

JANUSZ S. WIERZBICKI jest specjalistą ds. merytorycznych w Ośrodku Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, autorem serii podręczników „Informatyka na czasie” dla szkół ponadpodstawowych.

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO

JANUSZ S. WIERZBICKI

Rozwój usług cyfrowych, z których codziennie korzystamy, postępuje bardzo szybko i obejmuje wiele dziedzin życia. Otaczająca nas rzeczywistość oraz świat wirtualny coraz częściej się przenikają. Sztuczna inteligencja i automaty zastępują ludzi na różnych stanowiskach pracy w różnych dziedzinach – rozrywce, dziennikarstwie, handlu, przemyśle, opiece zdrowotnej... Jakich zmian i jak oddziaływających na nas oraz na nasze społeczności powinniśmy spodziewać się w najbliższym czasie? Czy zmiany te będą miały tylko pozytywny wpływ? Czy jesteśmy na nie przygotowani? Warto się nad tym zastanowić, a także rozmawiać na ten temat z naszymi uczniami.

Rozważając wpływ nowoczesnych technologii na społeczeństwo, warto zdefiniować, co przez te określenia rozumiemy. Jeśli miałbym zapisać je w postaci hashtagów, to moje skojarzenia wyglądałyby jak w tabeli 1.

TABELA 1. Subiektywne skojarzenia z hasłami „nowoczesne technologie” oraz „społeczeństwo” w postaci listy hashtagów

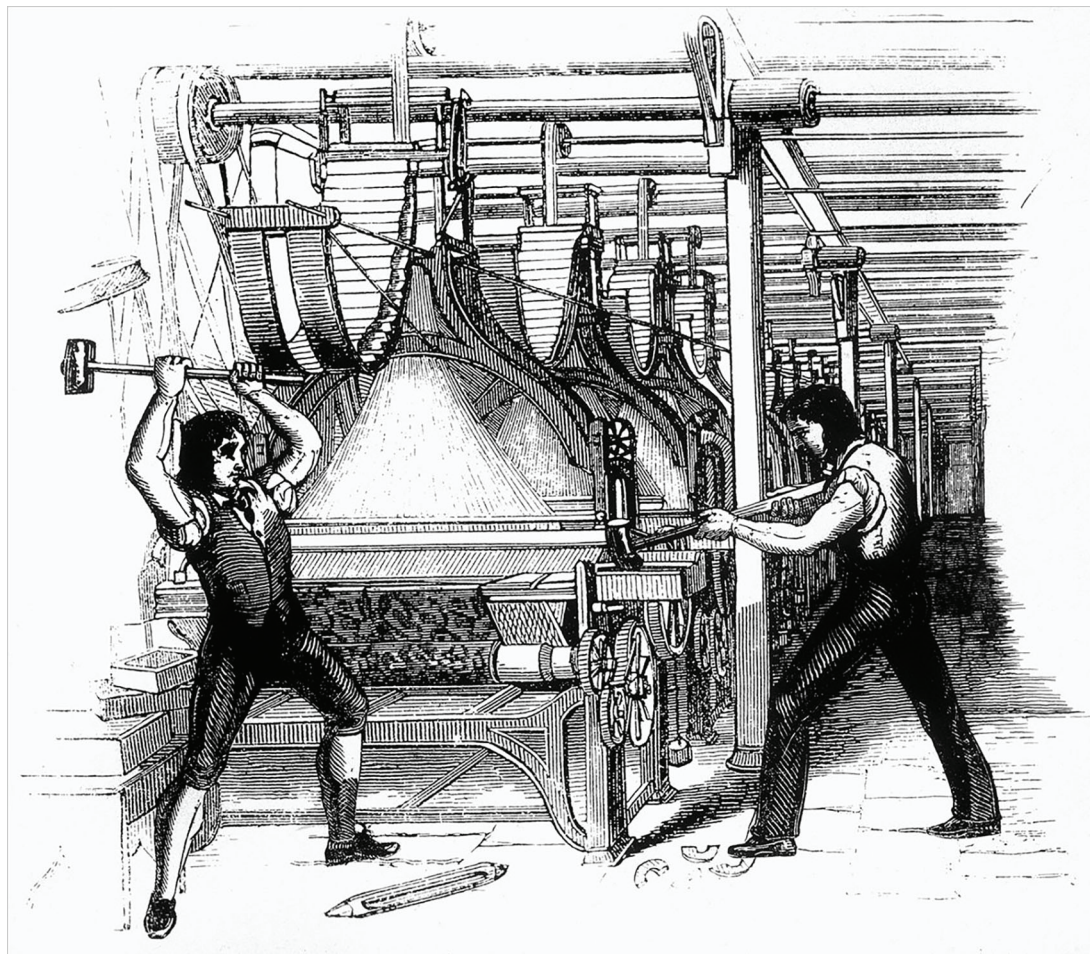
Nowoczesne technologie	Społeczeństwo
#Smartfon	#Rodzina
#Internet	#Przyjaciele
#Sieci społecznościowe	#Znajomi
#Chmura obliczeniowa	#Relacje
#Automatyka	#Komunikacja
#Robotyka	#Emocje
#Cybernetyka	#Edukacja
#VR – Wirtualna rzeczywistość	#Zdrowie
#AR – Rozszerzona rzeczywistość	#Usługi
#AI – Sztuczna inteligencja	#Przemysł
#Druk 3D	#Rolnictwo
	#Rozrywka

Niemal każda z wymienionych technologii znajduje zastosowanie w wielu obszarach naszego życia rodzinnego lub zawodowego. Wywiera więc wpływ i powoduje zmiany w funkcjonowaniu społeczeństwa. Warto zauważyć, że zmiany same w sobie nie są ani dobre, ani złe. Ich ocena w dużej mierze zależy od tego, czy jesteśmy na nie przygotowani – jako jednostki i całe społeczeństwa.

Może się wydawać, że negatywne skutki zachodzących zmian można zahamować, zatrzymując rozwój technologii. Postęp jednak motywowany jest przez nas samych. Jako jego główne przyczyny często wymienia się:

- nasze lenistwo i wygodnictwo – chętnie korzystamy z udogodnień,
- z drugiej strony chęć zysku – a za wygodę jesteśmy gotowi zapłacić,
- konkurencja – o władzę, kontrolę, bezpieczeństwo.

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO



RYSUNEK 1. Luddyści niszczą maszyny tekstylne
Źródło: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FrameBreaking-1812.jpg>

Z tych powodów raczej trudno byłoby powstrzymać rozwój technologii.

Przykładów dostarcza historia – niegdyś luddyści próbowali zatrzymać postęp, a tym samym ratować stanowiska pracy, niszcząc maszyny. Żeby się przekonać, jaki to przyniosło efekt, nie trzeba znać historii – wystarczy rozejrzeć się dookoła. Dzisiaj kilku inżynierów w zupełności wystarczy, by zapewnić ciągłość funkcjonowania ogromnej zautomatyzowanej fabryki produkującej np. samochody.

W wyniku mechanizacji produkcji ludzie tracili pracę, ale w miejsce stanowisk, na których zastępowały ich maszyny, powstawały nowe. Często lżejsze, choć wymagające większej wiedzy – np. przy projektowaniu, budowie i konserwacji tych maszyn.

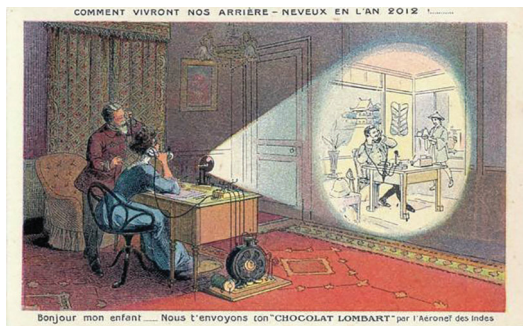
Stosunkowo łatwo jest przygotować społeczeństwo na tego typu zmiany, zapewniając wsparcie i możliwość przekwalifikowania się osobom tracącym zatrudnienie. Ważne też jest wprowadzenie zmian w samym systemie edukacji, by był on m.in. bardziej elastyczny, szybko reagował na zmiany zachodzące na rynku pracy, a także przygotowywał nas, byśmy ze zmianami, nie tylko na rynku pracy, lepiej sobie radzili i byli na nie gotowi.

