszym momencie zwracamy uwagę na jego dedign, ale ostatecznie decyzję podejmujemy po jeździe próbnej, kiedy ocenimy, jak się prowadzi, jak pracuje silnik, zawieszenie, elektronika, hamulce. I choć rola stylistów w procesie powstawania auta jest niezmiernie ważna, bez pracy inżynierów odpowiedzialnych za mechanikę i za cały projekt samochód byłby tylko mniej lub bardziej udatnie ukształtowaną metalową wyduszką.

Motoryzacja od zawsze przyciągała najwybitniejszych wynalazców, projektantów i inżynierów. Takie nazwiska jak Benz, Maybach, Renault czy Porsche znane są nawet motoryzacyjnym laikom. To pionierzy, dzięki którym wszystko się zaczęło. Ale pamiętajmy, że często nieco w cieniu tych najbardziej znanych postaci kryją się inni, równie wybitni, inżynierowie. Czy auta Alfego Romeo byłyby tak kultowe bez silników skonstruowanych przez Giuseppe Busso, czy można wyobrazić sobie sportowe mercedesy bez Rudolfa Uhlenhauta, pominąć dokonania słynnych brytyjskich „garażowców” albo wynalazki Beli Bareniego? Z pewnością nie.

Cykl Otto i wysokie sprężanie Diesla

Samochód stał się samochodem, kiedy od bryczek i powozów odpięto konne zaprzęgi i zastąpiono je silnikami spalinowymi (choć trzeba pamiętać, że pionierzy motoryzacji testowali także napędy gazowe i elektryczne). Przełomem w działaniu takich silników stał się wynalazek genialnego samouka **Nikolausa Otto**

(1832–1891), który w 1876 r., przy pomocy **Eugena Langena**, zbudował pierwszy czterosuwowy motor spalinowy, którego zasada działania (tzw. cykl Otto), polegająca na zasysaniu paliwa i powietrza, sprężaniu mieszanki, wywołaniu zapłonu i suwu pracy, wreszcie usuwaniu spalin, jest nadal aktualna i powszechnie wykorzystywana.

W 1892 r. inny niemiecki konstruktor, **Rudolf Diesel** (1858–1913), pokazał światu rozwiązanie alternatywne – projekt silnika wysokopiętnego o zapłonie samoczynnym. Był on w dużym stopniu oparty na wynalazku polskiego konstruktora **Jana Nadrowskiego**, który jednak nie



Nikolaus Otto



Rudolf Diesel

zdołał zastrzec swego patentu ze względu na brak pieniędzy. Diesel zrobił to 28 lutego 1893 r., a cztery lata później pierwszy w pełni sprawny silnik Diesla był gotowy. Początkowo ze względu na pokaźne gabaryty nie nadawał się do automobili, ale w 1936 r. w końcu trafił pod maski mercedesów, a później kolejnych aut. Diesel niezbyt długo cieszył się swoją sławą, ponieważ już w 1913 r. zginął w tajemniczych okolicznościach podczas morskiej przeprawy przez kanał La Manche.



Patent Diesla na silnik wysokopięny

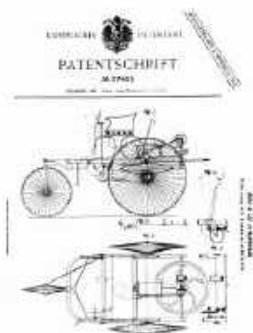
Pionierzy

3 lipca 1886 r. na Ringstrasse w niemieckim Mannheim konstruktor **Karl Benz (1844–1929)** zaprezentował publicznie niezwykle trzykołowy wehikuł napędzany czterosuwowym silnikiem spalinowym o pojemności 954 cm³ i mocy 0,9 KM. Patent-Motorwagen Nummer 1 miał elektryczny zapłon, a sterowanie odbywało się za pomocą dźwigni obracającej przednie koło. Na ramie z giętych rur stalowych zamontowano ławkę dla kierowcy i pasażera, a nierówności drogi amortyzowały umieszczone pod nią sprężyny oraz resory piórowe. Benz skonstruował pierwszy samochód w dziejach za pieniądze pochodzące z posagu swojej żony Berthy, która pragnąc udowodnić, że konstrukcja męża ma potencjał i jest udana, w 1888 r. brawurowo pokonała trzecią wersją Patent-Motorwagena 106-kilometrową trasę z Mannheim do Pforzheim.

Benz nie wiedział, że w tym samym czasie, 100 km dalej, pod Stuttgartem, inny pojazd, który można uznać za pierwszy samochód, zbudowało dwóch genialnych konstruktorów:

Wilhelm Maybach (1846–1929) i Gottlieb Daimler (1834–1900).

Maybach miał trudne dzieciństwo (w wieku



Patent na pierwszy w historii samochód



Karl i Bertha Benz w Benz-Viktoria w 1894 r.

