

SCIENTIFIC AMERICAN

Czerwiec 2022 nr 6 (370)

Cena 14 zł 99 gr (w tym 8% VAT)

Jak ptaki słyszą swój śpiew?

Czy należy chronić niektóre pasożyty?

Owoce morza bez toksyn

KOMPUTERY KWANTOWE

Potęga źródłem słabości:
jak szybko korygować błędy



INDEKS 378194

ISSN 0867-6380

06>

9 770867 638203

Warto studiować interdyscyplinarnie!



ścisłych

astronomia
chemia
chemia medyczna
fizyka
informatyka
matematyka



przyrodniczych

biologia
biotechnologia
geografia
geologia poszukiwawcza
geologia stosowana
ochrona środowiska



społecznych

gospodarka przestrzenna
psychologia
socjologia



humanistycznych

bioetyka
filozofia
kognitywistyka



Międzywydziałowe
Indywidualne Studia
Matematyczno-
Przyrodnicze



Studia pierwszego
i drugiego stopnia
oraz jednolite



Studia pod opieką
naukową tutora



Indywidualny
Program Studiów
dla każdego studenta

Wybrać
można
kierunki
z nauk:


KOMPUTERY KWANTOWE
26 Cena mocy

Prawa fizyki, które dają komputerom kwantowym nadzwyczajne możliwości, odpowiadają również za ich wrażliwość. Niezbędne są techniki, które pozwolą usuwać błędy szybciej, niż one powstają.
Zaira Nazario

WIRUSOLOGIA
34 Anatomiczne uniki

Wariant Omicron koronawirusa ma swoiste mutacje, dzięki którym ukrywa się przed układem odpornościowym. Pomogły mu osiągnąć wysoką zakaźność.
Megan Scudellari

EKOLOGIA
38 Wodna rewolucja

Naukowcy i hodowcy owoców morza ze stanu Maine próbują poprawić fatalną reputację farm hodowlanych i wydobyć je z finansowego dołka – nie brakuje przy tym kontrowersji.
Ellen Ruppel Shell

FARMAKOLOGIA
52 Psychodelik na traumę

MDMA, znane szerzej jako ecstasy, otrzymało wysokie noty w badaniu klinicznym dotyczącym PTSD.
Jennifer Mitchell

BIOLOGIA
58 Ratujmy pasożyty

Te różnymi drogami przenikające do wnętrza obcych ciał organizmy odgrywają ważną rolę w przyrodzie. Czy niektóre z nich zasługują na ochronę?
Rachel Nuwer

ETOLOGIA
66 Jak ptaki słyszą swoje śpiewy

Z badań wynika, że zwracają większą uwagę na drobne, niesłyszalne dla ludzi detale akustyczne niż na urzekające nas melodie.
Adam Fishbein



6

6 Wokół nauki

Kryptowaluty wciąż zbyt krypto
Redakcja „Scientific American”

8 Skaner

Sztuczna inteligencja na torze • Co to za drzewo? • Czujny plaster • Żucie na zdrowie • Archeolog na orbicie • Przystulisko dla bakterii • Muzealny puzzle

20 Zdrowie

Nowe leki na otyłość
Claudia Wallis

22 Siła myśli

Inni wcale nie myślą, że jesteś do niczego
Anna Bruk



8

24 Metrum

Kot Schrödingera
Peggy Landsman

74 Umysł giętki

Następne pokolenie
Marek Penszko

77 Forum

Samice ptaków też śpiewają
Lauryn Benedict i Matt Wilkins

78 Faktograf

Okresowy przegląd zdrowia raf koralowych
Katie Peek

79 Obserwacje

Nauka oczyszcza się z ludzi niegodnych
Naomi Oreskes



79

80 Z archiwum „Scientific American”

Mark Fischetti

Nieuchwytnie neutrino • Rekordowa mapa • Nauka w kinie • Śmiercionośne planety • Ołowiana hydraulika

OKŁADKA



Komputery kwantowe mogą zdystansować tradycyjne, ale tylko wtedy, kiedy naukowcy zdołają zapanować nad ich podatnością na błędy. Nowe techniki korygują błędy szybciej, niż te powstają. Strategia ta jest obiecująca, ale niesie ze sobą wiele wyzwań.

Zdjęcie IBM Research

Opracowanie polskiej wersji okładki Jolanta Kotas

PRENUMERATA



ROCZNA PRENUMERATA
MIESIĘCZNIKA „ŚWIAT NAUKI”

28%
taniej

129 zł

ponad 3 numery w prezencie!

PÓŁROCZNA PRENUMERATA
MIESIĘCZNIKA „ŚWIAT NAUKI”

23%
taniej

69 zł

1 numer w prezencie!