Spróbujmy przyjrzeć się bliżej wybranym zagadnieniom i ich wpływowi na nasze życie, w tym życie społeczne. Zaczniemy od szybkości zachodzących wokół nas zmian związanych z technologią informacyjno-komunikacyjną. Jak to wyglądało kiedyś, co się dzieje dzisiaj i jak to może wyglądać w najbliższej przyszłości?

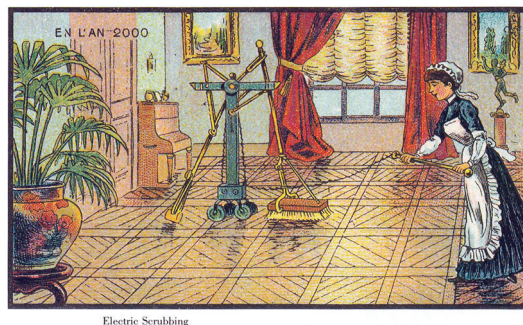
HISTORIA – TERAŹNIEJSZOŚĆ JAKO PRZYSZŁOŚĆ W HISTORYCZNYM UJĘCIU

Warto przyjrzeć się, jak nasi przodkowie w 1900 roku wyobrażali sobie czasy nam współczesne, a także zobaczyć, czy ich przewidywania się sprawdziły i ile

Rozmowy audio-wideo. Czyżby przewidzieli Skype?

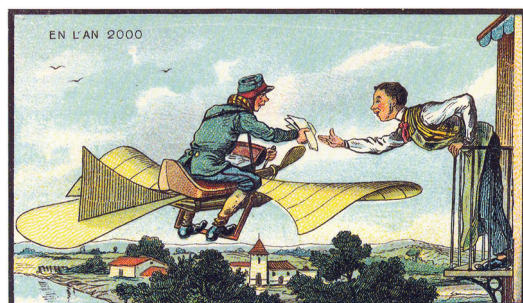


Automatyczny odkurzacz. iRobot Roomba?



Electric Scrubbing

Dron?



The Rural Postman

Mikroskop elektryczny?



La Chasse aux Microbes.

czasu to zajęto. Ciekawego materiału do analizy dostarczają obrazy przedstawiające życie w roku 2000 zaprezentowane podczas Wystawy Światowej w Paryżu zorganizowanej właśnie w 1900 roku. Kilka reprodukcji znajduje się na ilustracjach poniżej (źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:France_in_XXI_Century_\(fiction\)](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:France_in_XXI_Century_(fiction))).

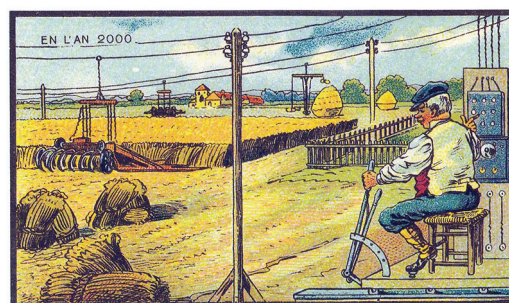
Radio i telewizja? A może VOD?



Samobieżne wrotki. Elektryczne hulajnogi i deskorolki?

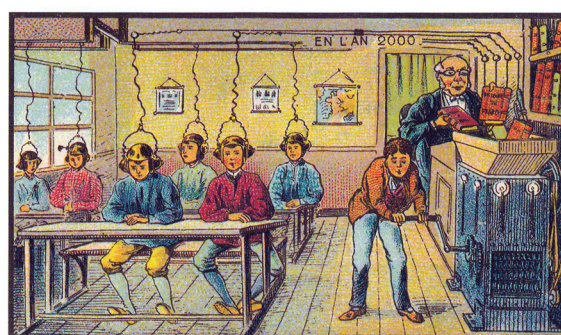


Automatyzacja rolnictwa



A Very Busy Farmer

Szkola. Tu chyba coś poszło nie tak. Ale może to i lepiej?



At School

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO

Po obejrzeniu ilustracji z 1900 roku możemy dojść do wniosku, że wiele z przedstawionych pomysłów udało się zrealizować. Ich wspólną cechą jest jednak przedstawienie człowieka jako elementu układu. Steruje on odkurzaczem, dronem czy mechanizacją upraw. Dzisiaj nasza rola jest o wiele mniejsza – po wprowadzeniu wstępnych ustawień, współczesne maszyny wiele zadań realizują autonomicznie.

ZMIANA TEMPORA ROZWOJU NOWYCH TECHNOLOGII I OFEROWANYCH PRZEZ NIE MOŻLIWOŚCI

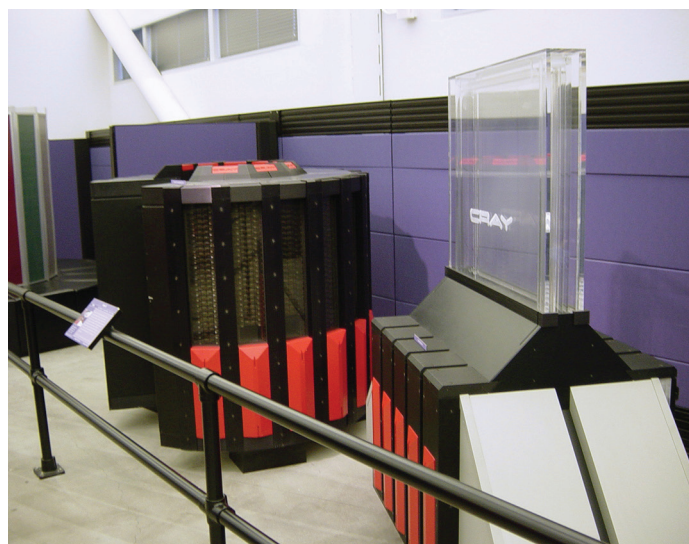
Na realizację poszczególnych wizji przyszłości z 1900 roku trzeba było nieco poczekać. Rozwój postępował w tempie pozwalającym przygotować się na zachodzące wokół zmiany, jednak współcześnie technologia rozwija się znacznie szybciej. Wystarczy prześledzić wzrost mocy komputerów na przestrzeni ostatnich kilku dziesięcioleci. Oto kilka przykładów:

- Komputer sterujący lądowaniem człowieka na księżycu podczas misji Apollo (1969) miał możliwości odpowiadające dwóm popularnym domowym konsolom do gier Nintendo Entertainment System (1983). Minęło 14 lat, a technologia odpowiadająca wykorzystanej podczas wartej miliony dolarów misji trafiła pod strzechy w formie zabawki. A nie była to pierwsza elektroniczna konsola do gier.



RYSUNEK 3. Konsola do gier Nintendo Entertainment System posiadała połowę mocy komputera sterującego lądowaniem misji Apollo 11 na księżycu
Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Nintendo_Entertainment_System#/media/Plik:NES-Console-Set.png

- Superkomputer Cray-2 (1985), kosztujący w ówczesnych czasach miliony dolarów i zajmujący przestrzeń sporego pokoju, miał moc porównywalną ze smartfonem Apple iPhone 4 (2010) mieszczącym się w kieszeni i kosztującym w dniu premiery 200-300 dolarów. Potrzeba było (zaledwie?) 25 lat, aby superkomputer trafił do naszej kieszeni.