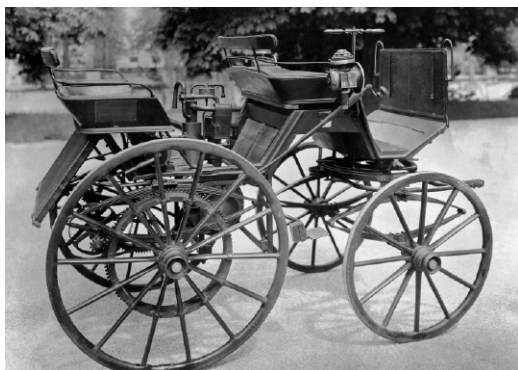
10 lat stracił rodziców), ale za to szczęście do ludzi, których spotykał na swojej drodze. Pierwszym z nich był dyrektor miejscowej szkoły, który dostrzegł nieprzeciętne zdolności techniczne Maybacha i załatwił mu stypendium. Drugim był Gottlieb Daimler, syn piekarza z Schorndorfu, który dzięki umiejętnościom technicznym równie wysokim, co u Maybacha, robił szybką karierę w przemyśle maszynowym. Obaj konstruktorzy po raz pierwszy zetknęli się ze sobą w 1865 r., kiedy Daimler, kierujący fabryką maszyn w Reutlingen, zatrudnił w niej młodego Maybacha. Odtąd, aż do przedwczesnej śmierci Daimlera w 1900 r., pracowali zawsze razem. Zatrudnieniu w firmie Nikolausa Otto, dopracowali jego silnik benzynowy, a potem założyli własny warsztat, stawiając sobie za cel zbudowanie małego silnika benzynowego o dużej mocy, który miał zastąpić silniki na gaz. Udało się to już po roku, a kolejnymi krokami było skonstruowanie jednego z pierwszych motocykli na świecie (1885) i samochodu (1886). Panowie zamówili powóz, do którego dołożyli silnik własnej konstrukcji. Tak powstał pierwszy spalinowy pojazd czterokołowy. Rok później, tym razem



Wilhelm Maybach

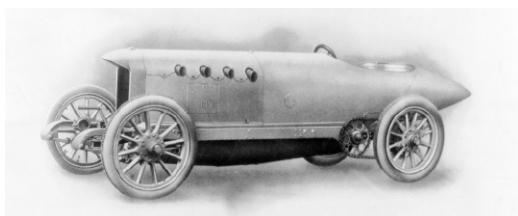


Gottlieb Daimler

**Pierwszy automobil Daimlera i Maybacha**

całkowicie samodzielnie i od podstaw, zbudowali kolejny, dużo bardziej zaawansowany technicznie automobil.

Maybach wynalazł także gaźnik dyszowy, układ napędowy wykorzystujący pasek oraz innowacyjny system chłodzenia silnika. W 1890 r. Daimler przekształcił przedsiębiorstwo w spółkę Daimler-Motoren-Gesellschaft (DMG). Przez długi czas rywalizowała ona z firmą Benza, który po pierwszych sukcesach poszedł za ciosem i już w 1894 r. opracował pierwsze masowo produkowane auto – Velo z 1894 r. (sprzedało się w liczbie 1200 egzemplarzy), silnik typu bokser (1896), a w 1909 r. unikatowy samochód sportowy – Blitzen (Błyskawica) z 200-konnym silnikiem o pojemności 21,5 litra rozpędzający się do prawie 227 km/h! W 1926 r. jego firma Benz & Cie połączyła się z DMG. Powstały zakłady Daimler-Benz A.G., najbardziej znane z samochodów marki Mercedes. Benz był już wtedy na emeryturze, Daimler zmarł, a Maybach założył własną firmę produkującą auta luksusowe.

**„Błyskawica” Benza**

Co ciekawe, ten ostatni nigdy nie posiadał własnego samochodu, najchętniej przemieszczał się na piechotę lub tramwajem.

Pionierskie automobyle były na tyle przełomowymi wynalazkami, że błyskawicznie

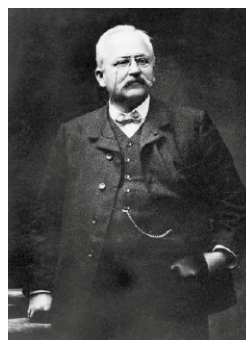
**Émile Levassor**

zdoływały popularność na całym świecie.

Nad Sekwaną początkowo najważniejsze konstrukcje i innowacje powstawały w warsztatach firmy Panhard & Levassor, pierwszego na świecie przedsiębiorstwa powstałego wyłącznie

po to, aby produkować auta. Nazwa pochodzi od nazwisk założycieli – **René Panharda** i **Émile'a Levassora**, którzy motoryzacyjny biznes rozpoczęli już w 1887 r., wypuszczając na rynek automobil (a raczej powóz) z silnikiem na licencji Daimlera. Na konto obu panów można przypisać wiele wynalazków kształtujących nowoczesną motoryzację. To w ich samochodach zastosowano po raz pierwszy silnik czterocylindrowy, wał korbowy łączący silnik z przekładnią; pedał sprzęgła, dźwignię zmiany biegów umieszczoną między siedzeniami, chłodnicę montowaną z przodu. Przede wszystkim jednak wymyślili schemat konstrukcyjny, dominujący przez wiele kolejnych dekad, czyli pojazd z czterema kołami i silnikiem umieszczonym z przodu napędzającym tylne koła za pomocą przekładni zębatej sterowanej manualnie, zwany systemem Panharda.

