POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

NUMER 1/2023

PRZYSZŁOŚĆ ZACZYNA SIĘ DZISIAJ

Domena

ISSN 2720-6513

Umysł w maszynie

2023 – rok sztucznej inteligencji

Kryptowalutowa czarna dziura

Prof. Magdalena Szpunar
o makiawelicznej naturze technologii

HAKERZY – PIERWSI ARTYŚCI INFORMATYCY

Spis treści

PTI Domena

nr 1/2023

Wydawca:
Polskie Towarzystwo Informatyczne

Zarząd Główny:
ul. Solec 38 lok.103
00-394 Warszawa
NIP: 522-000-20-38
tel.: +49 22 838 47 05
e-mail: pti@pti.org.pl

Redaktor naczelna:
Anna Kniaź
(anna.kniaz@pti.org.pl)

Rada Programowa „Domeny":
Wiesław Paluszyński
– przewodniczący Rady
Marek Bolanowski
Marian Bubak
Beata Chodacka
Bogusław Dębski
Wojciech Kiedrowski

Współpraca redakcyjna:
Tomasz Kulisiewicz

Korekta:
Jolanta Jamiołkowska

Skład i opracowanie graficzne:
Agencja HEADOUT

Headout

Szanowni Państwo,

być może to efekt nadmiaru seriali w streamingu, ale od pewnego czasu mam wrażenie, że przestałam żyć w racjonalnym świecie. Świat wokół pogrąża się w wielowymiarowej irracjonalności. Irracjonalna jest wojna, z której wieści trwożnie nasłuchujemy, irracjonalny poziom inflacji, wreszcie irracjonalne jest to, co się dzieje w naszym kraju. Rano włączam radio i słyszę miły, radośnie podekscytowany głos pani, reklamującej fundusze europejskie i ich błogosławiony wpływ na wszystkie aspekty naszego życia. Szczypię się w rękę po raz pierwszy. Zaglądam do sieci, czytam leady najnowszych doniesień prasowych i doznaję poznawczego rozszczepienia, znów się szczypię i znów, niestety, boli.

W czasach słusznie minionych umieliśmy chociaż czytać między wierszami, znałam ekspertów, którzy na podstawie analizy relacji z kolejnego plenum KC umieli przewidzieć, w jakim kierunku powieje wiatr historii. Dzisiaj coraz mniej wiadomo, co jest informacją, a co nią nie jest. Jak tu czytać między wierszami? Nawet bareizmy w rodzaju *klient w krawacie jest mniej awanturujący się* przestały obowiązywać, o czym świadczą programy informacyjne.

Ratio nad Wisłą wydaje się być w odwrocie. Skoro własnego nie staje, to może uratuje nas rozum z maszyny. Tematem tego numeru są nierozerwalnie ze sobą połączone: sieci neuronowe i sztuczna inteligencja. ChatGPT, jedno z jej nowych ucieleśnień, wzbudza skrajne reakcje. Z jednej strony nie brak porównań ekscytacji tą usługą do bańki blockchainowej, z drugiej prof. Jan Hartman na łamach „Polityki" ostrzega, że *fetysz „ludzkiego geniuszu" rozpada się dziś na naszych oczach*.

Tym razem nie bardzo jednak można czekać, co się z tego zamieszania wykluje – widać to po reakcjach kolejnych uczelni likwidujących egzaminy online. Wprawdzie twórca ChatGPT, firma OpenAI, pracuje nad narzędziem pozwalającym odróżnić tekst napisany przez człowieka od wygenerowanego przez sztuczną inteligencję, ale skuteczność rozwiązania jest na razie niewielka i zawężona do obszaru języka angielskiego. Minie więc sporo czasu zanim będzie można je zaimplementować w systemach antyplagiatowych.

Z punktu widzenia starej szkoły dziennikarskiej niewiele się zmieni. Dobre teksty pisują z reguły ci, którzy potrafią zadawać inteligentne pytania…

Anna Kniaź
redaktor naczelna

Umysł w maszynie

Sieci neuronowe i uczenie maszynowe stały się ważnymi narzędziami pozwalającymi na tworzenie algorytmów podejmujących decyzje w podobny sposób, w jaki robią to ludzie. To właśnie wokół nich buduje się systemy sztucznej inteligencji, których dzisiejsze możliwości jeszcze kilka lat temu uznano by za zbyt entuzjastyczną fantastykę naukową.

Piotr Kościelniak
dziennikarz, popularyzator nauki

Skok jakościowy w dziedzinie sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, jakiego jesteśmy świadkami, stał się co możliwy właśnie dzięki rozwojowi sieci neuronowych. W szczególności powstanie sieci neuronowych – dysponujących wieloma warstwami umożliwiającymi tzw. głębokie uczenie – pozwoliło na uzyskanie znacznie lepszych wyników w wielu zastosowaniach, o których myślimy jako o typowo „ludzkich", takich jak rozpoznawanie obrazów i mowy czy prowadzenie sensownej konwersacji. Obecnie sieci neuronowe stanowią jeden z kluczowych obszarów rozwoju sztucznej inteligencji, a ich zastosowanie jest coraz szersze w wielu dziedzinach – od diagnostyki medycznej, przez finanse i marketing, a skończywszy na produkowaniu deepfake'ów zarówno w warstwie tekstowej, jak i audiowizualnej.

Sieci neuronowe i sztuczna inteligencja (termin ten jest dość pojemny i zawiera rozwiązania będące sprytnym wykorzystaniem statystyki, analizy dużych zbiorów danych i uczenia głębokiego) nie są wszakże czymś całko-

wicie nowym. Technologie te rozwijają się w cyklach i – w co może trudno uwierzyć – mają swoje początki jeszcze w latach 40. XX w.[1].

Zachwyt i rozczarowanie

Sieci neuronowe jako metoda przetwarzania informacji to pomysł dwóch naukowców Uniwersytetu Chicago – cybernetyka i neurofizjologa Warrena McCullocha oraz logika Waltera Pittsa, którzy w 1943 r. zaproponowali matematyczny model funkcjonowania neuronu i sieci neuronowej. Ich artykuł „A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity"[2] dowodził, że maszyna Turinga może funkcjonować jako model złożony ze skończonej liczby neuronów. Trzy lata później zademonstrowali sieć sztucznych neuronów pozwalającą w ograniczony sposób rozpoznawać obrazy niezależnie od ich orientacji i rozmiarów.

McCulloch i Pitts szybko przenieśli się do MIT, gdzie prowadzili badania nad funkcjami poznawczymi mózgów istot żywych oraz próbami przeniesienia ich funkcjonowania do świata matematyki i maszyn. To zainteresowanie stykiem neuronauki i technologii komputerowych nie słabło aż do końca lat 60. XX w. Naukowcy tworzyli funkcjonalne modele neuronów (perceptrony), łączyli je w sieci i opracowywali algorytmy uczenia.

Jednak w 1969 r. sieci neuronowe zostały „zabite" jedną książką – „Perceptrons" – napisaną przez Marvina Minsky'ego i Seymoura Paperta, informatyków specjalizujących się w zagadnieniach sztucznej inteligencji[3]. Wykazali oni istotne ograniczenia ówczesnych sieci neuronowych i prognozowali rozczarowanie tym kierunkiem badań. W tym samym roku odeszli również McCulloch i Pitts, a zatem koncepcja sztucznej inteligencji opartej na modelu funkcjonowania biologicznych neuronów straciła obrońców. Nastąpił potężny kryzys, nazywany nawet „nuklearną zimą sztucznej inteligencji", a najważniejsze, projekty, takie jak rozpoznawanie mowy (prowadzone przez amerykańską DARPA – agencję zaawansowanych projektów obronnych) czy automatyczny tłumacz, były kolejno porzucane.

Zapaść projektów badawczych w dziedzinie sieci neuronowych i głębokiego uczenia trwała aż do lat 80., kiedy naukowcy opracowali wreszcie algorytmy pozwalające na efektywne uczenie się wielowarstwowych sieci neuronowych (przez wsteczną propagację błędów), omijając tym samym ograniczenia wskazane przez Minsky'ego i Paperta.

Na przeszkodzie stanęła jednak technika – ówczesny sprzęt nie był dość wydajny, aby myśleć o praktycznym zastosowaniu nowej technologii. Sami naukowcy w tym czasie starannie omijali w swoich wnioskach grantowych wszystko, co mogłoby się kojarzyć ze skompromitowanym terminem AI, zamiast tego używając określeń „uczenie maszynowe" czy „systemy eksperckie".

Renesans zainteresowania technologiami sieci neuronowych, nazywany „wiosną AI", z którym mamy do czynienia od początku XXI w., wynika w równej mierze z postępów technologii i dostępności mocy obliczeniowej – w tym pojawienia się układów GPU doskonale naśladujących węzły sieci neuronowych – co z pierwszymi sukcesami takich rozwiązań, które wreszcie spełniły obietnice sprzed ponad pół wieku. Wydajniejsze układy pozwoliły na budowę skomplikowanych sieci, składających się nawet z kilkudziesięciu warstw, w miejsce dwu-, czy trzywarstwowych sieci z lat 80. Ta głębokość sieci dała początek terminowi „uczenie głębokie", technice umożliwiającej komputerom rozwiązywanie bardziej złożonych problemów.

Ojciec perceptron

Zrozumienie istoty funkcjonowania sieci neuronowych wymaga cofnięcia się do lat 40. W 1949 r. kanadyjski neuropsycholog Donald Hebb, nazywany ojcem sieci neuronowych, opisał funkcje komunikacji między neuronami posługując się w pełni biologicznym materiałem („Organizacja zachowań. Teoria neuropsychologii"). Kilka lat później Arthur Samuel z IBM stworzył program do gry w warcaby wykorzystujący algorytmy alfa-beta i minimax. Program „uczył się", zapamiętując rozegrane pozycje i uzyskane korzyści. To właśnie Samuel jako pierwszy użył terminu „uczenie maszynowe"[4].

Połączenie tych dwóch koncepcji pozwoliło na stworzenie pierwszego sztucznego neuronu – perceptronu. Zrobił to w 1957 r. Frank Rosenblatt w Cornell Aeronautical Laboratory. Jego perceptron, używany do rozpoznawania obrazów, był urządzeniem elektromechanicznym. Perceptron przyjmował dane wejściowe (binarne) i stosownie do ich

1 https://news.mit.edu/2017/explained-neural-networks-deep-learning-0414
2 https://www.cs.cmu.edu/~./epxing/Class/10715/reading/McCulloch.and.Pitts.pdf
3 https://direct.mit.edu/books/book/3132/PerceptronsAn-Introduction-to-Computationa
4 https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-machine-learning/

wartości ustawiał pojedynczą wartość wyjściową – również binarną. Jak? Wejściom przywiązano wagi, a wyjście było aktywowane, gdy wartość danych wejściowych po uwzględnieniu wag była wyższa niż zadany próg. Podstawowy perceptron to – w uproszczeniu – urządzenie, które uwzględniając zadane parametry podejmuje decyzję[5].

Jak to działa? Powiedzmy, że w naszym mieście odbywa się festiwal foodtrucków. To, czy na niego pójdziemy zależy od tego, czy będą tam nasze ulubione hamburgery, czy będzie dobra pogoda i czy nasza partnerka/partner podzielają nasze uwielbienie dla produktów mięsnych. Każdemu z tych warunków możemy przypisać wagi (np. zła pogoda będzie dealbreakerem, natomiast wegetarianizm narzeczonej tylko nieznacznym utrudnieniem). Nadajemy również wartość progową dla całego perceptronu, która określi, czy uwzględniając pogodę, obecność ulubionej knajpy i humor drugiej połowy, powinniśmy odwiedzić festiwal foodtrucków.

Oczywiście to bardzo uproszczony model neuronu, nieoddający nawet częściowo całego procesu decyzyjnego odbywającego się w ludzkim umyśle[6]. Ważne jednak, że regulując wagi i wartość progową, możemy wpływać na decyzje podejmowane przez perceptron.

Wszyscy lubią warstwy

Perceptron rozpoznawał wprawdzie nieskomplikowane wzory, jednak ambitniejsze zadania pozostawały poza jego zasięgiem. I choć dzięki niemu budowano najprostsze sieci neuronowe, jego konstrukcja nie pozwalała ani na podejmowanie subtelniejszych decyzji, ani na zautomatyzowanie procesu uczenia – wagi i progi nadawane były przez operatora.

A gdyby tak połączyć wiele perceptronów w sieć w taki sposób, aby wyjście jednego z nich było wejściem kolejnych? Pierwsza warstwa (tzw. wejściowa) podejmowałaby bardzo proste, zgrubne decyzje. Druga i kolejne warstwy (przyjęło się nazywać je warstwami ukrytymi) przyjmowałaby na wejściu informacje z pierwszej warstwy, co pozwalałoby podejmować decyzje subtelniejsze, na wyższym poziomie abstrakcji. Każda kolejna warstwa perceptronów umożliwiałaby jeszcze głębszą – i bardziej abstrakcyjną – analizę. Dane te trafiałaby do ostatniej warstwy (wyjściowej), która podawałaby ostateczną odpowiedź na zadany problem.

Takie podejście niewiele różni się od konwencjonalnych bramek logicznych. Ale jeśli algorytm mógłby samodzielnie dobierać wagi poszczególnych sygnałów wejściowych i progi aktywacji dla sztucznego neuronu?

Powiedzmy, że mamy sieć perceptronów, którą chcemy nauczyć rozpoznawania odręcznie zapisanego znaku (rozpoznawanie obiektów to jedno z pierwotnych zastosowań sieci neuronowych i algorytmów uczenia maszynowego). Taka sieć powinna samodzielnie dobierać wartości wag i progów aktywacji, aby osiągnąć poprawny wynik. Sieć rozpoznająca zapisaną cyfrę „8" jako „3" wymagałaby stopniowej modyfikacji parametrów, aby osiągnąć pożądany efekt. Niewielka, iteracyjna zmiana wag i progów, prowadząca do coraz doskonalszych rezultatów, oznaczałaby, że sieć „uczy się". Tyle, że w przypadku klasycznego perceptronu, który operuje na wartościach zero-jedynkowych, takie stopniowe dopasowanie parametrów byłoby bardzo trudne. Dlatego znacznie bardziej funkcjonalny byłby sztuczny neuron akceptujący nie tylko zera i jedynki, lecz wszystkie wartości między 0 i 1 (co określane jest jako neuron sigmoidalny).

W jaki sposób jednak zautomatyzować zmiany parametrów sieci, czyli uruchomić „uczenie się" sieci neuronowej? Podstawową metodą dobierania wag jest algorytm propagacji wstecznej wymuszający zmianę wag i progu, aby otrzymać pożądany wynik na wyjściu. O tym, jak bardzo algorytm będzie zmieniać wagi perceptronów w sieciach wielowarstwowych, decyduje współczynnik uczenia. Jeżeli będzie zbyt mały, uczenie się sieci będzie trwać bardzo długo. Jeżeli zbyt duży – możemy przeoczyć właściwe rozwiązanie. Wykorzystanie propagacji wstecznej do uczenia sieci neuronowych zaproponował Geoffrey Hinton w 1986 r. – podczas krótkiej „odwilży" w nuklearnej zimie sztucznej inteligencji.

W praktyce na początku treningu sieci neuronowej wagi i progi aktywacji są ustalane losowo. Dane dostarczane są do warstwy wejściowej, a wynik odczytywany w warstwie wyjściowej. Następnie są porównywane z oczekiwanym efektem, a algorytm na nowo dobiera parametry sieci. Ponieważ parametry te są odkrywane przez sieć automatycznie, w rzeczywistości nie wiemy, jakie wartości sprawiają, że sieć neuronowa wykonuje zadanie poprawnie.

Z nauczycielem czy bez?

Opisywany tu podaje dwa założenia. Pierwsze – że rozważamy jednokierunkowe sieci neuronowe (tzw. sieci feedforward). To taki rodzaj sieci neuronowych, w których informacja jest podawana tylko w jednym kierunku – nie ma żadnej pętli pozwalającej na sprzężenie zwrotne. Mają one kilka zalet, takich jak prostota i szybkość działania. Jednakże oznacza to również, że nie radzą one sobie z bardziej złożonymi zadaniami, takimi jak rozpoznawanie mowy. W takich sytuacjach niezbędne są bardziej

5 http://neuralnetworksanddeeplearning.com/index.html

6 https://home.agh.edu.pl/~horzyk/lectures/biocyb/BIOCYB-SieciNeuronowe.pdf

zaawansowane wielowarstwowe sieci neuronowe – tzw. rekurencyjne, które dopuszczają sprzężenie zwrotne, uwzględniając kontekst. W tym sensie bardziej przypominają organizację mózgu żywej istoty[7].

To oczywiście nie wszystkie typy sieci neuronowych. Istnieją również m.in. sieci konwolucyjne (zaprojektowane z myślą o analizie obrazu, w tym twarzy i ruchu), generatywne (potrafiące wytwarzać obrazy, dźwięk czy tekst) czy transformatory (doskonale radzące sobie z przetwarzaniem języka naturalnego, ChatGPT opiera się właśnie na tej architekturze).

Drugim założeniem jest przyjęcie modelu uczenia nadzorowanego – operator wie, jaki wynik chce uzyskać. Uczenie sieci w tym modelu często porównywane jest do edukacji szkolnej dziecka, które uczy się rozpoznawać zwierzęta przez zapamiętywanie obrazków i podpisów do nich w książce. W uczeniu nadzorowanym algorytm jest trenowany przez zestaw danych, które mają już przypisaną etykietę (rezultat).

Nienadzorowane samouczenie się maszyn wykorzystuje bardziej niezależne podejście. Komputer uczy się identyfikować złożone procesy i wzorce bez człowieka udzielającego wskazówek – dostarczane dane nie mają etykiet ani zdefiniowanego wyniku. W tym przykładzie dziecko będzie analizować kształty zwierząt samodzielnie, dzieląc je na grupy. W przypadku sieci neuronowej ten podział może obejmować np. grupy zwierząt czworonożnych, ptaków i ryb. Wielowarstwowa sieć neuronowa i uczenie głębokie może ten podział zniuansować – maszyna będzie w stanie odróżnić kaczkę od gęsi[8].

Trzecim nurtem uczenia maszynowego, wykorzystywanym głównie do gier (w tym gry na giełdzie), jest uczenie przez wzmacnianie, w którym nie przygotowuje się żadnego gotowego zestawu danych do treningu, lecz stara się nauczyć sieć takiego zachowania, aby zmaksymalizować nagrodę (może to być zwrot z inwestycji, czy wygrana w grze komputerowej).

Od zdrowia i kredytów po poszukiwanie planet

Dziś wykorzystanie sieci neuronowych i uczenia głębokiego wyszło daleko poza poziom eksperymentów, z którymi mieliśmy do czynienia jeszcze zaledwie kilka lat temu (kto pamięta aferę z systemem Google, który zidentyfikował czarnoskórych ludzi na zdjęciach jako goryle?[9]).

> *Obecnie skrót AI jest niemal obowiązkowy w marketingu dowolnych urządzeń – od tosterów po telewizory. A sieci neuronowe i algorytmy uczenia głębokiego wykorzystywane są powszechnie w biznesie i nauce.*

Jednym z najczęstszych zastosowań jest przetwarzanie języka naturalnego. Sieci neuronowe są używane do tłumaczenia maszynowego, rozpoznawania mowy i generowania tekstu – z tych rozwiązań korzystamy wszyscy, choćby przez aplikacje zainstalowane w naszych smartfonach. Po sieci neuronowe coraz częściej sięga też medycyna (choć tu pomyłka może być znacznie poważniejsza niż pomylenie człowieka z gorylem). Najczęściej systemy wykorzystujące uczenie głębokie używane są do wsparcia techników i lekarzy w analizie wyników badań obrazowych, a także przygotowania planów leczenia. W związku z postępującą cyfryzacją opieki zdrowotnej, systemy takie używane są też do przetwarzania nieustrukturyzowanych zbiorów danych – jak np. notek lekarza, opisów badań itp. celem archiwizowania ich w systemie informatycznym.

Bardziej niepokojące są zastosowania tych technologii w świecie ubezpieczeń i finansów. Sieci neuronowe są używane do analizy ryzyka kredytowego i przewidywania trendów rynkowych, a także do wyliczania składek ubezpieczeniowych uwzględniających cechy osobnicze i styl życia, wykrywając zależności, których człowiek prawdopodobnie by nie zauważył.

Najciekawsze i najbardziej niezwykłe są jednak próby wykorzystywania sieci neuronowych do prowadzenia działalności charakteryzującej tylko ludzi – badań naukowych. Technologie uczenia głębokiego używane są do sekwencjonowania DNA, identyfikowania białek, modelowania ewolucji biologicznej. A kilka lat temu sieć neuronowa wytrenowana przez Google i NASA do przeglądania obrazów z kosmosu odkryła planetę pozasłoneczną podobną do Ziemi.

7 http://www.is.umk.pl/~grochu/wiki/lib/exe/fetch.php?media=zajecia:nn_2020_1:nn-wyklad.pdf

8 https://home.agh.edu.pl/~horzyk/lectures/ai/SztucznaInteligencja-UczenieG%C5%82%C4%99bokichSieciNeuronowych.pdf

9 https://www.wsj.com/articles/BL-DGB-42522

2023 – rok sztucznej inteligencji

Kolaż autora tekstu wykonany z grafik wygenerowanych przez sztuczną inteligencję

Wszystko wskazuje na to, że bieżący rok będzie pierwszym w historii świata, w którym maszynowa „inteligencja" zacznie zastępować ludzi w pisaniu programów, ekspertyz czy też artykułów do gazet. To już się dzieje – od momentu uruchomienia przez organizację OpenAI usługi internetowej ChatGPT, czyli bota zdolnego do nawiązania dialogu z człowiekiem i generowania sensownych tekstów napisanych zgrabnym, literackim językiem, znalazło się już wiele firm, które zaczęły komercyjnie wykorzystywać jego zdolności.

Jacek Grabowski

z wykształcenia specjalista gazownictwa i górnictwa naftowego, przygodę z informatyką rozpoczął w końcu lat 80. XX wieku od współpracy z wydawnictwem „Lupus", gdzie publikował teksty głównie w dwutygodniku „PCkurier" i miesięczniku „Enter". Współtwórca pierwszego w Polsce informatycznego czasopisma B2B „MRK" (1997). Były redaktor naczelny miesięcznika „Reset", współpracownik wielu innych tytułów (magazyn „WWW", „IT Reseller", „Komputer Świat"). Obecnie freelancer, współpracuje m.in. z warszawską komunikacją miejską.

ChatGPT może „wygryźć" słabego programistę, a także dziennikarza. Dyrektor generalny koncernu Axel Springer zapowiedział już, że AI może w niedalekiej przyszłości zastąpić pracowników jego firmy. Czy mamy czego się bać?

Minęły 73 lata od chwili, kiedy Alan Turing wymyślił test inteligencji maszynowej, który nazwał „Imitation game", czyli grą w udawanie. Test polegał na tym, że maszyna miała udawać człowieka w rozmowie z innymi ludźmi. Jeśli sędziowie testu nie byliby zdolni do odróżnienia wypowiedzi maszyny od wypowiedzi ludzi, to test byłby zaliczony. Oczywiście dla ówczesnych komputerów taki test był niemożliwy do przejścia, Turing zakładał jednak, że do 2000 r. powinna pojawić się maszyna, która oszuka co najmniej 1/3 sędziów biorących udział w teście.

Trudne narodziny sztucznej inteligencji

Kiedy Turing zaproponował swój test, termin „sztuczna inteligencja" jeszcze nie istniał. Przyjmuje się, że po raz pierwszy użył go John McCarthy w 1955 r. podczas konferencji w Dartmouth, definiując SI jako maszynę, której działanie można określić jako podobne do ludzkiej inteligencji. Jednak mimo powstania testu i definicji SI, droga do zbudowania komputera i oprogramowania spełniającego warunki stawiane przez Turinga i McCarthy'ego była długa, trudna i wyboista, miała wiele etapów i punktów, z których trzeba było zawracać.

Już w 1966 r. powstał pierwszy działający chatbot o imieniu ELIZA, odpowiadający na proste pytania – jego zadaniem było wspomaganie psychoterapii. ELIZA daleka była jednak do wygrania testu Turinga (pacjentów informowano, że rozmawiają z maszyną), podobnie jak i późniejsze podobne systemy, np. MYCIN, powstały w 1973 r. system wspomagający diagnostykę lekarską. Brak większych sukcesów spowodował nawet spadek zainteresowania sztuczną inteligencją, nazywany „zimą SI", który trwał przez drugą połowę lat 70.

Uczenie maszynowe zgrane z coraz szybszym wzrostem mocy obliczeniowej pozwoliło w latach 90. osiągnąć kolejne sukcesy SI: w 1997 r. człowiek – arcymistrz Garri Kasparow – po raz pierwszy przegrał w szachy z komputerem i oprogramowaniem IBM o nazwie Deep Blue. Był to wówczas wielki triumf algorytmów uczenia maszynowego. Kasparow uważał zresztą, że przegrał z człowiekiem udającym maszynę, twierdząc, że sposób gry Deep Blue był „zbyt ludzki".

Lata 80. przyniosły triumfalny powrót sztucznej inteligencji, do czego przyczyniły się zwłaszcza szybko rozwijające się systemy ekspertowe dla biznesu. Doskonalenie tych systemów doprowadziło w końcu do rozwoju uczenia maszynowego (*machine learning*), czyli algorytmów uczących się automatycznie na podstawie wprowadzanych danych. W 1989 r. za sprawą Yanna LeCuna pojawiła się także konwolucyjna, wielowarstwowa sieć neuronowa wzorowana na siatkówce ludzkiego oka, którą wykorzystano do maszynowego rozpoznawania obrazów.

XXI wiek – czas głębokiego uczenia

Po sukcesie Deep Blue rozpoczął się żywiołowy rozwój różnych systemów i technik sztucznej inteligencji. Był to wynik postępu technicznego w dziedzinie przetwarzania danych, a także rosnącej błyskawicznie ilości danych cyfrowych, którymi można było „faszerować" systemy SI. W 2012 r. Geoffrey Hinton z Uniwersytetu w Toronto razem z dwoma studentami stworzył głęboką, wielowarstwową sieć neuronową „AlexNet", która zwyciężyła konkurs rozpoznawania obrazów. Od tego momentu zauważono korzyści płynące z zastosowania głębokich sieci neuronowych w uczeniu maszynowym, nazywając tę technikę „głębokim uczeniem" (*deep learning*).

7 czerwca 2014 r., na imprezie zorganizowanej z okazji 60. rocznicy śmierci Alana Turinga, udający 13-letniego ukraińskiego chłopca chatbot „Eugene Goostman", stworzony przez rosyjskich i ukraińskich programistów, oszukał jedną trzecią sędziów i tym samym spełnił warunek zdania testu Turinga. Sam Turing, jak pamiętamy, przewidywał, że stanie się to w roku 2000, więc niewiele się pomylił. Zauważono jednak, że wygranie „gry w udawanie" ułatwiło chatbotowi imitowanie osoby niepełnoletniej, dzięki czemu mógł łatwiej ukrywać swoje niedostatki.

Kolejnym przełomowym momentem, pokazującym efektywność głębokiego uczenia z zastosowaniem sieci neuronowych, była w 2015 r. wygrana programu „AlphaGo" z mistrzem gry w Go, Fan Hui. Warto zauważyć, że Go to gra trudniejsza dla sztucznej inteligencji od szachów. Innym ważnym wydarzeniem była wygrana programu Libratus w pokera z czterema zawodowymi graczami – oznaczało to, że zdolności Libratusa pozwalają mu rozumować na podstawie niepełnych albo wręcz fałszywych informacji („blef"). Z kolei w roku 2017 chiński robot medyczny XiaoYi zdał oficjalny egzamin lekarski (China's National Medical Licencing Exam) z bardzo dobrym wynikiem 456 punktów na 600 możliwych, przy minimum wymaganym do zdania 360 pkt.

Model GPT – mózg najnowszych chatbotów

I w ten oto sposób drobnymi kroczkami dotarliśmy do punktu, kiedy w 2018 r. pojawiły się pierwsze próby z wykorzystaniem opracowanego w organizacji OpenAI modelu GPT. GPT (ang. *Generative Pre-trained Transformer*) to rodzaj modelu uczenia maszynowego, używanego do rozpoznawania, interpretacji i generowania tekstu w języku naturalnym. Algorytmy GPT są wstępnie wyszkolone na dużym zbiorze danych tekstowych (ostatnia wersja GPT-3 na 570 GB tekstów, głównie z angielskiej Wikipedii i dwóch korpusów książek).

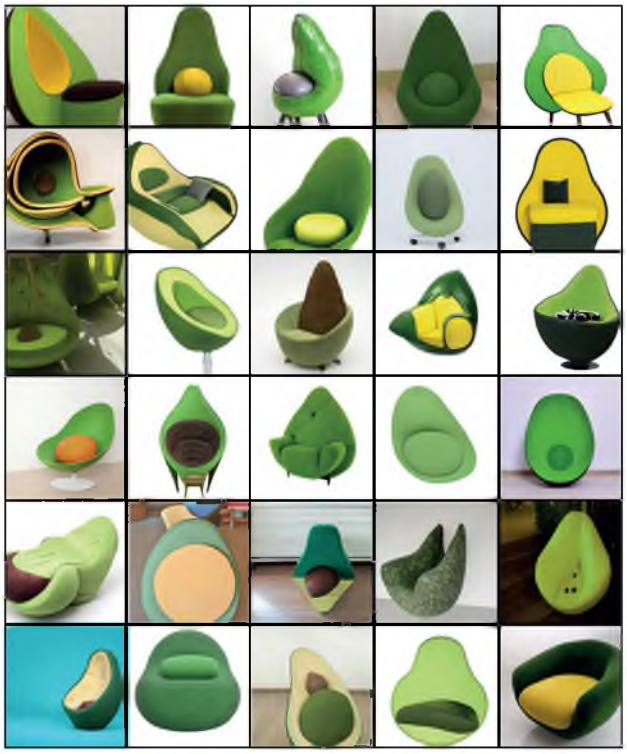
> *W trakcie szkolenia model GPT uczy się przewidywać następne słowo we fragmencie tekstu, co pozwala mu dobrze sobie radzić z zadaniami nawet o ograniczonej ilości danych. Zastosowano przy tym uczenie nienadzorowane, odbywające się z minimalną ingerencją człowieka, gdzie dane są bez etykiet i nie jest znany pożądany wynik. Zakłada się, że taki sposób najbardziej przypomina ludzkie uczenie się.*

OpenAI rozwijała modele GPT przez kilka lat, udoskonalając ich działanie, ale przede wszystkim karmiąc je coraz większą ilością danych. Już w 2020 r. betatesterzy donosili o ciekawych możliwościach botów opartych na tym modelu, jednak na ich udostępnienie większej liczbie użytkowników trzeba było poczekać do 2022 r. Pod koniec września OpenAI zdecydowała się otworzyć szeroki dostęp do robota DALL-E 2, który tworzy obrazy na podstawie opisu wprowadzonego przez użytkownika.

DALL-E: pierwsze mocne uderzenie GPT

Nazwa DALL-E to połączenie imienia animowanego robota WALL-E mającego zdolność okazywania uczuć i nazwiska hiszpańskiego artysty surrealisty Salvadora Dali. DALL-E 2 może generować obrazy w wielu stylach, w tym obrazy fotorealistyczne, obrazy imitujące malarstwo, obrazy z modelami 3D i emotikony. Może też manipulować i przestawiać obiekty na obrazach i zdjęciach. Wystarczy wprowadzić zapytanie (*prompt*), zawierające opis tego, co ma zawierać powstający obraz.

Siłą rzeczy jakość i sposób sformułowania zapytania wpływa na końcowy wynik działania DALL-E. Wykorzystali to użytkownicy, tworząc abstrakcyjne zapytania typu: „fotel w kształcie avocado" i otrzymując niezwykłe wyniki w postaci dość dziwacznych rysunków. Ten rodzaj zabawy technologią wpłynął dość mocno na opinię o robocie. Tymczasem przy konkretnym zapytaniu DALL-E rysuje profesjonalnie, a użytkownicy zwrócili również uwagę na realizm jego rysunków, bowiem np. potrafi on różnicować wygląd przedmiotów w czasie: telefon z 1999 r. na jego obrazach odpowiednio różni się od telefonu współczesnego.



Źródło: https://openai.com/research/dall-e

Udostępnienie DALL-E wywołało sporo problemów. Chatbot jest tak wytrenowany, żeby np. omijać tematy gwałtów i seksu, jednak zauważono, że wpływa to na „myślenie" algorytmu o płciach i ograniczenie liczby kobiet na rysunkach, co prawdopodobnie wynika z większej seksualizacji płci żeńskiej w danych używanych do szkolenia robota. Obawiano się również prób używania robota do tworzenia deepfake'ów i dezinformacji, dlatego też wprowadzane zapytania są odpowiednio „cenzurowane". Okazało się szybko, że użytkownicy jednak dość łatwo znajdują zamienniki cenzurowanych terminów i omijają część zabezpieczeń. Jest to zresztą ogólny problem wszystkich współczesnych chatbotów, dotyczący także tekstowego ChatGPT.

OpenAI pod koniec zeszłego roku udostępniła API do DALL-E 2, więc usługa ta pojawiła się także w innych miejscach, np. Microsoft umieścił ją w wyszukiwarce Bing. Poza tym w internecie jest jeszcze kilka podobnych, lecz nieza-

leżnie rozwijanych botów generujących obraz z tekstu, np. Midjourney, uważany za najlepszy tego typu. Za jego pomocą m.in. wygenerowano obrazek na okładkę jednego z zeszłorocznych numerów „The Economist". Większość usług tego typu jest płatna, sam DALL-E jest bezpłatny do wyczerpania limitu darmowych obrazków. Płatność zależy często od rozdzielczości generowanego obrazu.

ChatGPT – nokaut?

Naturalność używanego przez ChatGPT języka i łatwość przetwarzania informacji z internetu (opisywania „własnymi zdaniami") sprawiają, że entuzjaści sztucznej inteligencji wieszczą rewolucję wszędzie tam, gdzie występuje tekst w formie pisanej.

- **Zasadniczą częścią bazy wiedzy ChatGPT jest Common Crawl – zestaw materiałów zgromadzonych na przestrzeni 12 lat z ponad 60 mln domen internetowych. Stanowi on 60 proc. danych używanych do szkolenia. Wikipedia – 3 proc.**
- **System wykorzystuje 175 mld parametrów.**
- **Do treningu systemu w języku polskim wykorzystano m.in. materiały „Gazety Wyborczej", „Rzeczpospolitej", „Polityki", „Newsweeka", „Wprost", Onetu, Interii, WP, TVN24, RMF FM, czy TOK FM.**
- **Jednym z twórców OpenAI pracującym nad następcami GPT-3 oraz sztuczną inteligencją tworzącą oprogramowanie jest Polak, Wojciech Zaremba.**

W listopadzie 2022 r. OpenAI udostępniła szerokiej publiczności (po zarejestrowaniu) chatbota ze sztuczną inteligencją, który od razu zwrócił na siebie uwagę klarownością i elegancją generowanego tekstu, a także szerokim zakresem wiedzy z wielu dziedzin. Oparty na dodatkowo dotrenowanym modelu GPT-3 robot jest zdolny nie tylko do prowadzenia naturalnego dialogu z człowiekiem, lecz także do pisania np. wypracowań szkolnych czy nawet dłuższych esejów. Stworzy wiersze, teksty piosenek , a nawet scenariusze filmowe. Potrafi także pisać kod stron internetowych i aplikacji w różnych językach programowania, takich jak JavaScript, Python i React. Może również zdebugować wygenerowany przez siebie kod. Bot ma zdolność przyznawania się do swoich błędów, odpowiadania na dodatkowe pytania, kwestionowania błędnych przesłanek i odrzucania nieodpowiednich próśb. Rozmawia w różnych językach, w tym polskim, może też dokonywać tłumaczeń.