RYSUNEK 2. Superkomputer Cray 2 skonstruowany w 1985 roku odpowiadający mocą smartfonowi iPhone 4 z 2010 roku. Muzeum Historii Komputerów
Źródło: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cray2.jpg>

- Warto też porównać Apple iPhone 4 (2010) do pierwszej wersji zegarka Apple Watch (2015), który za mniejszą cenę i przy znacznie mniejszych wymiarach dysponował dwukrotnie większą mocą. Tak więc podwójna moc superkomputera z 1985 po kolejnych pięciu latach trafiła do zegarka wielkości zbliżonej do znaczka pocztowego...

JANUSZ S. WIERZBICKI



RYSUNEK 4. Apple iPhone 4 (2010) i Apple Watch (2015) – różnią je cztery lata

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/IPhone_4#/media/Plik:IPhone_4_Mock_No_Shadow_PSD.png i https://pl.wikipedia.org/wiki/Apple_Watch#/media/Plik:White_AppleWatch_with_Screen.png

Dzięki coraz większej mocy, a przy niższej cenie, mniejszym zużyciu energii oraz większym stopniu miniaturyzacji, otaczające nas urządzenia umożliwiają wykonywanie coraz to nowych zadań. Wkraczają w nowe dziedziny i zmieniają otaczający nas świat i sposób, w jaki żyjemy. Rzeczy, które nie tak dawno wydawały się futurystyczną fikcją – stają się na naszych oczach rzeczywistością. Jeśli spojrzymy na filmy sprzed kilku lat, także znajdziemy wiele przykładów fantastyki naukowej, która dzisiaj staje się rzeczywistością. Na przykład asystenci głosowi, z którymi możemy rozmawiać, a z każdym rokiem rozmowa staje się bardziej naturalna. Wbudowani w nasze smartfony lub samochody. Wykonujący nasze polecenia. To już codzienność, nie filmowa wizja przyszłości, jak komputer HAL 9000 w „Odysei kosmicznej” (1968) czy bliższy naszym czasom samochód K.I.T.T. prowadzony przez Davida Haselhoffa w serialu „Nieustraszony” (1982, org. tytuł „Knight Rider”).

Ponieważ tempo postępu jest coraz większe, a wzrost możliwości urządzeń cyfrowych wręcz

wykładniczy, mamy coraz mniej czasu na przystosowanie się do zmian. **Z jednej strony więc technologia ułatwia nam życie, oferując coraz to nowsze udogodnienia, z drugiej zagraża nam szeroko rozumiane wykluczenie cyfrowe, jeśli nie będziemy nadążali za zmianami.**

TERAŹNIEJSZOŚĆ – TECHNOLOGIA W ŻYCIU WSPÓŁCZESNEGO CZŁOWIEKA

Przewidywanie, w jakim kierunku rozwiną się możliwości technologii na przestrzeni nawet kilku lat jest stosunkowo trudne. Możemy jednak pewne wnioski wyciągnąć z tego, w jaki sposób i jakich technologii używa przeciętny człowiek dzisiaj.

Smartfon

Współczesny smartfon to nie tylko urządzenie do komunikacji, lecz właściwie terminal internetowy, pozwalający korzystać z wielu różnorodnych usług przydatnych w niemal każdej sytuacji – w domu, pracy, szkole, w podróży. Do komunikacji, nauki, rozrywki, pracy, zakupów i pozyskiwania informacji. Ma go niemal każdy i niemal zawsze przy sobie. Trudno więc zaprzeczyć dobrym stronom posiadania smartfona z dostępem do Internetu i jego pozytywnemu wpływowi na nas i na społeczeństwo.

Niestety, istnieje także bardziej mroczna strona. Dużo mówi się o uzależnieniu od korzystania ze smartfona. Powstało nawet określenie „smartfnowi zombie”, czyli ludzie tak zapatrzeni w ekran swojego urządzenia, że gotowi są np. wejść pod nadjeżdżający samochód. Warto jednak zauważyć, że nie tyle jest to uzależnienie od urządzenia, co od dostępnych w nim usług. Te poddane zostały analizie w dalszej części artykułu.

W kontekście smartfona należy zwrócić uwagę na uzależnienie od technologii w nieco rzadziej rozpatrywanym ujęciu. Mowa o uzależnieniu powodującym bezradność życiową, gdy np. rozładuje się bateria. Nie tak dawno opisywany był przypadek ucznia, który po zmianie szkoły, miesiąc

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO

od jej rozpoczęcia, zgubił się, wracając do domu. Codziennie pokonywał trasę pieszo, ale codziennie kierował nim GPS. Bez niego sobie nie poradził. Warto spojrzeć na siebie. Czy korzystamy jeszcze z atlasów samochodowych, czy planujemy naszą podróż z wyprzedzeniem i jesteśmy w stanie poradzić sobie na nieznaną trasę w przypadku awarii GPS? Czy pamiętamy numery telefonów do najbliższych osób? Czy jesteśmy przygotowani na sytuację, gdy technologia nas zawiedzie? A nasza młodzież?

Sieci społecznościowe i komunikatory

Trudno przecenić pozytywne aspekty portali społecznościowych. Dają nam możliwość bieżącego kontaktu z najbliższymi – rodziną i przyjaciółmi, szczególnie gdy są daleko. Pozwalają wymieniać się wiadomościami, pomysłami i rozwiązywać problemy wraz ze znajomymi – z kręgu naszych zainteresowań prywatnych i zawodowych. Pozwalają na powstawanie wartościowych zjawisk, np. dziennikarstwa obywatelskiego. Ułatwiają także organizowanie spotkań w tzw. realu – wyjście na kawę, wypad do kina, teatru czy na wystawę.

Z drugiej strony sieci społecznościowe wraz z komunikatorami, esemesami oraz pocztą elektroniczną tworzą **potrzebę i oczekiwanie ciągłej dostępności** – zarówno w życiu zawodowym, jak i prywatnym. Gdy nie odpowiemy szybko na wiadomość, otrzymujemy kolejne z ponagleniem, a dalszy brak naszej reakcji powoduje niejednokrotnie zaniepokojenie, czy nic nam nie jest, lub irytację. Jednocześnie czas dany nam na reakcję stale się skraca, mamy go coraz mniej, np. na przemyślenie i ułożenie porządnej odpowiedzi. Szczególnie widoczne jest to w pracy o charakterze biurowym. Nie da się tego porównać do korespondencji prowadzonej jeszcze w XX wieku, kiedy to przesyłki tradycyjnej poczty dostarczane były przez kilka do kilkudziesięciu dni. Wówczas czasu na napisanie odpowiedzi mieliśmy znacznie więcej przy znacznie mniejszej presji nawet w ważnych sprawach.

Dzisiaj nie dziwi widok młodych ludzi, którzy niby spędzają czas ze sobą, ale każdy wpatrzony jest

w ekran własnego telefonu. Powoli przyzwyczajamy się do widoku całych rodzin, z rodzicami włącznie, podczas wspólnego wyjścia np. do restauracji, dla których ważniejsze od rozmowy i radości ze wspólnie spędzonego czasu staje się zamieszczenie zdjęcia posiłku na Instagram czy zameldowanie się na Facebooku.

Publikowane treści to kolejny problem. **Nieprzemysłane wpisy** mogą w przyszłości wiele kosztować. Począwszy od okradzionego mieszkania lub garażu, gdy opublikowany zostanie wpis ze zdjęciem nowego auta na tle tabliczki z adresem, a zaraz za nim kolejny, ze zdjęciami naszej rodziny wesoło bawiącej się na wakacjach, poprzez nieprzemysłane zdjęcia z imprez towarzyskich czy niewybredne komentarze polityczne. Mogą one skutkować nie tylko trudnościami ze znalezieniem wymarzonej pracy, ale nawet konsekwencjami prawnymi. Dość przytoczyć przykład Brytyjczyka, który niby w żartach na profilu społecznościowym lotniska zagroził wysadzeniem go w powietrze, jeśli z powodu strajku nie będzie mógł polecieć na wakacje. Na szczęście skończyło się tylko na przesłuchaniach i dożywotnim zakazie wstępu na lotnisko.