Silniki Panharda i Levassora, produkowane na licencji Daimlera, kupił inny zdolny francuski inżynier **Armand Peugeot** i od 1891 r. zaczął montować je w samochodach całkowicie własnej konstrukcji, dając początek firmie Peugeot. W 1898 r. swój pierwszy samochód skonstruował **Louis Renault**. Temu zdolnemu samoukowi, początkowo pracującemu w niewielkim warsztacie mieszczącym się w szopie położonej w ogrodzie rodzinnego domu w Billancourt, zawdzięczamy m.in. trzbiegową skrzynię przekładniową z przesuwnymi kołami zębatymi oraz wał napędowy, przekazujący napęd z silnika, znajdującego się z przodu pojazdu, na tylne koła. Po sukcesie w budowie pierwszego pojazdu zwanego Voiturette,

**René Panhard****Armand Peugeot****Bracia Renault**

Louis, wraz ze swoim braćmi Marcelem i Fernandem, założył 30 marca 1899 r. firmę Renault Freres (Bracia Renault). Ich wspólnym dziełem był m.in. pierwszy samochód o nadwoziu zamkniętym i hamulce bębnowe.

W okresie I wojny światowej Louis zbudował także jeden z pierwszych w dziejach czołgów – słynny model FT17.

Również w Stanach Zjednoczonych całe zastępy inżynierów i konstruktorów samouków starały się zbudować swoje własne automobile, ale w tym pionierskim okresie najczęściej ważnych patentów można zapisać na konto braci **Jamesa i Williama Packardów**, którzy w swoich autach zastosowali takie nowinki technologiczne, jak kierownica w kształcie koła zamiast rumpla sterowego, układ biegów w systemie „H”, pedały gazu czy pierwszy 12-cylindrowy silnik montowany w aucie osobowym (Twin Six z 1916 r.).



JW Packard



WD Packard



Wyścigowe arcydzieła

Chociaż dokonania takich inżynierów jak Benz, Levasor, Renault czy Peugeot w dziedzinie automobili sportowych były niezwykle ważne, to dopiero **Ettore Bugatti (1881–1947)**, Włoch urodzony w Mediolanie, ale



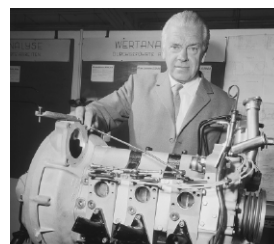
Ettore Bugatti z synem



Bugatti Type 35

pracujący w niemieckiej, a później francuskiej Alzacji, wyniósł je do poziomu mechanicznych i stylistycznych dzieł sztuki. Podobnie jak auta luksusowe, ponieważ wyścigówki i limuzyny były *spécialité de la maison* firmy Bugattiego. Już w wieku 16 lat zamontował dwa silniki w trzykołowym rowerze, z czego wygrał osiem. Największe dokonania Bugattiego to modele Type 35, Type 41 Royale i Type 57SC Atlantic. Ten pierwszy to jedna z najsłynniejszych wyścigówek w historii, w drugiej połowie lat 20. XX w. ten piękny klasyczny bolid zwyciężył w ponad 1000 wyścigów. Wyprodukowane w siedmiu egzemplarzach 41 Royale kosztowało trzykrotnie więcej niż najdroższy wówczas rolls-royce. Z kolei Atlantic to jeden z najpiękniejszych i najbardziej wyrafinowanych samochodów w dziejach motoryzacji.

Firma Bugatti, wspólnie z Alfą Romeo, na bardzo długo zdominowały rajdy i wyścigi. W latach 30. XX w. dołączyły do nich rosnące w siłę Auto Union i Mercedes. Ten drugi za sprawą pierwszej „Srebrnej Strzały”, czyli modelu W25. Po kilku latach wyścigówka ta zaczęła jednak tracić swoją przewagę nad konkurencją. Wtedy na scenie pojawił się nowy szef działu wyścigowego Mercedesa **Rudolf Uhlenhaut (1906–1989)**, jeden z najwybitniejszych konstruktorów bolidów wyścigowych i aut sportowych w historii motoryzacji. W ciągu roku opracował nową „Srebrną Strzałę” (W125), a potem, po kolejnej zmianie przepisów ograniczającej pojemność silników, bolid W154. Ten pierwszy model miał pod maską silnik o pojemności 5663 l, generujący moc 592 KM, rozpędzał się do 320 km/h i pozostawał najmocniejszym samochodem serii Grand Prix aż do lat 80 XX w.! Po latach wojennego chaosu Mercedes ponownie powrócił do motorsportu za sprawą Uhlenhauta, a konkretnie stworzonego przez niego arcydzieła na czterech kółkach, czyli bolidu W196. Uzbrojony w wiele technologicznych innowacji (m.in. karoseria ze stopu magnezu,



Rudolf Uhlenhaut



Manuel Fangio zwycięża w Grand Prix Argentyny w 1955 r. w bolidzie Mercedesa W196R

niezależne zawieszenie, 8-cylindrowy, rzędowy silnik z wtryskiem bezpośrednim, rozrząd desmodromiczny, czyli taki, w którym otwarciem i zamknięciem zaworów sterują krzywki wałków rozrządu), był bezkonkurencyjny w latach 1954–55.