ZYSKUJESZ



darmowa dostawa
pod wskazany adres



nawet **28%** taniej
od ceny egzemplarzowej
+ gwarancja stałej ceny

ZAMÓW JUŻ DZIŚ



składając zamówienie pod adresem
sklep.polityka.pl/sn



wpłacając odpowiednią kwotę
przelewem na rachunek bankowy
18 1750 0009 0000 0000 1004 2763
(w tytule przelewu podaj numer, od którego
jest zamawiana prenumerata, np. SN 09/2022,
oraz dane adresowe do wysyłki)

MASZ PYTANIA?



zadzwoń: **+48 22 336 75 60**
(pon.-pt. w godz. 8:00-18:00)



napisz: prenumerata@swiatnauki.pl
lub korespondencyjnie pod adresem:
Polityka Sp. z o.o. SKA
ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa
z dopiskiem: prenumerata „Świata Nauki”

SWIATNAUKI SCIENTIFIC
AMERICAN

jest dostępny również w prenumeracie cyfrowej.

Szczegóły na stronie:

projektulsar.pl/pelnewydanie/stronasprzedazowa

www.projektpulsar.pl

Prenumerata

www.sklep.polityka.pl/sn
e-mail: prenumerata@swiatnauki.pl
tel. 22 336 75 60

Redaktor naczelny

Elżbieta Wieteska
e-mail: e.wieteska@swiatnauki.pl
tel. 605 435 405

Kontakt z redakcją

redakcja@swiatnauki.pl

Korekta

Mariola Będkowska

Redakcja techniczna, skład i tamanie

Jolanta Kotas
e-mail: j.kotas@swiatnauki.pl

Wydawca

POLITYKA Sp. z o.o. SKA
ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa
tel. 22 451 61 33/34; faks 22 451 61 35
www.polityka.pl; e-mail: polityka@polityka.pl

Prezes zarządu

Jerzy Baczyński

Dyrektor wydawniczy

Piotr Zmelonek
tel. 22 451 61 33/34

Dyrektor biura reklamy

Izabela Kowalczyk-Dudek
tel. 22 451 61 36
e-mail: reklama@polityka.pl

Dział Dystrybucji

Marcin Paśnicki, kierownik
e-mail: dystrybucja@polityka.pl

Druk

Quad/Graphics Europe Sp. z o.o.

Copyright © **POLITYKA** Sp. z o.o. SKA 2022

Wszelkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniem na języki obce). Żaden fragment niniejszego wydania nie może być wykorzystany w jakiegokolwiek formie – fotokopii, mikrofilmu czy innych reprodukcji – ani przekładany na język mechaniczny bez pisemnej zgody wydawcy. SCIENTIFIC AMERICAN jest zastrzeżoną nazwą handlową należącą do Scientific American, Inc. w Nowym Jorku i używaną przez firmę Polityka Sp. z o.o. SKA na podstawie umowy licencyjnej.

SCIENTIFIC AMERICAN

Editor in Chief **Laura Helmuth**

Copy Director **Maria-Christina Keller**

Creative Director **Michael Mrak**

Chief Features Editor **Seth Fletcher**

Chief News Editor **Dean Visser**

Chief Opinion Editor **Michael D. Lemonick**

President **Dean Sanderson**

Executive Vice President **Michael Florek**

Vice President, Commercial **Andrew Douglas**

Publisher and Vice President **Jeremy A. Abbate**

**Scientific American, 1 New York Plaza, Suite 4500,
New York, NY 10004-1562**



s. 26

ILUSTRACJA ALICE MOLLON

Drodzy Czytelnicy,
przypominamy, że uruchomiliśmy **pulsar** (www.projektpulsar.pl) – pierwszy tego typu portal popularnonaukowy. Znajdą w nim Państwo dużą porcję naukowych aktualności (w tym tłumaczenia tekstów ze strony internetowej „Scientific American”), pogłębionych artykułów, ciekawych rozmów z naukowcami, podcastów, a także bieżące i archiwalne wydania „Świata Nauki” i „Wiedzy i Życia”.



Zwracamy też uwagę, że zmodyfikowaliśmy nieco winietę, eksponując bardziej nasze pismo macierzyste. To tylko zabieg formalno-estetyczny – „Świat Nauki” od chwili swojego powstania w 1991 roku był polską edycją amerykańskiego pisma „Scientific American” i nic się w tej kwestii nie zmienia. Zapraszamy!