W pierwszym okresie po udostępnieniu ChatGPT internet oszalał na jego punkcie. Jednak dość szybko pojawiły się pierwsze wątpliwości. ChatGPT nie tylko potrafił się paskudnie mylić, ale nawet... zmyślał. Są udokumentowane przypadki, kiedy robot podawał fałszywą odpowiedź, a w dalszym ciągu konwersacji powoływał się na nieistniejące w rzeczywistości prace naukowe, które wymyślił! Co ciekawe, na bezpośrednie pytanie, czy zmyślił te prace, odpowiedział szczerze, że tak. W mediach społecznościowych opublikowano w formie zrzutów ekranu wiele dowodów takiego i podobnego zaskakującego działania bota.

Na przykład na pytanie: „gdzie mieszka Murzynek Bambo?" chatbot odpowiedział: „Murzynek Bambo to postać z polskiej literatury dziecięcej stworzona przez Marię Konopnicką. Jest to postać fikcyjna, więc nie mieszka on nigdzie konkretnie (...)". Po doprecyzowaniu: „czy jesteś pewien, że tę postać stworzyła Maria Konopnicka?" odpowiedź brzmiała: „Przepraszam za moją pomyłkę. Rzeczywiście postać Murzynka Bambo pochodzi z wiersza (...) Władysława Bełzy, który opublikowano po raz pierwszy w 1902 roku". Gdy ponownie zaskoczony odpowiedzią użytkownik spytał: „A to nie jest wierszyk napisany przez Juliana Tuwima?", chatbot uparł się i odpisał: „Nie, wiersz „Murzynek Bambo" został napisany przez Władysława Bełzę w 1902 roku, nie przez Juliana Tuwima (...)". Skriny o takiej treści opublikował na Twitterze użytkownik o nicku „Przewodzik".

> *Grupa polskich naukowców z Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej w ramach projektu CLARIN sprawdziła wszechstronność wiedzy ChatGPT i precyzję jego odpowiedzi. Zadali chatbotowi ponad 38 tys. pytań w 25 kategoriach. Wyniki testu dobrze oddaje tytuł ich 40-stronicowej pracy: „Jack of all trades, master of none" („Spec od wszystkiego, mistrz niczego").*

Przykład może błahy, ale system udziela również takich błędnych odpowiedzi, które mogą przyczynić się do realnej krzywdy człowieka. Chodzi tu m.in. o nonsensowne porady medyczne czy niedozwolone metody optymalizacji podatkowej. ChatGPT potrafi się również pomylić przy rozwiązywaniu najprostszych zadań matematycznych. Dociekliwi testerzy odkryli również, że model ten posiada wbudowany mechanizm politycznej poprawności. Twórcy systemu

mogą mieć również kłopoty z powodu wykorzystania do treningu materiałów chronionych prawem autorskim[1].

Czy jednak oznacza to, że ChatGPT to porażka? Wcale nie, to oprogramowanie przecież cały czas się... uczy. Chatbot każdego dnia jest trochę lepszy. Obecnie może np. napisać program na poziomie słabego amatora i nie poradzi sobie ze złożonym kodem wymaganym w profesjonalnych zastosowaniach, jednak programiści, którzy analizowali wyniki jego działań, są zgodni co do tego, że przy tym tempie udoskonalania najdalej za pięć lat bot będzie mógł generować programy na pełnym poziomie profesjonalnym.

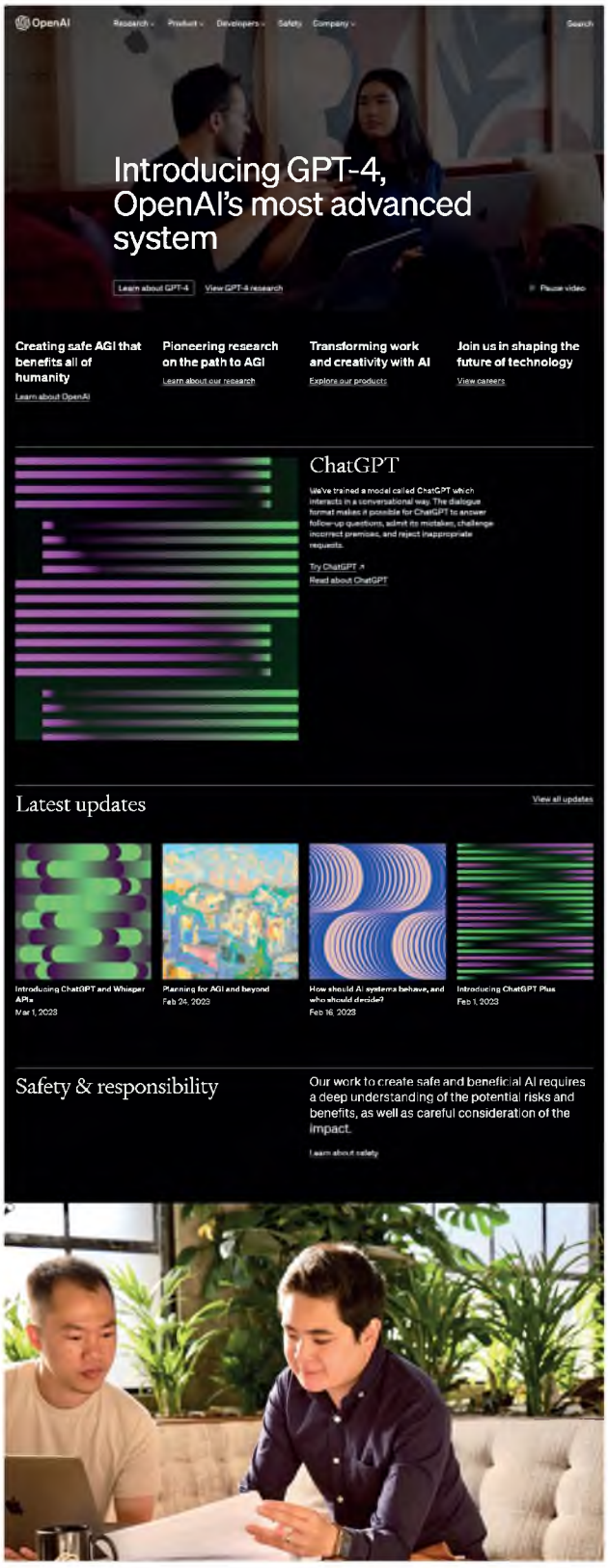
Początek rewolucji

Bez żadnej wątpliwości można powiedzieć, że jesteśmy świadkami początku rewolucji sztucznej inteligencji. „Rewolucja" na razie nie oznacza walki ze zbuntowanymi inteligentnymi maszynami na ulicach. Póki co oznacza bardziej zmianę naszych przyzwyczajeń i sposobów wyszukiwania informacji w internecie. W dalszej perspektywie zapewne również zmianę sposobu komunikacji z urządzeniami na bardziej naturalny, za pomocą swobodnego dialogu.

> *Jednak czy będziemy chcieli coś czytać, rozmawiać o czymś, poznawać świat, jeśli o wszystko będziemy mogli zapytać swoją lodówkę?*

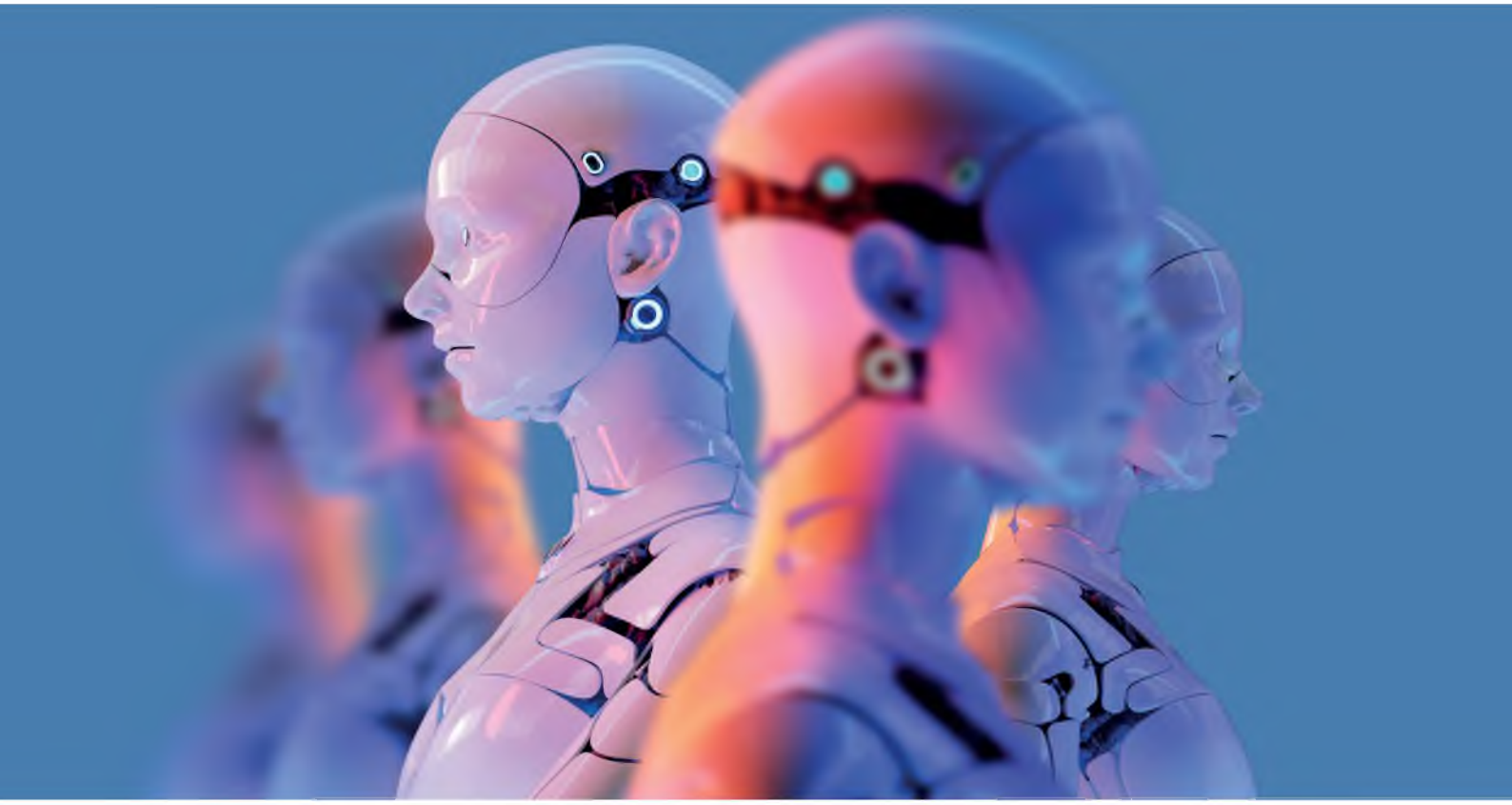
To nie do końca żart, bo usłużna sztuczna inteligencja na pewno ma potencjał, żeby rozleniwić nas intelektualnie. Na pewno też dysponuje możliwościami, by zastąpić nas w wielu miejscach pracy. Przy obecnym tempie rozwoju tej niby od dawna znanej, ale w obecnym kształcie nowej technologii SI, możemy przypuszczać, że za jakąś dekadę roboty zaczną zastępować nawet menedżerów niższego szczebla i wydawać polecenia pracownikom.

Trudno w tej chwili przewidywać, do czego dokładnie doprowadzi rewolucja sztucznej inteligencji. Jedynym, co może ją przyhamować, jest – paradoksalnie – ekologia i trudności na rynku energetycznym, bowiem są to rozwiązania podobnie energochłonne jak kopalnie kryptowalut, również wykorzystujące do obliczeń procesory graficzne. Jeśli jednak wszystko będzie rozwijało się stabilnie i bez przeszkód, to być może już za pięć lat nie poznamy się w lustrze.



[1] https://www.traple.pl/chatgpt-w-praktyce-najwazniejsze-kwestie-prawne/

Impulsy transhumanistyczne w historii kultury



Transhumanizm (Humanity+, H+) zakłada, że człowiek w swojej obecnej postaci znajduje się w stadium przejściowym (transhuman), stanowiąc jeden z etapów ewolucji i dąży do stanu „postludzkiego" – tj. nowej formy egzystencji. Jako szerszy ruch intelektualny wyłonił się on wraz z narodzinami sztucznej inteligencji w drugiej połowie XX w., postulując przemianę człowieka, którą uznano za możliwą dzięki rozwojowi nowych gałęzi wiedzy.

Ada Florentyna Pawlak

antropolożka technologii, prawniczka i historyczka sztuki. Wykładowczyni akademicka (IEiAK UŁ, Artes Liberales UW, Wydział Zarządzania UŁ, Akademia im. Leona Koźmińskiego w Warszawie, „Trendwatching & Future Studies" na Wydziale Humanistycznym AGH w Krakowie), popularyzatorka nauki i spikerka w obszarze społecznych kontekstów nowych technologii i towarzyszących im idei. Specjalizuje się w dyskursach kapitalizmu afektywnego, kultury cyfrowej, transhumanizmu i sztucznej inteligencji, technointymności, współpracy człowieka z maszyną i projektów art@science. Współpracuje z Digital University, Polsko-Amerykańską Fundacją Wolności, Rzecznikami Nauki i łódzkim Fotofestiwalem.

Ten konglomerat poglądów, związanych z wyzwoleniem technologicznym biologicznego ciała, jest fundamentem projektu kulturowego wielkiej cywilizacyjnej zmiany, jaką niosą ze sobą osiągnięcia nauki, którym towarzyszy jako „filozofia przemiany" – zbiór idei postulujących użycie nauki i techniki do optymalizacji fizycznej i psychicznej kondycji człowieka. Jest to więc pewien sposób myślenia o przyszłości oparty na założeniu, że rasa ludzka w swojej obecnej formie nie prezentuje końca naszego rozwoju, ale raczej jego stosunkowo wczesną fazę. W najwcześniejszej fazie transhumanizm miał postać transkorporalizmu – ulepszania ciała (protezy), w kolejnej transsensualizmu (wzmacniania zmysłów), aby finalnie przejść do transkognicji (wzmacniania funkcji poznawczo-intelektualnych).

> *Intelektualnie nieuporządkowany charakter dyskursu transhumanistycznego wskazuje, że nie jest on dojrzałą i spójną koncepcją filozoficzną, lecz ma charakter eklektycznego amalgamatu idei.*

Jednak dynamiczny rozwój instytucjonalny i przenikanie koncepcji do dyskursu publicznego świadczy o jej atrakcyjności kulturowej. Dla niektórych – filozofia techniki towarzysząca czwartej rewolucji przemysłowej, dla wielu badaczy zagadnienia – zestaw dyspozytywów i praktyk zakładających konieczność walki z niedoskonałościami i wzmacnianie *homo sapiens*.

> *Impulsy transhumanistyczne w historii kultury obejmują inspiracje mitologiczne, dziedzictwo myśli antropologiczno-filozoficznej, wizje utopijne, rozważania metafizyczne czy manifestacje artystyczne i kreacje w obszarze* ***science fiction.***

Optymistyczne cele transhumanizmu – uszczęśliwienie ludzkiej istoty przez poprawę kondycji fizycznej i psychicznej, poprawa warunków życia oraz pomyślny rozwój społeczności dzięki osiągnięciom technologicznym to cele odwiecznie stawiane przez filozofów i architektów społecznych. Choć o rozpoznawalnym terminie „transhumanizm" możemy mówić dopiero od drugiej połowy XX w., to wpływów ideowych dla tego nurtu można doszukiwać się znacznie wcześniej.

Impuls mityczny

Transhumanizm niewątpliwie odpowiada na wiele ludzkich pragnień: potrzebę przeżywania świata jako sensownego doświadczenia, potrzebę afirmacji celowego ładu, wiarę w trwałość i nieskończoność. Człowiek zawsze potrzebował doświadczenia psychicznego uczestnictwa w świecie transrealnym, przekraczającym zamieszkiwaną przezeń materialną rzeczywistość.

Mit, wbrew logice, umożliwia immersję w myślenie życzeniowe, zezwala na paradoksy, pomijając nieusuwalne konieczności ludzkiego życia. Mitycznego światopoglądu niepodobna uzasadniać racjonalnie – prawomocność zdobywanych tą drogą przeświadczeń nie polega na obecności racji, która by przeświadczenie to uzasadniała, tylko na obecności żywej potrzeby w kulturze, którą zaspokaja. Opowieści mityczne są wyrazem świadomości pierwotnej niekompletności człowieka, który nie jest skończonym dziełem, lecz istotą pozbawioną cech, które mogłyby zapewnić mu bezpieczną i komfortową egzystencję.

Badacze mitu definiują go na różne sposoby – etnologowie pojmują go jako odtwarzaną w rytuałach „świętą historię", wyjaśniającą zagadkę powstania świata wierzącej w nią społeczności. Dla socjologów i politologów mity są zespołami wyobrażeniowymi istniejącymi zarówno w społeczeństwach pierwotnych, jak i współczesnych, odzwierciedlającymi w sposób symboliczny wspólną dla grupy koncepcję rzeczywistości.

W złożonym procesie transhumanizacji kultury, który cechują metaforyczny i symboliczny styl przekazu i skojarzenia oparte na związkach emocjonalnych, dochodzi do transferów między tym, co mityczne a niemityczne.

Mityczny obraz doskonalenia przyjmuje zwykle postać drogi, procesu, podróży bohatera – długotrwałego treningu, wymagającego zdobycia zaawansowanej wiedzy, któremu towarzyszy droga eksperymentu i testowania. Warto zauważyć, że większość klasycznych mitologii kręgu greko-rzymskiego oraz Bliskiego Wschodu (zarówno mezopotamskich, jak i żydowskich) ma w swoich zasobach historie o bohaterach pragnących wyzwolić się z okowów przyrodzonych ograniczeń narzuconych ludziom przez bogów (Boga). Mityczni bogowie i herosi łączą cechy boskie, zwierzęce i ludzkie, dzięki czemu dysponują niewyobrażalnymi umiejętnościami dla śmiertelnego człowieka. Panteon greckich bogów i herosów to obraz doskonałości i sił witalnych, o jakich marzył człowiek. Wyobrażenia o „superludziach", charakteryzujących się niezwykłą witalnością, były częstym motywem antycznych wierzeń i mitów, w których pojawiają się nadludzkie umiejętności, takie jak: szybkość poruszania się po lądzie, możliwość podnoszenia przedmiotów o dużej masie, precyzyjne poruszanie się na wysokości, dodatkowe zmysły, zdolność latania czy oddychania pod wodą.

Grecki mit opowiada o braciach Prometeuszu i Epimeteuszu, którzy nadali wszystkim ziemskim istotom specyficzne gatunkowe zdolności, wyposażając je w konkretne biologiczne właściwości, takie jak np. pazury, grube futro, doskonały wzrok czy umiejętność kamuflażu itd. Wszystkie stworzenia zostały szczodrze obdarzone, a jedynie człowiek został nagi i bosy, nieokryty niczym i bezbronny. Prometeusz, aby zrekompensować człowiekowi mizerne położenie, ofiarował mu ogień, stanowiący symbol pierwszej rewolucyjnej technologii. Prometeusz uosabia ideał, do którego dążą współcześni „prometejczycy", kładąc akcent na dążenie do wyższego, boskiego sposobu istnienia.

Mit prometejski jest używany do scharakteryzowania pożądanej ludzkiej postawy, która w konsekwencji służy jako podstawa imperatywu moralnego: jesteśmy istotami twórczymi, odważnymi, poszukującymi wiedzy, dlatego powinniśmy doskonalić się za wszelką cenę, używając wszystkich znanych nam narzędzi. Prometeusz ukarany przez olimpijskich bogów sprzymierzeniec ludzkości, Dedal dążący do wzbicia się w powietrze i pragnący zyskać nieśmiertelność, Gilgamesz z mitologii sumeryjskiej stanowią prototyp transhumanisty, który chce dla człowieka więcej, niż jest mu dane w stanie naturalnym.

W scjentystycznych, poddanych procesom sekularyzacji społeczeństwach Zachodu nauka przejęła funkcje, które w społeczeństwach archaicznych spełniały mity. Wzrost znaczenia nauki i wytworów technologicznych w Zachodniej cywilizacji powoduje, że to z nimi mity nawiązują dziś bliskie relacje – odwołują się do sacrum nie wprost, lecz nabierając perswazyjnego i pseudodyskursywnego charakteru, stają się autonomicznym dawcą sensu i ważnym elementem ludzkiej samowiedzy. Współcześnie mity przestały opowiadać historie powstania świata, referować działalność istot ponadnaturalnych czy świętych. Weszły do życia publicznego i zaczęły zwracać uwagę na życie codzienne, na problemy społeczeństw, instytucji, kultury, ważnych przełomowych momentów i wydarzeń.

Nie mogąc intelektualnie opanować podstaw współczesnej cywilizacji, ludzie wypełniają różnymi mitami tę rozległą i szybko powiększającą się lukę, która rozciąga się między ubogą wiedzą ścisłą współczesnych laików i coraz doskonalszą, coraz bogatszą, ale i coraz trudniejszą sferą współczesnej techniki[1].

Wizje utopijne

Technika i nauka od zawsze pobudzały umysły utopistów, prowokując namysł nad najlepszym możliwym modelem rozwoju społecznego. Historyczne utopie przypominały, że istnieją potencjalne światy, w których moglibyśmy żyć – miejsca, w których nikt nie jest biedny ani uciskany i każdy może powiedzieć, co mu się podoba, gdzie nie musimy ciężko pracować, jesteśmy potężni i nie musimy się nikogo i niczego bać, gdzie życie jest przyjemnością, nie ma cierpienia, choroby ani śmierci. Dziś utopijne marzenia transhumanistów, stymulujące postęp naukowy i technologiczny, koncentrują się na ulepszeniu człowieka, przenosząc utopię z idealnego „państwowego organizmu" na postludzkie ciało, tworzenie sztucznych, wirtualnych światów, wydłużanie życia i osiągnięcie dobrostanu w świecie, w którym jednostki wzmacniają się kognitywnie i moralnie.

Narracje prowadzone w transhumanistycznym duchu możemy traktować jako opowieści o wyprawie z rzeczywistego, aktualnego i faktycznego świata do nierzeczywistości – możliwej, kontrfaktycznej, zbudowanej jako idealne lekarstwo na nieidealne istnienie.

Słowem „utopia" określa się wszelkie wizje lepszego społeczeństwa, niezależnie od tego, jakie były – czy też są – szanse na ich realizację. Kryje się za nią zawsze szczególna wizja człowieczeństwa, idea implikująca, jaki powinien być człowiek w przyszłości, co wiąże się z moralnym osądem dotyczącym tego, co należy zrobić teraz.

Celem transhumanistycznego projektu jest najbardziej paradoksalne pragnienie ludzkości – radykalna zmiana własnej natury, przekroczenie granic człowieczeństwa, transgresja w inny rodzaj egzystencji i osiągnięcie przez ludzi tzw. kondycji „postczłowieczej" (posthuman). Jeśli istnieje poczucie

[1] R. Tadeusiewicz, Mity i rzeczywistość społeczeństwa informacyjnego, [w:] *Studia mitoznawcze*. Tom II. *Współczesna obecność mitu*, red. I. Błocian, E. Kwiatkowska, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012, s. 43.

rzeczywistości, istnieć musi również i poczucie ewentualności. Pierwszy z tych dwóch sposobów odczuwania zakłada niekwestionowanie zastanego stanu rzeczy a stan ducha nastawionego na doświadczanie rzeczywistości podmiotu związany jest z odczuwaniem pewności oraz praktyczną orientacją życiową. Osoba z silnym poczuciem rzeczywistości ustala dostępne dla siebie możliwości na podstawie swojej faktycznej pozycji, skutkiem czego ma ona przed sobą ograniczone możliwości, ponieważ wszelka nowość jawi się jej jako obca i jest wykluczana z obrazu świata.

Zauważmy, że o ile mit pełni funkcję legitymizującą tradycyjny porządek, utopia wskazuje stan idealny. Utopijną nazywamy więc taką „transcendentną wobec rzeczywistości" orientację, która – przechodząc do działania – całkowicie rozsadza istniejący w danym czasie porządek bytu. To ćwiczenie z wyobraźni, zawierające wizje światów alternatywnych, bez jasnego określenia stopnia możliwości ich realizacji, służy jako przypomnienie, że świat nie musi być taki, jaki jest. Eksternalizowane i zobiektywizowane projekty alternatywnych światów oddziałują zwrotnie na społeczność, która powołała je do życia. Sposobem myślenia utopista przypomina więc rewolucjonistę, który walczy o zniszczenie panujących stosunków i chce zbudować na ich miejscu nowe.

Prawdziwe nowatorstwo jest możliwe dopiero dla człowieka z poczuciem ewentualności, które zdefiniowane zostaje przez głównego bohatera powieści Roberta Musila „Człowiek bez właściwości" jako zdolność do uwzględniania wszystkiego, co równie dobrze mogłoby się zdarzyć, oraz do nieuznawania za ważniejsze tego, co jest, od tego, czego nie ma[2]. Projektowaną figurę postczłowieka przesyca właśnie poczucie ewentualności, spekulacje, myślenie życzeniowe. Ponieważ nie można poznać stanu postludzkiego, trudno uzasadnić stwierdzenie że będzie on przedłużeniem, uzupełnieniem i udoskonaleniem człowieczeństwa. Nie ma żadnego konkretnego bytu, do którego moglibyśmy odnieść się celem porównań, lecz fantazmat – złudzenie, iluzja, pozostająca jednak w nierozerwalnym związku z rzeczywistością i nabierająca kształtu w życiu wewnętrznym jednostki, która wchodzi myślą w wyobrażone światy. Postczłowiek jako istota liminalna nie posiada wyraźnego statusu ontologicznego i podlega ciągłym przemianom, wykraczając poza dychotomie: organiczno-sztuczna, autonomiczna-zależna, ludzka-nieludzka, żyjąca-nieożywiona, koherentna-hybrydowa.

Twórca terminu „utopia", Thomas More, w „Prawdziwie złotej książeczce o najlepszym urządzeniu rzeczpospolitej i o nowej wyspie Utopii", wydanej w 1516 r., opisuje idealne państwo leżące na jednej z wysp Nowego Świata[3]. Nazwa wyspy pochodzi od greckiego topia, oznaczającego miejsce oraz „u", które można interpretować jako eu – eutopia – dobre miejsce, lub ou – outopia, „miejsce, którego nie ma". More ironicznie „zaszył" antynomię semantyczną, wskazując, że miejsce jest albo realne, albo idealne. Tym samym, porządki rzeczywistości i utopii nie mogą istnieć jednocześnie.

Transhumaniści omijają niewygodną alternatywę – nie szukają utopii, lecz „wiecznego" postępu – nigdy niekończącego się ruchu w stronę wciąż oddalającego się celu – wiara w nieustanny progres zakłada ulepszanie bez końca. Myślę, że dla transhumanistów ciało i tożsamość umieszczane są w modelu protopijnym (ang. *progress, utopia*) – nie są stałe, lecz w dążeniu do niezdefiniowanej doskonałości podlegają metamorfozom, wyłaniają się, „istoczą", a człowiek skazany jest na trud towarzyszący szansom płynącym z przemiany.

Inne od technologicznych uwarunkowań czynniki o charakterze społecznym i kulturowym (np. przejawy niematerialnej kultury symbolicznej) są w antropologii transhumanizmu konsekwentnie pomijane. Dzięki temu hiperoptymistycznie projektuje ona wolny i sprawiedliwy dostęp do technologii, nikogo nie wykluczając. Oparty na naukowych odkryciach projekt niesie „dobrą nowinę" dla każdego ciała, które chce się ulepszać. Utopia została sprywatyzowana i przeobraża się w obecnej fazie kapitalizmu – promującego wizję jednostki przebojowej, kreatywnej i zobowiązanej do samorozwoju – w indywidualne *success story*. Ciało, będące przestrzenią indywidualnej troski i zabiegów, stało się lokum dla transhumanistycznej utopii.

---

2 R. Musil, *Człowiek bez właściwości*, tłum. K. Radziwiłł i in., t. I, Warszawa 2002, s.18. Dla kogoś takiego możliwość poprzedzać ma realność, a przy tym przysługuje jej szczególna wzniosłość, której brak temu, co po prostu jest. Powieściowy narrator tak relacjonował tok rozmyślań głównego bohatera powieści – Ulricha: „Jakieś możliwe przeżycie lub możliwa prawda nie równają się rzeczywistemu przeżyciu lub rzeczywistej prawdzie minus wartość rzeczywistego istnienia, ale mają w sobie, przynajmniej w mniemaniu swoich zwolenników, coś boskiego: ogień, polot, wolę twórczą i świadomy utopizm, który nie lęka się rzeczywistości, ale traktuje ją jako zadanie do spełnienia i odkrycie do dokonania".

3 T. More, *Utopia*. Third ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

Nowy fetysz

Poważnym przekłamaniem, ale i naiwnością byłoby demonizowanie algorytmów, które mogą stanowić realną pomoc dla człowieka. Trudno jednak akceptować reguły gry, które wymuszają redukowanie, a nawet eliminowanie emocji, współczucia, empatii i wszystkich innych, trudno poddających się kwantyfikacji uczuć. Schłodzona racjonalność nie może bowiem stanowić panaceum na wszystkie bolączki współczesnego świata. Wręcz przeciwnie – twierdzi prof. Magdalena Szpunar, socjolog z Uniwersytetu Śląskiego.

Andrzej Gontarz: W branży ICT często można spotkać się ze stwierdzeniem, że narzędzia informatyczne nie są ani dobre, ani złe – wszystko zależy od sposobu ich wykorzystania, podobnie jak w przypadku noża, który może służyć zarówno do krojenia chleba, jak i do zabijania. W swojej książce „Kultura algorytmów" zwraca Pani jednak uwagę, że technologia cyfrowa nie jest neutralna aksjologicznie…

Magdalena Szpunar: Właśnie wówczas, gdy przyjmujemy technologię jako neutralną, wywiera ona na nas największy wpływ. Nie ma neutralnej techniki, bowiem w kontekstach ludzkich przejawia się ona poprzez realizowane wartości, te zaś nie są neutralne. W każdym narzędziu tkwią pewne założenia ideologiczne, jakaś predyspozycja do konstruowania świata takiego raczej niż innego, cenienia jednej rzeczy bardziej niż innej.

Magdalena Szpunar
profesor nadzwyczajny, socjolog. Pracuje na Wydziale Nauk Społecznych w Instytucie Socjologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Autorka ponad 170 publikacji naukowych. Prowadzi stronę domową www.magdalenaszpunar.com oraz serwis do badań sondażowych online www.ebadania.pl.

Wynalazki techniczne nie są wobec nas neutralne, gdyż przekształcają swoich użytkowników zgodnie z zasadą „kształtujemy nasze narzędzia, a potem one kształtują nas".

> *Nie tylko my wytwarzamy algorytmy, proces ten działa także w drugą stronę – one wytwarzają nas.*

Makiaweliczna natura technologii tkwi w błędnym postrzeganiu algorytmów jako ideologicznie nieskażonych, oderwanych od kontekstu kulturowego, niezależnych od wartości. Technologia wydaje się nam „bezzapachowa" kulturowo. Nic bardziej mylnego. Przykładem takiego myślenia jest założenie mówiące o tym, że technologia nie jest ani dobra, ani zła. Zapominamy, że głównym czynnikiem zmian polegających na amerykanizacji naszego życia od dawna nie jest ideologia, ale właśnie technologia. Poddajemy się nieznośnej logice cywilizacji numerycznej, w której wszystko należy zważyć, zmierzyć i zewidencjonować, by mogło być efektywne, przydatne i sprawdzalne.

Władza algorytmów nad nami przejawia się w tym, że stają się one emanacją niewidzialnej technologii. Dzieje się tak dlatego, że dla wielu z nas algorytmy są przezroczyste, niedostrzegalne, a tym samym wniknęły tak dalece do społecznego i kulturowego krwiobiegu, że funkcjonowanie bez nich wydaje się niemożliwe. Ta świadomość sprawia, że algorytmy odsłaniają swoją wyższość wobec nas, jawiąc się jako aktorzy obiektywni i pozbawieni emocji.

I tu wpadamy w pułapkę technologicznej racjonalności. Zdajemy się zapominać, że algorytmy są pisane przez programistów cechujących się zniekształceniami poznawczymi, brakami wiedzy, stereotypami, jak również świadomie naprowadzającymi algorytm na określone działanie. Nie ma neutralnego algorytmu, analogicznie jak nie ma obiektywnego człowieka. Zawsze można w algorytmie dostrzec jakąś ułomność czy niedopatrzenie jego twórcy. Nawet za-

stosowanie pozornie obiektywnych kryteriów nie jest gwarantem optymalnej decyzji algorytmu.

Technologie informacyjne przedstawiane są niejednokrotnie jako nośniki zmian społecznych, politycznych, kulturowych – często wręcz rewolucyjnych, prowadzących do tworzenia „nowego, lepszego świata". Wielu, przywoływanych również przez Panią, autorów twierdzi jednak, że nowe medium służy wzmacnianiu systemu władzy. Czy to oznacza także wzmacnianie istniejących struktur społecznych? Czy zmiany zachodzące w wyniku rozwoju zastosowań nowych technologii są tylko pozorne, powierzchowne, a głębokie warstwy relacji społecznych pozostają nienaruszone wbrew temu, co głoszą apologeci nowych technologii?

Technika przestaje funkcjonować jako neutralna, staje się formą techniki autorytarnej, która przez procesy centralizacji władzy i kontroli staje się formą władzy samej w sobie. Ten, kto ma wiedzę – a współcześnie moglibyśmy powiedzieć: dostęp do niej – ten ma władzę. Zachowania jednostek determinuje porządek technologiczny, który wymusza dostosowanie się do reguł jego panowania. Technologia, która miała usprawniać życie człowieka i mu służyć, wobec swego nieustannego rozwoju skazuje go na wykluczenie i upośledzenie. A rozwoju technologii nie można zatrzymać, gdyż jego celem jest „nieustanne postępowanie naprzód".

Technologia internetowa, w tym algorytmy, ma inny charakter niż jej poprzedniczki. W przeszłości technologia była bowiem wchłaniana przez cywilizację, w której funkcjonowała. Obecnie natomiast to cywilizacja wydaje się być podporządkowana cyfrowemu uniwersum. Mamy do czynienia z technologiczną totalizacją. Jej siła oddziaływania jest tym większa, im bardziej nieświadome jednostki godzą się na afirmatywną akceptację technologii, która w ich subiektywnym odczuciu ułatwia im życie, staje się symbolem statusu, warunkuje relacje społeczne.

Boimy się, że w wyniku rozwoju technik sztucznej inteligencji naszym życiem w coraz większym stopniu będą rządzić algorytmy. Na ile realne i prawdziwe jest, Pani zdaniem, owo zagrożenie? W jaki sposób technologia może faktycznie zawładnąć społeczną czy kulturową aktywnością człowieka?

Algorytmiczny ekosystem współczesnego człowieka nakazuje myśleć, że to właśnie algorytmy są od nas sprawniejsze, efektywniejsze, bardziej niezawodne – i w wielu przypadkach rzeczywiście tak jest. Nawet najbardziej zaawansowane nie zastąpią jednak rozumienia, wyjaśniania, emocjonalności, intuicji czy kreatywności, które to stanowią domenę człowieka. Zainfekowani algorytmiczną rzeczywistością nie zdajemy sobie sprawy z jej realnego wpływu na nasze codzienne funkcjonowanie.