Ale nie było to ostatnie słowo genialnego konstruktora. Kiedy zapytamy, jakie auto koncernu ze Stuttgartu jest najsłynniejsze, z pewnością wiele osób wskaże 300 SL „Gullwing” z 1954 r., ewentualnie model 300 SLR, który Stirling Moss określił mianem „najwspanialszego samochodu wyścigowego, jaki kiedykolwiek zbudowano”. Oba auta to konstrukcje Uhlenhauta. „Gullwing” miał być z założenia bardzo lekki, dlatego szkielet nadwozia wykonano z rur stalowych. Ponieważ opłatały one całe auto, jedynym wyjściem było zastosowanie niezwykle oryginalnych uchylnych do góry drzwi. Uhlenhaut miał duży talent wyścigowy, ale jego zwierzchnicy nie pozwolili mu brać udziału w zawodach, ponieważ było to zbyt duże ryzyko dla koncernu – był nie do zastąpienia. Podobno jednak podczas jazd testowych zdarzało mu się „wyciągać” lepsze czasy niż legendarny Manuel Fangio, a pewnego razu, będąc spóźnionym na ważne spotkanie, pokonał trasę z Monachium do Stuttgartu za kierownicą słynnego 300-konnego „Uhlenhaut Coupé” (szosowa wersja SLR-a) raptem w godzinę, co nawet dzisiaj zwykle zabiera to dwa razy więcej czasu.

Najlepsi z najlepszych

W 1999 r. jury złożone z 33 dziennikarzy samochodowych przyznało tytuł „Samochodowego inżyniera XX wieku” Ferdynandowi Porsche (1875–1951).

O to, czy ten niemiecki



Ferdynand Porsche

konstruktor zasłużył na najwyższe miejsce na podium, można się oczywiście spierać, ale niewątpliwie jego wkład w rozwój motoryzacji jest olbrzymi, o czym świadczą choćby suche dane – skonstruował ponad 300 różnych pojazdów mechanicznych i uzyskał ok. 1000 motoryzacyjnych patentów. Nazwisko Porsche kojarzy nam się przede wszystkim z kultową marką samochodów sportowych i modelem 911, ale słynny konstruktor zdążył jedynie położyć podwaliny pod rynkowy sukces tego przedsiębiorstwa, tak naprawdę był on dziełem jego syna Ferry’ego. Porsche jest także ojcem sukcesu Volkswagena Garbusa, którego zaprojektował jeszcze w latach 30. na osobiste życzenie Hitlera. Po latach okazało się, że w znacznym stopniu wykorzystał projekt innego znakomitego konstruktora, **Hansa Ledwinki**, przygotowany dla czeskiej Tatry. Wątpliwa moralnie była także jego postawa podczas wojny, ponieważ z własnej woli angażował się we współpracę z hitlerowcami, a w kierowanych przez siebie fabrykach wykorzystywał niewolniczą pracę robotników przymusowych.

Miał jednak Porsche na swoim koncie także wiele „czystych” projektów i wynalazków. Karierę konstruktora samochodów rozpoczął od pracy w wiedeńskim przedsiębiorstwie Lohner & Co. Jego pierwszymi dokonaniem były prototypowe pojazdy elektryczne – pierwszy z nich, znany jako Semper Vivus, zaprezentowany w 1900, był pionierską hybrydą – koła napędzane były silnikami elektrycznymi zamontowanymi w piastach, a silnik benzynowy pełnił funkcję generatora prądu. Drugim był pojazd czterosilnikowy Lohner-Porsche – pierwszy na świecie samochód z napędem na cztery koła.

W 1906 r. Porsche rozpoczął pracę w firmie Austro-Daimler jako szef wydziału projektowego i zajmował



Bela Barényi omawia ze swoimi współpracownikami udany test zderzeniowy Mercedesa

się tam autami wyścigowymi. Pełnię swoich możliwości pokazał jednak dopiero w firmie Daimler-Benz, dla której stworzył jeden z najlepszych przedwojennych samochodów sportowych – Mercedesa SSK, oraz współpracując z Auto Union – w 1932 r. zbudował dla nich nowatorski bolid wyścigowy P-Wagen, z silnikiem umieszczonym za kierowcą. W 1931 r. konstruktor otworzył firmę sygnowaną własnym nazwiskiem. Dwa lata później, spełniając życzenie Hitlera, rozpoczął prace nad „samochodem dla ludu” (niem. Volkswagen).