RYSUNEK 5. Wybrane artykuły na temat konsekwencji nieprzemysłanego używania sieci społecznościowych

Wiele osób bezkrytycznie podchodzi do informacji pochodzących z serwisów społecznościowych – nie oceniając ich prawdziwości oraz wartości merytorycznej. Łatwo stają się więc ofiarami manipulacji.

Inny problem stanowią przemoc i hejt, związane często ze złudnym poczuciem anonimowości i bezkarności. Kolejnym jest chęć zabłyśnięcia przed znajomymi super zdjęciem. Dążenie do jego wykonania niejednokrotnie skutkowało wypadkami, także śmiertelnymi, wśród osób robiących selfie. Nie tylko to zjawisko może być niebezpieczne. Nierzadko zdarzają się sytuacje, których świadkowie zamiast udzielać pomocy, filmują je lub nadają na żywo w sieci.

Trudno więc dyskutować z faktem wpływu rozwoju sieci społecznościowych na społeczeństwo. Warto jednak zauważyć, że wpływ ten może być zarówno pozytywny, jak i negatywny. Ważna jest świadomość zalet i zagrożeń wynikających z użytkowania sieci społecznościowych oraz odpowiednia edukacja i przygotowanie minimalizujące zagrożenia.

Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość

Wirtualna oraz rozszerzona rzeczywistość kojarzą się zazwyczaj z rozrywką w postaci filmów i gier, czasem z wirtualnymi spacerami z wykorzystaniem np. aplikacji Google Street View. Jednak jej zastosowania są o wiele szersze. Oto kilka mniej znanych przykładów z różnych dziedzin życia.

Medycyna

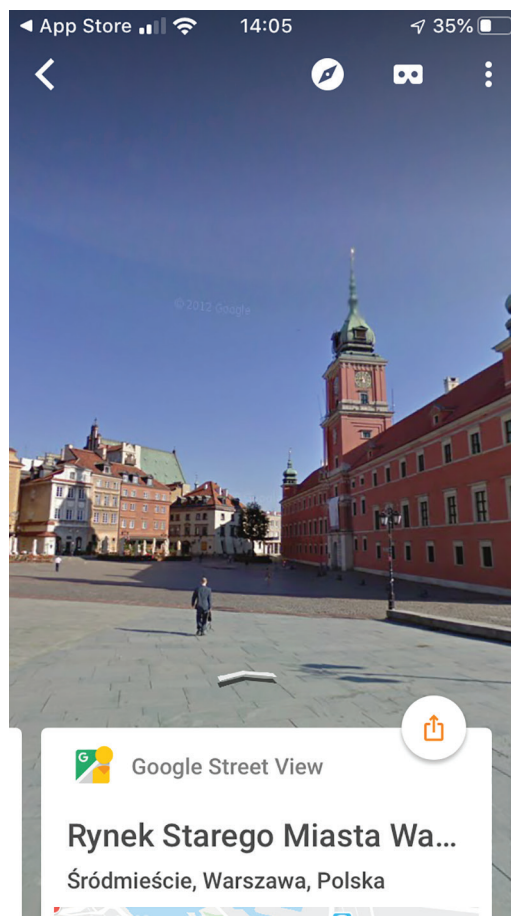
Na podstawie przeprowadzonych badań może zostać wygenerowany wirtualny model 3D fragmentu ciała. Chirurg dzięki niemu może lepiej zaplanować operację. Wirtualną rzeczywistość wykorzystuje się także do leczenia fobii – strachu np. przed pająkami lub lataniem. Pacjent zakłada gogle wirtualnej lub rozszerzonej rzeczywistości i stopniowo mierzy się ze swoimi lękami. Oswaja się z generowanymi komputerowo, do złudzenia

przypominającymi rzeczywiste, czynnikami wywołującymi u niego strach. W bezpiecznych i stosunkowo komfortowych dla siebie warunkach.



RYSUNEK 6. Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość może być pomocna w pozbyciu się fobii związanej np. z pająkami
Źródło: <https://pixabay.com/pl/photos/pajak-pajeczak-owad-scieśniać-348783>

Nawigacja i turystyka



RYSUNEK 7. Aplikacja Google Street View pozwala zwiedzać wirtualnie wiele miejsc na świecie

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO

Rozszerzona rzeczywistość pozwala nałożyć na obraz z kamery dodatkowe informacje i obrazy generowane komputerowo, np. symulację historycznego obrazu danego miejsca, świetnie więc sprawdza się np. w nawigacji czy turystyce. Szczególnie jeśli połączona zostanie z innymi technologiami, np. pozwalającymi rozpoznawać obrazy oraz określać naszą lokalizację. Już dzisiaj wirtualni przewodnicy oprowadzają po wielu muzeach, powstają kolejne aplikacje, które oprowadzają turystów po ciekawych miejscach w miastach lub parkach narodowych. Na podstawie rozpoznanego obrazu oraz lokalizacji potrafią wyświetlić lub przeczytać odpowiadający mu opis oraz nałożyć wirtualne obrazy, np. symulację historycznego obrazu danego miejsca.

Edukacja i nauka

Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość przydaje się także w edukacji, począwszy od aplikacji i gier edukacyjnych (np. możliwość nałożenia mapy nieba na jego nocny obraz wraz z dodatkowymi informacjami na temat gwiazd, planet, a także sztucznych satelitów). W nauce wykorzystywane mogą być do odtwarzania np. świata prehistorycznego, a w lotnictwie do badania przyczyn katastrof, dzięki szczegółowym symulacjom i analizom tworzonym na podstawie danych z czarnych skrzynek.

Inżynieria

Za pomocą wirtualnej rzeczywistości architektki mogą obrazować tworzone obiekty, a rozszerzona rzeczywistość pozwala umieszczać je w docelowym otoczeniu. W ten sposób można też przeprowadzać symulacje działań różnych urzędzeń bez konieczności tworzenia na wczesnym etapie ich fizycznych prototypów – co jest znacznie szybsze i tańsze. Dzięki aplikacjom mobilnym każdy z nas jest w stanie zaplanować zmianę aranżacji mieszkania – wstawiając do niego modele 3D nowych mebli lub zmieniać kolor ścian i oglądać efekt na ekranie smartfona, tabletu czy komputera.

Na podstawie wymienionych przykładów trudno znaleźć na pierwszy rzut oka minusy w wykorzystaniu wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Niestety, także ich zastosowanie może mieć ciemną stronę. Świat wirtualny może okazać się bardziej interesujący, kolorowy i ciekawszy, prowadząc do uzależnienia. Zbytne zaangażowanie się w gry wykorzystujące rozszerzoną rzeczywistość do przeniesienia postaci z wirtualnego świata na ulice miast może powodować zakłócenia miejskiego ruchu, a nawet wypadki, czego dowodem były wydarzenia związane z grą Pokemon Go.

Powszechne wykorzystanie technologii może powodować także utratę miejsc pracy w wybranych zawodach – np. przewodników turystycznych, a to może mieć wpływ także na ekonomię całych społeczeństw żyjących z turystyki, jeśli wcześniej nie przygotują się na te zmiany. Odpowiednie przygotowanie jest tutaj kluczowe, by czerpać korzyści i minimalizować problemy.