Nieuświadamianie, a nawet wypieranie istnienia tej totalizującej technologii bynajmniej nas jednak od niej nie uwalnia, wręcz przeciwnie, zdaje się obezwładniać jeszcze bardziej. I w tym właśnie zasadza się istota hegemonii algorytmów, które – choć stworzone przez i *de facto* dla ludzi – coraz częściej są przez nich niezrozumiane, wymykają się ich kontroli, tworzą krępujący gorset technicznej racjonalności. Gdy nie nadąża się za technologiczną zmianą, zaczyna się odczuwać swoisty wstyd prometejski, kompleks wobec wytworów własnej pracy. Technologia działa zgodnie z teorią zarazy – zawłaszcza jeden fragment rzeczywistości, by wkrótce infekować kolejne.

Pisze Pani o kulturze algorytmów, w której systemy bazujące na technikach sztucznej inteligencji mają wysokie, pozytywne wartościowanie. Czy nie jest tak, że algorytmy zyskały tak duże znaczenie w konsekwencji osłabienia roli norm kulturowych regulujących ludzkie wybory i działania? Przykładowo, dyskredytacja tradycyjnych grup opinii, jak rodzina, szkoła, autorytety, środowiska sąsiedzkie itp., otworzyła drogę do upowszechnienia zastosowań algorytmów rekomendacyjnych….

Algorytmy stają się technologią władzy nie tylko dlatego, że stosują wobec nas swoistą formę przemocy symbolicznej, której istnienia nie jesteśmy świadomi, lecz także dlatego, że decydują, co ma wartość. Relacje międzyludzkie zostają przenicowane na algorytmy, co sprawia, że mamy właściwie do czynienia ze zmechanizowaną, ale i silnie zekonomizowaną towarzyskością.

W pewnym sensie spotykamy się ze znaczącym przesunięciem od więzi tworzonych wyłącznie przez same jednostki do więziotwórczej roli algorytmów, które coraz częściej podpowiadają nam, kogo i co mamy lubić. W ten sposób ujawnia się alienująca rola algorytmu. Przejawia się ona także w tym, że poprzez tworzenie konstruktów siebie w serwisach społecznościowych następuje pękniecie na ja realne i ja wirtualne, prezentowane on-line, które uprzedmiotawia jednostkę.

Wraz z rozwojem zastosowań algorytmów rośnie też znaczenie danych, które mają być gwarancją skuteczności działania wdrażanych narzędzi cyfrowych. Z drugiej strony, na danych ma się opierać prawdziwe poznanie świata – argument tzw. twardych danych jest często uważany za przesądzający o prawdziwości przytaczanych twierdzeń. Według przekonań zwolenników danetyzacji, cała rzeczywistość da się sprowadzić do prostych, mierzalnych składników poddających się obróbce statystycznej i algorytmizacji. Co dzięki analitycznemu podejściu możemy w procesie zdobywania wiedzy o świecie faktycznie zyskać, a co stracić?

Funkcjonujemy w rzeczywistości społecznej poddawanej nieznośnemu dyktatowi policzalności wszystkiego. Wartość i znaczenie ma jedynie to, co jest lub może być mierzalne. Kwantyfikacja stała się naszym fetyszem, bez którego nie wyobrażamy sobie życia we współczesnym świecie. W coraz mniejszym stopniu pozytywnie oceniamy typowo ludzkie atrybuty, wypierane skutecznie przez tryby

technicznej, odhumanizowanej, nastawionej na skuteczność maszyny społecznej.

Władza statystyki zawłaszcza kolejne wymiary ludzkiej egzystencji, a liczby stają się rezerwuarem rozlicznych technik kontroli społecznej. Nasze spojrzenie i ocena innych ludzi w znaczącej mierze ma charakter techniczny, uwikłany w rozmaite nie-ludzkie konteksty. W tym nieracjonalnym pościgu za mierzalnością wszystkich i wszystkiego poddajemy się obezwładniającej matematyczności świata, wprowadzając ją nawet tam, gdzie staje się ona niedorzeczna i jałowa.

Czy z perspektywy nauk społecznych można w ogóle mówić o obiektywnych, neutralnych danych, które by gwarantowały otrzymanie odpowiednich wyników w procesie ich przetwarzania?

W gruncie rzeczy mamy do czynienia z ponowoczesną odsłoną ubezwłasnowolnienia człowieka poprzez jego owskaźnikowanie. Stanowi ono swoistą formę kontroli nad pojedynczymi jednostkami, ale też i całymi grupami społecznymi, pozwalając nieustannie je porównywać, oceniać ich wydajność i efektywność. Choć wydaje się, że podstawowym celem kwantyfikacji jest diagnoza oraz opis stanu rzeczy, podskórną ideą – przez wiele osób w ogóle niedostrzeganą i nieuświadamianą – jest możliwość sprawowania nadzoru. W takiej optyce jednostki stają się jednowymiarowe, ograniczone do konkretnej, policzalnej właściwości.

Wskaźnikowanie jednostek niesie ze sobą wiele niekorzystnych zjawisk. Po pierwsze, pojawia się presja nieustannego poprawiania i ulepszania rzeczywistości, a co za tym idzie – głównych aktorów pola społecznego: ludzi. Po wtóre, tworzone są wyraźne standardy, dzięki którym dokonuje się porównań. W takiej perspektywie natychmiast pojawia się wartościowanie: lepszy/gorszy, wydajniejszy/mniej wydajny, przydatny/nieprzydatny.

Z jednej strony poznanie ma być oparte na niby bezstronnych danych, z drugiej strony – stosowanie algorytmów, na przykład w mediach społecznościowych, w e-handlu, marketingu itd., powoduje, że ludzie żyją w bańkach informacyjnych, a w ślad za tym zapewne i w bańkach decyzyjnych. Czy to nie paradoks? Jak można ufać danym, których wytwarzanie jest zawężone do sterowanych za pomocą wykorzystywanych algorytmów baniek informacyjnych? Jaką wartość, na przykład biznesową, mają wyniki prowadzonych na podstawie takich danych analiz?

W celu uprawomocnienia i dopuszczenia do powszechnej legitymizacji rozlicznych wskaźników próbuje się je przedstawiać jako „zobiektywizowane" i „miarodajne", w przeciwieństwie do ocen dokonywanych przez ludzi. Wskaźniki wydają się nam „bezstronne", „naukowe", „przejrzyste", a więc a priori uznajemy, iż możemy im wierzyć, nie podając w wątpliwość ich wartości i niesionego wraz z nimi znaczenia. Są interpretowane jako bardziej wiarygodne niż realna, nieuporządkowana i niezobiektywizowana rzeczywistość, w konsekwencji działają wobec nas autorytatywnie. Dzięki temu w niedostrzegalny sposób stają się narzędziami dyskryminowania, segregowania i deprecjonowania ludzi.

Ponadto poprzez to, że są przez ludzi niezauważane, nie budzą społecznego sprzeciwu, a infekowanie nimi naszej codzienności odbywa się przy naszym milczącym przyzwoleniu. W wielu wymiarach liczby stają się narzędziami, którym przypisuje się funkcję autorytetu, gdyż zakłada się, że są one trafne. Zagregowane dane obdarza się zaufaniem, gdyż w naszym przekonaniu stanowią one odbicie realnej rzeczywistości, podczas gdy de facto każda klasyfikacja stanowi wynik działalności ludzkiej, będąc społecznie konstruowaną.

Jaka wiedza czy też jakie narzędzia społecznego poznania mogą nam pomóc w uświadomieniu sobie oraz oddzieleniu negatywnych i pozytywnych aspektów funkcjonowania w przestrzeni społecznej rozwiązań bazujących na algorytmach i analizie danych?

Ponieważ większość z nas dysponuje dość ograniczoną wiedzą z zakresu działania algorytmów, pustka poznawcza zmusza nas do jej domknięcia, a tym samym prowadzi do doszukiwania się w działaniach algorytmów negatywnej intencjonalności. Algorytmom, analogicznie jak ludzkim aktorom życia społecznego, przypisywane są negatywne intencje, co określa się mianem „hipotezy intencjonalistycznej".

Poważnym przekłamaniem, nadużyciem, ale i naiwnością byłoby demonizowanie algorytmów, które mogą stanowić realną pomoc dla człowieka. Ich możliwości znacznie przekraczają potencjał nie tylko pojedynczej jednostki, lecz nawet całej grupy ekspertów. W logice cywilizacji numerycznej nie ma nic zdrożnego, jeśli pozwala ona dzięki modelom matematycznym okiełznać rosnącą złożoność świata, ostrzegać, interweniować i zapobiegać. Przytłaczająca nas ilość danych implikuje tworzenie efektywnych systemów ich dystrybuowania, filtrowania i wreszcie analizowania. Pomocą w radzeniu sobie z big data stają się algorytmy.

Trudno jednak akceptować reguły gry, gdy wymusza ona redukowanie, a nawet eliminowanie emocji, współczucia, empatii i wszystkich innych „przeszkadzających", ale i trudno poddających się kwantyfikacji uczuć. Schłodzona racjonalność nie może bowiem stanowić panaceum na wszystkie bolączki współczesnego świata. Wręcz przeciwnie, wydaje się, że równie ważne jak prace nad usprawniającymi wiele procesów algorytmami czy sztuczną inteligencją jest kształtowanie tego, co filozofka Martha Nusbaum określa mianem wyobraźni współczującej, która pozwala nie tylko wniknąć, lecz także zrozumieć perspektywę drugiego człowieka. Jeśli bowiem algorytmy zaczynają przejmować sporą część procesów myślowych, nietrudno o konstatację, że zwalniają nas z myślenia, a w konsekwencji – ogłupiają.

Rozmawiał Andrzej Gontarz

Szczęśliwi czasu nie liczą

„Wy macie zegarki, a my mamy czas", tymi słowami tybylcy witali dawniej europejskich kolonizatorów w Afryce czy Azji, co często miało charakter zawoalowanej groźby (wasz czas minie, a nasz nie). Obecnie to przywitanie często słyszą europejscy „podróżnicy" cieszący się ze swego *dolce far niente*[1] niejako na potwierdzenie, że dobrze wybrali destynację.

Paweł Henig

absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od połowy lat 90. budował dla centralnej administracji rządowej centra przetwarzania danych i sieci rozległe. Audytor wewnętrzny systemów zarządzania obejmujących normy: zarządzania jakością (ISO 9001), zarządzania środowiskowego (ISO 14001), zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (OHSAS 18001), bezpieczeństwem produkcji wartościowej (CWA 14641 – Intergraf) oraz zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodnie z normą ISO/IEC 27001. Certyfikowany audytor systemów IT (CISA), posiadacz certyfikatu ITIL Foundation. Rzeczoznawca PTI, ekspert PIIT. Dyrektor Operacyjny Trusted Information Consulting Sp. z o.o.

1 Z włoskiego, słodkie nieróbstwo – okres wakacji, odpoczynku od pracy.

Czas miał zawsze istotne znaczenie, chociaż nie do końca uświadomione. Cykle przyrody, takie jak pory dnia czy pory roku, zawsze nadawały rytm działalności człowieka, który – aby przeżyć – musiał zsynchronizować się z tym rytmem. Dało to podstawę dla kulturowego, cyklicznego oglądu czasu dobrze widocznego w okresie antyku. Judaizm, a następnie chrześcijaństwo wprowadziło czas linearny, gdzie świat od stworzenia dążył do pewnego celu, czyli sądu ostatecznego oraz finalnego zbawienia lub potępienia. Postrzeganie czasu ma w dużej mierze znaczenie kulturowe, istotnie związane z językiem pozwalającym na precyzyjne wyrażenie myśli na temat upływającego czasu oraz osadzenia go w chronologii zdarzeń.

Upływ czasu jest jedynym wspólnym elementem łączącym międzykulturowe postrzeganie czasu z jego fizyczną emanacją. Samo postrzeganie upływu czasu ewoluowało od pełnej płynności w starożytności (chociaż przy zachowaniu jego cykliczności), poprzez absolut czasu sformułowany przez Newtona aż po teorię względności Einsteina, czy jej rozwinięcie w teorii strun, gdzie występuje powiązanie czasu z przestrzenią oraz zjawiskami relatywistycznymi mającymi wpływ na upływ czasu.

Informatyka i czas

Podobnie jak w kulturze, postrzeganie czasu zmieniało się wraz z rozwojem technologii komputerowych. Można powiedzieć, że w pierwszym, początkowym okresie rozwoju techniki komputerowej dominowała klasyczna koncepcja trzech jedności: czasu, miejsca i akcji. Ówczesne komputery były monolityczne, przetwarzanie – scentralizowane, a ewentualna synchronizacja ze zjawiskami świata zewnętrznego odbywała się za pomocą wewnętrznego zegara nadającego rytm przetwarzania sekwencji kolejnych instrukcji. Szybko jednak inżynierowie dostrzegli konieczność synchronizacji zegarów komputerów połączonych w sieć, podobnie jak to miało miejsce ponad 130 lat wcześniej po otwarciu pierwszej linii kolejowej użytku publicznego w Wielkiej Brytanii (tzw. *railway time*)[2]. Technologia sieciowej synchronizacji czasu została przedstawiona pierwszy raz w trakcie *National Computer Conference*, która miała miejsce w czerwcu 1979 r. w Nowym Jorku. Pokazano wtedy usługę internetową działającą poprzez transatlantycką sieć satelitarną.

Technologia ta została później opisana w 1981 r. w *Internet Engineering Note* (IEN) 173, a następnie opracowana w postaci protokołu udokumentowanego jako RFC[3] 778 *„DCNET Internet Clock Service”*. Pojawiło się również rozszerzenie protokołu ICMP[4] poprzez RFC 781 *„A specification of the Internet Protocol (IP) timestamp option”*. Synchronizacja czasu była więc na tyle istotna, że znalazła się w pierwszym pakiecie standaryzacji protokołów Internetu. W 1985 r. powstała „zerowa wersja” stosowanego powszechnie protokołu NTP (ang. *Network Time Protocol*) jako RFC 958. Obecnie jest ona już nieaktualna, zastąpiona następnymi RFC, najczęściej rozszerzającymi specyfikację lub korygującymi nieścisłości, błędy lub podatności niezidentyfikowane na wcześniejszych etapach rozwoju standardu. Obecna wersja protokołu NTP jest oznaczana numerem 4 wraz z obszerną listą opcji, a ostatnia aktualizacja w postaci RFC 9109 została wydana w sierpniu 2021 r. i dotyczy między innymi bezpieczeństwa (łagodzenie tzw. ataków *Off-Path*).

Protokół NTP ma swoje wady. Ma ograniczoną dokładność synchronizacji czasu i jest podatny na wiele form ataku, a szczególnie jego implementacje. Wyjątkowo duży wysyp podatności związanych z protokołem NTP odnotowano w 2019 r.[5], co między innymi przyczyniło się do wydania wspomnianego RFC 9109.

Alternatywnym, chociaż nadal niszowym, protokołem jest Precision Time Protocol (PTP)[6]. Jego zastosowanie wykracza poza Internet i pozwala na znacznie dokładniejszą synchronizację czasu. Pierwsza wersja protokołu PTP została opublikowana w 2002 r. jako IEEE 1588-2002. PTP w wersji 2, która nie jest kompatybilna z wersją 1 z 2002 r., została opublikowana jako IEEE 1588-2008 i znowelizowana jako IEE 1588-2019 przy zapewnieniu kompatybilności wstecznej.

2 Więcej na ten temat można przeczytać w artykule Jacka Grabowskiego „Czas na czas” zamieszczonym w Biuletynie PTI nr 1 z 2021 r.

3 RFC (ang. *Request for Comments* – dosłownie: prośba o komentarze) – zbiór technicznych oraz organizacyjnych dokumentów mających formę memorandum związanych z Internetem oraz sieciami komputerowymi. Każdy z nich ma przypisany unikatowy numer identyfikacyjny, zwykle używany przy wszelkich odniesieniach. Publikacją RFC zajmuje się Internet Engineering Task Force. 2021 r.

4 Powszechnie znanego z komendy „ping”.

5 Zapytanie https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvekey.cgi?keyword=ntp zwraca 151 podatności (dostęp 27 stycznia 2023 r.).

6 Protokół PTP jest jednym z elementów implementacji w projekcie opisanym w artykule Waldemara Sielskiego „Czas z gniazdka” zamieszczonym w Biuletynie PTI nr 1 z 2021 r.

Wzorce czasu

Istnieją również alternatywne w stosunku do sieci komputerowej mechanizmy synchronizacji czasu. W Polsce możemy odbierać sygnał DCF77 nadawany z Mainflingen, miejscowości położonej ok. 25 km od Frankfurtu nad Menem. Wzorcem czasu jest w tym przypadku atomowy zegar cezowy. Nadajnik o mocy 50 kW pracuje na falach długich o częstotliwości 77,5 kHz, pozwalając na odbiór sygnału w promieniu 2 tys. km. Praktyczna dokładność synchronizacji czasu wynosi mniej niż ±2 ms przy wykorzystaniu profesjonalnych odbiorników w optymalnych warunkach odbioru sygnału (najczęściej w nocy, z dala od sygnałów zakłócających, np. linii energetycznych czy pojazdów elektrycznych). Przy wykorzystaniu dodatkowej modulacji oraz korelacji sygnałów udało się uzyskać laboratoryjnie odchylenie od ±2 do 22 µs w laboratorium położonym poniżej 300 km od nadajnika. Wartość tę należy traktować jako graniczną, nieosiągalną na terenie Polski z uwagi na propagację fal radiowych. W sprzęcie konsumenckim, takim jak zegarki czy stacje pogodowe, uzyskuje się wartości na poziomie ±0,1 s. Są to wartości znacznie gorsze od uzyskiwanych w protokołach NTP (przy stałym opóźnieniu możliwe jest uzyskanie dziesiątych części milisekundy), nie wspominając o protokole PTP, gdzie możliwe jest uzyskanie dokładności na poziomie nanosekund, czyli aż o 6 rzędów wielkości bardziej precyzyjnie.

Obecnie tzw. serwery czasu korzystają z synchronizacji czasu z wykorzystaniem sygnałów GNSS (ang. *Global Navigation Satellite System*). Niewątpliwą przewagą tej synchronizacji jest wysoka dostępność tego sygnału[7] oraz na bieżąco monitorowana wysoka precyzja synchronizacji czasu wykorzystująca zegar atomowy. Teoretycznie ideał.

W wyniku doświadczeń z konfliktu z Pakistanem (maj – czerwiec 1999 r.), Indie zdecydowały się na budowę własnego, niezależnego systemu nawigacji satelitarnej. System GLONASS jest pod kontrolą Rosji, obecnie jawnie wrogiego państwa, które konsekwentnie realizuje swą politykę, wykorzystując globalizację, nieszczelność kontroli eksportu oraz „neutralność" w szczególności Szwajcarii do prowadzenia „własnych biznesów". Przykładem może być NVS Technologies AG, zarejestrowana w Szwajcarii (zarząd: Vasily Engelsberg), która produkuje wielosystemowe odbiorniki GNSS, które niezależnie od ustawień są kontrolowane przez GLONASS. Innym, chociaż mniej jawnie kontrolowanym przez Rosję dostawcą jest U-blox AG, który ma jedno z biur technicznych w St. Petersburgu[8] w Rosji, a jego odbiorniki GNSS są najczęściej identyfikowane w dronach i rakietach wykorzystanych do ataków w wojnie w Ukrainie[9].

> *Musimy jednak pamiętać, że wszystkie systemy GNSS mają rodowód militarny i pozostają pod kontrolą rządu państwa właściciela systemu, który ma pełną kontrolę nad informacjami przesyłanymi przez satelity GNSS.*

Sygnał GNSS jest dość słaby, a tym samym stosunkowo prosty do zakłócenia. Profesjonalne systemy zakłócające działają w strefach istotnych z punktu widzenia wojskowego, np. najbliżej w Kaliningradzie i okalającym go torze wodnym, co jest dobrze widoczne w systemach nawigacyjnych cywilnych samolotów[10]. Popularność GNSS stworzyła również rynek „zagłuszaczy", czyli urządzeń nazywanych z języka angielskiego *jammer*. Są one teoretycznie nielegalne, ale łatwo dostępne. Najtańsze można kupić za niecałe 100 zł, a bardziej zaawansowane za kilka tysięcy złotych. Ich zasięg oraz funkcjonalność[11] nie są porównywalne ze sprzętem wojskowym, ale wystarczające do uniemożliwienia poprawnego odbioru sygnału GNSS w promieniu kilkudziesięciu metrów.

Czas i kryptografia

Czy faktycznie czas ma tak istotne znaczenie? Dlaczego jego synchronizacja jest tak ważna? Przecież większość z nas nie buduje dronów bojowych. Czas jest zjawiskiem

7 Systemy GPS, GALILEO, GLONASS i BEIDOU pokrywają całą kulę ziemską, natomiast Indyjski IRNSS ma obecnie zasięg regionalny, obejmujący Indie i terytoria sąsiadujące w promieniu ok 1,5 tys. km.

8 Informacja o pobiciu rekordu Guinnessa przez rój dronów wyposażonych w układy NEO-M8P RTK wykonane przez U-blox nad St. Petersburgiem 3 września 2020 roku https://www.spatialsource.com.au/record-for-largest-drone-swarm-broken-twice-in-september/

9 O łańcuchu dostaw realizowanych przez europejskie firmy i pozwalających na budowę przez Rosję dronów bojowych, w tym dotyczących technologii GNSS, można przeczytać tutaj https://storymaps.arcgis.com/stories/b9b6bca72ee54b0a9c5f683708248b32

10 Zebrane dane można obejrzeć na stronach https://gpsjam.org/?lat=55.02363&lon=20.33058&z=7.6&date=2023-01-29

11 Oprócz zakłócania możliwości odbioru sygnału poprzez wysyłanie silnych sygnałów na częstotliwości pracy odbiornika, rozwiązania klasy profesjonalnej (wojskowej) mają możliwość manipulowania danymi poprzez spoofing (wysyłanie fałszywych danych) czy meaconing (sztuczne opóźnianie prawdziwych danych).

trudnym do uchwycenia, dlatego nie każdy zdaje sobie sprawę, jak często jest wykorzystywany. Hasło Kerberos jest znane prawdopodobnie ograniczonej liczbie osób, natomiast bardziej znana jest jego implementacja wykonana przez firmę Microsoft, popularnie nazywana „logowaniem do domeny".

Nie wnikając w szczegóły, uwierzytelnianie w tym protokole polega na przesyłaniu tzw. ticketów. Tickety zawierają materiał kryptograficzny (klucze), dlatego mają określony czas życia (znacznik czasu – ang. *timestamp*), aby uniemożliwić złamanie kluczy lub ich kolejne wykorzystanie (atak typu *REPLY*). Z tego powodu kontroler domeny jest domyślnie serwerem czasu, gdyż rozsynchronizowanie zegarów[12] domeny oraz klienta uwierzytelniającego się w protokole Kerberos uniemożliwi uwierzytelnienie się, czyli mówiąc prostym językiem: nie będzie można się zalogować, jak również nie będzie można zmienić hasła. W efekcie system nie będzie dostępny.

No dobrze, ktoś powie, ale ja nie korzystam z domeny Microsoft – to znaczy, że jestem bezpieczny i nic nie muszę robić z czasem. Mam hasło i jak je wpiszę, to się zaloguję. Nikt wtedy nie sprawdza żadnego czasu. Niestety, wszyscy już (mam nadzieję) jesteśmy na tyle świadomi, że samo hasło to za mało. Standardem powoli staje się uwierzytelnianie wieloskładnikowe (MFA – *Multi-Factor Authentication*). Rozwiązań jest wiele, np. *Google Authenticator* czy *Microsoft Authenticator*. Nie potrzeba nic kupować (bo podobno każdy ma smartfon), aplikacja jest „za darmo". Mechanizm wykorzystywany przez te platformy to TOTP (*Time-based One-time Password Algorithm*; opisany w RFC 6238) jako rozszerzenie HOTP (*HMAC-based One-time Password Algorithm*; opisany w RFC 4226). Wygenerowane hasła jednorazowe (z wykorzystaniem aktualnego czasu jako jednego z czynników) są ważne zazwyczaj 30 sekund. W przypadku rozsynchronizowania zegarów klienta i serwera zalogowanie się takim hasłem jednorazowym nie będzie możliwe. Zatem znów z powodu braku synchronizacji czasu możemy stracić dostęp do naszych zasobów.

Ktoś może powiedzieć, że nigdzie się nie loguje i wszystko trzyma na jednym komputerze, a czas mu jest potrzebny jedynie orientacyjnie. Niestety, tu też nie mam dobrych wiadomości. Wszystkie obecnie użytkowane powszechnie systemy operacyjne są wielozadaniowe, niezależnie, czy jest to rodzina Windows, czy rodzina systemów operacyjnych wywodząca się z systemu UNIX (BSD – rodzina systemów Apple czy odmiany systemu Linux niezależnie od wersji, w tym Android). Oznacza to, że jądro tych systemów zarządza zasobami i wątkami. Jednym z elementów wykorzystywanych przez jądro jest czas, którym znakowane są zarządzane obiekty. Wszystko dzieje się zazwyczaj asynchronicznie, a dzięki tym znacznikom czasu jądro systemu może zapanować nad tymi zasobami, w tym ich chronologią. Zmiana czasu może wywołać zjawiska, w których jądro systemu utraci kontrolę nad chronologią tych zjawisk (np. wątek potomny ma wcześniejszy znacznik czasu niż wątek, który go utworzył). Obsługa takiego „błędu" może doprowadzić do kontrolowanej awarii znanej jako *kernel panic* lub *blue screen of death*. Skutkiem będzie najczęściej czasowa niedostępność systemu i/lub utrata niektórych danych.

> *Wszystkie metody kryptograficzne odwołują się do czasu w sposób mniej lub bardziej jawny, gdyż każdy klucz można złamać, wymaga to jedynie czasu. Czas jest zatem komponentem chroniącym ten klucz.*

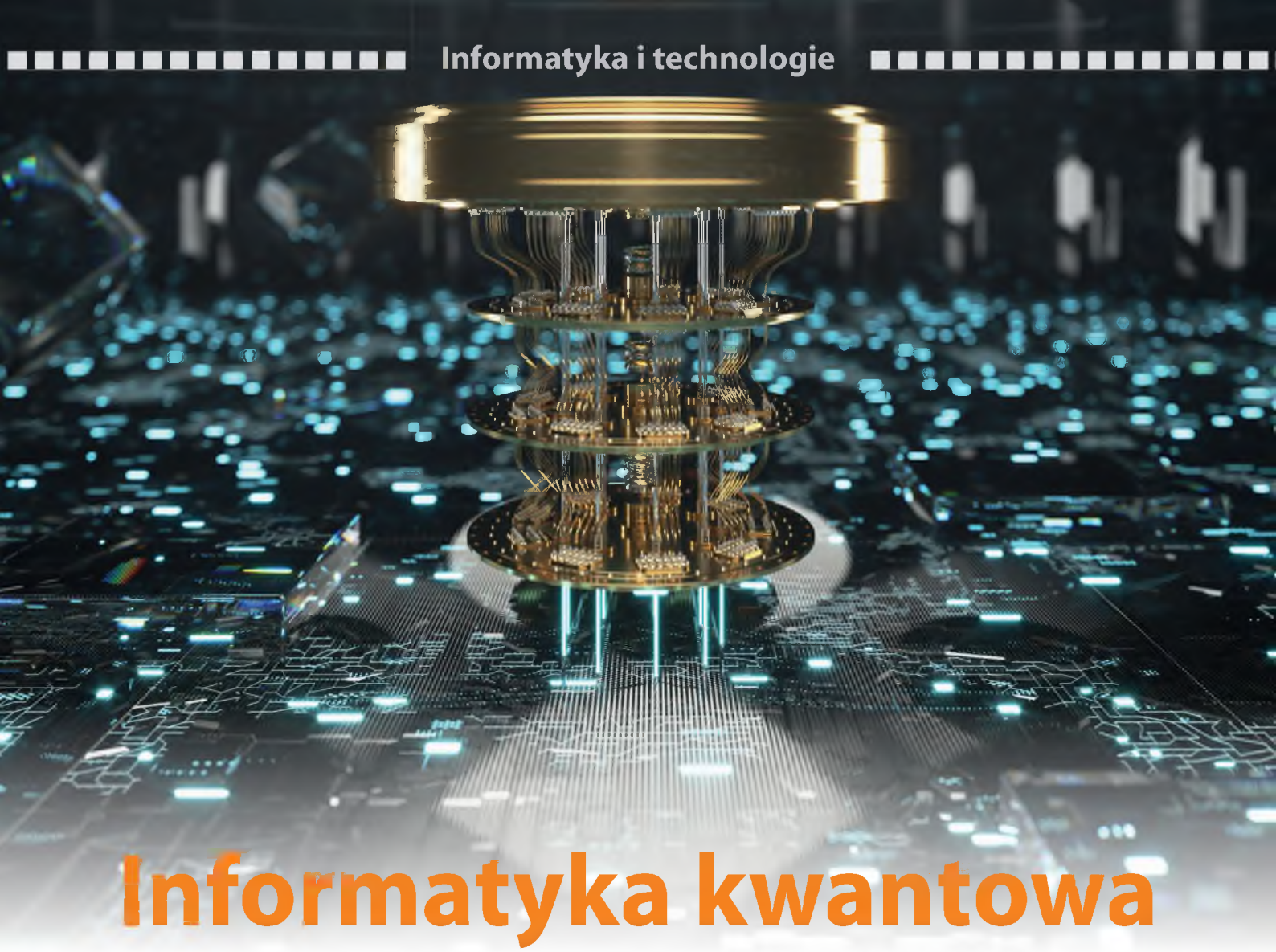
Potrzeby synchronizacji czasu najczęściej nie trzeba tłumaczyć osobom odpowiedzialnym za rozbudowane systemy przetwarzania danych. Niestety, najczęściej problem synchronizacji czasu jest traktowany po macoszemu, gdyż nie jest tak widoczny, jak np. problemy wydajnościowe. Sprawę komplikuje fakt, że wielu producentów dostarcza domyślne konfiguracje wskazujące różne źródła czasu, często z różnymi nieaktualnymi protokołami. Powoduje to, że rozwiązanie działa po pierwszym uruchomieniu, co skutecznie usypia czujność, lecz de facto nie działa poprawnie. Pamiętajmy, że „atak na czas" daje objawy, jakby wystąpił błąd w jakimś module lub protokole zupełnie niezwiązanym z czasem. Odwraca to uwagę od sedna problemu, gdyż szukamy jego przyczyn nie tam, gdzie trzeba. Niekontrolowana zmiana czasu powoduje, że dzienniki zdarzeń (ang. *log*) tracą swoją spójność[13], przez co stajemy się „ślepi i głusi". Dodatkowo wiele organizacji posiadających serwery czasu korzysta z odbiorników, które mają błędy interpretacji liczników czasu GNSS[14] lub są zmanipulowane tak, aby pozostawały pod kontrolą wrogiej Rosji poprzez GLONASS. W tym miejscu nie należy pytać „czy", lecz „kiedy" te podatności zostaną wykorzystane.

Faktycznie, szczęśliwi czasu nie liczą. Pytanie tylko, jak długo ich *dolce far niente* będzie mogło być opatrywane przymiotnikiem „słodkie".

12 Dla Active Directory ten czas liczony jest w pojedynczych minutach.

13 Zdarzenia są zapisywane asynchronicznie, przez co nie można powiązać kolejności wpisów z faktem ich wystąpienia. Podstawą jest wtedy jedynie znacznik czasu, który może zostać zmieniony w przypadku ataku na czas.

14 W przypadku GPS może to dawać skoki czasu o ponad 19 lat (GPS WNRO).



Informatyka kwantowa – szansa, zagrożenie, niespełniona obietnica?

Czy informatyka kwantowa jest Świętym Graalem cyfryzacji, ślepą ścieżką ewolucji technologicznej, a może puszką Pandory, która zniszczy znany nam świat? Znani eksperci informatyki kwantowej – prof. Jacek Cichoń i prof. Mirosław Kutyłowski – przedstawili perspektywy rozwoju tej technologii podczas sympozjum towarzyszącego wręczeniu nagród w konkursie PTI na najlepsze prace magisterskie.

Nakłady na rozwój informatyki kwantowej wynoszą w skali świata miliardy dolarów. Szacuje się, że do tej pory globalnie przeznaczono na rozwój tej technologii aż 35,5 miliarda dolarów.

Kryterium opłacalności i wydajności

Czy efekty tych inwestycji są satysfakcjonujące, innymi słowy – czy otrzymano zwrot z tak gigantycznych środ-

ków? Obecnie odpowiedź na to pytanie brzmi – nie. Wygląda na to, że informatyka kwantowa stworzyła bańkę spekulacyjną, podobnie jak kryptowaluty. Póki co zyski firm z informatyki kwantowej są małe i pochodzą głównie ze szkoleń oferowanych instytucjom rozważającym zakup technologii kwantowej[1].

Jednym z ważniejszych argumentów zwolenników rozwoju informatyki kwantowej jest to, że może ona pomóc nam poradzić sobie z przetwarzaniem ogromnych ilości danych, którymi dysponujemy (Big Data). Przechowywanie tych danych generuje obecnie bardzo wysokie koszty. Tymczasem – jak wskazuje prof. Jacek Cichoń – istnieją już obecnie algorytmy klasyczne, które pozwalają znacznie zredukować ilość przetwarzanych danych kosztem niewielkiego spadku pewności predykcji. To tak zwane probabilistyczne szkice danych – obliczenia wykonywane są na próbce danych, a nie na całym ich zbiorze. Jeśli założymy, że pełen zestaw danych sprzedaży w dużej firmie zajmuje 300 GB, to probablistyczny szkic zajmuje zaledwie 10 GB (zapewniając dokładność rzędu 95%). Biznes powinien więc przekierować inwestycje płynące do wielkich hurtowni danych na opracowanie odpowiednich metod obliczeniowych.

Komputery kwantowe miały służyć także do modelowania związków chemicznych, co pozwoliłoby na szybsze odkrywanie leków i szczepionek. Była to obietnica rewolucji w medycynie i skokowego wzrostu skuteczności leczenia. Okazało się, że w najbardziej elementarnym zadaniu – szacowaniu energii stanu podstawowego układu chemicznego – nie udało się udowodnić przewagi komputerów kwantowych nad tradycyjnymi obliczeniami. Przygotowanie systemu kwantowego (do każdego eksperymentu osobno) jest tak trudne i długotrwałe, że niweluje zysk z szybkości obliczeń kwantowych.[2]

Kryterium bezpieczeństwa

Jeśli jednak udałoby się wdrożyć komputery kwantowe, to algorytm Shora stanowiłby ogromne zagrożenie dla działających obecnie systemów zabezpieczeń, opartych na wykorzystaniu kluczy prywatnych i publicznych. Faktoryzacja liczb RSA czy też obliczanie dyskretnego logarytmu pozwoliłoby poznać klucz prywatny i tym samym uczynić większość obecnie stosowanych schematów bezużetycznymi. Zastosowanie algorytmu Shora – jak wskazał prof. Kutyłowski – spowodowałoby więc złamanie systemów typu blockchain, podpisów elektronicznych, protokołów https, rozliczeń międzybankowych oraz problemy z automatyczną aktualizacją oprogramowania.

> *Z punktu widzenia etycznego ogromne nakłady na informatykę kwantową można by porównać do inwestycji w stworzenie nowego, śmiertelnego wirusa. Pytanie strategiczne i etyczne brzmi: czy powinno się inwestować pieniądze w opracowanie bardzo niebezpiecznego rozwiązania, czy może w przygotowanie antidotum?*

Obecnie nakłady na informatykę kwantową są ogromne, a środki na obronę przed potencjalnie groźnym jej wykorzystaniem – znikome.