Niewiele brakowało a palmę pierwszeństwa w budowie takiego auta odebrałby Ferdynandowi Porsche inny konstruktor urodzony w Austro-Węgrzech. W archiwum Mercedesa zachowały się schematy i rysunki auta zbudowanego na ramie rurowej i napędzanego silnikiem typu bokser, bardzo przypominającego późniejszego Garbusa. Ich autorem był Węgier, **Bela Barényi (1907–1997)**, a sporządził je jeszcze w latach 20. XX w. podczas studiów, pięć lat przed tym, kiedy pracę nad podobnym projektem rozpoczął Porsche. Barényi swoją karierę zawodową związał z Mercedesem, ale doświadczenie zdobywał w austriackich firmach Austro-Daimler, Steyr i Adler. Jego pierwszą aplikację o pracę Daimler odrzucił. W 1939 r. zjawił się na drugiej rozmowie, podczas której członek zarządu koncernu, Wilhelmem Haspel, zapytał go, co by ulepszył w ówczesnej gamie pojazdów Mercedes-Benz. „Właściwie... wszystko” – odpowiedział bez wahania Barényi i na miesiąc przed wybuchem II wojny światowej objął nowo utworzony dział bezpieczeństwa koncernu.

Barényi wcale nie przeceniał swoich możliwości, okazał się bowiem jednym z najbardziej płodnych i błyskotliwych wynalazców w dziejach. Zarejestrował ponad 2,5 tys. patentów (realnie było ich nieco mniej, bo w niektórych wypadkach był to ten sam projekt, zarejestrowany w różnych krajach), dwa razy więcej niż Thomas Edison. Większość z nich była opracowana dla Mercedesa

i dotyczyła bezpieczeństwa. Do najważniejszych wynalazków Barényiego należy odporna na deformację kabina pasażerska i strefy kontrolowanego zgniotu (patent z 1952 r., po raz pierwszy w pełni zastosowany w modelu W111 w roku 1959) oraz bezpieczna łamana kolumna kierownicza (patent z 1963 r., wprowadzony w 1976 r. w serii W123). Był również prekursorem testów zderzeniowych. Przyczynił się do upowszechnienia hamulców tarczowych i dwuobwodowych układów hamulcowych. Bez wątpienia jego wynalazki uratowały (i nadal ratują) życie milionów ludzi.

Francuskim odpowiednikiem Ferdynanda Porsche był **André Lefebvre (1894–1964)**, bez wątpienia jeden z najzdolniejszych projektantów w dziejach motoryzacji. Citroën Traction Avant, 2CV, DS, HY to auta, które zbudowały renomę francuskiego producenta, ale także jedno z najważniejszych i najciekawszych aut, jakie w ogóle powstały. Za ich skonstruowanie odpowiadał właśnie Lefebvre, wspierany przez równie znakomitego inżyniera **Paula Magès**a i wybitnego stylistę Flaminio Bertoni. Każdy z tych samochodów był przełomowy i innowacyjny. Traction Avant (1934) to pierwszy seryjnie produkowany samochód z przednim napędem, mający jednobryłowe samonośne nadwozie, niezależne zawieszenie kół (zaprojektowane przez Ferdynanda Porsche) i hamulce hydrauliczne. 2CV (1949), niezwykle prosty konstrukcyjnie, ale bardzo uniwersalny, zmotoryzował Francję, a z czasem stał się autem kultowym i modnym. DS był wyjątkowy pod każdym względem, kiedy wszedł na rynek w 1955 r. zaawansowaniem technologicznym wyprzedzał konkurencję o lata świetlne, np. innowacyjne hydropneumatyczne zawieszenie zapewniało niezwykły komfort. Z kolei dostawczak HY (1947) zadziwiał wyglądem (falista blacha), ale i praktycznością. ■

Krzysztof Michał Józwiak



André Lefebvre



Testowanie pierwszej strefy zgniotu



Odporna na deformację kabina pasażerska



Motoryzacyjna „bogini, czyli Citroën DS



SounDevices Digital Voxessor

procesor korekcji głosu lektorskiego

Powinniśmy zacząć przyzwyczajając się do świata, w którym główną platformą kontaktu będzie internet. W tym kontekście coraz większego znaczenia nabierają specjalistyczne procesory do obróbki głosu, działające zarówno online, jak i offline.

Na rynku jest już sporo wtyczek, które służą do realizacji tych zadań – żeby daleko nie szukać, znajdziemy takie w ofertach firm iZotope i Waves. Z jednej strony mamy dostęp do bardzo kosztownych narzędzi do zastosowań broadcastowych, a z drugiej do prostych wtyczek wyposażonych w gałki typu „lepiej/gorzej”. Po zapoznaniu się z większością z nich można jednak dojść do przekonania, że procesory te nie zawsze się sprawdzają. Jedne są przesadnie agresywne, inne zmieniają charakter głosu w niepożądany sposób. Słuchacze są zewsząd otoczeni głęboko przetworzonym sygnałem – w kinie, radiu, telewizji – mając w głowach pewien wzorzec mocno skompresowanego, nasyconego i ponadnaturalnie uwypuklonego brzmienia. Stworzenie dającego podobne efekty toru sygnałowego nie jest łatwe. Poza tym wystarczy zmiana lektora, mikrofonu, miejsca nagrywania/transmisji czy nawet przedwzmacniacza, by finalny efekt okazał się nieakceptowalny. Jak w tym kontekście sprawdzi się najnowsza wtyczka SounDevices Digital przeznaczona wyłącznie do realizacji tego typu zadań?