SCIENTIFIC AMERICAN na świecie



FRANCJA



HISZPANIA



JAPONIA



BELGIA/HOLANDIA



BRAZYLIA



CZECHY



NIEMCY



POLSKA



WŁOCHY

TŁUMACZE, AUTORZY I KONSULTANCI BIEŻĄCEGO NUMERU

mgr Rafał Bożek
Wydział Fizyki
Uniwersytet Warszawski

mgr Joanna Burek
Katedra Matematyki Stosowanej
Politechnika Lubelska

dr Michał Czerny

dr n. med. Ewa Grabowska
Andrzej Hołdys

mgr Marek Krośniak
Biblioteka Jagiellońska

Marek Penszko

dr Marcin Ryszkiewicz
Muzeum Ziemi PAN

Redakcja nie odpowiada za treść zamieszczanych reklam.

Informujemy, że przesłanie listu do redakcji jest równoznaczne z udzieleniem zgody na jego publikację w czasopiśmie wraz z podaniem imienia i nazwiska jego autora, chyba że autor zastrzegł wyraźnie anonimową publikację.

Sprzedż aktualnych i archiwalnych numerów czasopisma po cenie innej niż wydrukowana na okładce jest działaniem na szkodę wydawcy i skutkuje odpowiedzialnością sądową.

Inteligentne formy życia, łączcie się!



portal popularnonaukowy

PROJEKTPULSAR.PL



Kryptowaluty wciąż zbyt krypto

Aktywa cyfrowe są nieprzejrzyste, niestabilne i podatne na oszustwa

Blockchain trafił do mediów głównego nurtu. W minionym roku 16% Amerykanów przyznało, że spekulowało na kryptowalutach opartych na technice blockchain, a tegoroczna transmisja Super Bowl zawierała kilka reklam rynku kryptowalut. Nawet jednak gdy do korzystania z nich zachęcają cheerleaderki, wartość kryptowalut pozostaje wątpliwa. Bo bywa dość zmienna, a ponieważ są to aktywa nieregulowane, narażają przeciętnych inwestorów na straty i oszustwa. Równie niepokojące jest, że ich „produkcja” pochłania mnóstwo energii, przyczyniając się do zmian klimatu.

To wysoce nieregulowane przedsięwzięcie w stylu Dzikiego Zachodu. Administracja Bidena wydała ostatnio rozporządzenie, nakazujące agencjom federalnym zbadanie problemu, ponieważ na rynku kryptowalut nie funkcjonuje ochrona konsumenta, co stabilizowałoby inwestycje i zniechęcało do działań przestępczych. Wkraczając na ten rynek, należy zachować najwyższą ostrożność.

Blockchain, cyfrowa księga rejestrująca transakcje, jest publiczna, zdecentralizowana – rozproszona między komputerami w Sieci – i bezpieczna. Teoretycznie dane przechowywane przez blockchain są prawie niemożliwe do zmodyfikowania bez pozostawiania śladów oszustwa. Dzięki temu technika ta może obsługiwać różne aplikacje, w tym bezpiecznie udostępniać dane medyczne i śledzić transakcje finansowe.

Kryptowalut, takich jak Bitcoin i Ethereum, można używać do płacenia za towary podobnie jak legalnych środków płatniczych – z tą różnicą, że transakcje te są rejestrowane za pośrednictwem blockchain. Chociaż ta technika jakoby uwalnia użyt-

owników kryptowalut od władz centralnych, takich jak rządy lub banki, większość osób nadal korzysta z nich przez pośredników. Kryptogieldy umożliwiają kupno i sprzedaż kryptowalut w taki sam sposób, w jaki inwestorzy handlują akcjami. Jednak w przeciwieństwie do akcji, wartość kryptowaluty nie wiąże się z jakimś obiektem materialnym lub firmą i nie może być gwarantowana przez żaden wiarygodny organ.

W rezultacie spekulacje kryptowalutami powodują ich ekstremalną niestabilność. Zdarzyło się na przykład, że wartość Bitcoina spadła o 30% w ciągu jednego dnia. Gdy takie spadki zdarzą się na zwykłej giełdzie, rząd lub inne podmioty zwykle interweniują w celu ustabilizowania wahań. W przypadku kryptowalut takiego wsparcia nie ma.

Blockchain umożliwia również użytkownikom ochronę tożsamości. Ta anonimowość, a także brak oficjalnego nadzoru sprawiły, że kryptowaluty stały się popularne wśród hakerów stosujących

ataki ransomware. Anonimowość utrudnia również kupującym ocenę legalności danej kryptogieldy – osoba prowadząca giełdę może przyjmować pieniądze od inwestorów, ukrywając się pod pseudonimem, a następnie ukraść łupy. W roku 2021 oszuści przywłaszczyli sobie kryptowaluty o wartości 14 mld dolarów.