Bezpieczeństwo w sytuacji ataku z wykorzystaniem komputerów kwantowych mogą zapewnić algorytmy postkwantowe. Trwają nad nimi już prace, ale wiele kwestii wymaga pilnego rozwiązania. Algorytmy tego typu są bardzo złożone, klucze prywatne i publiczne zajmują dużo miejsca na serwerach, co w praktyce biznesowej jest zdecydowanie źle widziane. Nowe algorytmy są jeszcze niedojrzałe, może być w nich sporo błędów wieku dziecięcego (mimo że niektóre z nich są pokłosiem dosyć starych idei, poprzednio zarzuconych ze względu na wydajność algorytmów). Trzeba ponadto sprawdzić, czy nie są podatne na ataki bocznym kanałem (ataki bazujące na dodatkowych informacjach o systemie, takich jak charakterystyka konsumpcji energii). Nowe rozwiązania powinny być odporne na złośliwą implementację czy celowe osłabienia systemu kryptograficznego. Im dłuższy i bardziej skomplikowany algorytm – tym ryzyko tego typu problemów wzrasta.

Wydaje się, że wbrew obietnicom i rozlicznym publikacjom popularnonaukowym informatyka kwantowa jak na razie nie oferuje cudownych rozwiązań, które pozwoliłyby na kolejny skok cywilizacyjny. Może okazać się ślepą odnogą rewolucji cyfrowej lub ogromnym zagrożeniem. Czy przewróci nasz świat do góry nogami, czy może nie zmieni nic – przekonamy się zapewne już za kilka lat.

Paulina Giersz

1 Gourianov N. (2022) The quantum computing buble, *Financial Times*, https://www.ft.com/content/6d2e34ab-f9fd--4041-8a96-91802bab7765

2 Lee S. i inni (2022) Is there evidence for exponential quantum advantage in quantum chemistry? *Chemical Physics*, https://www.researchgate.net/publication/362467917_Is_there_evidence_for_exponential_quantum_advantage_in_quantum_chemistry

Kryptowalutowa czarna dziura

Afera giełdy FTX pokazała, że rynek wirtualnych aktywów wciąż jest regulacyjnym „dzikim zachodem", na którym nawet wielcy i doświadczeni inwestorzy mogą łatwo stracić pieniądze. Ten skandal pogłębił „kryptowalutową zimę", ale nie był jednak w stanie zabić bitcoina.

Hubert Kozieł

od 2007 r. dziennikarz „Parkietu", a później także „Rzeczpospolitej", specjalizujący się w tematyce związanej z gospodarką światową i rynkami. Publikuje również w „Uważam Rze Historii". Absolwent Instytutu Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Warszawskiego.

Upadek giełdy kryptowalutowej FTX był już porównywany z aferą Bernarda Madoffa, upadłością Enronu, a nawet z bankructwem banku Lehman Brothers. Może te porównania były przesadne, ale nie ulega wątpliwości, że doszło do bardzo bezczelnego przekrętu. – *Nigdy w swojej karierze nie widziałem tak kompletnego fiaska mechanizmów kontroli korporacyjnej, ani takiego braku wiarygodnych informacji finansowych* – stwierdził John Ray III, od listopada 2022 r. prezes giełdy FTX, będący zarazem jej likwidatorem. Wcześniej był on m.in. syndykiem masy upadłościowej Enronu, więc jeśli zszokowało go to, co zastał wewnątrz FTX, to praktyki korporacyjne, które musiały być tam naprawdę fatalne.

Ray III początkowo nie mógł się doliczyć aktywów klientów FTX wartych 8 mld dolarów. W pierwszej połowie stycznia prawnicy tej giełdy informowali jednak sąd w Delaware, że odzyskali 5 mld USD w płynnych aktywach, w tym w gotówce, kryptowalutach i papierach wartościowych. Sam Bankman-Fried (SBF), założyciel FTX, przebywał wówczas w areszcie domowym (w domu swoich rodziców), gdzie trafił po wpłaceniu kaucji wynoszącej 250 mln dolarów. Przekonywał, że nie popełnił żadnego przestępstwa, a upadek giełdy był tylko wynikiem niekompetencji. – *Nie ukradłem funduszów i na pewno nie ukrywałem miliardów. Niemal wszystkie moje aktywa były i są dostępne, by wspierać klientów FTX* – napisał SBF na swoim blogu w serwisie Substack. Grozi mu maksymalnie 115 lat więzienia. Caroline Ellison, jego była dziewczyna i zarazem wspólniczka (kierująca powiązanym z FTX funduszem Alameda Research), i inny były wspólnik Gary Wang przyznali się już do winy i poszli na ugodę ze śledczymi. Co jakiś czas pojawiają się nowe rewelacje dotyczące tej afery, a wiele osób zadaje sobie pytanie: jak to możliwe, że tylu inwestorów dało się tak oszukać?

Oszuści z dobrych domów

Bankman-Fried skończył w marcu br. 31 lat, a jeszcze w październiku 2022 r. znajdował się na 41. miejscu w rankingu amerykańskich miliarderów „Forbesa". Jego majątek szacowano wówczas na 10,5 mld USD, a w szczycie powodzenia dochodził on do 26 mld USD. – *30-letni miliarder Sam Bankman-Fried bywa nazywany kolejnym Warrenem Buffettem. Jego sprzeczna z intuicją strategia inwestycyjna pozwoli mu zbudować imperium albo skończy się katastrofą* – pisał na początku sierpnia 2022 r. magazyn „Fortune", publikując na okładce zdjęcie Bankmana-Frieda. Następca Warrena Buffetta był wówczas traktowany jak wschodząca gwiazda w świecie finansów i nie przejmowano się jego małym doświadczeniem w tej branży.

W latach 2013–2017 pracował w firmie tradingowej Jane Street Capital. Później przez kilka miesięcy był dyrektorem w Centrum Efektywnego Altruizmu, a potem razem z kolegą z tej organizacji założył firmę tradingową Alameda Research. W 2019 r. założył giełdę kryptowalutową FTX, zarejestrowaną w karaibskim raju podatkowym Antigua i Barbuda. Początkowo miała ona siedzibę w Hongkongu, a później przeniosła się na Bahamy. Inwestorem w tej giełdzie był Changpeng Zhao (znany jako „CZ"), urodzony

w Chinach obywatel Kanady, właściciel Binance, jednej z największych giełd kryptowalutowych na świecie. Kupił on 20 proc. udziałów FTX, zapewne licząc na to, że wejdzie w ten sposób bocznymi drzwiami na rynek amerykański. Po dwóch latach SBF i CZ zakończyli współpracę. CZ dostał za swój pakiet udziałów równowartość 2 mld USD, które SBF wypłacił mu jednak w większości w FTT, czyli kryptowalutowym tokenie emitowanym przez własną giełdę.

Sny o potędze

FTX dynamicznie się w tym czasie rozwijała. W lipcu 2021 r. zdołała pozyskać 900 mln USD od 18 inwestorów, w tym od japońskiego Softbanku. Wartość giełdy wyceniano wówczas na 18 mld USD. W styczniu 2022 r. ogłosiła ona powstanie wartego 2 mld USD funduszu venture capital FTX Venture. W kolejnych miesiącach zapowiadano m.in. udostępnienie amerykańskim klientom handlu akcjami na FTX oraz stworzenie działu zajmującego się tokenami i NFT związanymi z branżą gamingową. Spółka chwaliła się 1,02 mld USD przychodu i 388 mln USD zysku netto za 2021 r. Na organizowanych przez nią konferencjach występowali m.in. były prezydent USA Bill Clinton i były brytyjski premier Tony Blair. Clinton dostał od FTX 250 tys. USD za jedno wystąpienie, a później SBF był jednym z mówców na corocznej konferencji Clinton Global Initiative. Klienci założyli w FTX 9 mln kont. Obok drobnych inwestorów, przyciągała ona wielkich graczy, takich jak choćby singapurski państwowy fundusz Temasek (który mógł stracić nawet 230 mln USD). We wrześniu 2022 r. SBF deklarował, że jest gotów pomóc Elonowi Muskowi przejąć Twittera.

Za fasadą szybko rozwijającej się giełdy kryptowalutowej kryła się plątanina ponad 100 spółek kontrolowanych przez SBF, jego 28-letnią dziewczynę Caroline Ellisson i jego przyjaciół: Gary'ego Wanga i Nishada Singha. Kluczową rolę w tej sieci odgrywał fundusz Alameda Research. Alameda udzielała FTX i SBF idących w miliardy dolarów pożyczek z pieniędzy klientów. Kredyty te szły m.in. na zakup luksusowych nieruchomości, takich jak dom na Bahamach za 40 mln USD. Ultraliberalne przepisy z karaibskich rajów podatkowych wykorzystywano do oporu.

> *FTX nie prowadziła księgowości z prawdziwego zdarzenia, nie miała listy pracowników ani listy kont bankowych, z których korzysta, a wydatki zatwierdzano za pomocą emotikonów na chatach.*

Giełda korzystała z usług audytora, o którym wiadomo tylko tyle, że otworzył siedzibę w Metaversie. Choć miała amerykańską spółkę zależną, to skutecznie uchylała się przed działaniami amerykańskich regulatorów. Gdy w sierpniu 2022 r. Federalna Korporacja Ubezpieczenia Depozytów (FDIC) odkryła, że FTX oszukuje klientów deklarując, że ich depozyty są przez nią chronione, skończyło się na tym, że giełda usunęła tweeta z fałszywymi informacjami.

To, że SBF był uznawany za wschodzącą gwiazdę rynku kryptowalutowego było w dużym stopniu zasługą jego pochodzenia i efektem działań autopromocyjnych. Ojciec – Joseph Bankman, profesor prawa z Uniwersytetu Stanforda – uznawany jest za wiodącego specjalistę od prawa podatkowego w USA. Był m.in. autorem ustawy podatkowej firmowanej przez demokratyczną senator Elizabeth Warren. Wiadomo, że Joseph Bankman pomagał w pozyskiwaniu funduszów dla FTX i razem z żoną (wpływową prawniczką Barbarą Fried) kupił luksusową posiadłość na Bahamach za 121 mln USD. Ojcem Caroline Ellison jest natomiast profesor Glen Ellison, uznawany za starego przyjaciela Gary'ego Genslera, przewodniczącego Komisji Papierów Wartościowych i Giełd (SEC). Nie było też wielką tajemnicą, że SBF wiele inwestował w relacje z politykami. Przeznaczył prawie 40 mln USD na kampanie kandydatów z Partii Demokratycznej podczas listopadowych wyborów połówkowych do Kongresu. Szczególnie mocno wspierał tych, którzy zasiadali w komisjach związanych z nadzorem finansowym. FTX miała też dojścia do Białego Domu. We wrześniu 2022 r. SBF spotkał się ze Stevenem Ricchettim, jednym z doradców prezydenta Bidena.

Anatomia upadku

Kłopoty FTX zaczęły się prawdopodobnie w maju 2022 r. Doszło wówczas do załamania kursów kryptowalut Luna i TerraUSD. Nowojorska prokuratura bada obecnie, czy ten krach był skutkiem działań prowadzonych przez FTX. TerraUSD była zaliczana do kategorii *stablecoins*, czyli tzw. stabilnych kryptowalut, powiązanych kursowo z walutami tradycyjnymi. Jej kurs był związany z dolarem, ale dodatkowo z kryptowalutą Luna. Jeśli notowania TerraUSD spadały, to algorytm uruchomiał wzrost podaży Luny, co pomagało stabilizować notowania. W maju 2022 r. ten mechanizm został jednak zaburzony, bo rynek został w bardzo krótkim czasie zalany zleceniami sprzedaży TerraUSD. Zamówienia opiewały na małe kwoty, ale składano je bardzo szybko. Według śledczych, znaczna większość tych zamówień była prawdopodobnie składana przez firmy związane z FTX, więc być może giełda ta grała na spadek kursów Luny i TerraUSD. Gdy te kryptowaluty traciły w styczniu i w lutym, zyskiwał

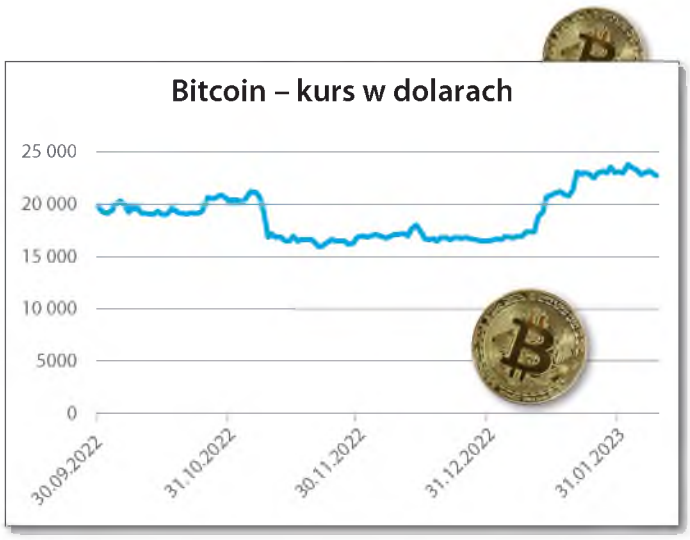
FTT, czyli token emitowany przez FTX. Atak spekulacyjny był jednak zbyt silny, a załamanie Luny i Terry przyczyniło się do ogólnej przeceny na rynku kryptowalutowym i wywołało falę bankructw mniejszych firm z tej branży. Uderzyło również w wartość aktywów w portfelach FTX.

Prawdziwe problemy pojawiły się na jesieni 2022 r., gdy Changpeng Zhao zdecydował się wymienić tokeny FTT (którymi zapłacono mu za udziały FTX) na tradycyjną walutę na początku listopada. Już samo ogłoszenie zamiaru ich wymiany doprowadziło do załamania kursu FTT. Giełda FTX miała kłopot ze znalezieniem 580 mln USD, by spłacić Changpenga. Tymczasem w serwisie CoinDesk ukazał się artykuł ujawniający, że większość aktywów Alameda Research stanowią bezwartościowe tokeny FTT. Podejrzewano, że ten przeciek wyszedł od Changpenga. Inwestorzy zaczęli traktować FTX jak potencjalnego bankruta. Binance przez kilka dni prowadziła rozmowy o ratowaniu FTX, ale wycofała się z nich, uznając, że nie ma czego ratować. Giełda FTX ogłosiła bankructwo 11 listopada, a Bankman-Fried przestał być jej prezesem.

Bankructwo FTX wywołało falę wstrząsów w branży kryptowalutowej. Nawet takie giganty w branży jak Coinbase i Binance doznawały zwiększonego odpływu depozytów klientów i musiały uspokajać, że nie są „następną FTX". Pod presją znalazł się też m.in. Genesis Trading, dom maklerski oferujący klientom instytucjonalnym usługi na rynku kryptowalut. Miał on 175 mln USD na kontach w FTX, ale dużo więcej – bo 1,2 mld USD – była mu winna firma kryptowalutowa Three Arrows Capital, która upadła w czerwcu 2022 r. z powodu załamania kursów Luny i TerraUSD. W styczniu 2023 r. Genesis złożył wniosek o ochronę przed wierzycielami. Na kontach w tym domu maklerskim złożonych zostało wcześniej m.in. 900 mln USD należących do klientów firmy kryptowalutowej Gemini, należącej do braci Camerona i Tylera Winklevossów, znanych inwestorów z branży kryptowalutowych, a zarazem wioślarzy olimpijskich i pomysłodawców Facebooka. Gemini oferowała wcześniej klientom produkt Gemini Earn, który miał im przynosić 7,4 proc. odsetek. SEC oskarżył zarówno Gemini, jak i Genesis o nielegalną sprzedaż inwestorom produktów kryptowalutowych.

Chciwość jest silniejsza

Bankructwo FTX pogłębiło kryzys na rynku wirtualnych aktywów nazywany „kryptowalutową zimą". O ile na koniec października 2022 r. za 1 bitcoina płacono 20 375 USD, o tyle w dołku z 22 listopada ta kryptowaluta kosztowała 15 485 USD. Od tamtego momentu bitcoin zdołał już się jednak solidnie odbić. Do końca stycznia zyskał blisko 50 proc., a w pierwszym tygodniu lutego br. kurs przekroczył 24 tys. dolarów. Wygląda więc na to, że inwestorzy zaczęli odzyskiwać wiarę w kryptowaluty. Ten przypływ optymizmu trzeba jednak widzieć w szerszym kontekście. Pod koniec 2022 r. i na początku 2023 r. dolar słabł, a wiele indeksów giełdowych z całego świata zyskiwało na fali nadziei na to, że amerykański Fed będzie prowadził nieco mniej jastrzębią politykę pieniężną. Zwalniająca inflacja w USA i w Europie, dane sugerujące, że kluczowe gospodarki mogą uniknąć recesji, a także luzowanie restrykcji pandemicznych w Chinach dawały inwestorom nadzieję na przyszłość. Bitcoin szedł w górę na tej samej fali, która podniosła rynki akcji, a w ślad za nim podążały wszystkie inne kryptowaluty.



Źródło: Bloomberg

Kryptowaluty to aktywa bardzo wrażliwe na zmiany środowiska płynnościowego i nastrojów na rynkach. Przed pandemicznym krachem z marca 2020 r. bitcoin spełnił funkcję „kanarka w kopalni" (w XIX w. kanarki trzymane w klatkach w kopalniach były naturalnymi czujnikami ostrzegającymi przed wydobywającym się gazem). Przecena bitcoina zaczęła się wcześniej niż paniczna wyprzedaż na rynkach akcji i surowców. Podobnie było również na jesieni 2021 r. Kurs bitcoina sięgnął szczytu w listopadzie 2021 r. – był na poziomie 68 992 USD. Do listopada 2022 r. stracił prawie 70 proc. wartości. Ta przecena była w dużej mierze spowodowana obawami przed ostrą polityką pieniężną Fedu, recesją oraz spadkiem płynności na rynku. – *Wcześniej za sukcesem kryptowalut mogła stać polityka monetarna banków centralnych. Działania mające na celu pobudzenie gospodarek po pandemii poprzez dostarczenie taniego pieniądza i rekordowo niskich stóp procentowych mogły prowadzić do powstawania baniek spekulacyjnych. W najbliższym czasie możemy nie zobaczyć wzrostów na tym rynku, ponieważ obecnie znajdujemy się w cyklu coraz wyższych stóp procentowych i zacieśniania polityki pieniężnej* – twierdzi Grzegorz Dróżdż, analityk Conotoxia Ltd.

Historia rynku kryptowalut pokazuje jednak, że każdy scenariusz jest tam możliwy – od szokującej przeceny po zadziwiające zwyżki. Śmierć tego rynku przepowiadano już wielokrotnie przez ostatnie dziesięć lat, a za każdym razem się on podnosił. Wiara w potencjał wirtualnych walut trzyma się mocno.

Cyber-odklejka

Słowo „odklejka" otrzymało Nagrodę Jury w plebiscycie Młodzieżowe Słowo Roku 2022 zorganizowanym przez Wydawnictwo Naukowe PWN. Odklejka oznacza stan, ewentualnie osoby, które są oderwane od rzeczywistości i dotyczy zarówno zachowania, jak i wypowiadanych treści. W przypadku cyberbezpieczeństwa i ochrony danych osobowych oznacza oderwanie przyjętych deklaracji i działań od rzeczywistych potrzeb i faktów. Oto kilka przykładów z bardzo różnych obszarów.

Joanna Karczewska
audytor SI, ekspert ds. cyberbezpieczeństwa
i ochrony danych osobowych

Od ponad dwudziestu lat jestem klientką ING Banku Śląskiego. Mam w nim zarówno konto osobiste, jak i firmowe. Wydawało się, że obie strony są zadowolone. Do czasu. W połowie kwietnia ub.r. bank poinformował, że zidentyfikował mnie jako rezydenta podatkowego USA, bo urodziłam się w USA. W związku z FATCA bank przekaże moje dane do Internal Revenue Service USA za pośrednictwem Krajowej Administracji Skarbowej.

Cel FATCA

Celem automatycznej wymiany informacji o amerykańskich rachunkach raportowanych (FATCA) jest umożliwienie administracji podatkowej pozyskiwania z instytucji finansowych określonych z góry informacji o amerykańskich rachunkach raportowanych, **zidentyfikowanych** jako prowadzone dla amerykańskich osób raportowanych, w ustalonych z góry, regularnych odstępach czasu. Uzyskane w tym trybie informacje będą w dalszej kolejności podlegały systematycznemu przekazywaniu Stanom Zjednoczonym Ameryki.

https://www.podatki.gov.pl/podatkowa-wspolpraca-miedzynarodowa/automatyczna-wymiana-informacji-podatkowych/fatca/

Bank zamierzał całkowicie zablokować mi dostęp do rachunków – na dwa dni przed terminem rozliczeń z ZUS-em i organem podatkowym. Po awanturze w oddziale bank w swojej łaskawości pozostawił mi dostęp, ograniczony do funkcji wykonywania przelewów i pobierania wyciągów, zaś przy każdym logowaniu do bankowości elektronicznej pojawia się następujący komunikat:

Wyślij brakujący skan lub zdjęcie dokumentu

Aby Twoje oświadczenie o rezydencji podatkowej FATCA było ważne, wyślij nam skan lub zdjęcie jednego z poniższych:

- zaświadczenie o utracie obywatelstwa USA
- wyjaśnienie, dlaczego nie uzyskałeś amerykańskiego obywatelstwa z chwilą narodzin
- zaświadczenie o zrzeczeniu się statusu stałego rezydenta USA.

Potrzebujemy tego, aby potwierdzić, że nie jesteś rezydentem podatkowym Stanów Zjednoczonych Ameryki. Dopóki tego nie potwierdzimy, nie możesz skorzystać z naszej oferty.

W świetle prawa polskiego i prawa amerykańskiego jestem tylko i wyłącznie obywatelką Rzeczpospolitej Polskiej. Zatem przekazanie moich danych do IRS USA jest **bezprawne i nielegalne**, a żądanie ode mnie wymienionych dokumentów – żenujące, bo świadczy o kiepskim przygotowaniu banku do FATCA. Automatyzacja nie zawsze dobrze się kończy.

Rozpoczęłam działania zmierzające do wstrzymania przekazania.

1. Rozmawiałam z dyrektorem oddziału banku – rozłożył ręce, słałam wiadomości przez system – bez odzewu, skontaktowałam się z Inspektorem ochrony danych banku w Polsce – udzielał standardowych odpowiedzi, na dodatek z błędami i niekompletnych, oraz napisałam do Chief Compliance Officer, ING Group, Amsterdam, Netherlands – bez odzewu.
2. Napisałam do Krajowej Administracji Skarbowej – bez odzewu.
3. Sprawdziłam zakresy obowiązków komórek organizacyjnych Ministerstwa Finansów w sprawie FATCA i napisałam do:
   - Departamentu Podatków Dochodowych – odpowiedział Departament Polityki Podatkowej odsyłając do banku,
   - Departamentu Polityki Podatkowej – ponownie odesłał do banku,
   - Inspektora ochrony danych – zdawkową odpowiedź otrzymałam od wicedyrektora Departamentu Bezpieczeństwa i Ochrony Informacji.

Wszyscy mnie zbywali, zaś dane zostały automatycznie przekazane. Teraz czekam na ciąg dalszy. Może uzbrojeni funkcjonariusze KAS odwiedzą mnie o szóstej rano? A może strona amerykańska wykaże stronie polskiej, że popełniła błąd?

Przeraziła mnie odklejka zainteresowanych podmiotów:

- **brak dociekania i działania w sprawie poważnego incydentu, czyli bezprawnego i nielegalnego przekazania danych do państwa trzeciego, szczególnie ze strony IOD banku oraz IOD i DB MF,**
- **brak znajomości przepisów polskich i amerykańskich,**
- **brak poszanowania mojej prywatności oraz**
- **brak ochrony obywateli RP ze strony organów państwa.**

Z powodu FATCA podobne przykrości spotkały moją rodzinę w BNP Paribas. Na razie nie zgłosiłam do UODO naruszenia ochrony moich danych osobowych i nie złożyłam pozwu do sądu w Katowicach. Zależało mi na zapobieżeniu przekazania, a nie na kilkuletnich postępowaniach administracyjnych czy procesowych, które wiązałyby się m.in. z opowiadaniem mojego życiorysu ze szczegółami zupełnie obcym ludziom, czyli naruszeniem mojej prywatności.

Zadziwiające orzecznictwo

Skoro wspomniałam o sądach, to ostatnio zaintrygowało mnie orzecznictwo Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie w sprawach dotyczących ochrony danych osobowych. Dotychczas w swoich postępowaniach WSA bazował na kilku komentarzach, pisanych naprędce po przyjęciu RODO w 2016 r. przez rywalizujące grupy prawników – naukowców i teoretyków, którzy nigdy nie zajmowali się ochroną danych osobowych praktycznie i na co dzień. Stąd m.in. wpadka z pojęciem *„documented instructions"* z artykułu 28 Podmiot przetwarzający. Jego błędna interpretacja jako „udokumentowanego polecenia" do dziś dnia stwarza poważne problemy w umowach z dostawcami usług informatycznych. Nikt nie ma jednak odwagi ogłosić sprostowania oraz przeprosić za zamieszanie i powstałe absurdy.

Teraz sędziowie mają zagwozdkę, bowiem coraz częściej w sprawach RODO istotne są kwestie techniczne, wynikające przede wszystkim z zapisów artykułu 32 Bezpieczeństwo przetwarzania, zaś możliwe do zastosowania środki techniczne i organizacyjne są ujęte nie w samych przepisach czy komentarzach prawnych, a w międzynarodowych i polskich standardach, normach i dobrych praktykach dotyczących bezpieczeństwa informacji i cyberbezpieczeństwa, które trzeba znać i rozumieć.

Ilustracją problemu jest sprawa kary administracyjnej nałożonej na Virgin Mobile [sygnatura akt II SA/Wa 272/21] za naruszenie art. 5 ust. 1 lit. f, art. 5 ust. 2, art. 25 ust. 1, art. 32 ust. 1 lit. b i lit. d oraz art. 32 ust. 2 RODO poprzez niewdrożenie odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych zapewniających stopień bezpieczeństwa odpowiadający ryzyku przetwarzania danych za pomocą systemów informatycznych. Sąd uchylił zaskarżoną decyzję. Jednocześnie potwierdził ocenę Prezesa UODO przyjętych środków technicznych i organizacyjnych bez własnej weryfikacji:

- **Zdaniem Sądu** w kontekście ww. przepisów **prawidłowe było stanowisko organu**, że przyjęty przez Spółkę środek bezpieczeństwa, mający zapewnić odporność systemów informatycznych, …
- **Rację miał również Prezes UODO**, wskazując w uzasadnieniu zaskarżonej decyzji, że brak w przyjętych przez Spółkę procedurach uregulowań zapewniających regularne testowanie, mierzenie i ocenianie skuteczności …
- **W ocenie Sądu** w okolicznościach faktycznych sprawy **zastrzeżeń nie budzi także stanowisko Prezesa UODO**, że do wykrycia wykorzystanej podatności systemu, która doprowadziła do naruszenia ochrony danych osobowych, wystarczyłoby zweryfikowanie podstawowej zasady działania systemu …
- **Sąd zgadza się ze stanowiskiem Prezesa UODO** wyrażonym na s. 14 zaskarżonej decyzji, odnoszącym się do konkretnych argumentów podnoszonych w postępowaniu przez Spółkę, że dokonywanie testów …
- **Zdaniem Sądu rację miał więc organ**, że przyjęta przez Spółkę ocena ryzyka …

Na dodatek Sąd ujawnił informacje, które Prezes UODO skrzętnie ukrył w swojej decyzji. W akapicie zaczynającym się od **„Za trafne, spójne, logiczne i wynikające ze stanu faktycznego należało także uznać oceny Prezesa UODO**, że przyjęte przez Spółkę środki ochrony danych osobowych… w postaci procedur ... i sąd wymienił tytuły wszystkich procedur, polityk i planów zastąpione kwadratowymi nawiasami w decyzji.

MS Teams na straży

Jeszcze bardziej zaskoczyło mnie uzasadnienie wyroku z dnia 19 kwietnia 2022 r. w sprawie o sygnaturze akt II SA/Wa 2259/21. Rozpatrywana była skarga na decyzję Prezesa UODO wniesiona przez S.Z. na nieprawidłowości w procesie przetwarzania danych osobowych jego małoletniej córki Z.Z. przez Szkołę Podstawową nr [...] im. [...] w J. polegające na przetwarzaniu danych osobowych małoletniej Z.Z. za pośrednictwem platformy MS Teams podczas prowadzenia zdalnego nauczania bez podstawy prawnej – zgody rodziców, a w konsekwencji udostępnienia jej danych podmiotowi nieuprawnionemu – operatorowi platformy MS Teams oraz przetwarzaniu jej danych osobowych za pośrednictwem powyższej platformy bez spełnienia obowiązków informacyjnych wynikających z art. 13 i art. 14 RODO.

Sąd w składzie 3-osobowym oddalił skargę S.Z. m.in. dlatego, że „wybór przez Szkołę platformy MS Teams prowadzonej przez **profesjonalny podmiot**, jakim jest **renomowana** Microsoft Corporation, która stanowić będzie w tym przypadku procesora (czyli podmiot, który – w ramach powierzenia przetwarzania danych – przetwarza w imieniu administratora dane przez niego powierzone) **z całą pewnością gwarantuje** stosowanie przez podmiot przetwarzający środków organizacyjnych i technicznych, o których mowa w art. 28 ust. 1 RODO".

Chciałoby się rzec: serio? poważnie? Wystarczy, że wdrożymy MS Teams i cyberbezpieczeństwo mamy z głowy?

Podobno z wyrokami sądów się nie dyskutuje. Co jednak oznacza podejście do kwestii technicznych przyjęte przez sędziów WSA? Otóż na zapisy przytoczonych orzeczeń będą powoływać się sędziowie w kolejnych sprawach. Będą powielać oceny poprzedników i rozstrzygać o cyberbezpieczeństwie zamiast nas, fachowców. Ciekawe, kto zajmuje się cyberbezpieczeństwem w samym WSA w Warszawie.

Koszty audytu w oświacie

Nie tylko miejscowość J. zdecydowała się zastosować MS Teams do zdalnego nauczania. Również inne miasta, w tym Lublin, Warszawa i Wrocław, wybrały pakiet Microsoft Office 365 do wdrożenia i rozwoju platform edukacyjnych w szkołach i placówkach, dla których są organem prowadzącym. W przypadku Warszawy jest to jedno z największych edukacyjnych wdrożeń Office 365 Education w Europie (https://news.microsoft.com/pl-pl/features/od-zdalnej-nauki-do-szkoly-przyszlosci-microsoftmowi/).

Jednak najczęściej spotykane w placówkach oświatowych, wręcz wszechobecne, są programy do zarządzania szkół i przedszkoli oferowane przez polską firmę VULCAN Sp. z o.o. z Wrocławia, przy czym są to aplikacje desktopowe bądź hostowane na serwerach firmy.

Każde wdrożenie programu hostowanego poprzedza podpisanie standardowej umowy przetwarzania danych (https://www.vulcan.edu.pl/vulcang_files/user/AABW/AABW-PDF/_do-pobrania/Serwis_UPO-RODO.pdf), zawierającej dość zaskakujące zapisy:

- dotyczące wyłączenia odpowiedzialności: „Przetwarzający [VULCAN] nie ponosi odpowiedzialności za skutki nieprzestrzegania przez Administratora danych [placówka oświatowa] lub osoby działające w jego imieniu zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu systemu. Podstawowe i uniwersalne zasady bezpieczeństwa, do przestrzegania których Administrator danych i osoby działające w jego imieniu są zobowiązani, wskazano pod adresem https://vulcan.edu.pl/strona/bezpieczenstwo-systemow." Po pierwsze RODO nie dopuszcza wyłączenia odpowiedzialności podmiotu przetwarzającego w ramach umowy lub innego instrumentu prawnego. Po drugie zapoznałam się z proponowanymi zasadami bezpieczeństwa i doznałam szoku. Dawno już nie widziałam podobnego miszmaszu. Próbowałam uzyskać informacje, na podstawie jakich powszechnie uznanych standardów, norm i dobrych praktyk opracowano proponowane zasady. Nie udało się.

- dotyczące kontroli: „Obsługa przez Przetwarzającego prowadzonych u niego kontroli procesu przetwarzania danych w formie udzielania na żądanie Administratora danych informacji i wyjaśnień oraz kontroli bezpośrednich również podczas organizowanych przez Przetwarzającego dni otwartych prowadzona jest w ramach **wynagrodzenia** Przetwarzającego".

Tak, tak, jeżeli Administrator danych chce przeprowadzić audyt czy inspekcję na podstawie art. 28 ust. 3 lit. h RODO, to musi zwrócić Przetwarzającemu, czyli firmie VULCAN, koszty obsługi kontroli (https://www.vulcan.edu.pl/strona/koszty-obslugi-kontroli-630). **Horrendalnie** wysoka dla placówek oświatowych opłata ryczałtowa za każdy dzień obsługi kontroli w siedzibie firmy we Wrocławiu (1000 zł netto) i ewentualnie w centrum danych w Katowicach (2000 zł netto), może sprawić, że żadna placówka oświatowa nie zdecyduje się na audyt. Ciekawa jestem, jakie będzie podejście UODO do tej kwestii w przypadku wystąpienia naruszenia. Za brak przestrzegania RODO Prezes UODO może nałożyć na jednostki samorządu terytorialnego kary pieniężne w wysokości do 100 tys. złotych. Jeżeli dojdzie do naruszenia i nałożenia kary w wysokości np. 1000 zł na każdego administratora, czyli każdą placówkę oświatową, to zamiast max. 100 tys. zł miasto Lublin zapłaci prawie 300 tys. zł (wykaz placówek publicznych na stronie EduLublin zawiera 289 pozycji). Ostatnio w ramach centralizacji to władze miast i wsi decydują o wdrożeniu w podległych placówkach konkretnych systemów informatycznych od konkretnych dostawców. Dyrektorzy placówek tylko je realizują. Trudno ich nazwać administratorami danych, skoro nie ustalają ani celów i sposobów przetwarzania danych osobowych w tych systemach, ani środków technicznych i organizacyjnych. Ale karę dostanie każdy z nich.

Za brak przestrzegania RODO Prezes UODO może nałożyć na jednostki samorządu terytorialnego kary pieniężne w wysokości do 100 tys. złotych. Jeżeli dojdzie do naruszenia i nałożenia kary w wysokości np. 1 000 zł na każdego administratora, czyli każdą placówkę oświatową, to zamiast max. 100 tys. zł miasto Lublin zapłaci prawie 300 tys. zł (wykaz placówek publicznych na stronie EduLublin zawiera 289 pozycji). Ostatnio w ramach centralizacji to władze miast i wsi decydują o wdrożeniu w podległych placówkach konkretnych systemów informatycznych od konkretnych dostawców. Dyrektorzy placówek tylko je realizują. Trudno ich nazwać administratorami danych, skoro nie ustalają ani celów i sposobów przetwarzania danych osobowych w tych systemach ani środków technicznych i organizacyjnych. Ale karę dostanie każdy z nich.

Moją współpracę z „Domeną" rozpoczęłam od artykułu o cyber-odklejkach w systemie polskiej oświaty i w kolejnych publikacjach wracałam do tego tematu. To praw-

dziwa neverending story, bo lista absurdów ciągle się wydłuża, a żadna instytucja nie poczuwa się do odpowiedzialności, by podjąć działania naprawcze.