Struktura

Mimo pozornej prostoty to bardzo zaawansowane narzędzie. Poza klasycznymi regulatorami czułości i poziomu sygnału wyjściowego znajdziemy w nim jednogłówny kompresor i bramkę, uproszczony do maksimum de-esser, moduł automatycznej kontroli spójnej głośności oraz system analizy dźwięku współpracujący z inteligentnym korektorem dynamicznym ukierunkowanym na przetwarzanie głosu.



United Plugins
www.unitedplugins.com

Format: VST2, VST3, AU, AAX
 Kompatybilność: Mac, PC
 Demo: tak, 15-dniowe
 Zabezpieczenie: konto użytkownika, plik z licencją

Cena: 129 euro

Wtyczka ma trzy bardzo ważne funkcje: praca bez wprowadzania opóźnień, zawieszanie działania procesora na czas braku aktywności oraz działający bezstukowo przycisk Bypass. Ta pierwsza umożliwia stosowanie Voxessoru bezpośrednio



Poglądowe charakterystyki różnych ustawień korekcji w trybie statycznym i dynamicznym, z uwzględnieniem oddziaływania analizy przetwarzanego sygnału.

w torach sygnałowych programów do strumieniowania (np. OBS). Druga funkcja pozwala zaoszczędzić odrobinę mocy obliczeniowej, gdy wtyczka nie przetwarza sygnału (Intelligent sleep on silence). Trzecia natomiast służy do sprawnego porównania brzmienia z włączonym i wyłączonym procesorem.

Wymiary interfejsu wtyczki można skalować płynnie lub skokowo. Z prawej strony umieszczono bardzo czytelne wskaźniki poziomu sygnału wejściowego, wyjściowego oraz głębokości tłumienia kompresora i bramki. Całość wygląda bardzo estetycznie, a przy wyświetlaniu wtyczki na dużych ekranach sprawdza się zaaplikowanie sprzętowego wspomaganie przez GPU (dostępne w menu procesora pod prawym klawiszem myszy).

W praktyce

Sercem wtyczki jest korektor, którego płynnie regulowana kontrolka wyskalowana została oznaczeniami rodzaju głosu: męski, chłopięcy, kobiecy, dziewczęcy. Intensywność działania korekcji regulujemy potencjometrem Intensity. Z korektorem

współpracuje moduł analizatora, który najpierw musi się „nauczyć” przetwarzanego sygnału. Wystarczy wcisnąć przycisk Analize, odtworzyć materiał i wyłączyć analizę po przynajmniej pięciu sekundach (przydałby się automat, który zrobi to za nas!).

Na wynik analizy nie trzeba czekać, ponieważ jest on gotowy od razu. Tym, co określa funkcjonalność Voxessor, jest inteligentna funkcja porównania zakodowanego w nim wzorca, ustawienia korektora i analizowanego głosu. Jej efektem jest taki dobór parametrów dynamicznej korekcji, by poprzez regulację korekcji, poziomu sygnału wejściowego oraz głębokości dopasowania (Match) uzyskać najbardziej optymalne brzmienie. I trzeba przyznać, że wynik tego działania jest niesamowicie efektowny. Żaden korektor, czy to ręczny, czy automatyczny, nie pozwolił mi do tej pory uzyskać barwy tak sugestywnej i dopasowanej do aktualnych potrzeb!

Ważnym modulem w procesorach do przetwarzania głosu jest de-esser. Tutaj został on wprowadzony do postaci dwóch gałek: głębokości



Praca kompresora zależy od wielu czynników i jest kontrolowana charakterem sygnału. Można jednak w przybliżeniu zmierzyć jej charakterystyki dynamiczne w kontekście różnych ustawień kontrolki Compressor.

oddziaływania oraz regulacji pasma, w którym wychwytywane są sybilanty. Mimo swojej prostoty jest zaskakująco efektywny – wystarczy ustawić Depth na maksimum i przeszukać dostępny zakres częstotliwości. Zostawiamy Tuning w tym paśmie, w którym wyciszanie syków będzie najbardziej efektywne, a głos stanie się wyraźnie sepleniący. Pozostaje potem zmniejszenie efektywności gałką Depth i to już wszystko.

Kompresorem ustawiamy optymalną głośność odczuwalną. Narzędzie to działa w bardzo szerokich granicach, od subtelnej wyrównania dynamiki do ekstremalnego, radiowego jej spłaszczenia. Zrealizowana w oparciu na jednym regulatorze bramka działa równie efektywnie jak kompresor – nie trzeba się martwić o ustawienia parametrów czasowych, głębokości tłumienia itp. Wystarczy ustawić próg, przy którym sygnał ma być wyciszany i jeśli pracujemy ze standardowym głosem lektorskim, nic więcej nie musimy robić. Bramka nie ma żadnych tendencji do niestabilnych zachowań, co zapewne wynika z wcześniej dokonanej analizy materiału. A na koniec, chcąc uzyskać spójną

głośność audycji, wystarczy włączyć leveler, tu dostępny pod postacią przycisku Autolevel.