RYSUNEK 8. Gra Pokemon Go zachęca wielu ludzi do spacerów, ale spowodowała również nieakceptowalne zachowania np. w miejscach publicznych – świątyniach czy restauracjach

Automatyka i robotyka

Roboty najczęściej kojarzą się z maszynami pracującymi w fabryce lub bohaterami futurystycznych filmów, komiksów i książek. Naszym uczniom ewentualnie z zabawkami, którymi można sterować, na przykład przez programowanie. Jednak automaty i roboty podbijają nasz świat. Znajdują

JANUSZ S. WIERZBICKI

DOBRA PRAKTYKA

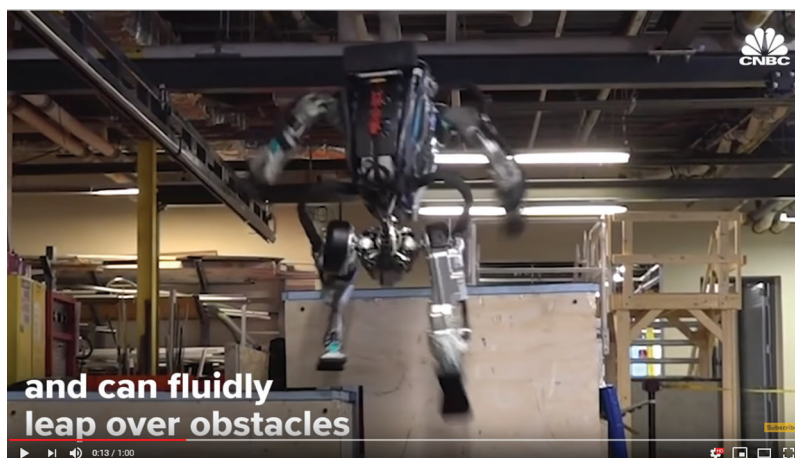
zastosowanie wokół nas, a my czasem nawet tego nie zauważamy. Oto kilka przykładów:

- **Kasy samoobsługowe w sklepach** – wiele osób je uwielbia. Skracają czas oczekiwania, pozwalają szybciej załatwić sprawunki. A trwają już eksperymenty ze sklepami zupełnie pozbawionymi ludzkiej obsługi, gdzie po zabraniu produktów z półek i wyjściu ze sklepu, opłata zostanie automatycznie ściągnięta z naszego konta. Jedynym warunkiem jest wcześniejsze zarejestrowanie się oraz posiadanie aplikacji w telefonie. O automatach biletowych oraz możliwości zakupu biletów przez aplikacje i strony WWW nie warto nawet wspominać.
- Gdy chcemy zjeść w **sieciowej restauracji typu fast food** – zamiast podchodzić do kasy w celu zamówienia, w wielu placówkach możemy skorzystać z automatycznych kiosków. Na ekranie wybieramy menu, następnie płacimy i czekamy na realizację zamówienia. A jeśli naprawdę się spieszymy, to jeszcze w drodze do restauracji możemy złożyć zamówienie przez telefon i odebrać je na miejscu. Ale to nie wszystko – trwają pierwsze wdrożenia zautomatyzowanej kuchni. Nie tylko odgrzewającej przygotowane wcześniej posiłki, ale potrafiącej przygotować je ze świeżych produktów. W ten sposób upieczenie pizzy czy wysmażenie hamburgera oraz ich zapakowanie może odbyć się bez udziału człowieka. Szybko i higienicznie.

- Kupujesz w **sklepach internetowych**? Coraz częściej nasze zamówienia są przygotowywane, pakowane i nadawane z magazynu przez roboty. Ich możliwości jeszcze do niedawna były ograniczone, gdy asortyment był zapakowany w zróżnicowany sposób. Dzięki technikom rozpoznawania obrazu, chmurom obliczeniowym pozwalającym gromadzić i otrzymywać błyskawiczny dostęp do olbrzymiej ilości danych, jak również rozwojowi sztucznej inteligencji – roboty radzą sobie coraz lepiej i szybciej z tego typu zadaniami. A trwają prace i pierwsze wdrożenia autonomicznych kurierów...
- Podróżujący samolotami przyzwyczaili się, że **odprawiają się** sami. Ale coraz częściej także na lotnisku, jeśli nadajemy bagaż, wszystkie związane z tym czynności – odprawa, wydruk etykiet, ich umieszczenie na bagażu i w końcu wystanie go w podróż – odbywa się przy zautomatyzowanych stanowiskach samoobsługowych.

To tylko niewielki przykład zastosowania automatów i robotów w naszym życiu codziennym. Zauważmy jednak, że może to mieć negatywny wpływ na ekonomiczne aspekty funkcjonowania nie tylko osób pozbawianych pracy, ich rodzin – ale całych społeczeństw. W najprostszym ujęciu – jeśli ludzie nie będą mieli pracy i związanego z nią przychodu, nie będą korzystać z usług i kupować produktów dostarczonych przez zautomatyzowane fabryki, restauracje czy sklepy.

Czy to znaczy, że jak luddyci powinniśmy zacząć protestować, czy raczej szukać innych rozwiązań społecznych i przygotować się na zachodzące zmiany teraz i w najbliższej przyszłości? Zastanowić się i znaleźć rozwiązania prawne, ekonomiczne, etyczne odpowiadające zmianom?



RYSUNEK 9. Film demonstrujący możliwości ruchowe współczesnych robotów (Boston Dynamics, <https://youtu.be/hSjKoEva5bg>)

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO

Możliwości robotów ciągle się zwiększają także przez użycie sztucznej inteligencji do sterowania nimi. Dzięki temu znajdują zastosowanie m.in. przy opiece nad chorymi oraz osobami starszymi, szczególnie w społeczeństwach starzejących się. Możliwe jest także konstruowanie i wdrażanie autonomicznych pojazdów, choć szczególnie w przypadku samochodów przeznaczonych do poruszania się po publicznych drogach nie jest to zadaniem prostym.

Autonomiczne auta i drony

Czasem nie zdajemy sobie sprawy, że skorzystałmy z autonomicznego środka transportu – np. metra. Pierwsza w pełni zautomatyzowana linia podziemnej kolei miejskiej ruszyła w Paryżu w 2005 roku. Kolejne zostały uruchomione w wielu krajach, np. Hiszpanii, Brazylii, Turcji czy Wielkiej Brytanii. Obecnie trwają prace nad wykorzystaniem autonomicznych dronów oraz niewielkich pojazdów kołowych do dostarczania przesyłek pocztowych i kurierskich wprost do adresatów.

Autonomiczne samochody to temat przewijający się w medialnych doniesieniach od lat. Nadal jednak nie istnieją auta, o których moglibyśmy powiedzieć, że są w pełni zautomatyzowane i niezależne od człowieka. Wprost przeciwnie. Wsiadając do tego typu pojazdu, jesteśmy ostrzegani, że przejmujemy odpowiedzialność i w sytuacjach krytycznych do nas należy podejmowanie decyzji.auta te sprawdzają naszą czujność i w razie zaobserwowania, że nie jesteśmy skupieni na jeździe, zatrzymują się. Wynika to zarówno z ograniczeń technicznych, jak i skomplikowanej **sytuacji prawno-etycznej**.

Z technicznego punktu widzenia o wiele prościej jest wdrożyć autonomiczne metro, jest to bowiem układ zamknięty, a ruch w nim w znacznie większym stopniu bardziej przewidywalny niż samochodu na publicznych drogach. Ruch drogowy jest o wiele bardziej chaotyczny i nieprzewidywalny. Po drugie, jeśli autonomiczne auto weźmie udział w stłuczce lub spowoduje wypadek, kto będzie ponosił odpowiedzialność prawną i finansową

– pasażer, właściciel auta czy jego producent? Zakładając, że auto jest w pełni autonomiczne – jaką ma podjąć decyzję w sytuacji krytycznej? Ocalić pasażera czy innych uczestników ruchu? Napotykamy więc problemy moralne. Może pasażer powinien, wsiadając do takiego pojazdu, skonfigurować go według własnego uznania i przejąć tym samym odpowiedzialność?

Kiedy więc rozważamy zalety i wady powszechnego wdrożenia autonomicznych pojazdów, musimy brać pod uwagę rozwiązanie szerokiego wachlarza problemów. Pojazdy autonomiczne mogą bowiem nie tylko spowodować problemy ekonomiczno-społeczne poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na zawody takie jak kierowca, kurier, dostawca jedzenia. Konieczne będzie również znalezienie odpowiednich **rozwiązań prawno-etycznych**, związanych z odpowiedzialnością za podejmowane przez automaty decyzje oraz spowodowane stłuczki, wypadki czy złamanie przepisów.