Klucz do zdrowia

Miszmasz znalazłam także w „Kodeksie postępowania dotyczącego ochrony danych osobowych przetwarzanych w małych placówkach medycznych", opracowanym przez Federację Związków Pracodawców Ochrony Zdrowia Porozumienie Zielonogórskie i zatwierdzonym przez Prezesa UODO w dniu 14 grudnia 2022 r. Funkcję podmiotu monitorującego stosowanie kodeksu będzie pełnić firma RS Jamano.

Kodeks liczy 109 stron i jest zwyczajnym, na dodatek kiepskim, poradnikiem. Przede wszystkim nie zawiera listy standardów, norm i dobrych praktyk dotyczących bezpieczeństwa informacji, z których korzystano przy jego opracowaniu. Podmiot monitorujący – zarazem współautor kodeksu – zaznaczył w nim, że ma zespół ekspertów, którzy w okresie trzech lat poprzedzających zatwierdzenie kodeksu przeprowadzili łącznie co najmniej 500 audytów ochrony danych w podmiotach leczniczych. Zatem, zgodnie z obowiązującymi standardami audytu, do oceny środków technicznych i organizacyjnych zastosowanych dla bezpieczeństwa przetwarzania, musiał stosować kryteria, które były obiektywne, kompletne, relewantne, wymierne, jasne, powszechnie uznane, miarodajne i zrozumiałe lub dostępne dla wszystkich czytelników i użytkowników raportu. Ich lista została jednak pominięta, chociaż nadal będą potrzebne do oceny, skoro opis środków technicznych i organizacyjnych (mechanizmów kontrolnych), które mały podmiot medyczny (MPM) powinien wdrożyć, zawarto na 1 (słownie: jednej) stronie (plus przykład, też na jednej stronie).

Według Cambridge Dictionary *„code of conduct"* to *„set of rules that members of an organisation or people with a particular job or position **must** follow"*. Zwracam uwagę na słowo „must", po polsku „musi". Słowo „musi" pojawia się w kodeksie 60 razy. Za to słowo „należy" występuje 102 razy, zaś słowo „powinien" z odmianami – 94 razy. Zatem w kodeksie mamy do czynienia z tzw. „wishful thinking" (myśleniem życzeniowym), a nie z jednoznacznymi wymaganiami. Mamy także kompletny miszmasz pojęć informatycznych:

- polityki ochrony danych v. polityki bezpieczeństwa,
- audyt ochrony danych v. audyt bezpieczeństwa,
- bazy danych v. moduły w aplikacjach, programach, systemach informatycznych,
- mechanizmy kontrolne, czyli środki techniczne i organizacyjne, o których mowa w RODO, v. środki i mechanizmy bezpieczeństwa mające zapewnić ochronę danych osobowych z art. 35 RODO.

i brak ich objaśnień, a najważniejsza jest polityka kluczy. Na stronach od 32 do 43 klucze (do szaf czy pomieszczeń) i kluczniki (szafki do przechowywania kluczy) są wymienione trzynaście razy.

Pozostaje pytanie, jak lekarze z MPM zrozumieją słowo klucz pojawiające się w tabeli 10 na stronie 64 w kontekście naruszeń ochrony danych:

- **Zdarzenie: Administrator przechowywał kopię zapasową archiwum danych osobowych, zaszyfrowaną na płycie CD. Płytę skradziono podczas włamania.**
- **Czy należy zawiadamiać Prezesa UODO? Nie.**
- **Czy należy zawiadamiać osobę, której dotyczą dane? Nie.**
- **Uwagi: Jeżeli dane są zaszyfrowane za pomocą algorytmu zgodnego ze stanem techniki, istnieją kopie zapasowe danych, a unikalny klucz jest bezpieczny, może to być naruszenie niepodlegające obowiązkowi zgłoszenia.**

Jest to jedyne użycie słowa klucz w znaczeniu – jak mniemam – klucza do szyfrowania danych i nie ma żadnego wyjaśnienia jego znaczenia. A może chodzi o unikalny klucz do pomieszczenia, gdzie są składowane pozostałe kopie zapasowe danych? Swoją drogą warto zapoznać się z całą tabelą nr 10 zawierającą sugerowane postępowanie MPM w przypadku stwierdzenia określonych rodzajów naruszeń ochrony danych. Skoro została zatwierdzona przez UODO, to stanowi de facto obowiązującą wykładnię postępowania także w innych podmiotach.

W ramach ładu organizacyjnego i kontroli wewnętrznej COSO przyjęty został model trzech linii obrony określający, w jaki sposób konkretne zadania związane z ryzykiem i kontrolą mogą być przypisane i koordynowane w ramach organizacji, niezależnie od jej wielkości i złożoności. Dotyczy to również obrony cyberbezpieczeństwa. Ustanowione są także różne zewnętrzne linie obrony. W opisanych przeze mnie przypadkach wszystkie linie zawiodły. Przyjęte deklaracje i działania okazały się całkowicie oderwane od rzeczywistych potrzeb i faktów. Właściwie nie ma obrony. I w związku z tym nie ma cyfrowego zaufania, zapomnijmy o *digital trust*.

Wszystkie informacje zawarte w artykule są podane według stanu na dzień 14 lutego 2023 r.

Zarządzanie ryzykiem – Święty Graal czy wielka mistyfikacja?

Żaden dyrygent nie powie, że ma najlepszych instrumentalistów i oni najlepiej będą wiedzieli, jak grać (przecież przygotował partyturę, a każdy muzyk ma swoje nuty), a on im nie będzie przeszkadzał. A niestety, tak działa wiele organizacji w sferze cyberbezpieczeństwa, tylko tam rolę partytury i nut pełnią dokumenty polityk, procedur i instrukcji.

Paweł Henig

absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od połowy lat 90. budował dla centralnej administracji rządowej centra przetwarzania danych i sieci rozległe. Audytor wewnętrzny systemów zarządzania obejmujących normy: zarządzania jakością (ISO 9001), zarządzania środowiskowego (ISO 14001), zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (OHSAS 18001), bezpieczeństwem produkcji wartościowej (CWA 14641 – Intergraf) oraz zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodnie z normą ISO/IEC 27001. Certyfikowany audytor systemów IT (CISA), posiadacz certyfikatu ITIL Foundation. Rzeczoznawca PTI, ekspert PIIT. Dyrektor Operacyjny Trusted Information Consulting Sp. z o.o.

Podejście bazujące na ryzyku (ang. *risk-based approach*) jest obecnie kojarzone z nowoczesnymi metodami zarządzania. Ugruntowało ono swoją pozycję w świecie finansów, kojarząc się najczęściej z obszarem ubezpieczeń albo kredytów. Praktycznie każdy w swoim życiu spotkał się z określeniem „ryzyko ubezpieczeniowe" czy „ryzyko kredytowe", pojęcia te rozumiemy niejako intuicyjnie. Znacznie gorzej będziemy rozumieli kwestię ryzyka np. w przypadku przeciwdziałania praniu „brudnych" pieniędzy (ang. *Anti-Money Laundering – AML*), które jest wymogiem prawnym między innymi w Polsce. No cóż, nie każdy musi być specjalistą od sposobów działania zorganizowanej przestępczości (w tym związanej z terroryzmem), a w szczególności – wykorzystania przez nią legalnego obrotu prawnego celem uwiarygodnienia dochodów pochodzących z nielegalnej działalności.

Ryzyko jest związane z niepewnością. Odnosi się do przyszłych skutków w odniesieniu do podjętych działań lub zaniechań. De facto każde nasze działanie, a w szczególności podejmowane przez nas decyzje, wynikają z podejścia opartego na ryzyku. Zarządzamy ryzykiem planując spacer, bo sprawdzamy pogodę, aby odpowiednio się ubrać oraz ewentualnie zabrać ze sobą parasol. Zarządzamy ryzykiem wybierając drogę do pracy, powrót do domu, wyjazd na wakacje czy przechodząc przez ulicę. Często robimy to intuicyjnie. Wiele z podejmowanych przez nas decyzji wynika z doświadczenia lub wyrobionych nawyków (np. edukacja dzieci na temat zachowania w ruchu miejskim czy kontaktów międzyludzkich). Niezbędna jak również umiejętność pozyskiwania informacji (np. prognozy pogody).

Kierownictwu z ryzykiem nie po drodze

Skoro kwestie ryzyka nie są nam obce, to dlaczego sprawia ono tyle problemów w ochronie danych osobowych czy bezpieczeństwie informacji (cyberbezpieczeństwie)? Dlaczego w trakcie audytu tak trudno uzyskać konkretne, merytoryczne odpowiedzi, ale za to często można spotkać się z poniższymi stwierdzeniami mającymi na celu usprawiedliwienie, a właściwie zakwestionowanie dokonanych spostrzeżeń?

> „Analiza ryzyka to bardziej sztuka niż nauka" – pytanie: czy z wyboru, czy zgodnie z projektem?
>
> „Pracuje u nas nad tym grupa najlepszych ekspertów" – w domyśle „to jest zadanie dla specjalistów, nie dla kierownictwa".
>
> „Zadanie jest bardzo skomplikowane, tego nie da się tak prosto wytłumaczyć! W rejestrze mamy kilka tysięcy ryzyk!" – w domyśle „bardzo się nad tym napracowaliśmy, miało być więc jest" – vs. „od tego mam ludzi i nie muszę się na tym znać"
>
> „Wszystko jest opanowane: 90% ryzyk jest „na zielono", pozostałe 10% „na żółto", wszystko na bieżąco monitorujemy".
>
> „Inni audytorzy chwalili naszą analizę, a nie szukali dziury w całym".

Niestety, podstawowa przyczyna takiego stanu związana jest z postawą kierownictwa badanej jednostki. Wszystkie systemy zarządzania bazujące na normach zharmonizowanych funkcjonujących w systemie prawnym Unii Europejskiej wymagają „przywództwa i zaangażowania". I nie chodzi tu o frazeologiczną deklarację, lecz o ściśle określone działania, w szczególności w zakresie:

- ustanowienia celów zgodnych z kierunkiem strategicznym organizacji;
- zintegrowania wymagań systemu zarządzania z funkcjonowaniem organizacji;
- zapewnienia dostępności potrzebnych zasobów;
- zapewnienia, że system zarządzania osiąga zamierzone wyniki (mierniki osiągnięcia celów, skuteczność);
- kierowanie i wspieranie osób przyczyniających się do osiągnięcia skuteczności odpowiednio do obszarów ich odpowiedzialności.

Zarządzający musi być zatem liderem integrującym zespół, a nie szefem działającym zgodnie z łacińską maksymą *divide et impera*[1]. Lider nie musi „znać się na wszystkim", tak jak dyrygent nie musi być wirtuozem wszystkich instrumentów w orkiestrze symfonicznej. Lider musi działać tak jak dyrygent. Musi nadawać kierunek (dysponując niezbędnym zespołem i znając jego ograniczenia), jak również musi korygować pojawiające się zakłócenia lub niedociągnięcia tak, aby wykonać swoje zadanie jak najlepiej.

No dobrze, powie ktoś, ale tam nie ma słowa o ryzyku. Czy na pewno?

Definicja ryzyka

Ogólna definicja zawarta w ISO Guide 73 oraz w normie ISO 31000 definiuje ryzyko jako „wpływ niepewności na cele". Norma ISO/IEC 29100 odnosząca się do ochrony danych osobowych określa ryzyko[2] (dokładniej *privacy risk*)

1 Dziel i rządź – starorzymska zasada waśnienia innych, by łatwiej nimi rządzić.

2 Ogólne Rozporządzenie o Ochronie Danych Osobowych (RODO) nie zawiera definicji ryzyka.

jako „wpływ niepewności na prywatność". Norma ISO/IEC 27005 wprowadza ryzyko związane z bezpieczeństwem informacji, które określa: „potencjalna sytuacja, w której określone zagrożenie wykorzysta podatność aktywów lub grupy aktywów powodując w ten sposób szkodę dla organizacji". Norma ta zawiera dodatkowe wyjaśnienie, uwagę informującą, iż „ryzyko jest mierzone jako kombinacja prawdopodobieństwa zdarzenia i jego następstw". Natomiast zgodnie z Dyrektywą NIS, ryzyko oznacza „każdą dającą się racjonalnie określić okoliczność lub zdarzenie, które ma potencjalny niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo sieci i systemów informatycznych".

Niestety, ustawa o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (KSC) implementująca Dyrektywę NIS w polskim porządku prawnym błędnie definiuje ryzyko, gdyż podaje definicję miary ryzyka („kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niepożądanego i jego konsekwencji") zamiast definicji, czym jest ryzyko. Są to dwa różne pojęcia, czego ewidentnie nie dostrzega lub nie rozumie ustawodawca, a w ślad za tym regularnie powielane są błędy wdrożeniowe, w szczególności w przypadku literalnego interpretowania wymagań lub opierania się „wyłącznie na wymaganiach prawnych".

Zrozumienie sensu ryzyka wymaga powrotu do źródła, czyli zrozumienia celów. Tym celem w przypadku ochrony danych osobowych jest zapewnienie prywatności, natomiast w przypadku bezpieczeństwa informacji jest ochrona wartości (aktywa, czyli zgodnie z definicją zawartą w normach z serii ISO/IEC 27000, wszystko co ma wartość), innymi słowy zapobieganie szkodzie. W przypadku systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji mówi się o celach w odniesieniu do cech, własności informacji[3], których utrata może tę szkodę powodować. Natomiast przytoczona powyżej definicja odniesiona do bezpieczeństwa informacji (cyberbezpieczeństwa) ma charakter przyczynowo-skutkowy (okoliczność lub zdarzenie mogące mieć niekorzystny wpływ, powodujące szkodę) i stanowi niejako uzupełnienie definicji ogólnej (wpływ niepewności na cele). Skoro zatem ryzyko łączy się bezpośrednio z celami oraz ich osiąganiem (między innymi poprzez właściwe oszacowanie niezbędnych zasobów, również osobowych), to znaczy, że „podejście oparte na ryzyku" jest podstawowym sposobem wykazywania „przywództwa i zaangażowania" przez najwyższe kierownictwo.

> *Podejście bazujące na ryzyku jest spoiwem działań zarządczych, a od jakości, dokładności i czytelności informacji o ryzyku zależy trafność podejmowanych decyzji, a tym samym skuteczność całego systemu zarządzania. System zarządzania nie powinien się opierać wyłącznie na intuicji.*

Niestety, najczęściej nikt nie uświadamiał tego kierownictwu, a konieczność „posiadania analizy ryzyka" została przedstawiona jako „dopust boży" lub „biurokratyczny wymysł". Idąc po linii najmniejszego oporu, skoro coś trzeba posiadać, to znaczy należy to kupić, tak jak cukier czy jabłka, które trzeba mieć, mimo że nikt nie słodzi ani nie lubi jabłek.

Wtedy często do gry wchodzi „najniższa cena" lub inna forma „szybkiego zlecenia", bo przecież „liczy się sztuka". Zamawiamy zatem „dokument analizy ryzyka zgodny z czymś tam" (da się znaleźć w Internecie podobne zamówienie i magiczną metodą kopiuj-wklej mamy gotowe zamówienie). Jak krótkowzroczne jest to podejście, przekonał się wójt gminy Dobrzyniewo Duże, któremu UODO nałożył administracyjną karę pieniężną w listopadzie 2022 r. za niezapewnienie odpowiedniego bezpieczeństwa danych osobowych oraz brak wdrożenia odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych ujętych w analizie ryzyka (źródło https://uodo.gov.pl/pl/138/2493). Czy zdarzenie to coś zmieni w podejściu do analizy ryzyka w zarządzaniu bezpieczeństwem informacji? Chciałbym w to wierzyć. Niestety, nadal największym problemem będzie pozyskanie rzetelnego wsparcia z rynku, na którym dominują dostawcy „gotowych dokumentów" dostępnych po „najniższej cenie", gdyż sprzedając wielokrotnie ten sam towar różnym klientom mogą sobie pozwolić na taki komfort. Fakt, że jest to działanie nieetyczne wielu osób nie interesuje, gdyż po prostu dostarczają to, co klient chce kupić. Ostatecznie „mamy wolny rynek" – argumentują.

Podstawowym problemem jest zatem uświadomienie kierownictwu:

- czego faktycznie potrzebuje;
- co będzie stanowiło dla niego faktyczną wartość;

3 W przypadku bezpieczeństwa informacji, tymi podstawowymi cechami są: poufność, integralność oraz dostępność.

- co pomoże mu w podejmowaniu racjonalnych decyzji i uchroni przed popełnieniem błędu, a jeśli już się wydarzy, to pozwoli wykazać zachowanie należytej staranności.

Dziś analiza ryzyka w bezpieczeństwie informacji (cyberbezpieczeństwie) jest znacznie częściej wielką mistyfikacją niż Świętym Graalem.

Najczęściej popełniane błędy *by design*[4]:

- Zarządzanie ryzykiem nie jest zintegrowane ze wszystkimi przedsięwzięciami i działaniami. Zazwyczaj są to światy „równoległe". Jest bieżące zarządzanie oraz najczęściej sformalizowane zarządzanie ryzykiem czy inne działania „systemowe" stanowiące odrębny wątek (zwykle przeszkadzający w rutynowym działaniu).
- Zarządzanie ryzykiem nie jest ustrukturyzowane i kompleksowe, gdyż nie angażuje zasobów na wszystkich poziomach organizacyjnych, a role i odpowiedzialności w zakresie zarządzania ryzykiem są przypisane do pojedynczych osób, które zazwyczaj nie posiadają kompleksowej wiedzy, jak również uprawnień do zaangażowania osób, które tą wiedzą dysponują.
- Zarządzanie ryzykiem nie jest dostosowane do kontekstu i celów organizacji. Najczęściej stosowany jest jeden szablon dostarczony przez konsultanta wraz z „wykonaną analizą ryzyka". Wymaga się od konsultanta „jako wybitnego specjalisty", aby zrobił to samodzielnie, nie angażując zasobów organizacji, która ma inne, ważniejsze zadania.
- Zarządzanie ryzykiem nie jest inkluzywne (niewykluczające), czyli nie angażuje wszystkich zainteresowanych stron. Często organizacje nawet nie zidentyfikowały wszystkich stron zainteresowanych zarządzaniem ryzykiem.
- Zarządzanie ryzykiem nie ma charakteru proaktywnego, szybko reagującego, przewidującego zmiany otoczenia. Zazwyczaj zarządzanie ryzykiem wykonywane jest raz do roku albo po wystąpieniu jakiegoś poważnego incydentu, czyli ma charakter całkowicie reaktywny.
- Zarządzanie ryzykiem nie korzysta z najlepszych dostępnych informacji. Często bazuje na odczuciach lub służy celom uzasadnienia podjętych decyzji (ex post). Sprzyja temu powszechnie stosowana tzw. mapa ciepła (ang. *heat map*), która nie uwzględnia teorii rachunku prawdopodobieństwa ani tolerancji, oceny jakości posiadanych informacji, a samo oszacowanie jest deterministyczne, chociaż powinno odnosić się do przyszłości (czyli powinno uwzględniać niepewność).
- Zarządzanie ryzykiem nie uwzględnia czynników ludzkich i kulturowych. Zupełnie inaczej powinno się komunikować z zarządem, a zupełnie inaczej z ekspertami dziedzinowymi w zakresie np. sieci komputerowych czy architektury systemów. Nic dziwnego, że nie dostrzegając użyteczności informacji związanych z zarządzaniem ryzykiem, traktują oni tę aktywność jako niepotrzebną stratę czasu.
- Zarządzanie ryzykiem nie uwzględnia ciągłego doskonalenia. Zazwyczaj jest działaniem rutynowym, niepowiązanym z żadnymi miernikami, które pozwoliłyby na podejmowanie decyzji doskonalących. Co najwyżej mówi się o terminowości, ale jedynie w kontekście niezgodności (nieterminowego wykonania analiz).

4 Dosłownie poprzez projekt, w sposób zamierzony, intencyjnie. Pojęcie wprowadzone w motywie 78, 108 i artykule 25 RODO, które lepiej oddaje sens regulacji i jest stosowane równolegle do polskiego tłumaczenia „uwzględniania w fazie projektowania".

Bezpieczeństwo chmury: podziel na dwa

Korzystanie z chmury obliczeniowej nie zwalnia użytkownika usług chmurowych od odpowiedzialności za bezpieczeństwo przetwarzanych danych. Zapewnienie bezpieczeństwa środowiska chmurowego musi być współdzielone przez usługodawcę i usługobiorcę.

W powszechnej świadomości wciąż jeszcze często pokutuje przekonanie, że z chwilą przeniesienia firmowych zasobów do chmury cała odpowiedzialność za ich bezpieczeństwo przechodzi na dostawcę chmury. To jednak nieprawda. Część obowiązków pozostaje nadal po stronie użytkownika usług chmurowych.

Co ciekawe, do wykreowania tego fałszywego wyobrażenia o roli operatorów chmury sami się oni w dużej mierze przyczynili. W kampaniach marketingowych zachęcających do korzystania z usług chmurowych, szczególnie w początkowym okresie rozwoju tego segmentu rynku, mocno podkreślali znaczenie bezpieczeństwa jako jednej z najważniejszych zalet środowiska chmurowego. Dzisiaj coraz częściej zwracają

Andrzej Gontarz
ekspert ds. monitoringu rynku w zespole Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka

uwagę na to, że usługodawca i usługobiorca muszą razem odpowiadać za całościowo rozumiane bezpieczeństwo chmury.

Przekonują się o tym w praktyce sami użytkownicy usług chmurowych.

> *Specjaliści od cyberbezpieczeństwa podkreślają, że chmura stanowi tylko kolejny element firmowego środowiska cyfrowego. Zmienia się lokalizacja serwerów przetwarzających dane, ale nie zmieniają się podstawowe zasady zapewnienia ochrony firmowym zasobom. Firma nie może być zwolniona z tego obowiązku bez względu na rodzaj wykorzystywanych technologii.*

Powszechną praktyką stało się obecnie udostępnianie przez dostawców chmury, takich jak Amazon, Google czy Microsoft, modeli współdzielonej odpowiedzialności (*Shared Responsibility Model*). Określają one zakresy zadań i obowiązków obu stron chmurowej aktywności. Wskazują obszary, za które odpowiada dostawca, i granice, za którymi odpowiedzialność musi już wziąć na siebie klient.

Modele dzielenia odpowiedzialności w chmurze:

Amazon
https://aws.amazon.com/compliance/shared-responsibility-model/

Google
https://cloud.google.com/architecture/framework/security/shared-responsibility-shared-fate

Microsoft
https://learn.microsoft.com/pl-pl/azure/security/fundamentals/shared-responsibility

Ministerstwo Cyfryzacji
https://chmura.gov.pl/zuch/static/media/SCCO_v_1.00.pdf (str. 16)

National Cyber Security Centre
https://www.ncsc.gov.uk/collection/cloud/understanding-cloud-services/cloud-security-shared-responsibility-model

Zasada współdzielonej odpowiedzialności mówi o podziale obowiązków między usługodawcą a usługobiorcą. Referencyjne modele opracowywane są przez różnego rodzaju organizacje branżowe, jak na przykład Cloud Security Alliance. Stają się one również składnikiem niektórych dokumentów państwowych. Model dzielenia odpowiedzialności zawierają na przykład opublikowane w 2020 r. przez ówczesne Ministerstwo Cyfryzacji „Narodowe Standardy Cyberbezpieczeństwa. Standardy Cyberbezpieczeństwa Chmur Obliczeniowych (SCCO)". Wchodzi on też w skład przygotowanego przez brytyjskie National Cyber Security Centre przewodnika „Cloud security guidance".

W zależności od modelu

Szczegółowy podział zakresu odpowiedzialności między operatora a użytkownika chmury publicznej zależy od modelu usługi chmurowej, a także od warunków świadczenia tejże usługi, określonych przez dostawcę w jego modelu współdzielenia odpowiedzialności. Generalnie najmniej obowiązków jest po stronie użytkownika w modelu SaaS (*Software as a Service*), a najwięcej w modelu IaaS (*Infrastructure as a Service*). W przypadku PaaS (*Platform as a Service*) odpowiedzialność rozkłada się w miarę równomiernie na obie strony kontraktu. Nie ma jednak takiej możliwości, żeby w jakiejkolwiek sytuacji użytkownik mógł się pozbyć w pełni odpowiedzialności za bezpieczeństwo wykorzystywanych rozwiązań chmurowych.

Dostawca odpowiada generalnie za zabezpieczenie wszystkiego, co znajduje się i działa w jego centrum danych, którego używa do świadczenia usług. Do jego obowiązków należy zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystywanej przez niego infrastruktury chmurowej. Użytkownik odpowiada zaś za wszystko, co w związku z korzystaniem z rozwiązań chmurowych dzieje się w jego środowisku.

Po stronie klienta jest odpowiedzialność za ochronę danych i innych zasobów przechowywanych, przetwarzanych i wykorzystywanych w środowiskach chmurowych. Usługobiorca odpowiada generalnie za procesy korzystania z chmury, za wszystko co się dzieje w jego środowisku, w którym rozwiązania chmurowe są wykorzystywane i z którego dane trafiają do przetwarzania w chmurze.

Dostawcy oferują zazwyczaj wiele różnych możliwości konfiguracji chmury oraz narzędzi do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony środowiska chmurowego. O ich konkretnym wykorzystaniu i sposobie zastosowania decyduje już jednak sam odbiorca. Tylko on jest bowiem w stanie określić obowiązujące w organizacji reguły przetwarzania danych i przypisać zasady korzystania z konkretnych zasobów czy usług do konkretnych pracowników.

W konsekwencji w wielu przypadkach może nie mieć znaczenia, jak dobre zabezpieczenia zastosuje dostawca chmu-

ry, jeśli sam użytkownik nie będzie w stanie we właściwy sposób zabezpieczyć swojego środowiska. Dlatego też powinien dokładnie zapoznać się z usługą, z której korzysta, żeby wiedzieć, jaki jest faktycznie zakres jego odpowiedzialności. Każdy dostawca może bowiem oferować inne rozwiązania, nawet w odniesieniu do tych samych usług. Trzeba je dobrze poznać i zrozumieć, żeby we właściwy sposób przeprowadzić konfigurację środowiska chmurowego.

Użytkownicy odpowiadają za zabezpieczenie kanałów komunikacji i procesów uruchamianych w chmurze. Do ich zadań należy: ochrona danych będących w gestii firmy i aplikacji współpracujących z rozwiązaniami chmurowymi, ochrona stosowanych systemów operacyjnych i sieci, zarządzanie prawami dostępu do aplikacji i danych, zapewnienie integralności przetwarzanych danych czy na przykład szyfrowanie transmisji danych w ruchu sieciowym oraz odpowiedzialność za funkcjonowanie własnej sieci i punktów końcowych, w tym urządzeń mobilnych czy stosowanych w ramach telepracy stanowisk typu home office. Przede wszystkim jednak użytkownik odpowiada za właściwą konfigurację zakupionej usługi chmurowej. Chodzi o przystosowanie jej do wykorzystania, zoptymalizowanie pod kątem własnych warunków, potrzeb i możliwości z zachowaniem wszelkich wymogów i zasad określonych przez dostawcę. Jest to konieczne nawet w przypadku tak prostej, wydawałoby się, aplikacji jak poczta elektroniczna. Zła konfiguracja może narazić firmę i jej zasoby na liczne zagrożenia i niebezpieczeństwa.

Architektura spaja całość

Użytkownik odpowiada za zbudowanie architektury bezpieczeństwa swojego środowiska chmurowego. Powinna ona stanowić integralną część architektury bezpieczeństwa całego firmowego środowiska teleinformatycznego czy – szerzej – cyfrowego. Musi też jednak uwzględniać specyficzne wymagania ochrony zasobów i usług chmurowych.

Działania na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa środowiska chmurowego w przedsiębiorstwie najlepiej zacząć jeszcze przed podpisaniem umowy z dostawcą usług chmurowych. Składa się bowiem na nie wiele różnych elementów, które przy tworzeniu architektury bezpieczeństwa należy wziąć pod uwagę – użytkownicy, sieć dostępowa, wykorzystywana infrastruktura, polityka bezpieczeństwa, zarządzanie tożsamością, wymagania prawne itp. Ważne jest dokładne przemyślenie, jak ma wyglądać firmowe środowisko chmurowe – jakie aplikacje czy usługi będzie obejmować, jakie będą zasady korzystania z nich, skąd będą pobierane dane do przetwarzania, z jakimi innymi systemami rozwiązania chmurowe będą się komunikować. Ustalenie priorytetów działania w tych obszarach pozwoli na jak najbardziej świadomy, a w konsekwencji także bezpieczny wybór odpowiednich rozwiązań chmurowych i ich dostawcy.

Zanim się wykupi usługę w chmurze, warto też wiedzieć, co się chce konkretnie przenieść do chmury i przewidzieć tego skutki dla funkcjonowania firmy i jej infrastruktury teleinformatycznej. Trzeba zrobić rozeznanie własnego środowiska, żeby wiedzieć chociażby to, z jakimi innymi systemami aplikacja w chmurze będzie się komunikować, z jakimi będzie wymieniać dane, do jakich może mieć dostęp.

> *„Zalecane jest sprawdzenie wykorzystywanej infrastruktury i oprogramowania, aby wiedzieć, co naprawdę nadaje się do efektywnego i jednocześnie bezpiecznego funkcjonowania w chmurze.*

Potrzebna jest także identyfikacja zależności i relacji między różnymi usługami, zasobami i danymi w firmie, żeby w odpowiedni sposób uwzględnić je potem podczas migracji do chmury czy właściwie odwzorować w środowisku chmurowym. Nawet jeśli dotyczy to przeniesienia najprostszych aplikacji czy też o najmniejszym znaczeniu dla funkcjonowania przedsiębiorstwa, to należy w miarę precyzyjnie określić, w jaki sposób są one powiązane z innymi i jakie relacje między nimi należy wziąć pod uwagę przy wdrażaniu usług i rozwiązań chmurowych. Dzięki temu można będzie w jak największym stopniu zoptymalizować usługę i stworzyć odpowiednią architekturę środowiska chmurowego, co stworzy dobre podwaliny pod dalszy jego rozwój i optymalne wdrażanie kolejnych usług chmurowych.

Przy podejmowaniu decyzji o migracji do chmury trzeba też wziąć pod uwagę ryzyka związane z wyjściem z chmury lub przeniesieniem usługi do innego usługodawcy. Czasami jest to trudniejsze i kosztowniejsze niż samo wejście do chmury. Przed przeniesieniem danych do chmury należy więc rozważyć i przeanalizować związane z tymi sytuacjami zagrożenia i ryzyka. Dzisiaj mogą się bowiem wydawać tylko hipotetyczne, ale gdy w przyszłości się zmaterializują, mogą stać się źródłem poważnych problemów i dodatkowych wydatków.

Korzystanie pod kontrolą

W trakcie korzystania z chmury ważne jest natomiast monitorowanie działania wdrożonych usług chmurowych, w tym sposobów korzystania z nich przez pracowników przypisanych do określonych ról i uprawnień. Firma będąca

usługobiorcą powinna sprawdzać na bieżąco, czy wszystko rzeczywiście działa jak należy, zgodnie z założeniami i oczekiwaniami. Do tego może użyć własnych rozwiązań albo narzędzi udostępnianych przez dostawcę chmury lub pochodzących od firm trzecich.

Kiedy już chmura pojawi się w firmie, kluczowe staje się zarządzanie dostępem do usług chmurowych i monitorowanie korzystania z nich. W ustaleniu, kontroli i egzekwowaniu zasad dostępu nikt użytkownika chmury nie zastąpi i nie wyręczy. Do jego obowiązków należy stworzenie kont dostępowych dla pracowników, określenie ról użytkowników końcowych i związanych z tym poziomów uprawnień oraz kryteriów dostępu.

Rolą odbiorcy usług chmurowych jest jak najbardziej precyzyjne określenie: kto, kiedy, na jakich zasadach, w jakich sytuacjach, do jakich celów, z jakich zasobów i usług może korzystać, a następnie monitorowanie i egzekwowanie stosowania się do wprowadzonych zasad. Mimo że dostawcy oferują gotowe, standardowe role użytkowników i poziomy ich uprawnień, to eksperci zachęcają, żeby każda organizacja tworzyła je sama, mając na uwadze własne, specyficzne potrzeby i wymagania.

Trzeba w zasadzie stale sprawdzać, czy ustalone warunki korzystania przez pracowników z usługi chmurowej są respektowane i faktycznie przestrzegane. Do tego celu mogą służyć różne, też powszechnie dostępne systemy zarządzania dostępem, w tym zarządzania dostępem uprzywilejowanym (PAM – *Privileged Access Management*). Przydatne mogą być też systemy zarządzania hasłami czy systemy pojedynczego logowania do firmowych zasobów.

Należy monitorować funkcjonowanie usług sieciowych, żeby wiedzieć, czy wszyscy korzystają z nich prawidłowo, czy nie ma gdzieś zagrożeń i czy w razie potrzeby będzie można odpowiednio zareagować na incydent cyberbezpieczeństwa. Generalnie nie należy przydzielać nadmiernych uprawnień. Optymalny model ról, uprawnień i reguł dostępności powinien być dopasowany do podziału kompetencji w firmie, ale pozwalający też na łatwe i jednocześnie bezpieczne korzystanie z usługi chmurowej. To ułatwi również właściwą jej konfigurację.

Polityka i prawo

Co może pomóc firmie będącej użytkownikiem usług chmurowych w zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska chmurowego? Przede wszystkim dobrze przygotowana i faktycznie stosowana w praktyce polityka bezpieczeństwa. Opisane w niej wytyczne i zasady pomogą przy wyborze dostawcy usług chmurowych, a potem ułatwią monitorowanie przebiegu procesu korzystania z chmury.

Polityka bezpieczeństwa ma kluczowe znaczenie dla sprawnego i bezpiecznego korzystania z chmury. Określa bowiem zasady postępowania z zasobami przedsiębiorstwa, w tym reguły posługiwania się systemami teleinformatycznymi służącymi do przetwarzania ważnych dla organizacji danych i informacji. Musi więc obejmować również i rozwiązania chmurowe.

W gruncie rzeczy ważna jest nie tyle sama polityka, co przestrzeganie jej reguł w praktyce i egzekwowanie określonych w niej zaleceń. Nawet najlepiej napisany dokument odstawiony potem na półkę nie spełni swojego zadania. Ważna jest też stała aktualizacja założeń polityki bezpieczeństwa i dostosowywanie wskazanych w niej zasad postępowania do aktualnych warunków, zarówno tych wewnątrz organizacji, jak i na zewnątrz, w całym otoczeniu biznesowym.

W dobrym skonfigurowaniu usług chmurowych mogą pomóc użytkownikowi również regulacje prawne, które w określonych przypadkach wskazują zasady i warunki korzystania przez firmę z chmury obliczeniowej. Z drugiej strony, przepisy i wynikające z nich wymagania mogą też stanowić utrudnienie dla odbiorcy usług chmurowych. Prawo nakłada bowiem w wielu sytuacjach określone obowiązki na użytkownika chmury.

> *Należy pamiętać, że spełnienie wymogów regulacyjnych jest jednym z kluczowych obszarów odpowiedzialności korzystającego z usług chmurowych. Wymagania wynikające z obowiązków prawnych powinny też zostać uwzględnione w projekcie architektury środowiska chmurowego i zapisach polityki bezpieczeństwa.*

W obowiązujących regulacjach prawnych również znajduje odzwierciedlenie omawiana zasada współdzielenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo wykorzystywanego środowiska chmurowego. Problem w tym, że na gruncie polskim nie ma jednego uniwersalnego aktu prawnego, który by w sposób całościowy regulował zasady korzystania z chmury i związane z tym kwestie bezpieczeństwa. Poszczególne rozwiązania, przepisy i wymogi są porozrzucane po różnych aktach prawnych. Na dodatek, jedne odwołują się do chmury obliczeniowej wprost, inne – w sposób pośredni. Są wśród nich zarówno ustawy o charakterze ogólnym, jak też i regulacje branżowe.