Podsumowanie

Menu wtyczki otwiera się prawym kliknięciem w dowolnym miejscu interfejsu. Wśród presetów znajdziemy kilkanaście przykładowych ustawień, ale ponieważ z procesorem pracuje się wyjątkowo łatwo i sprawnie, nie sądzę, by ktokolwiek z nich korzystał. Dwukrotne kliknięcie na dowolnym regulatorze otwiera menu, w którym można wpisać konkretną wartość. Wtyczkę pobieramy jako wersję demo, a po jej zakupie na naszym koncie na stronie producenta pojawi się plik licencji.

Słabo natomiast prezentuje się dokumentacja. Nie znajdziemy w niej nic ponad to, co widzimy w interfejsie wtyczki – żadnego opisu zastosowanych procesów, schematu blokowego, zakresu oddziaływania parametrów itp. Jednym słowem, czarna skrzynka.

Niemniej wobec jej efektywności, wysokiej jakości i sprawności działania, nie ma to żadnego znaczenia. Wtyczka jest niedroga, funkcjonalna i doskonale robi to, do czego ją stworzono! ■

Jarosław Stubiński

*** Pisownia oryginalna ***



CZASOPISMO AUTOMOBILOWE

Dom samochód

Niejednokrotnie zazdrościliśmy zwierzętom niosącym z sobą swój domek, jako to: ślimakowi, żółtowi i wszelkim małżom. Siedzą sobie bezpiecznie w swej skorupce i drwią z całego świata! Nie odczuwają dolegliwości mieszkaniowych, nie muszą płacić sum «odstępnego» – zawsze pewne swego dachu nad głową, którego im nikt nie zdolen zabrać, przemocą ni prośbą. Zapewne owe niedole mieszkaniowe skłoniły ludzi do wymyślenia sobie bodaj surrogatu domu – surrogatu reszta wiele sympatycznego dla ludzi, którzy choć w drobnej przymieszce posiadają wótczegostwo we krwi – albo coś z dawnej natury nomada. Dom-samochód (...) obmyślił sobie p. Collin-Dufresne, zapalony alpinista, który większą część swych wyczasów letnich spędza w górskich rejonach. Podwozie Latif'a o przednich kołach pędnych, służy za fundament tej oryginalnej budowie. Skonstruowana jest ona z cienkich desek, piętro górne zamyka się i roztwiera z wielką łatwością, w przeciągu 5 minut. Parter składa się z trzech ubikacji: pokoju jadalnego, o stole w pośrodku, otoczonym krzesłami, kominku marmurowym z lustrem – biblioteczkę, dywanach, obrazach na ścianie i firankach w oknie. Drugą ubikację stanowi kuchnia, wreszcie pokójk toaletowy i schody wiodące na pierwsze piętro. Na górze znajdują się znów trzy pokoje, z których dwa, każden o dwu łózkach i ubieralnia, tak jak na dole. Po obu stronach piętra wznoszą się miłe balkoniki.

Cale urządzenie tych pokoi jest do składania, również jak i samo piętro – i raz złożone posiada minimalną wysokość 25 cm. Dom-samochód może pomieścić pięć osób, ponadto dwoje służy; ale od biedy mogą cztery łózka składane stanąć w jadalni. Z chwilą gdy mieszkańcy »domku« postanowią zmienić miejsce pobytu, wysyłają go poprostu pod opieką kierowcy i kucharzki do miejsca przeznaczenia, a sami w kilka godzin przyjeżdżają swym wozem turystycznym, gdy już obiad podany i wszystko czeka tylko swych lokatorów. Jeśli obrane miejsce nie podoba się państwu, nie rozkładają wcale górnego piętra, ale na składanych łózkach spędzą noc w salce jadalnej, by nazajutrz bez kłopotu i trudu dalej pojechać, obrać sobie nowy punkt na mieszkanie. Jeśli zaś na odwrót mieszkańcy domku zadowoleni z okolicy, rozstawiają górne piętro, rozpinają namiot z boku wozu, tworząc werandę, gdzie dzieci mogą się bawić – a w końcu podnoszą podwozie na czterech kołach, aby koła zbytnio nie zagłębiły się w ziemię. Pomysł p. Collin-Dufresne znajdzie zapewne poklask ogólny i wielu naśladowców. I nam w Polsce wartoby się nad nim zastanowić, zwłaszcza że mierzera mieszkaniowa przewyższa u nas wszystko, co się da pomyśleć w tym względzie – i chyba niedługo zmuszeni będziemy do zamieszkania tego »wozu Drzymały« w nowym stylu.

lutry 1921

Dla sybarytów

Wszyscy znamy ten charakterystyczny syk, jakby sapanie, które wydają wszelkie rodzaje gaźników najczęściej, gdy damy nagle gazu silnikowi, chcąc uzyskać natychmiastowe zwiększenie jego siły i otwieramy wtedy szeroko (motylka) w gaźniku. Pewien niemiecki konstruktor nie mogąc znieść drobnego szmeru, a chcąc uwolnić od niego swą dystyngowaną przeczuloną klientelę, zaopatrzył swe gaźniki w rodzaj tłumika, zbliżony do garnka wydmuchowego naszych silników. Tenże przejmuje wszelki gwizd rażący wyczulone uszy. Chyba

nikt nie zaprzeczy, że to już sybarytyzm! wszak syk gaźnika to jedyny szmer, jaki słyszimy przy zwalnianiej jeździe.

lutry 1921

M. Wates, inżynier Aut. Tel. Comp. (Towarzystwo autometrycznych depeszy)

wymyślił przyrząd, umożliwiający wszystkim pilotom na wysyłkę sygnałów T. S. F. choćby nawet nie znali alfabetu Morse'a. Przyrząd składa się z sześcienniej skrzynki; na jednym jej boku wyryto 60 różnych znaków (słów) rozmieszczonych w trzech kolumnach. Pierwsza kolumna obejmuje nazwy miast, nad którymi będzie pilot przelatywał. Druga zawiera szereg oznaczeń miejsc wyładowania, godzin i możliwych uszkodzeń silnika. Trzecia wreszcie podaje główne dane czasu i bezwzględnej wysokości. Lotnik musi tylko założyć pręcik w otwór odpowiedni (stosownie do treści depeszy, którą chce przesłać) pociągnąć za dźwignię poruszającą mechanizm zegarowy a kontakty odpowiednio rozmieszczone wkolo rotacyjnego bębna, systemem Morse'a wywołają sygnał. Zwłaszcza dla pilotów odbywających stałe loty na pewnym określonym terenie, jest pomysł ten i urządzenie dużego znaczenia.

lutry 1921

Nowe urządzenia telefonu automobilowego

Mała stacja telefonu bez drutu obsłużona prądem baterji samochodowej, nadająca i odbierająca za pomocą drutu rozpiętego w powietrzu od wierzchołka ekranu chroniącego od wiatru aż do pokrywy radiatora, jest ostatnim wyrazem współczesnego samochodu i furgonu motorowego. Pomysł ten świeżo zrealizowany, został przedstawiony na Wystawie elektrycznej w Wielkim Pałacu Centralnym w Nowym Yorku.

lutry 1921

KOBIETA POLSKA

Jak się ustrzedz chorób zakaźnych?

1. Ręce myć wodą z mydłem przed każdym jedzeniem. 2. Pluskwy, pchły i wszy tępić wodą wrzącą lub naftą, tępić myszy i szczury, bo roznoszą

zarazę. 3. Nie pić wody surowej, lecz przegotowaną ostudzoną, nie używać trunków, nie jadać stawy nieświeżej. 4. Nie odwiedzać chorych lub zmarłych na choroby zakaźne. 5. Wszelkie odchody chorych zasypać wapnem niegaszonym i wylać do osobnego dołu, który zasypywać ziemią z wapnem niegaszonym. 6. Podłogę w mieszkaniu chorych lub zmarłych na choroby zakaźne wyszurować wodą gorącą z szarem mydłem i tak samo mydłem wszystkie sprzęty domowe. Nacynie blaszane wygotować w wodzie z sodą, biorąc 1 łyżkę na kwartę wody; ściany i sufity pobielić wapnem, słomę z siennika spalić. Ubranie i pościel wygotować.

styczeń-luty 1921

Pluskwy

Pluskwy tępi się, rozpuściwszy pół funta soli w półkwatrze wody. Mazać pędzlem lub piórkiem miejsca, gdzie się pluskwy znajdują, a wyginąć nie tylko pluskwy, ale i zarodki.

styczeń-luty 1921

PRZEGŁĄD TECHNICZNY Wytwórczość żelaza we Włoszech

Roczna produkcja surowki we Włoszech wynosi około 400 000 tonn. Według danych włoskiego związku metalurgicznego, rudy żelazne włoskie są na wyczerpaniu. Dotychczas głównym źródłem rudy były słynne kopalnie na wyspie Elbie, jednakże produkcja ich się zmniejsza, ponieważ wypada wydobywać rudę z dna morskiego, co powoduje stały wzrost kosztów eksploatacji. Okoliczności wojenne zmusiły rząd włoski do wysiłków w celu wykrycia innych złóż rudy żelaznej w granicach państwa. Mianowicie w pobliżu granicy francuskiej, w miejscowości Val di Cogne wykryto pokłady, których zawartość żelaza szacują na 6 milionów tonn. Niezwłocznie powstały tam wielkie piece elektryczne. Również w Sardynii, w okręgu Nuna, wykryto pokłady rudy o podobnej obfitości. Te nowe źródła nie są w stanie pokryć zapotrzebowania ruchliwego przemysłu żelaznego włoskiego, który musi się zjawiać na rynkach innych krajów w roli nabywcy surowki i żelaza.

1 lutego 1921

INTERESUJESZ SIĘ **ELEKTRONIKĄ** LUB **TECHNIKĄ**?



SIĘGNIJ PO DUŻĄ DAWKĘ SPECJALISTYCZNEJ WIEDZY
NA WWW.ULUBIONYKIOSK.PL – PRZESYŁKA GRATIS