Sztuczna inteligencja

Sztuczna inteligencja jest szerokim pojęciem. Technologia ta korzysta z dokonań wielu dziedzin nauki, m.in. robotyki i sieci neuronowych. Wykorzystuje się ją do wykonywania zadań uznawanych za wymagające inteligencji, jeśli są podejmowane przez człowieka. Charakterystyczne dla systemów sztucznej inteligencji jest to, że mają zdolność „uczenia się”. Dlatego znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach – np. przy rozpoznawaniu obrazów, sterowaniu robotami i autonomicznymi pojazdami, tłumaczeniu tekstów, tworzeniu systemów rozpoznawania głosu i asystentów głosowych. Sztuczna inteligencja potrafi analizować olbrzymie ilości danych i generować na tej podstawie raporty (np. przewidujące zdolność kredytową klientów banku), a nawet wchodzić w rolę dziennikarzy – sportowych czy ekonomicznych. Potrafi przygotować analityczne artykuły, a nawet zastąpić człowieka w prowadzeniu wiadomości telewizyjnych – jako prezenter, którego trudno odróżnić od człowieka.

JANUSZ S. WIERZBICKI



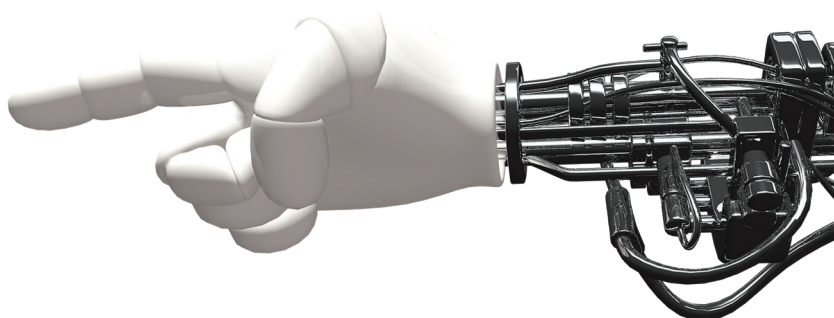
RYSUNEK 10. Wirtualny prezenter telewizyjny działający dzięki sztucznej inteligencji

Źródło: <https://youtu.be/GAfiATTQufk>

Te właściwości pozwalają także na tworzenie tzw. **systemów eksperckich**. Mają one zastosowanie m.in. w medycynie. Od lat systemy automatycznej analizy zdjęć rentgenowskich czy tomografii wspierają lekarzy we wczesnym diagnozowaniu chorób. Obecnie trwają także testy systemów analizujących mowę i wykrywające na tej podstawie problemy z układem oddechowym. Łatwo sobie wyobrazić asystenta medycznego w naszym smartfonie, analizującego dane zbierane przez czujniki zegarków i opasek sportowych, a także próbki naszego głosu i inne dostępne dane. Taki asystent, będący sztuczną inteligencją, mógłby nas stosunkowo wcześniej ostrzegać przed potencjalnymi chorobami i kierować do odpowiedniego specjalisty. W przypadku chorób przewlekłych – sterować np. pompą insulinową. Możliwości jest dużo, a ich produkcyjne wdrożenie jest dzisiaj bliżej niż nam się wydaje.

Dzięki sztucznej inteligencji zakres zastosowania robotów znacznie się powiększa. Najprostszym przykładem może być robot wspomagający lub opiekujący się osobami chorymi i niepełnymi. Banalna dla człowieka czynność podania kubka z napojem dla robota staje się nie lada wyzwaniem. No bo z jaką siłą ramię powinno chwycić kubek?

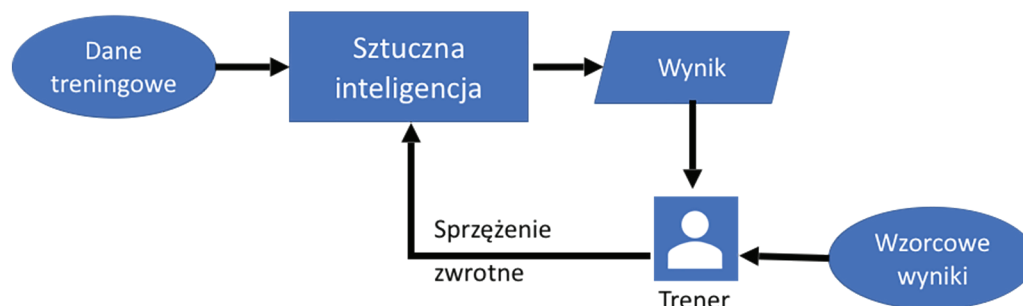
Wszystko zależy od materiału, z którego jest wykonany. Inny chwyt należy zastosować, gdy kubek jest z cienkiego plastiku, inny w przypadku szkła lub metalu. Ktoś mógłby powiedzieć, że wystarczy robota zaprogramować i pozostawić w domu jedynie rozpoznawane przez niego kubki. Tylko takie rozwiązanie się nie sprawdzi, jeśli robot ma być uniwersalny i sprawnie poruszać się po mieszkaniu dowolnego pacjenta, urządzonym według jego upodobań. W sukurs przychodzi sztuczna inteligencja i system rozpoznawania obrazów.



RYSUNEK 11. Dzięki sztucznej inteligencji i rozpoznawaniu obrazów, współczesny robot może ocenić, z jaką siłą chwycić kubek, w zależności od materiału z którego został wykonany
Źródło: https://cdn.pixabay.com/photo/2015/03/29/14/331/hand-697264_960_720.png

Wszystko to jest osiągalne dzięki możliwości „uczenia się” przez sztuczną inteligencję. Za naukę odpowiada opracowany w tym celu algorytm. W uproszeniu wygląda to tak, że system poddawany jest treningowi, podczas którego trafiają do niego dane wejściowe, po przetworzeniu których podaje wynik. Wynik jest sprawdzany przez „trenera” i porównywany z wzorcowymi wynikami. Na ich podstawie przygotowywana jest informacja zwrotna. Uproszczony diagram został przedstawiony na rysunku 12. Warto podkreślić, że trenerem nie musi być bezpośrednio człowiek. Na koniec system można przetestować, dostarczając danych innych niż wykorzystywane podczas sesji treningowych. Dopiero wówczas można się przekonać, czy dobrze działa algorytm uczenia oraz czy nie popełniono błędów np. w doborze danych lub podczas treningu.

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO



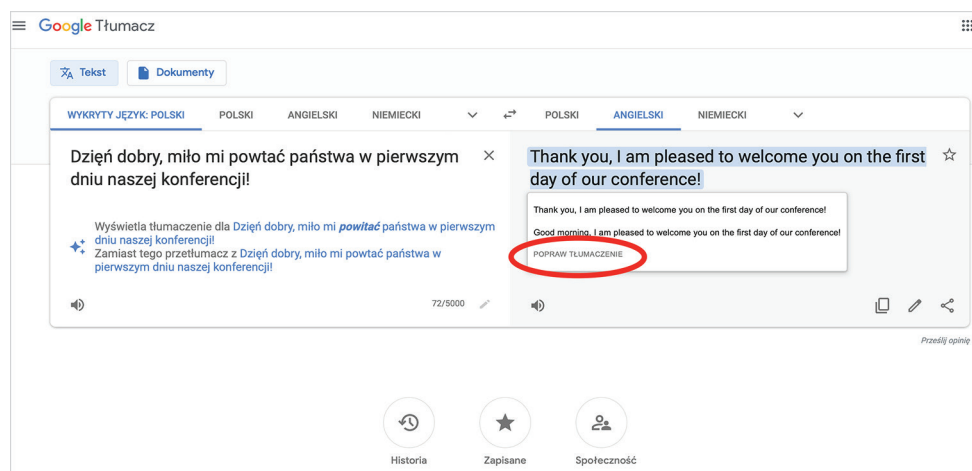
RYSUNEK 12. Uproszczony schemat „uczenia się” sztucznej inteligencji

Dobrze ilustruje to przykład stworzenia stosunkowo prostego systemu do rozpoznawania zdjęć satelitarnych, na których sfotografowane zostały czołgi. Eksperyment miał miejsce w latach 80. XX wieku. Przygotowano zestaw zdjęć treningowych z czołgami i bez nich, następnie rozpoczęto naukę. Zdjęcie wprowadzano do systemu, ten je analizował i podawał wynik. Wynik sprawdzany był przez trenera, który dawał odpowiedź zwrotną, czy wynik jest poprawny. Gdy system nauczył się bezbłędnie rozpoznawać zdjęcia z czołgami z zestawu treningowego, przyszedł czas na test. Po wprowadzeniu innego zestawu zdjęć system jednak poniósł, jak się wydawało w pierwszej chwili, totalną porażkę. Jednak po dokładnej analizie obu zestawów zdjęć i otrzymanych wyników stwierdzono, że system działa prawidłowo. Co prawda nie rozpoznaje zdjęć czołgów, ale bezbłędnie nauczył się odróżniać fotografie zrobione w słoneczne od wykonanych w pochmurne, deszczowe dni. Okazało się, że wszystkie wykorzystane podczas nauki zdjęcia z czołgami były zrobione przy ładnej pogodzie, a te bez – przy złej. System więc znalazł na podstawie informacji zwrotnej zupełnie inny niż zakładany przez jego twórców czynnik odróżniający zdjęcia od siebie. System działał zupełnie prawidłowo, a błąd wynikał ze źle przygotowanych danych treningowych.

Na podstawie opisanej w przykładzie sytuacji możemy zauważyć trzy ważne cechy tego typu systemów. Jesteśmy w stanie przygotować i modyfikować algorytm uczenia się sztucznej inteligencji, ale nie mamy możliwości podejrzeć, czego

dokładnie system się nauczył i jak działa. Stanowi on swego rodzaju czarną skrzynkę, przez którą przepuszczamy dane i możemy jedynie analizować zwracane przez nią wyniki. Po drugie efekt nauki i wyniki w dużym stopniu zależą od dostarczonych danych treningowych. Jeżeli system działa niezgodnie z oczekiwaniami, wcale nie oznacza, że działa źle. Dlatego, aby uniknąć sytuacji podobnej do opisanej w przykładzie, warto dostarczyć jak największą i najbardziej różnorodną bazę danych wejściowych.

W podobny sposób działają znane nam systemy sztucznej inteligencji. Na przykład automatycznego tłumaczenia tekstu. Przy czym samo uczenie się może być wieloetapowe i wielotorowe. Jeżeli system ma dostęp np. do oryginalnych tekstów i ich tłumaczeń wykonanych przez ludzi, może uczyć się na tej podstawie. Wyciągać wnioski, np. jakie tłumaczenie jest najlepsze w danym kontekście, uzależniać je od jego rodzaju tekstu: książka, publikacja naukowa, wiadomości sportowe. System uczy się także w trakcie działania. Gdy korzystamy z automatycznych tłumaczy dostępnych w sieci, możemy się przekonać, że z czasem działają coraz lepiej, a porównując je między sobą, możemy zauważyć, że jakość tłumaczenia jest tym lepsza, im większą popularnością dany system cieszy się wśród użytkowników danego języka. Dzieje się tak dlatego, że mamy możliwość wprowadzać poprawki lub wybierać spośród proponowanych tłumaczeń frazy najbardziej nam odpowiadające. System je analizuje i zapamiętuje. W takich przypadkach jesteśmy zarazem jego użytkownikami i trenerami.



RYСУNEK 13. Korzystając z usług sztucznej inteligencji, często stajemy się jej użytkownikami i jednocześnie trenerami

Podobnie sytuacja ma się w odniesieniu do asystentów głosowych, którzy z czasem coraz lepiej rozpoznają dialekty danego języka i trafniej rozumieją kontekst zapytań. Im więcej użytkowników, tym skuteczniejszy proces uczenia się. Czasem trudno rozpoznać, czy zamawiając taksówkę, umawiając wizytę u fryzjera lub lekarza albo kontaktując się z operatorem telekomunikacyjnym rozmawiamy z człowiekiem czy z maszyną.

Zastosowanie sztucznej inteligencji wydaje się mieć same zalety. Ale związane jest też z wyzwaniami, z którymi zmierzyć się będzie musiało każde społeczeństwo.

W wielu zawodach praca ludzi stosunkowo łatwo może zostać zastąpiona przez sztuczną inteligencję. I nie chodzi w tym przypadku o zawody niewymagające szerszej wiedzy i umiejętności. Systemy eksperckie mogą być wykorzystywane w medycynie, dziennikarstwie, wśród prawników i ekonomistów, a efekty ich działania mogą być lepsze od pracy specjalistów. Zapotrzebowanie na pracę ludzką w tych zawodach może okazać się znacząco mniejsze niż dotychczas.

Jako użytkownicy wielu aplikacji i usług sami przekazujemy wiele informacji na swój temat – czasem zupełnie nieświadomie. Może się okazać, że ich analiza doprowadzi do sytuacji, w której sztuczna inteligencja będzie wiedziała na nasz temat więcej niż my sami. Analiza artykułów, które czytamy,

pozostawianych reakcji na wiadomości w serwisach społecznościowych, lista naszych kontaktów, zakupy, komentarze, gdy zostaną zebrane i podane analizie, mogą wiele o nas powiedzieć. A to prosta droga, by nami manipulować, wiedząc, co lubimy i jacy jesteśmy. Często nie czytamy warunków licencji i nie wiemy, na co pozwalamy usługom i aplikacjom, a te uzyskują dostęp do danych, których wcale nie chcielibyśmy im powierzać. Czy na pewno aplikacja do tworzenia animowanych GIF-ów musi mieć dostęp do naszej książki adresowej w telefonie oraz mikrofonu?

Błędne dane i wadliwe algorytmy mogą także wpływać na nas i nasze otoczenie. Szeroko komentowane były wpadki algorytmów opracowanych przez gigantów takich Google czy Microsoft. W pierwszym przypadku algorytm rozpoznawania, co znajduje się na fotografii, rozpoznał osoby o ciemnej skórze jako goryli. W drugim sztuczna inteligencja, która za pomocą komunikatora mogła rozmawiać z ludźmi i uczyć się od nich, szybko została wulgarną rasistką. Co było przyczyną wpadek – algorytmy? Może tak, ponieważ nie przewidziano odpowiednich zabezpieczeń? A może dane wprowadzone w toku nauki?

Zastanówmy się nad algorytmem przewidywania recydywy wśród przestępców ubiegających się o wcześniejsze warunkowe zwolnienie. Jego zadaniem będzie przeanalizowanie danych

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE A SPOŁECZEŃSTWO

historycznych na temat przestępców, którzy po wyjściu na wolność ponownie zostali zatrzymani i osadzeni w więzieniu. Na tej podstawie, po otrzymaniu profilu osoby ubiegającej się obecnie o przedterminowe wyjście na wolność, system będzie oceniał ryzyko i przedstawiał je komisji rozpatrującej wnioski. Jeśli do systemu zostały wprowadzone dane z czasów segregacji rasowej w USA, gdy Afroamerykanie byli zdecydowanie gorzej traktowani przez społeczeństwo amerykańskie, w tym przez policję oraz wymiar sprawiedliwości – czy wyniki działania nie będą skażone rasizmem?

Kolejnym wyzwaniem, z którym mierzymy się właściwie już dziś jest traktowanie sztucznej inteligencji jak znajomego, kumpla czy przyjaciela lub innym razem jak służącego. Zjawisko to znane jest od czasów wprowadzenia pierwszego asystenta głosowego. U nas możemy się z nim spotkać od momentu udostępnienia asystenta w języku polskim. Dlaczego tak go nie potraktować? Przecież rozmawia z nami, coraz lepiej rozumie, czego oczekujemy, nie narzeka – a jak poprosić opowie dowcip, a nawet zaśpiewa. Podpowie, jak dojechać w wybrane miejsce, czy znajdzie potrzebne nam informacje. Z jednej strony możemy go potraktować jak człowieka, ale jak nie mamy ochoty z nim gadać – po prostu wyłączyć. Idealny układ?

Ponieważ należy się spodziewać, że sztuczna inteligencja będzie wchodziła w coraz nowe obszary życia społecznego, powinniśmy opracować odpowiednie rozwiązania:

- prawne – wcześniej przytoczyliśmy przykład z wypadkiem spowodowanym przez autonomiczny pojazd. A co z systemami eksperckimi – jeżeli z powodu ich pomyłki umrze pacjent, zawali się budynek, stracimy oszczędności życia?
- ekonomiczne – wiele stanowisk pracy może zniknąć. Niewątpliwie pojawiać się będą nowe. Powinniśmy być przygotowani na tego typu zmiany. Także na to, że pracy będzie coraz mniej. Więc być może trzeba będzie wprowadzić inne

rozwiązania – opodatkować pracę maszyn, wprowadzić gwarantowany dochód?

- edukacyjne (i wychowawcze) – przygotować się na ciągłe zmiany, konieczność dokształcania się, dostosowywania do zmieniającego się świata. Także na odpowiednie traktowanie choćby systemów sztucznej inteligencji. Krytycznego podchodzenia do informacji znajdujących w sieci czy udzielanych przez systemy eksperckie,
- a także obejmujące zagadnienia z dziedzin filozofii i etyki...

Chmura obliczeniowa

Wraz z rozwojem technologii gromadzimy coraz więcej danych i musimy je gdzieś przechowywać. Coraz częściej korzystamy w tym celu z „chmury”. Pojęcie „chmury obliczeniowej” kojarzymy z miejscem do przechowywania, takim jak dyski sieciowe OneDrive, Google Drive czy Dropbox. Czasem z usługami online – Microsoft Office 365, Dokumenty Google.

Chmury obliczeniowe to w rzeczywistości olbrzymie centra obliczeniowe zajmujące wielkie powierzchnie. Są na nich zgromadzone tysiące komputerów i dysków, które przetwarzają dane. Serwerownie świadczące usługi w chmurze dostarczają nie tylko miejsca, lecz także mocy obliczeniowej oraz przestrzeni na dyskach niezbędnych do świadczenia różnorodnych usług – np. implementacji systemów sztucznej inteligencji.

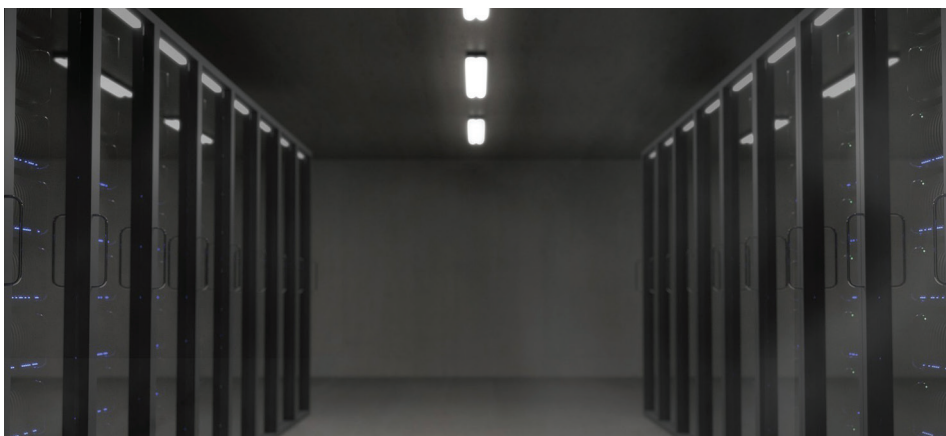
Dzięki chmurom obliczeniowym możliwa jest implementacja m.in. systemów sztucznej inteligencji. Zmniejszają się także koszty wdrażania nowych rozwiązań. Na przykład mała firma dopiero rozpoczynająca swoją działalność ma szansę na opracowanie innowacyjnego robota i wykorzystania w algorytmach sterowania nim systemu rozpoznawania obrazów opracowanego przez inną firmę specjalizującą się w tej dziedzinie. Systemu działającego w chmurze i udostępnianego innym firmom

JANUSZ S. WIERZBICKI

za stosunkowo niewielką opłatą. Opracowanie go od podstaw mogłoby stanowić dla małej firmy zbyt duże i nieoptyczne wyzwanie, wymagające zgromadzenia dużej ilości danych i opracowania odpowiednich algorytmów. Z drugiej strony firma, która taki system opracowała może czerpać dochód od podmiotów wynajmujących go od niej.

niepełnosprawności – począwszy od osób niesłyszących i niewidomych, poprzez osoby mające problemy z poruszaniem się, po niemal całkowicie sparaliżowane. Maszyny pozwalają także rozszerzać możliwości osób w pełni sprawnych.

Rozwój technologii może mieć także negatywne skutki, o ile nie przygotujemy się z wyprzedzeniem na zmiany. Maszyny coraz częściej wykonują prace, których wcześniej nie potrafiły. Coraz doskonalsze roboty to tylko część zjawiska. Sztuczna inteligencja może wykonywać prace analityczne, projektować wnętrza, zajmować się inżynierią. Maszyny zaczynają być zdolne do wykonywania zawodów uznawanych dotychczas za domenę ludzi ze względu na niezbędne do ich wykonywania predyspozycje i umiejętności.



RYSUNEK 14. Przykładowa serwerownia

Źródło: <https://pixabay.com/pl/photos/serwer-miejsce-serwerowni-ciemny-2160321>

W kontekście chmur obliczeniowych należy zauważyć, że to my, często nawet nieświadomie, stajemy się źródłem danych stanowiących dla nich pożywkę. Instalując nowe aplikacje, korzystając z usług internetowych, dostarczamy informacji, które można poddać analizie i wykorzystać w różnych celach i udostępniać zainteresowanym podmiotom. Wiele bezpłatnych dla nas usług właśnie dzięki tym danym jest finansowana.

PRZYSZŁOŚĆ

Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnej, nowe usługi, aplikacje i urządzenia mają olbrzymi wpływ zarówno na życie jednostki, jak i całych społeczeństw. Ułatwiają realizację codziennych obowiązków, umilają czas nowymi rodzajami rozrywki. Dzięki globalnej sieci uzyskujemy łatwiejszy i szybszy dostęp nie tylko do informacji, ale także do edukacji. W tym kontekście edukacja formalna traci na znaczeniu. Automatyzacja i robotyka zastępują ludzi w wykonywaniu ciężkiej i niebezpiecznej pracy. Ułatwiają także życie osobom z różnym stopniem

Zagrożenia związane z rozwojem technologii postrzegamy często jedynie przez pryzmat cyberprzestępczości, uzależnień od sieci, fizycznych chorób związanych z nadmiernym korzystaniem z komputerów. Problematyka jednak jest znacznie szersza. Musimy znaleźć wiele rozwiązań prawnych, ekonomicznych i etycznych oraz odpowiednio dostosować system edukacji i kształcenia, by znajdować rozwiązania na kolejno pojawiające się wyzwania. Wyzwania, których dzisiaj często nie jesteśmy w stanie przewidzieć oraz na te, które są łatwe do przewidzenia, ale nie podejmujemy działań, by im sprostać. Na przykład, czy jesteśmy jako społeczeństwo przygotowani na tzw. **black out** – całkowity zanik prądu, który może trwać dłuższy czas? Czy ludzie w miastach będą w stanie odpowiednio się zorganizować i przetrwać, gdy przestanie działać miejska infrastruktura?

Technologia może nam służyć, ale musimy się na tę służbę odpowiednio przygotować. ●