Usługa cloud computing jest usługą cyfrową, należy więc przy korzystaniu z niej stosować się do regulacji wynikających z ustawy o świadczeniu usług drogą elektroniczną. Trzeba brać pod uwagę również ustawę o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa. Obejmuje ona m.in. dostawców usług elektronicznych, do których zaliczeni zostali

także dostawcy usług w chmurze. Przy ochronie danych poufnych zastosowanie będą miały zapisy ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, która określa zasady ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa oraz ustawy o ochronie informacji niejawnych.

Szczególnej ochronie podlegają dane osobowe. Wymagania pod jej adresem określa obowiązujące od 2018 r. unijne Rozporządzenie o ochronie danych osobowych (RODO). Wskazane w nim wymogi odnoszą się nie tylko do administratorów danych osobowych, lecz również do podmiotów, którym administratorzy powierzyli przetwarzania, tych danych, czyli także i do operatorów usług chmurowych.

Wśród regulacji branżowych warto zwrócić uwagę na przepisy dotyczące wykorzystania chmury obliczeniowej w bankach. Zawarte one zostały w ustawie Prawo bankowe. Dodatkowo niektóre aspekty zostały doprecyzowane w wydanej przez Komisję Nadzoru Finansowego Rekomendacji D, dotyczącej zarządzania obszarami technologii informacyjnej i bezpieczeństwa środowiska teleinformatycznego w bankach.

Dostawcy i użytkownicy usług chmurowych powinni też w swojej działalności uwzględniać też regulacje o charakterze pozaprawnym. Należą do nich wszelkiego rodzaju standardy, normy (w tym normy ISO), rekomendacje oraz zbiory dobrych praktyk. Dookreślają one wskazane na poziomie ustawowym wymagania i zasady korzystania z rozwiązań chmurowych. Swoje standardy chmurowe ma na przykład środowisko radców prawnych i sektor publiczny.

Jak najdokładniejsze ustalenie granic odpowiedzialności przy korzystaniu z usługi chmurowej jest bardzo ważne, bo dostawcę i użytkownika wiąże umowa cywilnoprawna. Na jej podstawie można m.in. dochodzić ewentualnych roszczeń. Tutaj zastosowanie będzie miał kodeks cywilny, o którym również nie należy zapominać w kontekście otoczenia prawnego chmury obliczeniowej.

Potrzebni specjaliści

Na odbiorcy usług chmurowych ciąży więc całkiem sporo obowiązków. Zadaniem użytkownika rozwiązań typu cloud comuting jest dobór odpowiednich usług, ich właściwa konfiguracja oraz zapewnienie bezpieczeństwa i zgodności z regulacjami prawnymi. Do tego potrzebna jest odpowiednia wiedza, umiejętności i kompetencje.

Na polskim rynku obserwowany jest od lat niedobór specjalistów od wdrażania i zarządzania środowiskami chmurowymi. Ich brak jest uznawany za jedną z głównych przeszkód na drodze do szerszego wykorzystania chmury obliczeniowej przez polskie firmy. Zapełnienie tej luki jest tym bardziej trudne, że do korzystania z chmury potrzebne są, jak widać, nie tylko kwalifikacje techniczne, lecz także znajomość kontekstów stosowania technologii chmurowych.

Nowe kwalifikacje

Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Informatyka przygotowała propozycje nowych kwalifikacji chmurowych:

- **Projektowanie usług chmurowych w organizacji**
- **Zarządzanie usługami chmurowymi**
- **Zapewnianie cyberbezpieczeństwa rozwiązań chmurowych**

Uwzględniają one w dużej mierze potrzeby kompetencyjne firm z sektora MŚP oraz jednostek samorządu terytorialnego. Złożone zostały wnioski o włączenie tych kwalifikacji do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Osoby legitymujące się tymi kwalifikacjami będą przygotowane do:

- zaprojektowania i wyboru rozwiązania chmurowego adekwatnego do potrzeb organizacji, wdrożenia i monitorowania jego funkcjonowania zgodnie z projektem i wymogami organizacji oraz podejmowania działań dotyczących zabezpieczenia wdrożonych rozwiązań chmurowych.

- Kwalifikacja **Projektowanie usług chmurowych w organizacji** pozwoli m.in. na analizę i porównanie usług chmurowych pod kątem ich funkcjonalności i warunków wdrożenia oraz możliwości zastosowania w konkretnej firmie.

- Pracownik z kwalifikacją **Zarządzanie usługami chmurowymi w organizacji** będzie potrafił zamówić potrzebną usługę chmurową, wdrożyć ją w organizacji i odpowiednio skonfigurować. Będzie także monitorował poprawność jej działania i wykorzystania.

- Kwalifikacja **Zapewnianie cyberbezpieczeństwa rozwiązań chmurowych** będzie potwierdzała m.in. umiejętności identyfikacji wymagań związanych z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa stosowanych rozwiązań chmurowych, wykonania analizy ryzyka oraz wdrożenia odpowiednich narzędzi zabezpieczających.

Zgodnie z wymogami Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji opisy zaproponowanych przez Sektorową Radę ds. Kompetencji – Informatyka kwalifikacji chmurowych zawierają zestawy efektów uczenia się oraz wskazania dotyczące warunków walidacji i certyfikacji (metody, zasoby kadrowe, wymagania organizacyjne).

Bity i kubity pod lupą

Informatyka kwantowa, sztuczna inteligencja, bazy danych i aplikacje, analizy, algorytmy, metody i zastosowania – to słowa często występujące w pracach magisterskich nadesłanych w 2022 r. na ogólnopolski konkurs prac magisterskich z informatyki organizowany przez Polskie Towarzystwo Informatyczne od 1984 roku. Po raz 39. Zarząd Główny PTI powierzył organizację konkursu Dolnośląskiemu Oddziałowi PTI i po raz kolejny dyplomanci polskich uczelni pokazali, że znakomicie sobie radzą z identyfikowaniem aktualnych problemów informatycznych i ich rozwiązywaniem.

Konkurs umożliwia wymianę i porównanie doświadczeń oraz informatycznych osiągnięć naukowo-badawczych różnych środowisk akademickich. Celem konkursu jest upowszechnianie nauki i podkreślanie jej roli we współczesnym świecie. W ankietach przesyłanych wraz z pracami na konkurs autorzy wskazują cel pracy, uzasadnienie podjęcia danego tematu oraz znaczenie dla rozwoju informatyki.

W 2022 r. na **XXXIX Ogólnopolski Konkurs Polskiego Towarzystwa Informatycznego na najlepsze prace magisterskie z informatyki** zgłoszono **52 prace** obronione w roku akademickim 2021/2022 w **siedemnastu** krajowych uczelniach.

Hanna Mazur
Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego Konkursu, członek Oddziału Dolnośląskiego PTI

Uczelnie, z których nadesłano prace konkursowe

- Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie (12)
- Politechnika Gdańska (2)
- Politechnika Krakowska (2)
- Politechnika Poznańska (4)
- Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza (1)
- Politechnika Śląska (1)
- Politechnika Warszawska (1)
- Politechnika Wrocławska (10)
- Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2)
- Uniwersytet Jagielloński (2)
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu (1)
- Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach (1)
- Uniwersytet Warszawski (4)
- Uniwersytet Wrocławski (3)
- Wojskowa Akademia Techniczna (1)
- Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania w Warszawie (1)
- Zachodnipomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie (4)

Uroczystość ogłoszenia wyników i wręczenia nagród Laureatom **XXXIX Konkursu PTI** odbyła się 27 stycznia 2023 r. w Auli Politechniki Wrocławskiej we Wrocławiu. Prowadzący ją przewodniczący jury – **Zygmunt Mazur** – podziękował wszystkim, którzy nadesłali swoje prace magisterskie na konkurs, i podkreślił, że są one recenzowane honorowo przez

Na posiedzeniu w dniu 22 listopada 2022 r. Komisja Konkursowa, uwzględniając opinie Recenzentów, wyłoniła zwycięzców.

Laureaci XXXIX Ogólnopolskiego Konkursu PTI na najlepsze prace magisterskie z informatyki

I nagroda (5000 zł)

- **mgr inż. Tomasz Zawadzki** – *Nash equilibria searching and analysis in quantum games*

(Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji, Instytut Informatyki; promotor: dr inż. Katarzyna Rycerz).

II nagroda (4000 zł)

- **mgr Krzysztof Potępa** – *Faster Deterministic Modular Subset Sum*

(Uniwersytet Jagielloński, Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Informatyki Analitycznej; promotor: dr Lech Duraj).

III nagroda (3500 zł)

- **mgr Jarosław Kwiecień** – *Determinacja zapytań koniunkcyjnych w semantyce multizbiorowej*

(Uniwersytet Wrocławski, Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Informatyki; promotor: prof. dr hab. Jerzy Marcinkowski).

Trzy równorzędne wyróżnienia (po 2500 zł)

- **mgr Kamil Tokarski** – *Correctness proofs formalization of smart-contract based protocols with selected interactive theorem prover*

(Uniwersytet Warszawski, Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Instytut Informatyki; promotor: prof. dr hab. Stefan Dziembowski);

- **mgr inż. Krzysztof Werner** – *Eksperymentalne wyznaczanie błędu i jego korekcje w obliczeniach bazujących na kwantowym próbkowaniu*

(Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki; Katedra Grafiki, Wizji Komputerowej i Systemów Cyfrowych, promotor: dr hab. inż. Henryk Josiński);

- **mgr inż. Dawid Wesołowski** – *Wyzwania dla spotkań Daily Scrum przeprowadzanych zdalnie i propozycje ich przezwyciężenia*

(Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Katedra Inżynierii Oprogramowania; promotor: dr Adam Przybyłek).

Serdecznie gratulujemy!

co najmniej dwóch niezależnych recenzentów, często przez osoby z tytułem profesora, a co najmniej ze stopniem doktora.

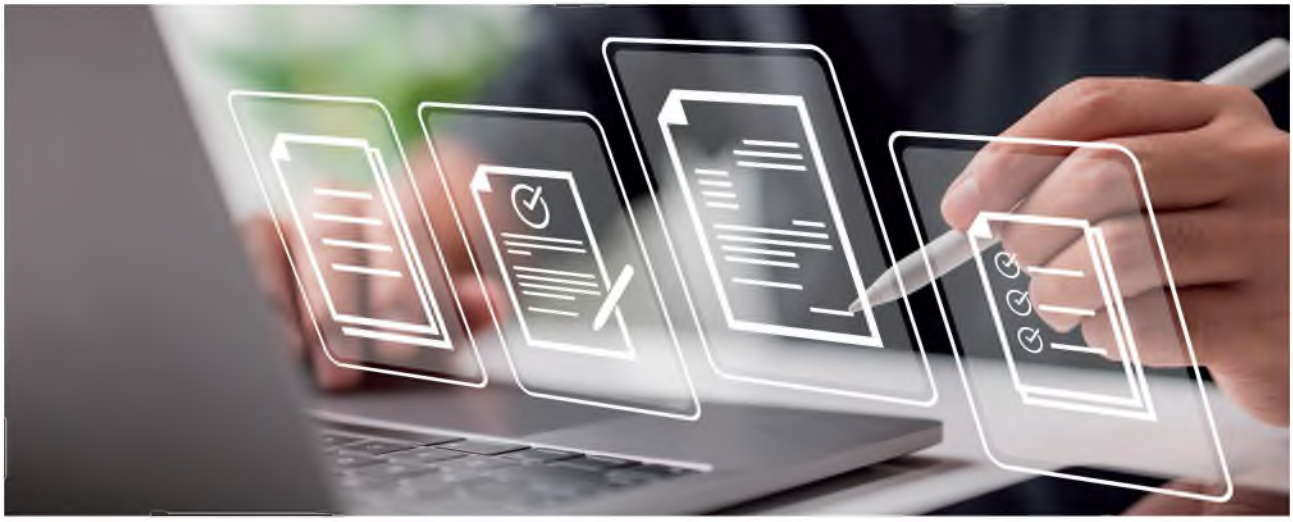
Dotychczasowe oceny recenzentów świadczą o wysokim poziomie nadsyłanych prac, niejednokrotnie dorównującym rozprawom doktorskim. Recenzenci (ok. 70–100 podczas każdej edycji konkursu) wskazują na największe osiągnięcie autora w recenzowanej pracy i jej oryginalne elementy oraz możliwość praktycznego zastosowania osiągniętych wyników. Oceniają także przygotowanie autora w zakresie wiedzy zawodowej związanej z działem informatyki, którego praca dotyczy, a także samodzielność w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. Po uroczystości ogłoszenia wyników konkursu rozpoczęło się **sympozjum naukowe „Informatyka kwantowa"**, które zostało objęte patronatem Sekcji Obliczeń Kwantowych Komitetu Informatyki PAN.

Wkrótce rozpoczną się prace związane z organizacją jubileuszowej, 40. edycji konkursu. Rozmiar XL zobowiązuje – prezes PTI, Wiesław Paluszyński zapowiedział dwie istotne zmiany w formule konkursu. Wartość nagród wzrośnie, nagradzani będą nie tylko autorzy prac, lecz także ich promotorzy.

Zapis uroczystości XXXIX Konkursu dostępny jest na stronie https://www.youtube.com/watch?v=z5a4eNF89BU. Więcej danych na stronie konkursu: www.kpm.pti.org.pl.

Laureaci i Prezydium XXXIX Konkursu.

Samorealizacja w cyfrowym świecie



***– Aplikacja taka jak Odznaka+ jest w Polsce niezbędna, ale najpierw musimy stworzyć ekosystem mikropoświadczeń cyfrowych* – mówi w rozmowie z „Domeną" Michał Nowakowski, ekspert Instytutu Badań Edukacyjnych (IBE) i pomysłodawca aplikacji Odznaka+.**

Michał Nowakowski
ekspert IBE, lider projektu ZSK 4 w IBE
i twórca systemu Odznaka+

Redakcja: Rozwój technologiczny, zmieniające się wymogi rynku pracy oraz przemiany w świecie edukacji sprawiły, że w Polsce coraz więcej mówi się o mikropoświadczeniach. Dla wielu osób termin ten brzmi obco...

Michał Nowakowski: Idea mikropoświadczeń jest znacznie starsza niż samo pojęcie, wywodzi się ze średniowiecza. Cechy rzemieślnicze w Europie zaczęły powstawać mniej więcej w połowie XII w. Jak pamiętamy z historii, były miejskimi organizacjami zrzeszającymi przedstawicieli danego zawodu. Cechy pozwalały między innymi na kontrolę jakości wyrobów rzemieślniczych, pilnowały interesów zarówno wytwórców, jak i kupujących, a także tworzyły system kwalifikacji zawodowych. Zdobycie świadectwa kolejno: ucznia, czeladnika, brata, podstarzego i cechmistrza poświadczało osiągnięcie określonego stopnia umiejętności oraz wiedzy w danym zawodzie. Stanowiło to gwarancję wysokiej jakości wyrobów i przyczyniało się do renomy rzemieślnika, a także motywowało poszczególnych wytwórców do doskonalenia zawodowego, ponieważ im wyższy stopień kwalifikacji zawodowej, tym większa renoma i większe zaufanie klientów.

I tu wracamy do mikropoświadczeń, które w dużym stopniu tym właśnie są – potwierdzeniem, że dana osoba posiada pewne konkretne umiejętności oraz wiedzę w tej czy innej dziedzinie. Stanowi to gwarancję, że on czy ona rzeczywiście umie to, co zostało poświadczone, dzięki czemu np. potencjalny pracodawca ma na jego lub jej temat bardzo cenną informację. Same mikropoświadczenia, niekoniecznie cyfrowe, to żadna nowość – funkcjonują one w wielu krajach już

od bardzo dawna. Weźmy przykład USA, gdzie wydano już wiele milionów poświadczeń i mikropoświadczeń, zarówno w szkołach średnich, na uczelniach wyższych, w organizacjach udostępniających kursy online, jak i w instytucjach biznesowych, niezwiązanych z edukacją. Działa tam organizacja Credential Engine, która gromadzi informacje na temat wszystkich poświadczeń i mikropoświadczeń wydawanych w całym kraju, porządkuje je według jasno określonych, spójnych kryteriów, co umożliwia chętnym np. jak najlepsze zaplanowanie ścieżki edukacyjnej. W wielu krajach mikropoświadczenia rozwijają się bardzo prężnie i to w najróżniejszych kontekstach, nie tylko edukacyjnym.

W jakich obszarach mogą być przydatne?

Jedną z najważniejszych zalet mikropoświadczeń jest ich uniwersalny charakter. Mikropoświadczenia znajdą zastosowanie w każdej dziedzinie życia edukacyjno-zawodowego, są przydatne zarówno dla osób, które chodzą do szkoły, jak i dla studentów, dorosłych – zarówno aktywnych zawodowo, jak i emerytów. Ludzie będący na różnych etapach życia mogą mieć potrzebę czy chęć poświadczenia swoich umiejętności w danej dziedzinie. Przykładowo, osoby, które biorą udział w konferencjach naukowych czy innych wydarzeniach edukacyjnych jako słuchacze, wychodzą z nich z dużą porcją nowych, cennych informacji – dzięki mikropoświadczeniom będzie można to udowodnić. To również szansa dla osób, które pracują na określonym stanowisku, jednak w rzeczywistości wykonują także inne zadania czy dla tych, które ukończyły studia i choć nie obroniły pracy magisterskiej, to posiadają wiedzę oraz umiejętności absolwenta danego kierunku. Nie mogą jednak tego potwierdzić, chyba że skorzystają z możliwości, jakie dają mikropoświadczenia.

Co więcej, poświadczany nie musi być koniecznie efekt uczenia się, potwierdzenie umiejętności przydatnej w zawodzie, poświadczenie sprawności w działaniu, również zupełnie niezwiązanym z edukacją czy pracą, a np. z uprawianym sportem czy hobby. Szczególną wartość mikropoświadczeń widziałbym w tym, że mogą one pokazać daną osobę taką, jaką ona naprawdę jest – co umie, co musiała zrobić, aby się tego nauczyć, czym się pasjonuje, jakie ma osiągnięcia itd. Pozwalają one na wyróżnienie się z tłumu innych osób posiadających taki sam dyplom i podobne doświadczenie zawodowe. Stanowią też doskonałą motywację do nieustannego rozwoju.

IBE promuje cyfrowe poświadczenia....

Upowszechnienie cyfrowej formy mikropoświadczeń jest nieuniknione w dzisiejszej, przesiąkniętej nowymi technologiami rzeczywistości. Umiejętność ich wykorzystywania w różnych dziedzinach życia staje się warunkiem odnalezienia się we współczesnym świecie. Na co dzień korzystamy z bankowości elektronicznej, portalu e-pacjenta, dzienników elektronicznych w szkołach, posługujemy się e-dowodami, biletami elektronicznymi, odbywamy spotkania służbowe online, oglądamy seriale za pośrednictwem platform streamingowych itd. Ten zwrot dotyczy również edukacji, w której konieczne jest stosowanie nowych rozwiązań, uwzględniających potrzeby osób uczących się, wymagania rynku pracy oraz uwarunkowania społeczno-cywilizacyjne.

Cyfryzacja mikropoświadczeń to krok nie tylko ułatwiający ich zdobywanie oraz wykorzystywanie, np. podczas rekrutacji do pracy czy planowania ścieżki rozwoju. To również odpowiedź na wymogi otaczającego nas świata. W wielu krajach cyfrowe mikropoświadczenia funkcjonują i udoskonalane są systemy, które pozwalają się nimi posługiwać, np. międzynarodowy standard do wydawania cyfrowych odznak Open Badges. Jego renoma, będąca gwarancją bezpieczeństwa oraz uznania wydawanych w nim mikropoświadczeń na całym świecie, przekonała twórców aplikacji Odznaka+, by to on stanowił naszą technologiczną bazę.

Odznaka+ to pierwsza polska aplikacja służąca do wydawania, zdobywania i gromadzenia cyfrowych odznak. Na jakim etapie są prace nad nią?

Aplikacja jest testowana przez instytucje pełniące funkcję wydawców odznak. System został udostępniony przedstawicielom firm prywatnych, uczelni, szkół średnich, organizacji pozarządowych, instytucji certyfikujących, ogólnopolskich związków sportowych i klubów sportowych. W kolejnych działaniach towarzyszy nam coraz więcej podmiotów, których opinie i uwagi są dla nas bezcenne i pozwalają udoskonalać działanie aplikacji. Przykładem jest udział PTI – stowarzyszenie bardzo aktywnie działa w pilotażu i może pochwalić się wydaniem wielu cyfrowych certyfikatów. Zebraliśmy uwagi dotyczące funkcjonowania aplikacji, co pomogło uczynić ją jeszcze bardziej przyjazną dla wszystkich użytkowników, zarówno wydawców, posiadaczy odznak, jak i odbiorców. Większość sugestii wprowadzono w życie, dzięki czemu prostsza i silniejsza stała się np. kontrola rodziców oraz opiekunów nad korzystaniem z systemu przez ich dzieci. Podmioty wydały wiele odznak o najwyższej jakości, na co kładziemy szczególny nacisk – chodzi o to, by każde wydawane w naszej aplikacji cyfrowe mikropoświadczenie stanowiło jakość samą w sobie.

Prowadzimy również różnego typu prace związane z upowszechnianiem idei cyfrowych mikropoświadczeń w Polsce oraz informujemy o wdrażaniu aplikacji Odznaka+. Wielkim wyróżnieniem było dla nas zdobycie tytułu „Marka Przyszłości" podczas Forum Inteligentnego Rozwoju w 2022 r. W kolejnych miesiącach będziemy kontynuować działania edukacyjno-promocyjne i testowanie aplikacji we współpracy z coraz liczniejszą grupą podmiotów. Nasze dotychczasowe badania pokazały, że zakres oddziaływania stworzonego przez nas narzędzia jest znacznie szerszy niż zakładaliśmy. Musimy stworzyć sprawnie działające środowisko bazujące na ścisłej współpracy wielu podmiotów i nieustannie udoskonalanym zapleczu technologicznym. Pracujemy nad tym, by już wkrótce Odznaka+ funkcjonowała właśnie w takim ekosystemie.

TUSer uspołeczni

Na rynku pracy coraz bardziej są poszukiwane kompetencje miękkie, tymczasem sylabusy i podręczniki sprowadzają rolę edukacyjną szkoły do przekazywania umiejętności twardych. Jak więc wspierać najmłodszych? Wykorzystując wielomiesięczne badania z udziałem rodziców, nauczycieli i uczniów, tworzymy aplikację dla nauczycieli, która pomoże im stymulować rozwój kompetencji społecznych uczniów.

Anna Gorgolewska

psycholożka dziecięca, badaczka i dydaktyczka w Uniwersytecie SWPS. Specjalizuje się w profilaktyce zaburzeń i promocji zdrowia psychicznego dzieci i młodzieży. Współtwórczyni aplikacji TUSer. Prowadzi szkolenia dla kadry nauczycielskiej, warsztaty dla rodziców oraz zajęcia ze studentami z zakresu psychologii. Pracuje indywidualnie z dziećmi potrzebującymi wsparcia w rozwoju emocjonalno-społecznym.

Aplikacja pomoże uczniom budować poczucie własnej wartości poprzez rozwój umiejętności społecznych, a także wesprze nauczycieli w komunikacji z uczniami w procesie edukacji.

Umiejętności społeczne to umiejętności, których używamy, kiedy obcujemy z innymi ludźmi. Wysokie umiejętności społeczne pozwalają nam uzyskiwać to, na czym nam zależy. Na każdym etapie rozwoju uczymy się tych umiejętności i wzmacniamy je w stopniu zależnym od naszych predyspozycji. Jak można pomóc tym, którzy umiejętności społeczne rozwijają wolniej lub mają trudności w relacjach międzyludzkich?

Z pomocą przychodzi aplikacja TUSer, bazująca na tzw. TUSie, czyli treningu umiejętności społecznych, a także Treningu Zastępowania Agresji ART. Są to metody poznawczo-behawioralne, opracowane przez dr. Arnolda Goldsteina wraz ze współpracownikami na Uniwersytecie Syracuse w USA. Te metody od lat 60. XX w. pomagają młodym ludziom kształtować umiejętności społeczne, takie jak: odczytywanie i rozumienie emocji, nawiązywanie relacji czy reagowanie na trudne sytuacje społeczne.

Chcemy wychować szczęśliwe dzieci

Umiejętności komunikacyjne są ściśle związane z dobrostanem psychicznym, czyli zadowoleniem z życia. Jak wskazuje dr Anna Gromada, autorka raportu Unicef: „Worlds of Influence" (https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/Report-Card-16-Worlds-of-Influence-child-wellbeing.pdf) na temat dobrostanu dzieci i młodzieży, w ocenie jakości życia dzieci żyjących dziś w krajach rozwiniętych ważne jest oddzielenie osiągnięć od dobrostanu. – *Czym innym są kompetencje do dostania się na prestiżowe studia, o których marzą rodzice, a czym innym kompetencje do dobrego życia.* Według tego raportu Polska zajmuje wysokie, bo 7. miejsce (na 41 krajów), jeśli chodzi o umiejętności akademickie, takie jak biegłe

czytanie i zdolności matematyczne w wieku 15 lat. Jednocześnie co trzecie dziecko w naszym kraju deklaruje, że ma trudności w nawiązywaniu przyjaźni i ten wynik plasuje Polskę na 4. od końca miejscu w kategorii umiejętności społecznych.

Poznaniem czynników budujących ludzki dobrostan zajmuje się dział psychologii zwany psychologią pozytywną. Czołowy badacz Martin Seligman dowodzi, że szczęśliwe życie to życie, w którym działamy z zaangażowaniem i ku wyznaczonym celom oraz z poczuciem sensu. O dobrym życiu świadczy także wysoki poziom doświadczanych pozytywnych emocji, tj. radość, wdzięczność, przebaczenie, przyjemność, uważność oraz pozytywne relacje z ludźmi. Umiejętności społeczne są zatem niejako narzędziem do budowania dobrostanu.

> *Badania pokazują, że wykorzystanie psychologii pozytywnej w szkole wspiera profilaktykę samobójstw, podwyższa zdolności poznawcze, co w rezultacie wpływa na lepsze przyswajanie wiedzy, większą kreatywność oraz zdolność abstrakcyjnego myślenia.*

Treningi Umiejętności Społecznych (TUS) cechują się wysoką efektywnością, a mogą być prowadzone zarówno w grupach terapeutycznych, jak i profilatycznych. Z tych założeń wyszliśmy przy tworzeniu TUSera. Oczywiście najlepszym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie promocji zdrowia psychicznego jako przedmiotu szkolnego, ale trudno na to liczyć i dlatego stworzyliśmy naszą aplikację.

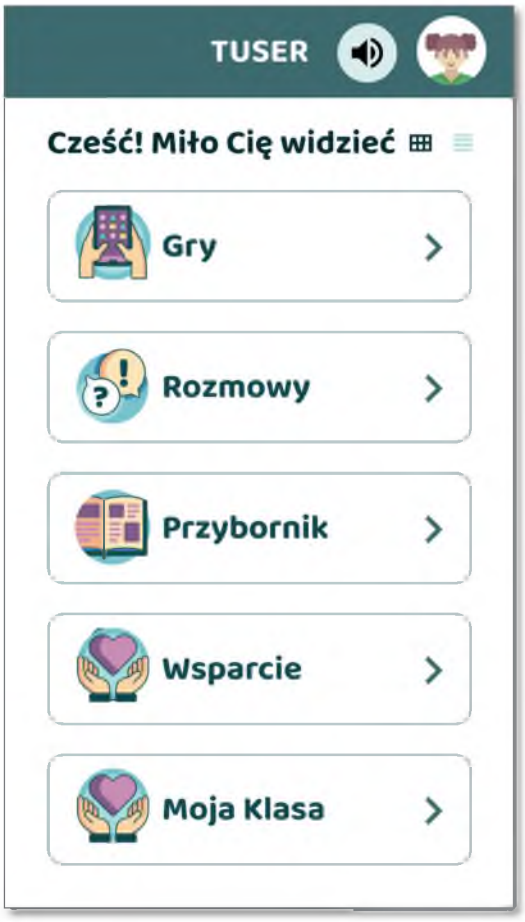
Z badań, przeprowadzonych wspólnie z psychologami SWPS Uniwersytetu Humanistyczno-społecznego, wynika, że największego wsparcia w rozwoju badanych dzieci wymagają podstawowe kompetencje komunikacyjne:

- **aktywne słuchanie,**
- **rozpoczynanie rozmowy,**
- **prowadzenie rozmowy,**
- **wyrażanie swoich potrzeb i emocji,**
- **wyrażanie swoich opinii,**
- **proszenie o pomoc,**
- **zadawanie pytań,**
- **rozmowa online i przez telefon,**
- **umiejętności emocjonalne,**
- **rozpoznawanie i komunikowanie emocji.**

Jacy uczniowie najbardziej potrzebują wsparcia?

Dzieci, które trudniej nawiązują kontakty z innymi, to np. dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim i innymi specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Według rządowych danych, to aż niemal jedna trzecia dzieci w Polsce. Obecnie odpowiedzialność wsparcia dziecka z takimi potrzebami leży po stronie nauczyciela, który ma wiele różnych obowiązków, uczy jednocześnie wiele dzieci, a często musi korzystać z prywatnych sprzętów czy narzędzi, żeby skuteczniej przekazywać wiedzę swoim podopiecznym. Rozwój nowych technologii może nauczycielom przyjść z pomocą, bo dzięki rozwiązaniom takim jak TUSer są w stanie w łatwy sposób uzyskać informacje od uczniów i wesprzeć ich w codziennej nauce.

Skoro tak wiele dzieci w polskich szkołach ma specjalne potrzeby edukacyjne, to rozwiązania cyfrowe stosowane w szkołach powinny je uwzględniać. Jednak nowe media dopiero dostosowują się do specyficznych potrzeb komunikacyjnych użytkowników. Firma Apple dopiero w 2019 r. zwiększyła różnorodność emotikonów, wprowadzając nowy zestaw emoji przedstawiający osoby z różnymi niepełnosprawnościami.



TUSer wesprze wszystkie dzieci

Aplikacja TUSer to przykład, jak przy użyciu nowych technologii podnieść kompetencje społeczne dzieci i usprawnić komunikację pomiędzy uczniami o zróżnicowanych możliwościach i potrzebach.

TUSer to prosta w obsłudze aplikacja webowa, z której korzystać będą mogli uczniowie prowadzeni przez nauczycielkę/nauczyciela, psycholożkę/psychologa lub pedagożkę/pedagoga w trakcie zajęć, np. godzin wychowawczych. Wdrożenie TUSera wiąże się z przeszkoleniem nauczycieli, jak korzystać z aplikacji do treningu w prowadzonej przez nich grupie (6-tygodniowy program treningowy).

Aplikacja jest dziełem interdyscyplinarnego zespołu: psychologów, socjologów oraz w równym stopniu – programistów i projektantów. Różne umiejętności i spojrzenia pozwalają lepiej projektować poszczególne funkcje aplikacji. – *Doświadczenie pracy nad aplikacją TUSer jest dla mnie bardzo wartościowe właśnie ze względu na to, że w skład zespołu weszły nie tylko osoby „technologiczne", ale też ekspertki i eksperci o szerokich kompetencjach psychologicznych. W wielu projektach tego rodzaju ekspertyza jest dostępna tylko ad hoc w postaci ekstra konsultacji (np. dlatego, że nie ma budżetu lub czasu). Interdyscyplinarny skład zespołu umożliwił nam analizowanie problemów projektowych w szerokim ujęciu, uwzględniającym dobrostan potencjalnych użytkowników. Przy okazji jest znakomitą okazją do uczenia się od siebie nawzajem i poszerzania perspektyw* – mówi Katarzyna Janota, product designer w zespole TUSera.

Pouczający był proces powstawania TUSera – z zebranych rekomendacji wykorzystaliśmy m.in. możliwość nagrywania wypowiedzi zamiast pisania i stworzyliśmy specjalny kod słowno-obrazkowy, który ułatwi komunikację na czacie.

Nadal budujemy nasze rozwiązanie i już niebawem rozpocznie się etap testów TUSera w klasach, a za kilka tygodni będziemy wdrażać aplikację w szkołach. Jeśli chcesz zgłosić swoją szkołę do wdrożenia, napisz do nas: kontakt@tuser.pl

Przewodnik po konkursach

Motywowanie uczniów do zdobywania i poszerzania wiedzy i aktywizowanie ich do nowych działań jest głównym celem wszelkich konkursów. Zarówno praca indywidualna, jak i w grupach pozwala doświadczyć nowego sposobu zdobywania wiedzy, samodzielności w jej pogłębianiu, satysfakcji z poszukiwania rozwiązań.

Beata Chodacka
nauczyciel informatyki w V LO i SP 33 w Krakowie, wiceprezes Oddziału Małopolskiego PTI, animatorka działań na rzecz edukacji informatycznej, współtwórca zbioru zadań z informatyki exeBOOK. Współtwórca i współorganizator projektu „Klasa z ECDL". Koordynator merytoryczny w Centrum Mistrzostwa Informatycznego przy AGH, członek grupy SuperBelfrzy RP, inicjatorka i przewodnicząca Sekcji Informatyki Szkolnej PTI.

Szczególną rolę pełnią w tym zakresie konkursy programistyczne, algorytmiczne i informatyczne, które często łączą praktyczne wykorzystanie wiedzy z różnych innych dziedzin (matematyka, fizyka, przyroda) z logicznym myśleniem i otwarciem na poszukiwanie rozwiązań.

> *Obecnie formuły konkursów i olimpiad mogą zostać rozszerzone o nowe obszary: technologię druku 3D, mikrokontrolery, roboty. Szeroki dostęp do tych urządzeń zagwarantował uczniom szkół podstawowych projekt „Laboratoria Przyszłości w praktyce".*

Szczególnie cenne są współzawodnictwa wspierające twórcze i kreatywne rozwiązania, angażujące zespoły, uczące pracy w grupie. Cieszy fakt, że wiele instytucji oraz firm wspiera konkursy, udzielając patronatu lub sponsorując nagrody. Stanowi to dla uczestników dodatkową motywację i często podnosi prestiż podejmowanych działań.

Nie tylko kompetencje twarde

W dzisiejszym świecie praca informatyków nie jest jednostkowa, polega na współdziałaniu i uzupełnianiu kompetencji i umiejętności w różnego rodzaju zespołach. Ta umiejętność jest szczególnie ważna dla młodych osób, które – przy okazji konkursów drużynowych – tego podziału ról się uczą.

Poza oczywistą kwestią wygranej, zdobytym miejscem, nagrodami rzeczowymi czy punktami liczącymi się podczas rekrutacji do szkoły średniej udział w konkursach i olimpiadach zwiększa pewność siebie, wiarę w sukces, wypracowuje systematyczność w działaniach oraz umie-

jętność podziału pracy na etapy. Szczególnie konkursy programistyczne niosą za sobą stałe poszukiwanie lepszych rozwiązań, naukę algorytmów, a także wymuszają wielokrotne sprawdzanie przygotowanych zadań, uczą zatem cierpliwości i wytrwałości w osiąganiu najlepszego rozwiązania. Często też pozwalają na poszukiwanie najlepszych rozwiązań, optymalizację zapisów, zatem nie są działaniem jednorazowym.

Wiele konkursów poza samym programowaniem polega na przygotowaniu twórczego rozwiązania zadania (np. GEEK, Geniallne Miejsca), kształtują zatem zmysł kreatywnego i twórczego myślenia, łączenia wiedzy z wielu dziedzin.