Co istotne, kryptowaluty nie są emitowane przez rząd. Wiele z nich musi zostać „wydobytych” przez członków zdecentralizowanej sieci, wykonujących zadania obliczeniowe w celu zweryfikowania transakcji w konkretnej kryptowalucie. Te zadania wymagają olbrzymiej ilości energii: w roku 2021 wydobycie jednego bitcoina wymagało energii potrzebnej do zasilania przeciętnego amerykańskiego gospodarstwa domowego przez dziewięć lat. A im więcej bitcoinów jest wydobywanych, tym więcej mocy potrzeba, aby wydobywać nowe. Ta eskalacja faworyzuje pierwszych użytkowników systemu, którzy zaczęli z niego korzystać, gdy łatwiej było zarobić na bitcoinach. Podobnie jak w piramidzie finansowej, gdzie pierwsi użytkownicy zyskują na przyciąganiu nowicjuszy do grupy, tak i tutaj dodatkowi handlujący zwiększają wartość aktywów poprzedników.

Równie energochłonne są procesy emisji NFT, czyli niewymienialnych tokenów, ale ich technika jest inna. NFT stanowi jakby cyfrowy paragon, oznaczający własność określonego obiektu, a blockchain pomaga śledzić ten obiekt, gdy przechodzi on od jednego właściciela do drugiego. Korzystanie z NFT może być dobrodziejstwem dla artystów: udostępniane dzieła ich sztuki cyfrowej można często pobierać za darmo, ale sprzedając NFT takiego dzieła, artysta otrzymuje wynagrodzenie, będąc jednocześnie pewnym, że kupiec zostaje jego oficjalnym właścicielem. Wartość NFT, podobnie jak kryptowaluty, może się zmieniać.

Całe to szaleństwo, zniekształcające wartość, nie jest nowe. Kojarzy się z zawiłociami dotyczącymi instrumentów pochodnych na rynku hipotecznym, które spowodowały kryzys finansowy w 2008 roku. W przeciwieństwie do nich kryptowaluty stały się szeroko reklamowanym produktem masowym, jednak ryzyko powstania baniek cenowych, które mogą doprowadzić do bankructwa wielu ludzi, jest takie samo. Dopóki więc ta branża nie będzie lepiej monitorowana lub regulowana, inwestowanie w kryptowaluty lub NFT pozostaje hazardową grą w ciemno. Inwestorzy – bądźcie czujni. ■

Od Franków do Francji



Już w kioskach
i na sklep.polityka.pl

SKANER



Sztuczna inteligencja nauczyła się dzielić tor z innymi zawodnikami – i wygrywać wyścigi w Gran Turismo Sport.

MIĘDZY INNYMI

- Spieszymy się poznać drzewa
- Pułapka na wirusy
- Kariera zmywaka
- Cieńsze nici, inny wynik

SZTUCZNA INTELIGENCJA

Czempioni SI

Program wygrywa z ludźmi w ultrarealistycznej grze wyścigowej

Kierowca, który chce pokonać zakręt po optymalnym torze, jadąc z największą możliwą prędkością i nie tracąc kontroli nad pojazdem, musi hamować, skręcać i przyspieszać w precyzyjnie określonym czasie. Jego zachowanie zależy od maksymalnego tarcia i praw fizyki. Pojazdy autonomiczne można zaprogramować tak, aby korzystały z tych praw, jadąc tak szybko, jak tylko się da. Wyzwanie staje się jednak o wiele trudniejsze, kiedy kierowca-automat musi dzielić miejsce na drodze z rywalami. Niedawno naukowcy zmierzli się z problemem, trenując program sztucznej inteligencji tak skutecznie, że pokonał ludzi w ultrarealistycznej grze wyścigowej Gran Turismo Sport. Zebrane przy okazji doświadczenia prawdopodobnie pomogą w konstruowaniu pojazdów autonomicznych.

Sztuczna inteligencja wygrywała już z ludźmi w niektórych grach wideo, jak Starcraft II i Dota 2. Ale, jak wyjaśnia Peter Wurman, dyrektor Sony AI America i współautor pracy opublikowanej w „Nature”, gra Gran Turismo jest istotnie różna. „W większości gier środowisko definiuje zasady, chroniąc użytkowników przed sobą nawzajem – mówi Wurman. – Jednak w trakcie wyścigu samochody jadą tuż obok siebie i kierowcy muszą przestrzegać subtelnych zasad etykiety, które procedury sztucznej inteligencji musiały poznać i stosować. Kierowcy walczą o zwycięstwo, starając się jechać po wybranym przez siebie torze, nie ustępując rywalom, ale jednocześnie nie wykonując niebezpiecznych dla nich manewrów.”

Podczas treningu algorytmów badacze z Sony AI korzystali z techniki zwanej uczeniem głębokim ze wzmocnieniem. „Nagradzali” program za pożądane zachowania, jak pozostanie na torze, panowanie nad pojaz-



JON FEINGERSH/Getty Images