Często finały konkursów sprzyjają wymianie doświadczeń pomiędzy drużynami czy zawodnikami, są okazją do zawarcia nowych znajomości, co jest swojego rodzaju inwestycją w przyszłość, bo może przekładać się na kontakty w przyszłej pracy. Dzięki zaangażowaniu firm informatycznych w konkursy dla młodzieży można opowiedzieć o najnowszych rozwiązaniach, a także zainteresować firmy nowatorskimi pomysłami uczniów.

Sprawczość nauczycieli

Przy organizacji konkursów dla uczniów niezwykle istotne jest zaangażowanie nauczycieli przedmiotowych, opiekunów drużyn. To właśnie nauczyciel najczęściej decyduje, do jakich działań zachęcić uczniów. Motywuje, wspiera zespoły pracujące, poszukuje dla nich materiałów, inspiracji, często wspólnie z nimi się uczy. To niezwykle cenne doświadczenie, a jednocześnie bardzo absorbujące i wymagające mnóstwa czasu poza obowiązkami szkolnymi. Szczególnie, że często różne klasy, zespoły angażują się w inne projekty dostosowane do ich zainteresowań, wieku czy umiejętności. Należy pamiętać zatem przy organizacji o dostrzeżeniu wkładu pracy i roli nauczycieli, mentorów.

> *Błędem jest myślenie, że konkursy są wyłącznie dla wybitnie zdolnych i utalentowanych uczniów. Dzięki odpowiedniej motywacji nauczyciela mogą zainspirować do działania każdego i przyczynić się do poszerzenia wiedzy i zainteresowań.*

Promujemy konkursy

Sekcja Informatyki Szkolnej przy PTI od początku promuje i wspiera konkursy organizowane zarówno na szczeblu regionalnym, jak i ogólnopolskim.

Na naszej stronie https://sis.pti.org.pl/konkursy/ można znaleźć informacje o rodzaju konkursów, ich terminach i zasadach.

Najważniejszym wydarzeniem w świecie informatyki szkolnej jest Olimpiada Informatyczna oraz Olimpiada Informatyczna Juniorów. *Finaliści Olimpiady są przyjmowani w pierwszej kolejności na studia informatyczne we wszystkich najlepszych uczelniach w kraju. Spośród najlepszych finalistów jest wyłaniana reprezentacja Polski na Międzynarodową Olimpiadę Informatyczną i inne międzynarodowe konkursy informatyczne* – informują organizatorzy https://oi.edu.pl/l/35/.

Zawody te od lat odbywają się pod egidą Ministerstwa Edukacji i Nauki.

Podobne konkursy stawiające na algorytmikę i rozwiązywanie zadań to:

- **PING – Potyczki Informatyczne Nowej Generacji - organizowane przez Wydział Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie adresowane do uczniów szkół ponadpodstawowych.**
- **Potyczki Algorytmiczne dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych organizowane przez Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego**
- **Sphere Online Judge (SPOJ) czyli liga zadań algorytmicznych, pomagająca w przygotowaniu do OI.**

Bardzo dużą popularnością cieszą się konkursy promujące rozwój i kształtowanie myślenia algorytmicznego i komputacyjnego oraz popularyzacja posługiwania się technologią

informacyjną i komunikacyjną. Z reguły adresowane są do uczniów zarówno szkół średnich, jak i podstawowych – angażując uczniów już od najmłodszych etapów edukacyjnych.

- Międzynarodowy Konkurs BÓBR, którego współorganizatorem od początku trwania jest Oddział Kujawsko-Pomorski Polskiego Towarzystwa Informatycznego. Konkurs odbywa się pod patronatem MEiN. Zadania w konkursie Bóbr są na ogół związane z posługiwaniem się komputerem i jego oprogramowaniem przy rozwiązywaniu różnych sytuacji i problemów, pochodzących z różnych zastosowań i przedmiotów nauczania takich jak: język ojczysty, język obcy, geografia, historia, sztuka, technika i matematyka. Niektóre zadania dotyczą budowy komputerów, inne oprogramowania użytkowego. Zadania często są związane również z kulturą i językiem. Wiele zadań umożliwia uczniom wykazanie się umiejętnościami algorytmicznego myślenia. https://www.bobr.edu.pl/o-konkursie/
- Międzynarodowy Konkurs Baltie – programowanie zadań w środowisku Baltie.
- Ogólnopolski Konkurs Instalogik – zagadki logiczne, programowanie, matematyka – to obszary, wokół których przygotowane są zadania dla uczniów.
- Konkurs Ogólnopolski – programowanie PixBlocks – zadania z programowania, logiczne, algorytmiczne.

Jest też grupa konkursów zespołowych, wymagających pracy drużynowej, koncepcyjnej i twórczych rozwiązań połączonych z umiejętnością programowania:

- **Ogólnopolski Konkurs GEEK – konkurs organizowany przez Sekcję Informatyki szkolnej PTI. Konkurs polega na opracowaniu i przedstawieniu koncepcji gry edukacyjnej lub stworzeniu implementacji gry edukacyjnej o tematyce związanej z różnymi przedmiotami bądź dziedzinami nauki https://mlodzi.pti.org.pl/okonkursie2022/**
- **Ogólnopolski Konkurs Geniallne Miejsca – konkurs organizowany przez Sekcję Informatyki Szkolnej PTI. Konkurs polega na przygotowaniu prezentacji w postaci gry lub escape-roomu (w aplikacji genially) na temat miejscowości, okolicy, gdzie znajduje się Placówka uczniów https://sis.pti.org.pl/genialne-miejsca-ii/**
- **Program Ogólnopolski Solve for Tomorrow – to krajowa edycja globalnego programu organizowanego przez Samsunga. Uczestnicy i uczestniczki programu realizują grupowe projekty w ramach czterech wyzwań: zdrowie, bezpieczeństwo, klimat i integracja.**
- **Ogólnopolski Konkurs Droga do przyszłości – druk 3D – konkurs pod patronatem SIS. Polega na przygotowaniu projektu w jednym z wybranych obszarów: świat przyszłości, zawody przyszłości, relacje społeczne w przyszłości. Jedynym i najważniejszym wymogiem podczas prac projektowych jest wykorzystanie druku 3D jako elementu projektu.**
- **Ogólnopolski konkurs Zaczaruj szkołę drukiem 3d! – projekt bazujący na wykorzystaniu wydruków 3D**
- **Motorola Science Cup – konkurs IT dla uczniów szkół średnich.**

Bezpieczny Internet i higiena cyfrowa

Jak nie zgubić swojego dziecka w sieci? To pytanie zadaje sobie zapewne niemal każdy współczesny rodzic, wychowawca i nauczyciel. Internet daje nam wszystkim niesamowite możliwości, stwarza też jednak wiele zagrożeń. Jak je minimalizować?

Zyta Czechowska

Nauczycielka Roku 2019. Współautorka książki „Jak nie zgubić dziecka w sieci?". Właścicielka i dyrektorka Niepublicznego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli Zyta Czechowska specjalni.pl. Absolwentka UAM w Poznaniu, na kierunku pedagogika specjalna, od 25 lat terapeuta i nauczyciel w szkole specjalnej. Pasjonatka nowoczesnych technologii. Trenerka Cyfrowego Dialogu i programu #SuperKoderzy w zakresie programowania i TIK. Należy do społeczności Superbelfrzy RP.

Technologia sama w sobie nie jest ani dobra, ani zła. To tylko narzędzie. Każdego narzędzia można używać zarówno dobrze, jak i źle, czerpiąc z tego korzyści (na przykład edukacyjne bądź rozwojowe) lub wyrządzając krzywdę sobie czy innym. Właściwego i pożytecznego używania nowych technologii można się nauczyć. To właśnie jest jedna z ról, którą my – współcześni rodzice i nauczyciele – odgrywamy w życiu i edukacji swoich dzieci i uczniów. Od ich najmłodszych lat powinniśmy wprowadzać je do cyfrowego świata, ucząc rządzących nim reguł, i pokazywać, jak mają się w nim poruszać, by ominąć zagrożenia i czerpać z niego dla siebie jak najwięcej korzyści. Pod tym względem świat cyfrowy nie różni się niczym od świata fizycznego.

Oswajanie cyfrowego świata

Zastanówmy się zatem, czy wręczając swoim dzieciom pierwszy smartfon, pierwszy tablet lub pierwszy komputer z dostępem do Internetu, wyjaśniliśmy im, jak te urządzenia działają i pokazaliśmy, jak z nich korzystać? Czy zanim założyliśmy swojemu dziecku profil w danym medium społecznościowym lub pozwoliliśmy na jego założenie, przeczytaliśmy wspólnie jego regulamin i wytłumaczyliśmy mu, w jaki sposób ów serwis działa?

Zewsząd – z mediów i od specjalistów od edukacji – słyszy się przede wszystkim ostrzeżenia przed zagrożeniami w sieci, więc dla wielu rodziców i nauczycieli najlepszym (i najprostszym) rozwiązaniem jest po prostu ograniczenie dzieciom dostępu do Internetu i nowych mediów, a to najgorsze rozwiązanie, bo nieskuteczne. Jest lepsze: edukowanie dzieci zarówno w domu, jak i w szkole. Tym bardziej, że nowe technologie oferują dorosłym i dzieciom możliwości, o jakich nasi rodzice – nie mówiąc już o naszych dziadkach – mogli tylko marzyć. Jak pisze Jordan Shapiro w „Nowym cyfrowym dzieciństwie": *„Po południu [moi synowie] wracają do domu i pierwsze, za co łapią, to laptop. Darzą go takim samym, pełnym dumy uwielbieniem, co ja mój rower górski czy buty Nike Air Jordan. Co w tym dziwnego? Komputer to drzwi do magicznego, pozbawionego ograniczeń, usieciowionego świata".*

Od zawsze najważniejszym zadaniem rodziców, a także poniekąd nauczycieli jest wprowadzenie dziecka w świat: pokazanie mu zasad, którymi rządzi się rzeczywistość, w której funkcjonujemy, sposobów, w jaki nawiązujemy i utrzymujemy relacje z innymi ludźmi, metod szukania i zdobywania informacji oraz uczenia się. Jako rodzice przede wszystkim pomagamy swoim dzieciom uczyć się, jak żyć. Kiedyś było to życie na wsi, potem w miejskiej

dżungli, a dziś w świecie cyfrowym. Od najmłodszych lat uczymy swoje dzieci alfabetu. Ale czy równie dużą wagę przykładamy do ich alfabetyzmu cyfrowego?

Rodzicielstwo po nowemu

Potrzebujemy dzisiaj rewolucji – przewrotu w myśleniu o tym, czym jest rodzicielstwo w cyfrowym świecie. Konieczna jest zmiana myślenia, uwolnienie się od lęków i przesądów, którymi kieruje się część z nas, i uświadomienie sobie, że bez nas dzieci w sieci są pozostawione na pastwę losu. Powinniśmy wspólnie ze swoimi dziećmi od pierwszych lat ich życia uczyć się korzystać z nowych technologii i doceniać je. Idą nowe czasy. Lęk nie jest dobrą odpowiedzią. Odpowiedzią jest edukacja, poznanie tego, co nadchodzi, i skorzystanie z nadarzających się możliwości, a ponadto stworzenie alternatywy dla cyfrowej rzeczywistości i relacje z najbliższymi.

Brak zajęć, brak planu, pomysłu na aktywności będzie pretekstem dla dzieci, by wolny od nauki czas spędzić przed komputerem. Bardzo często dzieci w sieci szukają uwagi i akceptacji innych, szukają towarzystwa i wsparcia. Szukają bliskości, szybkiej nagrody i poczucia sprawstwa, które dają im chociażby gry.

Brak higieny to nie jest problem dzieci i młodzieży, to także nasz problem. Nowe technologie są niezwykle cenne, pomocne w nauce, w rozwoju zawodowym, funkcjonowaniu społecznym itd., ale na wszystko w życiu powinna być przestrzeń. Wszyscy potrzebujemy snu, odpoczynku, aktywności fizycznej, właściwego odżywienia, spotkań z przyjaciółmi, bycia ze sobą offline. Pamiętajmy, że dzieci uczą się przez naśladowanie, a rodzice bardzo często bagatelizują problem. Brak higieny wpływa na zdrowie psychiczne, fizyczne, społeczne i duchowe.

Skutkami braku higieny są między innymi:

- apatia,
- niska samoocena,
- unikanie kontaktów offline,
- niezadowolenie z życia,
- negatywne myślenie i stany depresyjne,
- problemy ze snem,
- problemy w szkole,
- myśli samobójcze,
- utrata więzi z rodziną,
- przestępstwa,
- trudności w szkole i w pracy,
- izolacja od rodziny.

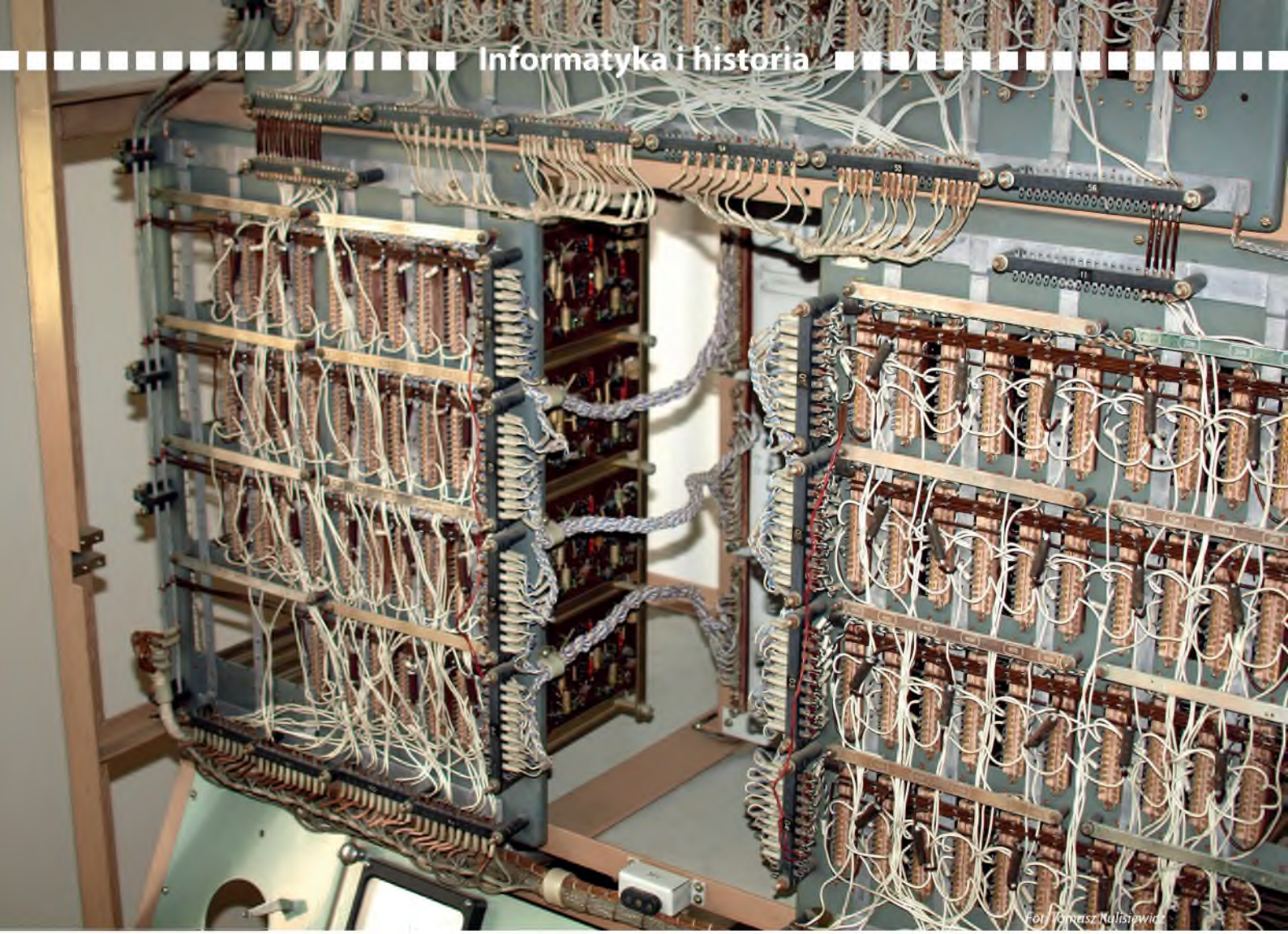
Co należy zatem zrobić, aby spopularyzować wśród uczniów bezpieczeństwo w sieci i przestrzeganie higieny cyfrowej?

Drogowskazy

Na pewno należy wspólnie z dziećmi przygotować kanon właściwych zachowań w sieci. Opracować katalog bezpiecznych, wartościowych aplikacji i programów edukacyjnych. Rozmawiać z uczniami na temat tego, jak powinniśmy korzystać z sieci i w jaki sposób poruszać się w tej ogromnej, wirtualnej przestrzeni. Warto dać głos samym uczniom, którzy np. w formie klasowych czy szkolnych debat będą wymieniać się spostrzeżeniami i doświadczeniami wynikającymi z użytkowania wspólnej cyfrowej przestrzeni. Na pewno wartościowe okaże się spotkanie z ekspertami z tej dziedziny, np. z edukatorami, trenerami, terapeutami czy policjantami.

Nie może w tych działaniach zabraknąć rodziców, którzy nie tylko powinni być świadomi swojej roli w kształtowaniu właściwych, bezpiecznych zachowań dzieci, lecz sami również powinni odpowiednią wiedzę posiąść. Warto także przygotować domowe i klasowe zasady używania sprzętu. Zaplanować czas na wspólne rozmowy, zabawy, spacery i np. ustalić, że w czasie posiłków nie korzystamy z nowych technologii. Na godzinę przed snem warto odkładać telefony do pudełka czy w ustalone miejsce, a tuż po przebudzeniu nie sięgać od razu po telefon. Musimy wyłączyć powiadomienia z sieci, które nie pozwalają nam się z tej przestrzeni oderwać i od niej odpocząć. Zdobądźmy, a następnie przekażmy swoim dzieciom niezbędną wiedzę i umiejętności, by same mogły o siebie zadbać w cyfrowym świecie.

Więcej o tym, jak uczynić cyfrowy świat sprzymierzeńcem w procesie efektywnej edukacji i rozwoju swoich dzieci można przeczytać w publikacji Zyty Czechowskiej i Mikołaja Marceli, eksperta w dziedzinie nauczania.



Wnętrze jednostki centralnej (moduły pamięci i ich okablowanie) komputera Mińsk 22, zaprojektowanego i produkowanego w Mińsku w czasach Białoruskiej SSR (1965–1970). Zdjęcie wykonane w węgierskim Muzeum im. J. Neumanna w Segedynie.

Przewidywanie jest bardzo trudne, szczególnie jeśli idzie o przyszłość

Rozwój informatyki potwierdza tytułową, znaną konstatację duńskiego fizyka Nielsa Bohra (1885–1962).

Wprawdzie już kilka lat temu obchodziliśmy siedemdziesięciolecie informatyki w Polsce, ale w gruncie rzeczy prawdziwa informatyka na całym świecie jest trochę młodsza. Dopiero pod koniec lat 50. i na początku 60. korzystanie z maszyn matematycznych zaczęło się wyodrębniać w nową dziedzinę wiedzy i gospodarki. Ustabilizowała się już konstrukcja (maszyna von Neumanna, blokowa struktura, architektura dwójkowa), zaczęto systematycznie badać algorytmy, powstała koncepcja języków programowania, zaprojektowano pierwsze z nich i opracowano translatory. Wprowadzono hierarchię oprogramowania, z systemami operacyjnymi i bibliotekami procedur.

Jarosław Deminet

informatyk od 1979 r., bywał nauczycielem akademickim, urzędnikiem, szefem działów produkujących oprogramowanie w korporacji, konsultantem biznesowym, publicystą. Członek założyciel PTI, obecnie pracownik Rządowego Centrum Legislacji i sekretarz Zarządu Oddziału Mazowieckiego PTI.

Z dzisiejszej perspektywy widać, że – wbrew powszechnemu przekonaniu – informatyka okazała się dziedziną bardzo konserwatywną. Oczywiście dzisiejsze komputery są wiele milionów razy szybsze niż te sprzed 60+ lat, mają niewyobrażalnie wielką pamięć i łączą się nieprawdopodobnie szybką siecią. Ale ich podstawowa architektura (procesor, rejestry, adresowane bajty pamięci) pozostała taka sama. Kod binarny programu napisanego 60 lat temu dla komputera IBM 360 można dziś wykonać na mainframie serii Z.

Programuje się zwykle w językach imperatywnych, nieróżniących się w swej istocie od Algolu 60 (a jeśli chodzi o obiektowość, to od Simuli 67). Różne koncepcje komputerów piątej generacji i programowania w logice (Prolog) jakoś się nie przyjęły.

> *Algorytmy opracowane w złotych latach 60. ubiegłego wieku nie straciły swojej popularności.*

A jak zmieniły się oczekiwania dotyczące możliwości i zastosowania komputerów? Czy spełniły się obietnice i zrealizowały obawy?

Po raz kolejny przypomniałem sobie dwie książki z serii „Biblioteka Problemów" (przez wielkie „P", bo to tytuł miesięcznika popularnonaukowego, wydawanego przez wiele lat). Obie wydano w Polsce w 1969 r., ale pierwsza, „Rewolucja maszyn matematycznych" Edmunda C. Berkeleya, miała wydanie angielskie („The Computer Revolution") z 1962 r., czyli właśnie z początkowego okresu „stabilnej informatyki". Druga, „Dziś i jutro maszyn cyfrowych", jest zbiorem artykułów opublikowanych w piśmie „Scientific American" we wrześniu 1966 r.; autorami byli m.in. John Mc Carthy i Marvin L. Minsky. Cztery lata dzielące oryginalne wydania to niby niewiele, ale już jest widoczne pewne urealnienie ocen i wizji. Na początku lat 60. komputery były jeszcze czymś nowym, a ich zastosowanie przywoływało pytania etyczne (czy nie przyczynią się do wojny) oraz społeczne (czy nie doprowadzą do masowego bezrobocia). Pięć lat później postrzegano je jako normalny element gospodarki, choć uznawano, że nie w pełni wykorzystują swój potencjał „intelektualny".

> *Warto zauważyć, że w międzyczasie liczba komputerów w USA wzrosła z 10 do 35 tys. To ogromnie dużo – w Polsce w słynnej uchwale nr 400/61 Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów z dnia 11 grudnia 1961 r. planowano do 1965 r. zainstalować 38 sztuk…*

Andrzej Włodzimierz Mostowski w przedmowie do polskiego wydania książki Berkeleya porównuje komputery z reaktorem atomowym, który był w tym samym wieku: *Wykorzystanie energii jądrowej nadało fizyce wielkiego znaczenia społecznego. […] Elektroniczne maszyny cyfrowe – choć mówi się często, że wraz z automatyką wywołały nową rewolucję przemysłową – weszły w świat nie tak gwałtownie.*

Z dzisiejszej perspektywy wydaje się, że stało się odwrotnie – wpływ komputerów na rozwój świata jest większy niż energetyki jądrowej (a może to rozwój energetyki jądrowej okazał się mniej znaczący niż przewidywano).

Rok 1962

Komputer prawie od początku był traktowany jako odpowiednik maszyny parowej, która 200 lat wcześniej zastąpiła ludzi i zwierzęta wszędzie tam, gdzie potrzeba było wysiłku mięśni. Nic dziwnego, że maszyna matematyczna wydawała się narzędziem pozwalającym zastąpić ludzi tam, gdzie jest potrzebny wysiłek umysłowy. Nie była jeszcze jednym zwykłym narzędziem – jej zastosowanie budziło większe wątpliwości etyczne niż zastosowanie samolotu czy samochodu. Zwłaszcza na początku lat 60. wydawało się, że tak czy inaczej myśląca maszyna jest nieodległa (choć można było się spierać, co to naprawdę znaczy).

Berkeley przewidywał (a właściwie podawał powszechne przekonanie), że w ciągu 10–20 lat mistrzem świata w grze w szachy będzie automatyczna maszyna cyfrowa. Jak wiadomo trwało to lat 50 (Deep Blue w latach 90. był sukcesem mocno naciąganym).

Prowadzono eksperymenty z komunikacją człowieka z maszyną, inspirowane testem Turinga sformułowanym w 1939 r.: maszynę będzie można uznać za myślącą, gdy człowiek prowadzący z nią rozmowę nie będzie mógł poznać, czy rozmawia z maszyną czy z innym człowiekiem. Właściwie do dziś żadna maszyna tego testu by nie przeszła, łącznie z najnowszymi serwerami czatowymi – średnio inteligentny rozmówca po kilku zdaniach zorientuje się, z czym (kim?) ma do czynienia. Ale 50 lat temu z pierwszych eksperymentów wyciągano bardzo optymistyczne wnioski. Konkluzja Berkeleya w jednym z rozdziałów, opisującym doświadczenia przeprowadzone w latach 1959–1960: **Prognoza 1:** *W ciągu niewielu lat – sądzę, że niewiele więcej niż dziesięć – maszyny operujące pojęciami będą w szerokim użyciu.* **Prognoza 2:** *Gdy maszyny będą w ogóle operować pojęciami, wówczas dla człowieka znajdującego się w innym pokoju rozstrzygnięcie, czy rozmawia z maszyną, czy z człowiekiem, będzie niemożliwe.*

Oczywiście maszyny miały automatycznie tłumaczyć teksty między wszystkimi językami świata, a nawet z języka ściśle naukowego na popularnonaukowy. W ciągu 20 lat maszyny miały odkryć jakieś oryginalne i ważne twierdzenie matematyczne. Nie słyszałem, żeby do tego na razie doszło.

Pierwszy, komputerowo wspomagany (choć przez ludzi wymyślony) dowód twierdzenia czterech barw był przez matematyków traktowany podejrzliwie i dopiero „klasyczny" dowód powszechnie zaakceptowano.

Jeśli przeceniano możliwości sztucznej inteligencji, to z drugiej strony nie dostrzegano jeszcze możliwości zasadniczej zmiany paradygmatu przetwarzania danych. Oto jak Berkeley widział automatyzację korespondencji: *Poczta będzie nadchodzić automatycznie, będzie automatycznie otwierana, automatycznie czytana przez urządzenia optyczne, maszyna matematyczna zrozumie jej treść i, zgodnie z pewnymi zasadami stosowanymi w danym przedsiębiorstwie, podejmie pewną decyzję. Po podjęciu decyzji maszyna spowoduje wykonanie jakiejś czynności, jak na przykład zapłacenie rachunku lub wysłanie zamówienia.*

Nie przewidywał, że łatwiejsze okaże się przekazywanie korespondencji w postaci elektronicznej, prostsze i tańsze od OCR-owania korespondencji papierowej.

Interesujące były rozważania na temat wprowadzenia demokracji bezpośredniej: *Wyobraźmy sobie, że telefon każdego z wyborców jest zaopatrzony w urządzenie mogące zapamiętać trzycyfrową liczbę oraz informację „tak", „nie", „wstrzymanie się od głosu" oraz „to zależy". W ciągu dnia wyborca czyta w gazecie pytania, z jakimi zwraca się do niego jego deputowany. Nakręca tarczą telefonu numer pytania i ustawia przełącznik określający jego stosunek do danej sprawy. Około godziny 4 nad ranem automatyczne urządzenie zbiera głosy w telefonach i przekazuje wynik obliczeń do biura deputowanego. Rankiem zna on już zdanie swych wyborców o interesującym go zagadnieniu.*

Można ten pomysł uznać za prekursora dzisiejszych internetowych sondaży.

Autor przewidywał pojawienie się automatycznych urządzeń domowych, w tym automatycznej kuchni z zaprogramowanym procesem gotowania, a także automatycznych odkurzaczy i kosiarek. W rzeczywistości trochę to trwało, ale już są.

Interesująca była koncepcja społecznej odpowiedzialności osób zajmujących się maszynami matematycznymi. Zastanawiano się, czy można pracować przy wdrożeniu komputerowego systemu sterowania pociskami rakietowymi.

Rok 1966

W połowie dekady niektóre nazbyt optymistyczne wizje zostały zweryfikowane negatywnie, ale lepiej zaczęto rozumieć możliwe kierunki rozwoju.

John McCarthy pisał: *nie trzeba naciągać danych ilościowych, aby przewidywać, że w każdym domu znajdzie się konsola z maszyną cyfrową, połączona przez system telefoniczny z maszynami cyfrowymi użyteczności publicznej.*

I dalej snuje bardzo trafne przewidywania dotyczące dostępu do Biblioteki Kongresu, wyników baseballu i zeznań podatkowych. I prorokuje: *Wydział Antytrustowy Ministerstwa Sprawiedliwości Stanów Zjednoczonych powinien zwracać uwagę na to, aby przedsiębiorstwa przeznaczone do obsługi maszyn cyfrowych nie były powiązane z przedsiębiorstwami dostarczającymi programy.*

Bardzo to trafne. Kolejne proroctwo jednak się nie spełniło: *ludzie będą wkrótce niezadowoleni z dostępnych gotowych programów; będą chcieli pisać własne programy. Umiejętność pisania programów stanie się tak powszechna jak umiejętność prowadzenia samochodu.*

Część przewidywań, jak automatyzacja pomiarów w fizyce, już wówczas opierała się na doświadczeniach z praktyki, na przykład z badań struktury białek i ich modelowania. Porzucono jednak pomysł, aby maszyny formułowały nowe teorie i zastępowały naukowca w jego pracy twórczej.

Za oczywiste uważano wykorzystanie komputerów do projektowania i nadzorowania procesów produkcyjnych (dysponowano już licznymi przykładami osiągniętych wymiernych oszczędności).

Martin Greenberg opisał zastosowanie dziesiątków tysięcy komputerów w gospodarce i ogólnie zarządzaniu, a także w systemach obronnych. Działał już system SABRE (*System Airlines Block Reservation*, a po wydzieleniu z American Airlines firmy obsługującej system skrót rozwijano jako „Semi-automated Business Research Environment"), czyli rezerwacja miejsc w samolotach. Nietrudno więc było przewidzieć, *że już niedługo maszyny cyfrowe pracujące na bieżąco będą kierować lądowaniem we mgle samolotów pasażerskich, działalnością kolejowych stacji przeładunkowych oraz ruchem pociągów towarowych. Maszyny cyfrowe będą sterować przebiegami bardzo szybkich pociągów pasażerskich nowej bardzo szybkiej linii na obszarze przylegającym do zatok San Francisco i Oakland.* Ostatnia część prognozy nie spełniła się, ponieważ kolej do dziś nie powstała…

Dalej autor słusznie przypuszcza: *nie będzie chyba zbytnią fantazją przewidywanie, że nadejdzie dzień, gdy przeważająca część transakcji handlowych i finansowych odbywać się będzie nie na giełdach i w salach konferencyjnych banków, ale na liniach sieci łączącej maszyny cyfrowe oraz oddalone od siebie biura kontrahentów. Rozwój taki mógłby mieć duży wpływ na przyszłość naszych miast, które są dziś w poważnym stopniu ośrodkami finansowymi. [...] Nie ma powodów, aby przypuszczać, że rezultatem będzie nadmierna podaż towarów i usług lub ogólne bezrobocie, chociaż nawet same warunki pracy mogą się dramatycznie zmienić.*

I opisuje centrum przetwarzania danych firmy Westinghouse, obsługujące 300 zakładów i oddziałów w zakresie m.in. obsługi zamówień, gospodarki magazynowej, a także płynności finansowej. Swoją drogą, pokazuje to w odpowiedniej perspektywie legendy na temat rzekomo nowatorskich pomysłów zaprzęgnięcia systemów informatycznych do zarządzania polską gospodarką z lat 70. Autor słusznie przewiduje, że informatyzacja będzie prowadzić do centralizacji zarządzania.

W 1966 r. nadal jeszcze liczono na szybki rozwój sztucznej inteligencji, choć widać już było, że sprawa nie jest taka prosta, jak wydawało się kilka lat wcześniej. Marvin L. Minsky nie silił się na prognozy, lecz opisał kilka przeprowadzonych eksperymentów, które miały udowodnić, że komputery są w stanie wykonywać przynajmniej niektóre czynności uznawane za przejawy inteligencji. Pytał: *dlaczego programy nie są bardziej inteligentne, niż są? Do niedawna środki, jeżeli chodzi o ludzi, czas i pojemność pamięci maszyny cyfrowej były bardzo ograniczone. Pewna ilość bardziej starannych i poważnych prac dobiega celu; osiągnięcia innych zostały ograniczone przez pojemność pamięci ferrytowej* [dla młodych – pamięci RAM]*; jeszcze inne napotkały trudności w programowaniu. Kilka projektów nie rozwinęło się tak, jak tego oczekiwano, a w szczególności projekty tłumaczenia z jednego języka na inny oraz projekty przeprowadzania dowodów twierdzeń matematycznych. Myślę, że obydwa przypadki reprezentują przedwczesne próby manipulowania złożonymi formalizmami bez podawania w jakiś sposób ich znaczenia.* Te eufemizmy bardzo dobrze opisują rozdźwięk między oczekiwaniami sprzed kilku lat a rzeczywistością.

To, czego nie było

Bardzo ciekawe jest to, czego w tych prognozach nie było.

Właściwie nie przewidywano zmiany jakościowej w łączności. W połowie lat 60. były już dostępne cyfrowe linie transmisyjne, jednak sposób ich wykorzystania (dzierżawa czy sieć publiczna) nie był oczywisty. O sieci pakietowej jeszcze nie słyszano. Arpanet miał się pojawić za kilka lat i rozpocząć proces rewolucyjnej zmiany funkcjonowania cyfrowego świata.

Dziwny jest całkowity brak informacji o komputeryzacji prasy, druku i wydawnictw. W ciągu następnej dekady zniknął tradycyjny skład, a zecerzy byli pierwszą wyeliminowaną grupą zawodową.

Nie rozważano możliwości masowej cyfryzacji czy generowania obrazów, a tym bardziej filmów – to przekraczało wyobraźnię w czasach, gdy największe pamięci dyskowe miały pojemność kilku megabajtów. Nikt nie myślał o tym, co dziś jest najważniejsze dla przeciętnego użytkownika, czyli zastosowaniu komputerów w branży rozrywkowej i informacyjnej, cyfrowej produkcji filmów itp.

Nikt z autorów nie przewidział, nawet w odległej perspektywie, radykalnych zmian w systemach komunikacji, a konkretnie – budowy globalnego Internetu i telefonii komórkowej, które wspólnie przyniosły możliwość komunikowania się i przekazywania informacji (a także transmisji wideo) na niesłychaną skalę. Myślę, że gdyby ktoś z lat 60. przeniósł się w dzisiejsze czasy, to nie byłby zaskoczony masowym wykorzystaniem komputerów w przedsiębiorstwach produkcyjnych, bankach czy administracji – tu zmiany mają charakter ilościowy (więcej, lepiej, szybciej). Zadziwiłaby go jednak możliwość globalnej komunikacji z dowolnego miejsca na świecie przy użyciu smartfona.

W największym skrócie można by podsumować, że komputery miały myśleć, formułować i dowodzić twierdzenia matematyczne, a zostały zatrudnione do bardziej przyziemnych zajęć, takich jak transmisja filmów czy zakupy butów. Banalne.

A właściwie był ktoś, kto to przewidział. Będąc dzieckiem, w połowie lat sześćdziesiątych przeczytałem książkę – zbiór opowiadań moich rówieśników na temat wizji przyszłości za 10 czy 20 lat (w tym wieku to cała epoka). Autorzy przewidywali turystykę kosmiczną, autonomiczne samochody i helikoptery, zautomatyzowane fabryki i ludzi zajmujących się tylko rozrywką i odpoczynkiem (może jeszcze badaniami naukowymi). Ale jeden z autorów przewidział istnienie nareczny urządzeń komunikacyjnych, które pozwolą każdemu dziecku komunikować się z rodzicami. Z dzisiejszej perspektywy – smartwatch. Miało to się chyba nazywać „ratel" (radio + telewizja). Już dawno książka gdzieś mi przepadła, ale tę akurat koncepcję i wizję zapamiętałem.

Armeński komputer Razdan 3 (zaprojektowany i produkowany w Erewaniu w latach 1966–1977). Zdjęcie wykonane w węgierskim Muzeum im. J. Neumanna w Segedynie.

Hakerzy – pierwsi artyści informatycy

„Tak, jestem przestępcą. Moim przestępstwem jest ciekawość”

Loyd Blankenship (The Mentor)

Jest początek lat 80. ubiegłego stulecia. Los rzucił mnie do Libii, ale nie trywialnie – nie pojechałem tam uczyć na uniwersytecie, aby zarobić parę złotych i kupić lub wyposażyć mieszkanie w Polsce po powrocie. Powód był zgoła inny. Chodziło o trzymiesięczny kontrakt, jaki mój ówczesny pracodawca otrzymał na opracowanie i dostawę dyfraktometru i spektrometru neutronów dla powstającego libijskiego centrum badań jądrowych w miejscowości Tajura, niedaleko Trypolisu. Sprawa wagi niemal państwowej, stał za nią moskiewski Instytut Kurczatowa, który był głównym wykonawcą całości projektu, a pamiętajmy, że w tym Instytucie opracowano rosyjskie bomby atomowe. Z kolegą odpowiadaliśmy za opracowanie oprogramowania do wymienionych urządzeń pomiarowych.

Janusz Zalewski

ukończył studia na Wydziale Elektroniki, doktorat obronił na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Po studiach pracował w Instytutach Badań Jądrowych w Warszawie i Świerku, komputeryzując eksperymenty z dziedziny fizyki i chemii jądrowej, a w 1989 r. wyjechał do USA, gdzie pracował w laboratoriach jądrowych oraz uczył informatyki na uczelniach w Teksasie i na Florydzie. Jest emerytowanym profesorem Florida Gulf Coast University i profesorem informatyki na Państwowej Uczelni Zawodowej im. Ignacego Mościckiego w Ciechanowie. Prywatnie zajmuje się tłumaczeniem na język polski literatury polskich Amerykanów oraz analizą twórczości literackiej amerykańskich bitników.

Niespodzianki

Nasze zdumienie nie miało granic, gdy – jeszcze w Polsce – zapoznaliśmy się z zadaniem. Oprogramowanie, z którym mieliśmy pracować, było całkowicie amerykańskie, firmy Data General, mimo że był to okres silnych napięć politycznych między Stanami Zjednoczonymi a Libią i obowiązywało absolutne embargo na transfer technologii amerykańskiej na ten rynek. Dla nas, jako fachowców, miało to o tyle znaczenie, że uzyskiwaliśmy bezpośredni dostęp do najnowszych technik programistycznych stosowanych w czołowych laboratoriach jądrowych na świecie. Zadanie było skomplikowane, ale mieliśmy wcześniejsze doświadczenie z oprogramowaniem konkurencyjnej firmy amerykańskiej Digital Equipment Corp. (DEC), poparte naszymi artykułami opublikowanymi na konferencjach międzynarodowych, więc znajomość rzeczy pozwoliła przejść przez sito kwalifikacyjne.

Na miejscu, w centrum libijskim, wszystko pod względem zawodowym szło gładko. Komputery nazywały się Nova i były jednymi z pierwszych minikomputerów wyprodukowanych na świecie, a ich system operacyjny zwany RDOS (Real-time Disk Operating System) był pierwszym praktycznie działającym systemem operacyjnym czasu rzeczywistego, co miało ogromne znaczenie w sterowaniu urządzeniami. Nasz software użytkowy, napisany w zapomnianym już dzisiaj Fortranie, z którego wywoływane były procedury sterujące urządzeniami napisane w assemblerze, działał bez zarzutu, ale tylko do pewnego momentu.

Wykryliśmy wkrótce, że przy szybszych procesach zbierania danych z urządzeń (a chodziło o okresy czasowe rzędu dziesiątek – a nawet czasem – pojedynczych milisekund) coś się psuje w naszym oprogramowaniu i ono po prostu kreszuje, zawieszając działanie całego systemu operacyjnego. Jak łatwo się domyśleć, spędzało nam to sen z powiek. Po pierwsze, na libijskiej pustyni trudno było o czyjąkolwiek fachową pomoc poza uzyskaniem jej od rosyjskich specjalistów, którzy przeszli trochę intensywniejsze szkolenie niż my, ale nie mieli aż tak dogłębnej wiedzy o RDOS-ie, a po drugie – nie mieliśmy dostępu do kodu źródłowego systemu operacyjnego, więc tak naprawdę nie można było niczego zdiagnozować.

Na szczęście, maszyna była wyposażona w profesjonalny debugger, w którym można było spokojnie prześledzić krokowe wykonywanie programu użytkowego (a więc „aplikacji", używając dzisiejszego języka), nie tylko instrukcja po instrukcji w Fortranie, lecz także rozkaz po rozkazie w assemblerze i w języku maszynowym. Można było więc zatrzymać działanie programu w dowolnym momencie i sprawdzić stany rejestrów i danych w trakcie wykonywania rozkazu. Po paru nieprzespanych nocach doszukaliśmy się błędu w systemie operacyjnym, który przy odkładaniu wartości adresów na stos, w momentach wywoływania naszych procedur z Fortranu, błędnie obliczał jeden z adresów. Przy braku dostępu do kodu źródłowego poprawiliśmy ten błąd w dość prymitywny sposób, obchodząc operacje na stosie systemowym naszym własnym stosem, i wszystko zadziałało jak trzeba.

Pasowanie na hackera

Ale dlaczego przytaczam tę historyjkę? Kiedy napisałem raport z tego indycentu i z głupia frant wysłałem go do prezesa firmy Data General, Edsona de Castro, wkrótce otrzymałem teleks (dzisiaj mógłby to być faks lub mail), że w następny poniedziałek ich główny inżynier chciałby przeprowadzić ze mną interview w filii firmy Data General we Frankfurcie w celu ewentualnego zatrudnienia. Okazało się, że z Warszawy nie mogę tam natychmiast pojechać, ale odbyłem rozmowę telefoniczną z Dennisem Damico, szefem działu Language Systems tej firmy, który powiedział: *you are a real hacker*.

Wtedy nie bardzo wiedziałem, co to słowo znaczy, ale niedługo potem wyjechałem na posiedzenie grupy roboczej „System Implementation Languages" IFIP-u i wysłuchałem wykładu Bjarne Stroustrupa (tak – samego twórcy języka C++), w który mówił o przeciążaniu operatorów[1] w C++ i w pewnym kontekście również użył słowa „hacker". Następnego dnia kupiłem sobie książkę „The Hacker's Handbook" (Londyn, 1985), żeby się o tym czegoś więcej dowiedzieć[2]. Od tego momentu zacząłem sam używać słowa haker, głównie w znaczeniu pozytywnym.

Dziwnym zbiegiem okoliczności, w tym samym roku obejrzałem film „Gry wojenne" (reż. John Badham, 1983), wyświetlany także w Polsce, w którym młodzi adepci sztuki komputerowej podłączyli się zdalnie (wówczas było to możliwe tylko po liniach telefonicznych), aczkolwiek nieświadomie, do komputera w amerykańskiej bazie wojskowej NORAD i niemal doprowadzili do zmaterializowania fikcyjnych sytuacji z gier symulujących atak nuklearny, bo nikt z wojskowych nie przypuszczał że to, co widzą, jest zwykłą zabawą hakerów. Wtedy pomyślałem, że haker to może być swego rodzaju włamywacz, z tym że używa klucza software'owego, bo jego obiekty są nieuchwytne fizycznie. Ale ta myśl nie zmieniła zasadniczego faktu, że haker to ktoś, kto ma niebywałe pokłady energii twórczej.

Dla mnie nie był to jednak koniec, lecz dopiero początek rozważań o hakerstwie. Przy kolejnym wyjeździe na Zachód kolega, który wiedział o moich zainteresowaniach, aczkolwiek marginalnych w porównaniu z programowaniem systemów czasu rzeczywistego, podsunął mi króciutką notatkę zatytułowaną[3] „The Conscience of a Hacker", która niedługo po rozpowszechnieniu otrzymała etykietkę *Manifestu Hakera*. Zawiera ona tylko 535 słów i jest do przeczytania w czasie krótszym niż sto sekund, ale jej doniosłość nie pozwala przygotowanemu czytelnikowi rozstać się z tematem kiedykolwiek.

> *Jak ktoś określił to wiele lat później, pisząc o tym manifeście na stronie Wikipedii[4], „... jest coś takiego w hakerstwie, co wykracza poza egoistyczne pragnienie wykorzystania lub pokrzywdzenia innych osób" – nazywając to „kulturą hakera" lub też kamieniem węgielnym hakerstwa.*

Programistów i komputerowców zasługujących na określenie mianem hakera było wielu i jeszcze więcej ich będzie. Spośród najsłynniejszych można wymienić takie nazwiska, jak Kevin Mitnick i Kevin Poulsen, których działalność uznano za przestępczą i w konsekwencji otrzymali wyroki pozbawienia wolności, a także – Richard Greenblatt,

1 B. Stroustrup, Operator Overloading in C++. Proc. IFIP WG2.4 Conference on System Implementation Languages: Experience & Assessment, Canterbury, UK, September 1984.

2 H. Cornwall, The Hacker's Handbook, Century Communications, 1985.

3 The Mentor (Loyd Blankenship), The Conscience of a Hacker, 8 January 1986; URL: http://phrack.org/issues/7/3.html

4 Wikipedia, Hacker Manifesto. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hacker_Manifesto

Richard Stallman i Steve Wozniak, którzy reprezentują hakerów zainteresowanych zgłębianiem tajników technologii komputerowych w celu udostępniania ich jak najszerszym gremiom. Na te tematy powstają grube tomy, ale w tym krótkim artykule, aby zgłębić, czy tkwi w hakerstwie jakiś artyzm, chcę się zatrzymać na kimś, kto nie jest ani specjalnie bardzo znany, ani popularny – to Jamie Zawinski.

Wzorzec

Wstyd się przyznać, ale o Zawinskim nie dowiedziałem się ani na żadnej konferencji komputerowej, ani od profesjonalnych informatyków, ale od jego mamy, poetki amerykańskiej polskiego pochodzenia, pani Andreny Zawinski[5], którą spotykałem czasami na imprezach literackich w San Francisco i okolicy. Dla tych, którzy – podobnie jak ja – nie słyszeli dostatecznie wcześnie o Zawinskim, wystarczy powiedzieć, że był on twórcą pierwszej wersji przeglądarki Netscape dla Unixa, a potem współtworzył fundację Mozilla, znaną z rozpowszechniania nieodpłatnego oprogramowania. Nie to jest jednak dla nas ważne w kontekście tego artykułu, lecz rozwój jego kariery.

Chcę się przyjrzeć bliżej postaci Zawinskiego, aby na tym przykładzie zidentyfikować kilka cech, które charakteryzują twórcze postawy i umiejętności hakerów. Trudno to zweryfikować, ale na pierwszym miejscu wymieniłbym geny. Choć zabrzmi to trywialnie, matka jako poetka z pewnością musiała przekazać synowi jakiś materiał genetyczny predystynujący do działań twórczych. Drugi równie ważny czynnik, jeśli nie ważniejszy, to otoczenie. Jak Jamie wspomina w swoim wywiadzie do książki „Sztuka kodowania"[6], lata młodości licealnej spędził w Pittsburghu, gdzie jako piętnastolatek zaimponował akademikom na uniwersytecie Carnegie Mellon (CMU) znajomością tajników Lispu i otrzymał *carte blanche* na dostęp do laboratorium, gdzie pracowano nad sztuczną inteligencją, i w którym go później zatrudniono. Uważam, że atmosfera współzawodnictwa a jednocześnie współpracy jest tam niepowtarzalna. Tak sądziłem o wielu kampusach uniwersyteckich w Stanach, ale spostrzeżenie to w pełni potwierdziło się, gdy kiedyś odwiedziwszy CMU, wracałem wieczorem z jakiegoś nudnego konferencyjnego przyjęcia i kolega zaciągnął mnie do kawiarenki uniwersyteckiej otwartej do godziny drugiej na ranem! Z taką otwartością na kampusie nie spotkałem się nigdzie indziej.

Do tych charakterystyk, które są w znacznym stopniu niezależne od kandydata na hakera, dochodzą jego cechy immanentne. Pierwszą z nich jest niezwykle silna wewnętrzna motywacja, jakiś stanowczy, niezbywalny napęd, niepozwalający na oderwanie się od poszukiwania rozwiązania aż do skutku, bez względu na konsekwencje. Zagłębianie się w kodzie, szukanie najprzeróżniejszych narzędzi i sztuczek do rozwiązania problemu, operowanie nie tylko deterministycznymi bitami, lecz też wymyślnymi heurystykami, aby obejść rzeczywiste i potencjalne przeszkody stojące na drodze do programistycznego celu. Byłem bardzo dumny z siebie, że na libijskiej pustyni za pomocą debuggera zhakowałem amerykański system operacyjny. Ale w podobnej sytuacji Zawinski poszedł o rząd wielkości dalej, bo nie mogąc sobie poradzić z prawie identycznym problemem (jego program w Lispie kreszował przypadkowo po wykonaniu kilkuset instrukcji), doszedł do przekonania, że to musi być błąd w samym debuggerze i poprawił go, o czym z wykrzyknikiem mówi w swoim wywiadzie: „There was a bug in GDB!" w „Sztuka kodowania".

W kawiarence uniwersyteckiej w Carnegie Mellon można było też wypić piwo, aczkolwiek bardzo nędzne.

Pasja hakerska znajduje ujście nie tylko w wyszukiwaniu metod dotarcia do celu, ale też w udostępnianiu tych osiągnięć szerszemu ogółowi. No bo cóż więcej taki haker może zrobić, jeśli nie robi tego dla pieniędzy? Jeśli już zademonstrował swoje umiejętności i osiągnął wewnętrzną satysfakcję, to może tylko oddać swoje dzieło do dyspozycji innym. Może to być jakiś rodzaj altruizmu ukierunkowanego na cele szersze od początkowo planowanych. W tym aspekcie Zawinski zachował się jak prawdziwy haker, gdy namówił – jak głosi fama – firmę Netscape, aby upubliczniła w 1998 r. kod źródłowy swej przeglądarki.

Czy te cechy osobowościowe wystarczają, aby hakerów nazwać artystami? Można na to spojrzeć w sposób bardziej uczony, na przykład dowodząc, że problemy etyczne łączone często z tą dziedziną są w istocie problemami estetycznymi, a więc nawet szerszymi niż artystyczne[7]. Ale gdy sam się temu przyglądam, przychodzi mi na myśl pewna nieodłączna cecha artystów – tworzą sztukę dla sztuki! I to może być ostatecznym wyróżnikiem hakera jako artysty. Tak więc, czy haker lub szerzej – informatyk – jest artystą? Nie ulega wątpliwości, że na pewno jest twórcą, ale żeby to dokładniej skwantyfikować, należałoby całe zjawisko zbadać głębiej.

Autor dziękuje p. Bartoszowi Klonowskiemu z Fundacji SLOW (https://beslow.pl/) za inspirację do podjęcia tego tematu.

5 Polish American Writers – Andrena Zawinski. URL: http://pol-am-writers.org/

6 P. Seibel, Sztuka kodowania. Sekrety wielkich programistów. Helion, 2011.

7 M. Ommeln, L. Pimenidis, The Art of Hacking, KIT Forschungsbericht No. 83, Karlsruher Institut für Technologie, 2018.

Wiesław Paluszyński
prezes PTI

Fot. Beata Sołtys

Nihil est, quod non expugnet pertinax opera et intenta ac diligens cura[1]

Czas płynie szybko i zbliżamy się do końca kolejnej kadencji władz naszego Towarzystwa. Dla mnie to koniec trzech lat prezesowania, które było zaszczytem, ale jednocześnie wielkim zobowiązaniem wobec moich poprzedników. Zostałem wybrany przez delegatów w szczególnym czasie pandemii, jako pierwszy prezes wybierany na zdalnie prowadzonym Walnym zgromadzeniu.

Pandemia towarzyszyła też nam nieustannie przez pierwsze dwa lata, a w ostatnim roku – zza węgła. Do tego od zeszłej wiosny mamy wojnę za miedzą, to wszystko z pewnością wpływało na nasze nastroje i aktywności.

Przystępując do wyborów obiecywałem, że będę próbował zachęcać do uczestnictwa w naszym towarzystwie młodych: Koleżanki i Kolegów. Że postaram się w miarę możliwości wspierać wszelkie inicjatywy oddziałów, aby zwiększyć ich pozycję w rodzimym środowisku uczelni i biznesu, a także edukacji. Sporym wyzwaniem było utrzymanie strony dochodowej Towarzystwa, aby – przy problemach z kontynuacją szkoleń i opóźnionymi środkami unijnymi – zmieścić się w budżetach z naszymi inicjatywami programowymi, co znalazło odzwierciedlenie w sprawozdaniu Zarządu Głównego z mijającej kadencji.

Zadeklarowałem w ubiegłym roku, że będę jeszcze do Waszej dyspozycji w kolejnej kadencji, zgodnie ze Statutem ostatniej. Ważne jest więc, abym powiedział Wam i naszym sympatykom, jak widzę nasze Towarzystwo i co wymaga – moim zdaniem – kolejnych lat wysiłku.

Wszystko zależy od nas

Aktywność członków PTI jest bardzo różna. Są oddziały, których liczebność zdziesiątkowała pandemia. Nie poradziły sobie z innymi sposobami kontaktów i wyzwaniami programowymi. Nie podjęły działań proponowanych przez Zarząd Główny i nie realizowały własnych.

[1] Nie ma rzeczy, której nie można by zdobyć wytrwałą pracą i gorliwym i pilnym staraniem – Seneka „Epistulae morales ad Lucilium" 50 (V, 9) 6.

Są też oddziały z fantastycznymi inicjatywami programowymi, w których przybyło wielu nowych i młodych członków, gdzie czuje się ferment intelektualny i zapał. Wystarczy przejrzeć informacje w naszym elektronicznym biuletynie, aby samemu zorientować się, gdzie się co dzieje.

Obchody 40-lecia Towarzystwa pozwoliły podziękować pokoleniu jego twórców i ugruntowały zewnętrzny wizerunek, ale nie spełniły moich oczekiwań, jeśli chodzi o wewnętrzną konsolidację naszych członków. Spotkania, dawniej wyczekiwane, przestały cieszyć się popularnością. Niewiele osób skorzystało z zaproszenia na galę do filharmonii, a zaproszeni byli wszyscy członkowie PTI. Nie mówimy o zjawisku jednorazowym – niedawno musieliśmy odwołać mistrzostwa narciarskie z powodu nikłego zainteresowania. Taka tendencja wymaga zastanowienia, może imprezy organizowane lokalnie będą miały większy potencjał?

Urbi et orbi

Zdecydowanie zwiększyliśmy naszą aktywność w mediach społecznościowych, wydajemy elektroniczny biuletyn i kwartalnik „Domena". Jednak pismo cieszy się większą popularnością wśród informatyków nienależących do PTI niż wśród naszych członków. Warto zastanowić się dlaczego, bo merytorycznie jest to bardzo dobre pismo problemowe, niekonkurujące z informacjami z sieci, a poruszające ważne dla informatyki i dla PTI tematy.

Wiele energii poświęcamy Konferencji Światowego Dnia Społeczeństwa Informacyjnego, która już trzeci rok odbywa się pod hasłem „Przełomowych Technologii". Prezentujemy w niej punkt widzenia środowiska związanego z nauką, a nie marketingowe slogany i – co ważne – udało się do organizacji konferencji namówić oddziały. Dobry poziom imprezy sprawia, że wystąpienia, za pośrednictwem udostępnianych nagrań, są wykorzystywane w procesach edukacyjnych. Dorobiliśmy się całkiem sporej biblioteki tych nagrań.

Mamy też nagrania z webinariów z cyklu „Prezesi zapraszają", poświęconych istotnym problemom, co razem składa się na istotny wkład w propagowanie profesjonalnej wiedzy. Takie działania powinniśmy kontynuować w oddziałach. Gdyby każdy oddział zorganizował dwa webinaria rocznie, zasięg naszego oddziaływania istotnie by wzrósł. Bierzmy przykład z Oddziału Mazowieckiego, który organizuje i udostępnia w sieci spotkania swojego Klubu Informatyka.

Takie będą Rzeczypospolite....

Niezwykle ważna dla przyszłości informatyki jest edukacja. Historycznie PTI wyrastało ze środowisk akademickich, dzisiaj musimy objąć swym zainteresowaniem cały cykl nauczania – od szkoły podstawowej do studiów podyplomowych. Zarówno proces przygotowania kadr nauczycielskich do nauczania informatyki i wykorzystywania informatyki w nauczaniu innych przedmiotów, jak i edukację informatyczną w szkole średniej i technikum, studia inżynierskie i magisterskie, szkoły doktorskie. To jest ogromne wyzwanie, wymaga zachęcenia do współpracy z nami i członkostwa w PTI kolejnych pokoleń nauczycieli akademickich, nauczycieli szkół średnich i podstawowych. Przygotowanie kadr do pracy z narzędziami informatycznymi to też edukacja pozaformalna, kursy doskonalące, kursy przekwalifikujące, system kwalifikacji zawodowych, sprawdzanie nabytej wiedzy i budowanie w tym obszarze rynkowej marki PTI.

> *Dzięki ogromnemu zaangażowaniu wielu osób udało się nam stworzyć Sekcję Informatyki Szkolnej, istotnie wspierającej początkowy poziom kształcenia. To dopiero początek drogi, ale wielce obiecujący. Sukcesy sekcji pokazują, że główny cel naszego działania – upowszechnianie wiedzy, tworzenie sieci powiązań zawodowych i przyjacielskich, wzajemne wsparcie w zawodowych problemach – sprawdza się w praktyce.*

Sprawdzają się też dobre relacje nauki z biznesem, których doświadczamy w prowadzonych przez PTI (z biznesowymi i edukacyjnymi partnerami) radach sektorowych ds. kompetencji. Nasze pomysły na rozwój systemu potwierdzania kwalifikacji również spotykają się z pozytywną reakcją środowiska.

Mamy jednak problem z pozycją PTI na wyższych uczelniach. Zwiększenie wysokości nagród w konkursie na najlepsze prace magisterskie i uruchomienie konkursu na najlepsze prace inżynierskie jest jednym z działań budujących naszą pozycję w środowisku akademickim, ale dalece niewystarczającym. Nie potrafimy działać z wyróżniającymi się studentami

i młodszymi pracownikami nauki. Koła Naukowe uciekły z obszaru naszego zainteresowania. Nie wiemy, jakim językiem rozmawiać z tym środowiskiem, aby go zachęcić do budowy takiej sieci powiązań, jaką uruchomiliśmy w szkołach. Może forma powiązania z działaniem biznesowym by się sprawdziła? Wymaga to pozyskiwania członków i sympatyków w formach informatycznych, jest ich sporo także poza Warszawą.

Wprawdzie dorobiliśmy się najwyżej punktowanej w Polsce konferencji naukowej FeDCSIS, a Oddział Podkarpacki organizuje zawody robotów, ale to zdecydowanie za mało. Formuła dotychczasowych naszych konferencji zaczyna się wyczerpywać, co widać choćby po ostatnich edycjach Krajowej Konferencji Inżynierii Oprogramowania. Konkursy na najlepszą książkę informatyczną organizowane przez Radę Naukową budują naszą pozycję, ale czy to powinien być jedyny obszar działania Rady?

Nie widać naszej aktywności w publicznych dyskusjach dotyczących organizacji informatyzacji, nowych regulacji unijnych obejmujących szeroko pojęty obszar cyfryzacji. Oddaliśmy pole przeróżnym korporacjom prawników (krajowym i europejskim), oni regulują naszą branżę, czasami bezsensownie i bezproduktywnie, a my milczymy. To nasz poważny problem.

Młodość potrzebna od zaraz

Brakuje nam osób, które rozruszałyby działania sekcji mających fundamentalne znaczenie, takich jak: sekcja cyberbezpieczeństwa, sekcja informatyków administracji publicznej czy sekcja sztucznej inteligencji. To bezwzględny priorytet w nowej kadencji.

O sile organizacji i jej rozeznaniu w otoczeniu decyduje jej wielopokoleniowość. Nie jest tajemnicą, że członkowie PTI starzeją się, a młodych jest zbyt mało. Mamy te proporcje nienajlepsze i to we wszystkich organach – zarówno w oddziałach, jaki i w Zarządzie Głównym. Chciałbym na majowym Zjeździe zaproponować większe zróżnicowanie pokoleniowe w ZG, będę także apelował o to do oddziałów. To jest nasze być albo nie być. Młodsze pokolenia muszą zacząć decydować o kierunku rozwoju naszego Towarzystwa, o jego działaniu i powinno też ponosić za takie działanie odpowiedzialność na równi z doświadczonymi Koleżankami i Kolegami.

Mając te wszystkie problemy na uwadze, myślmy o przyszłości twórczo. **Działajmy wspólnie!**

Michał Ogórek
satyryk i felietonista, od 1989 r. związany z „Gazetą Wyborczą". Obecnie pisuje w „Angorze". Autor wielu książek. Ostatnio wydał „Sto lat! Jak czciliśmy przywódców w ostatnim stuleciu", o kulcie przywódców – od Piłsudskiego przez Bieruta i Gomułkę po braci Kaczyńskich.

Proszę umysły do kontroli

Na własnym przykładzie zauważyłem, jakie skutki powoduje w psychice rzeczywistość wirtualna, wypierająca powoli tę materialną, istniejącą realnie. Obiecałem komuś gdzieś przyjść i natychmiast tym samym uznałem swoje wyjście za odhaczone i spełnione. Samą deklarację coś we mnie uznało za jej wypełnienie. I naturalnie nigdzie już nie poszedłem.

Można to oczywiście uznać za przejaw starczej demencji, ale jakoś wolę widzieć w tym potwierdzenie obserwacji naukowców, że są to jakieś trwałe dekompozycje umysłów (co najważniejsze – wszystkich), a nie tylko mojego. Tym chętniej dowiedziałem się, że to podobno już plaga: chęć udziału w jakimś wydarzeniu zapowiada w Internecie tysiące osób, po czym nie przychodzi nikt albo przychodzą dwie. Jednak ci niespełnieni ochotnicy wcale nie kłamią. Naprawdę chcieli w tamtym momencie przyjść, a co gorsza – wielu nawet uznało, że tym samym już tam było. Na wyrażeniu ochoty wszystko się kończy i to wyczerpuje zarówno nas, jak i całą kwestię.

Ewent-ualnie

Coraz częściej tak wygląda aktywność i to w każdym wymiarze: dotyczy w równym stopniu demonstracji politycznych, imprez kulturalnych, każdego już w zasadzie eventu. Nie jest chyba przypadkiem, że to stosunkowo nowe słowo event, czy może „ewent", jest skrótem od „ewentualnie".

Są osoby, które nie stawiają się na własnym ślubie, a wydaje im się, że były i to jest powodem tylu związków niesakramentalnych. Księdzu może się wydawać, że ślubu udzielił przez sam fakt opłacenia go. Znajdą się zresztą na pewno goście weselni, którzy uznają, że na nim byli, a że tego nazajutrz nie pamiętają, też akurat nadzwyczaj łatwo się tłumaczy.

> *Rzeczywistość wirtualna, rozgrywająca się w naszych smartfonach i laptopach, staje się o wiele bardziej namacalna niż nasza ulotna i zawodna pamięć czy fałszywe i jakże często mylne wrażenia.*

Każdy nasz ruch w sieci ma swoją datę i godzinę, na wszystko jest potwierdzenie, choć czasem wolelibyśmy, żeby tak nie było. Jest całkiem możliwe, że tak naprawdę robiliśmy w tym czasie co innego, ale to jest nie do udowodnienia. Komputer wie lepiej. Jak w tej cudnej scenie z serialu „Mała Brytania", gdy w szpitalu recepcjonistka nie wierzy, że konający pacjent ma zostać przyjęty i po flegmatycznym zalogowaniu się do komputera pokazuje: „tu jest napisane, że nie". Obezwładniająca pamięć komputera jest jak inna, fundamentalna scena z każdego serialu kryminalnego, kiedy to inspektor każe powiedzieć podejrzanemu, co robił 7 stycznia między 15.00 a 17.45. Każdy podejrzany natychmiast, bez namysłu, to wie. Zawsze korci mnie wtedy taki pomysł rozwiązania fabularnego, że inspektor na wszelki wypadek sprawdza ileś dat, żeby podejrzany musiał mieć przygotowane alibi od razu na cały rok.

Real w odwrocie

W obliczu takiej zmasowanej siły, jaką są wszystkie dane na nasz temat gromadzone przez sieć, jesteśmy bezbronni. Ale rzadko bierze się pod uwagę, jak bezbronna jest nasza jaźń. To, co się w wirtualnej przestrzeni zapisało jest znacznie poważniejsze i lepiej argumentowane od tego, co nam się w naszej biednej głowie roi, a co zawsze można podważyć, bo nie mamy żadnego – prócz siebie – dowodu.

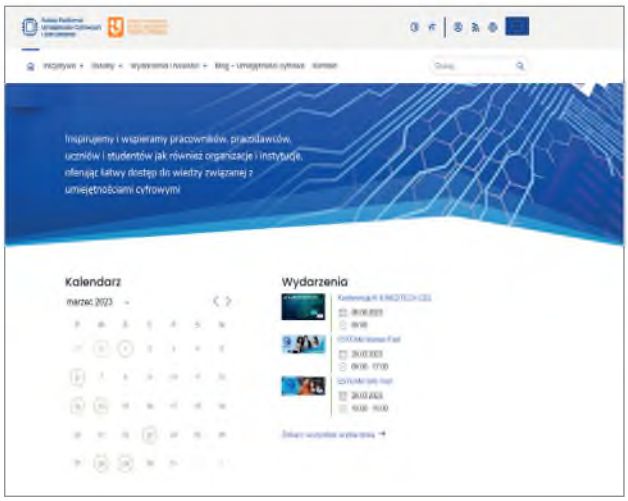
> *Stoimy na straconej pozycji, bo nasza psychika jest tu jedynym elementem elastycznym. Żaden komputer ani telefon nie zmieni zdania, nawet jeśli będziemy go przekonywać, że coś źle zrozumiał albo zapamiętał. One idą w zaparte. A my mamy taki miękki dysk, że się dopasowuje. Przyznaje łatwo do błędu, wycofuje, kluczy. W końcu sam już nie wie.*

Wobec tego systemu ludzka psychika stała się niczym zastrachany pasażer w tramwaju, któremu każdy kontroler wmówi, że jego bilet jest nieważny, a on sam zasługuje na wysadzenie z pojazdu i wysiada.

Na szczęście system ten nie jest (jeszcze?) szczelny. Ostatnio szansę uwolnienia swoich umysłów spod elektronicznego nadzoru dostali mieszkańcy Śląska. Padł tam całkowicie system odczytywania biletów tramwajowych oraz ich zakupu. Pasażerowie zamienieni przez niego wcześniej w ubezwłasnowolniony tłum podróżnych, rejestrowany poza ich świadomością i wiedzą, nagle odzyskali własną podmiotowość i sprawczość.

– *Montowane są kasowniki dziurkujące* – roztaczała przed nimi nowe perspektywy tramwajowa dyrekcja i rysowała nowe szanse: *pasażerowie powinni zaznaczać d ł u g o p i s e m* (**podkreś. moje – MO**) *na biletach datę i godzinę skasowania.*

Nikt wreszcie nie będzie ich szantażował jakąś wiedzą większą niż ich własna na temat tego, kiedy i dokąd jechali. Całkowicie samodzielnie i tak, jak im się to zrodzi we własnych umysłach, będą mogli sobie to napisać długopisem.



Polskie Towarzystwo Informatyczne buduje Polską Platformę Umiejętności Cyfrowych i Zatrudnienia. Projekt finansowany jest przez Komisję Europejską (grant nr NEA/CEF/ICT/A2020/2377428) i stanowi element większego przedsięwzięcia, obejmującego budowę i wymianę informacji pomiędzy Narodowymi Platformami Umiejętności Cyfrowych i Zatrudnienia krajów UE oraz oficjalną platformą UE o adresie https://digital-skills-jobs.europa.eu.

Zapraszamy do współpracy

W realizację projektu zaangażowane jest również Szerokie Porozumienie na Rzecz Umiejętności Cyfrowych w Polsce.

> *Naszą misją jest inspiracja i wsparcie pracowników, pracodawców, uczniów i studentów, a także organizacji i instytucji poprzez ułatwienie dostępu do wiedzy związanej z umiejętnościami cyfrowymi.*

Kompetencje cyfrowe zyskały wymiar cywilizacyjny. Dlatego tak ważne jest ich nieustanne podnoszenie – nie tylko po to, by nadążać za ciągle zmieniającym się rynkiem pracy, ale również by bezproblemowo radzić sobie w pełnym nowoczesnych technologii życiu codziennym.

Zwiększanie kompetencji cyfrowych na potrzeby transformacji cyfrowej jest jednym z długoterminowych priorytetów europejskiego planu działania w dziedzinie edukacji cyfrowej na lata 2021–2027.

Budowany portal jest dostępny pod adresem https://cyfrowekompetencje.pl/. Powinien pełnić rolę huba do wymiany informacji i doświadczeń oraz inicjowania działań, niezwykle więc ważne jest wypełnienie go wartościową treścią. Dlatego apelujemy o wsparcie społeczności PTI i upowszechnianie wszelkich aktywności związanych z kompetencjami cyfrowymi, w której jesteście Państwo zaangażowani. Chętnie opublikujemy informacje dotyczące:

- wszelkiego rodzaju inicjatyw, publikowanych raportów, programów, projektów, innowacji, planów działań, strategii czy wydarzeń na szczeblu krajowym i unijnym, mających charakter ustawodawczy lub wykonawczy
- wydarzeń, czyli wszelkiego rodzaju spotkań, seminariów, forów, konferencji, warsztatów, webinariów, spotkań i dni informacyjnych, kampanii, festiwali bądź imprez o szeroko rozumianej tematyce kompetencji cyfrowych
- oferty szkoleń, a także warsztatów, kursów, programów i projektów
- opisów inicjatyw Unii Europejskiej
- przykładów i wzorów dobrych praktyk, tj. wszelkiego rodzaju działań i inicjatyw godnych naśladowania, trwałych oraz powtarzalnych, z potencjałem innowacji
- możliwości finansowania, czyli informacji na temat programów finansujących
- zasobów szkoleniowych

Istotną zaletą informacji publikowanych na platformie jest ich europejski zasięg.

Formę współpracy z platformą można ustalić z redaktorem naczelnym. Rolę tę powierzono członkowi PTI Przemysławowi Jatkiewiczowi, kontakt: redakcja@cyfrowekompetencje.pl

Beata Ostrowska

SDSI

Światowy Dzień Społeczeństwa Informacyjnego 2023

EduMixer

SZTUCZNA INTELIGENCJA

17 maja 2023 r., godz. 9:30-15:30
Centrum Nauki Kopernik + online

PTI
POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Sektorowa Rada ds. Kompetencji
Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo

Sektorowa Rada ds. Kompetencji
Informatyka

www.sdsi.pl

Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Rzeczpospolita Polska

PARP
Grupa PFR

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny