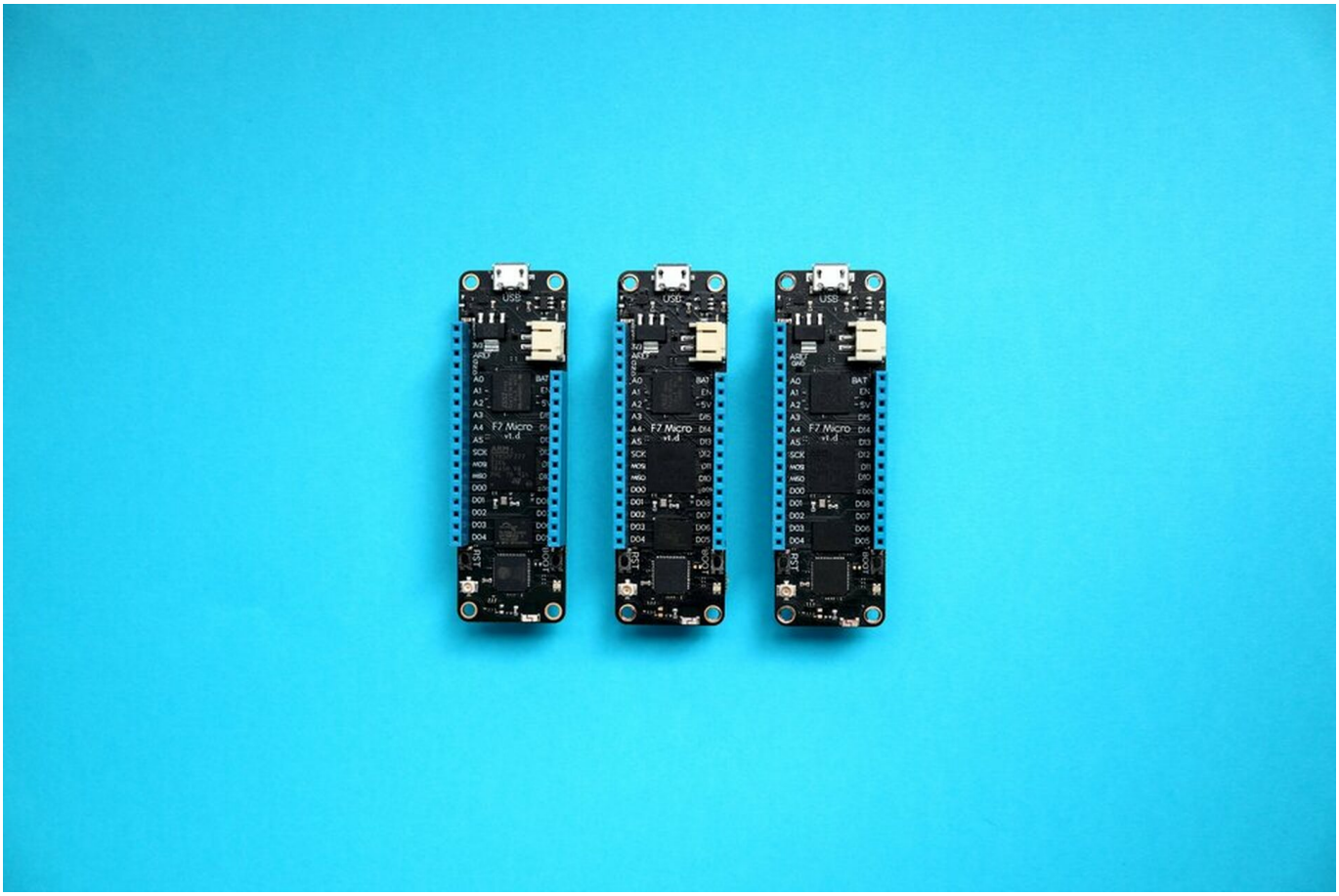
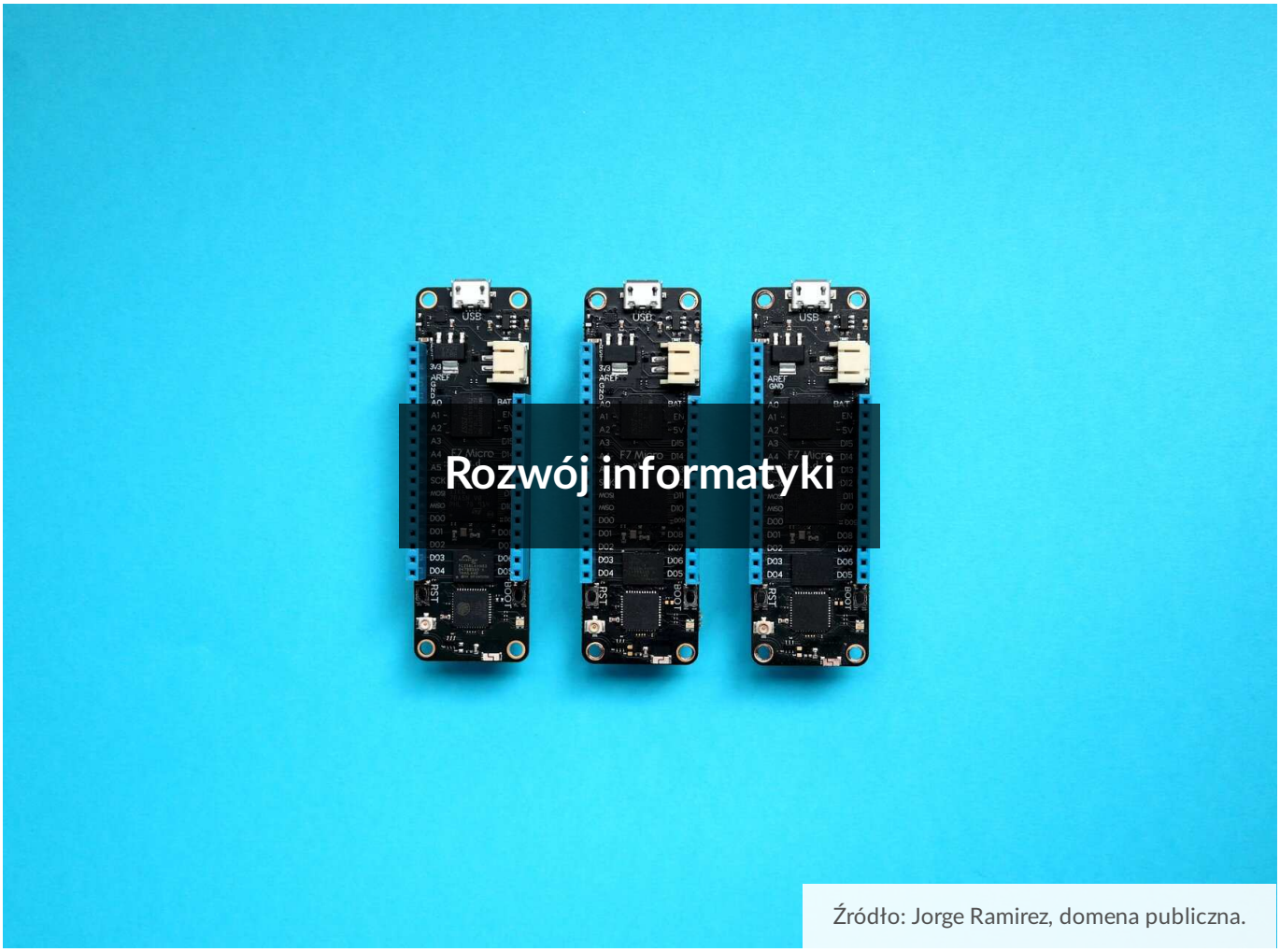


Rozwój informatyki

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Symulacja interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela

Bibliografia:

- Źródło: Yuval Noah Harari, *Homo deus. Krótka historia jutra*, Kraków 2018.



Źródło: Jorge Ramirez, domena publiczna.

Informatyka jest obecnie najprężniej rozwijającą się dziedziną nauki i nic nie wskazuje na to, aby miało się to zmienić w ciągu najbliższych dekad. Nowe technologie wkraczają do naszego codziennego życia, a naukowcy opracowują coraz to mniejsze i wydajniejsze podzespoły komputerowe.

W jakim kierunku rozwinie się informatyka w ciągu najbliższych lat? Czy możliwy jest przełom w tej dziedzinie? Zastanówmy się nad możliwymi korzyściami, jak i konsekwencjami szybkiego tempa rozwoju informatyki.

O innych aspektach rozwoju informatyki przeczytasz w e-materiałach:

- Rozwój informatyki: robotyka i mechatronika,
- Rozwój informatyki: Internet rzeczy,
- Rozwój informatyki: podejście futurystyczne.

Twoje cele

- Przeanalizujesz, w jakim kierunku będzie przebiegał rozwój informatyki.
- Scharakteryzujesz konkretne technologie, które mogą mieć ogromne znaczenie dla dalszego rozwoju informatyki.
- Prześledzisz, jakie potencjalne ograniczenia towarzyszą rozwojowi sfery IT.

Przeczytaj

Kierunek rozwoju informatyki w ciągu najbliższej dekady

> **Yuval Noah Harari**
>
> ***Homo deus. Krótka historia jutra***
>
> Wczorajsze luksusy stają się dzisiejszą koniecznością.
>
> Źródło: Yuval Noah Harari, *Homo deus. Krótka historia jutra*, Kraków 2018.

„Mniej więcej" to samo

Jeszcze nie tak dawno byliśmy świadkami **smartfonowej rewolucji**, gdy na rynku pojawiły się coraz to nowsze oraz wydajniejsze telefony dotykowe, skutecznie wykluczające z obiegu starsze modele: telefony z klapką lub sprzęty typu Nokia 3310.

Przód telefonu Nokia 3310. Jego wytrzymałość obrosła już legendą.
Źródło: II.Super Legendary.II, licencja: CC BY-SA 4.0.

Dzisiaj smartfony nie robią już na nikim wrażenia. Towarzyszą nam na co dzień, zaczynają powoli przypominać „przenośny komputer", a nie narzędzie służące do rozmów telefonicznych.

Również w przypadku komputerów stacjonarnych jedynym zmieniającym się czynnikiem jest zwiększająca się moc podzespołów (choć następuje stopniowy zastój). Najpewniejszym scenariuszem zdaje się **rozwój komponentów** oraz **zmniejszanie ich rozmiarów i zwiększanie mocy obliczeniowej**.

> **Ciekawostka**
>
> **Koniec z prawem Moore'a?**
>
> W 1965 roku współzałożyciel firmy Intel, **Gordon Moore**, przewidział pewną zależność, według której liczba tranzystorów obecnych na chipach podwajałaby się, a ich koszt zmniejszał o połowę w cyklicznym okresie 24 miesięcy. Reguła ta została później nazwana **prawem Moore'a** .

> Prawo Moore'a stało się tym samym jednoznacznym wyznacznikiem rozwoju technologicznego dla branży IT, powodując stały wzrost mocy obliczeniowej urządzeń.
>
> Niestety, obecnie dochodzimy do momentu, w którym reguła ta przestaje działać, z uwagi na coraz mniejszy rozmiar komponentów oraz znacznie większe zapotrzebowanie finansowe, konieczne do realizacji projektów. Skutkuje to jedynie kilkuprocentowym wzrostem mocy obliczeniowej każdego roku.
>
> Fakt ten może spowodować znaczny zastój technologiczny w takich dziedzinach jak chociażby elektronika, dla której poprawianie wydajności sprzętu wiązało się między innymi ze zwiększeniem żywotności baterii, czy też ze zmniejszeniem kosztów produkcji.

Automatyzacja

Automatyzacja odgrywa coraz większą rolę w naszym życiu i to nie tylko w kontekście wielkich produkcyjnych robotów, czy bezzałogowego transportu. Automatyzacja towarzyszy nam na każdym kroku. Np. wtedy gdy podczas krótkiego spaceru zdecydujemy się na założenie smart opaski, która zlicza nasze tętno, spalone kalorie oraz liczbę pokonanych kroków.

To również jeden z trendów, których **doświadczymy na własnej skórze w nadchodzących latach.** Pobudka za sprawą budzika wbudowanego w nasz dywanik, który reaguje wyłączeniem, gdy położymy na nim obie nogi, szybkie zamówienie śniadania za pomocą aplikacji (posiłek zostanie dostarczony dronem) i praca zdalna – naprawdę nie są odległą wizją, gdyż **wiele z tych rzeczy funkcjonuje już w naszym życiu.**

Kolejnym krokiem może być **całkowita automatyzacja pewnych zawodów.**

Już teraz jesteśmy świadkami masowego otwierania kas samoobsługowych, czy też całych sklepów lub stacji benzynowych działających dzięki automatyzacji. Kwestią czasu będzie zastąpienie takich zawodów jak:

- **kierowca** (konstruowanie bezzałogowych samochodów),
- **bibliotekarz** (wzrost popularności e-booków oraz elektronicznych czytników książek, sama praca w bibliotece może również zostać zastąpiona systemem zautomatyzowanych robotów),
- **doradca do spraw obsługi klienta** (możliwość udzielania porad za sprawą sztucznej inteligencji),
- **recepcjonista** (dotykowe panele oraz zautomatyzowany system wydawania kluczy),
- **urzędnik** (opcja załatwienia spraw urzędowych przez internet).

Zastąpione mogą być wszystkie inne zawody, które **nie wymagają kreatywności.**

Pomimo tej pesymistycznej wizji warto zwrócić uwagę na to, że rozwój technologiczny może w przyszłości **wytworzyć pewne ścieżki kariery,** które na ten moment wydają się nierealne. Przykładem są **konserwator dronów** czy **projektant rozszerzonej rzeczywistości.**

> **Ciekawostka**
>
> **Czy kreatywność to cecha zarezerwowana wyłącznie dla ludzi?**
>
> Jeszcze kilkanaście lat temu wizja maszyn tworzących obrazy lub muzykę była nie do pomyślenia. Przekonanie to brało się głównie z naszego sposobu pojmowania sztuki, w której znajdowaliśmy ukryty pierwiastek ludzki oraz zawarte emocje. Uczuć, odczuć i doznań estetycznych nie mogła nam zapewnić sztuczna inteligencja.
>
> Wraz z rozwojem SI sytuacja ta może się zmienić. Zaprogramowane odpowiednio maszyny malują obrazy, a muzyka komponowana przez sztuczną inteligencję jest nie do odróżnienia, a czasem wręcz przypomina utwory skomponowane przez legendarnych kompozytorów.
>
> Istnieje również strona internetowa *This Person Does Not Exist*, na której znajdziemy fotografie osób zaprojektowanych przez sztuczną inteligencję – postacie te wyglądają jak prawdziwi ludzie.
>
> Może się więc zdarzyć, że w dalszej przyszłości automatyzacja branżowa wyeliminuje z rynku także zawody wymagające kreatywności.
>
> Kiedy to nastąpi? Tego nie wie nikt.

Sztuczna inteligencja

Temat **sztucznej inteligencji** oraz zagrożeń, które może ona nieść, przewija się w naszej kulturze już od kilku dekad za sprawą między innymi filmów *science-fiction*. O ile wizja opanowania świata przez autonomiczne roboty zarządzane przez SI wydaje się na ten moment nierealna, to kwestia **przygotowania sztucznej inteligencji do odpowiedzialnych ról społecznych** zaczyna być przedmiotem rozważań wielu specjalistów.

SI to jedna z najprężniej rozwijających się technologii, która już teraz posiada niewiarygodny wkład w nasze życie codzienne. Przykłady jej zastosowania to np.:

- **rekomendacje na podstawie preferencji użytkownika** (algorytmy serwisu YouTube, reklamy dostosowane pod kątem przeglądanych przez użytkownika treści i tak dalej),
- **inteligentni asystenci głosowi** (Siri, Amazon Alexa, asystent Google),
- **chatboty** (potrafiące odpowiadać na pytania w sposób „ludzki", dzięki czemu klient lub użytkownik ma wrażenie, jakby korespondował z prawdziwym człowiekiem, a nie maszyną),

- **moderacja serwisów społecznościowych** (algorytmy potrafiące wychwytywać oraz automatycznie usuwać obraźliwe treści, obrazy, a nawet słowa użyte niezgodne z regulaminem),
- **inteligentne wyszukiwanie za pomocą obrazu** (w kilka sekund możemy wyszukać powiązane z danych obrazem grafiki, odnaleźć twórcę danego dzieła, czy też dowiedzieć się, kto lub co znajduje się na obrazie).

Sztuczna inteligencja z którą mamy do czynienia na co dzień, to jedynie namiastka tego, czego możemy doświadczyć w ciągu najbliższej dekady. Autonomiczne samochody, systemy monitorujące nasze parametry życiowe i przesyłające informacje w razie zagrożenia zdrowia, czy też całe inteligentne miasta **wkrótce mogą być zarządzane wyłącznie przez SI.**

> **Ciekawostka**
>
> **Samoucząca się sztuczna inteligencja**
>
> Cztery godziny – dokładnie tyle czasu zajęło programowi **AlphaZero** nauczenie się od podstaw gry w szachy i pokonanie systemu **StockFish** (który był dotąd uznawany za nieomylny w kwestii szachowych posunięć).
>
> Podczas **100 gier** program **AlphaZero** wygrał aż **28 potyczek**, z czego reszta zakończyła się remisami.

Z rozwojem sztucznej inteligencji wiążą się i wielkie możliwości i wielkie problemy, np. **kwestia moralności**. Pojawia się pytanie: czy powinniśmy pozwolić sztucznej inteligencji decydować w kwestiach zagrożenia zdrowia lub życia? Jeśli tak, to na jakiej zasadzie powinien działać taki algorytm?

Jeżeli podczas jazdy autonomicznego samochodu, zdarzy się nagła sytuacja drogowa, to jaką decyzję powinna podjąć sztuczna inteligencja? Uniknąć zderzenia i wjechać do rowu, narażając tym samym pasażerów? Czy przeanalizować szanse na przeżycie każdego z uczestników karambolu i wybrać „mniejsze zło", czy też nie podejmować żadnych działań?

Na te pytania nie ma dobrej odpowiedzi, tak samo jak wciąż nie wiadomo, czy rzeczywiście zdecydujemy się oddać SI pełną swobodę działań.

Dalsze ograniczenia i zagrożenia związane z rozwojem informatyki

Brak przełomu technologicznego

Jak już wspomnieliśmy, zmierzamy w stronę **ustandaryzowania oraz automatyzacji istotnych aspektów życia codziennego.** Jednocześnie w wielu dziedzinach związanych

pośrednio z informatyką dostrzegana jest chwilowa **stagnacja.**

Być może doszliśmy do momentu w którym **potrzebna jest kolejna siła napędowa**, która pozwoli poszerzyć technologiczny horyzont o nowe, niespotykane dotychczas rozwiązania.

Takim narzędziem może być **komputer kwantowy**, potrafiący **w kilka sekund wykonać obliczenie, które najlepszemu superkomputerowi zajęłoby kilka lat.**

Warto dodać, że **brak przełomu technologicznego** może się wiązać z jeszcze większym pogłębieniem stagnacji, z powodu braku odpowiedniego dofinansowania. Firmy inwestujące coraz większy kapitał, nieraz daremnie oczekują poprawy wyników.

Społeczne skutki rozwoju informatyki

We wprowadzeniu wspominaliśmy, że największym **ograniczeniem rozwoju informatyki** może okazać się w istocie sam **człowiek**. Jest to spowodowane dwoma aspektami:

- ograniczonymi zdolnościami umysłowymi człowieka,
- społeczną dezaprobatą dla nowych technologii.

Omówmy zatem osobno każdy z aspektów.

Ograniczone zdolności umysłowe człowieka

Pod tym pojęciem kryje się nie to, czy człowiek poradzi sobie z przyswojeniem nowej wiedzy oraz czy nadal zdoła rozwijać obecną technologię. Istotna jest kwestia, **czy maszyna nie zrobi tego lepiej, szybciej i mniejszym nakładem sił.**

Dojdziemy bowiem do momentu, w którym **człowiek nie będzie mógł fizycznie dorównywać sztucznej inteligencji**, która ma bardzo dużą zdolność samouczenia się oraz wysoki stopień weryfikacji opcji możliwych, najbardziej potrzebnych do zrealizowania danego celu.

Społeczna dezaprobata dla nowych technologii

Społeczna dezaprobata dla technologii takich jak chociażby sztuczna inteligencja czy automatyzacja branżowa może zatrzymać rozwój technologiczny na długie lata.

Być może będziemy niedługo świadkami **powszechnych strajków**, spowodowanych obawą przed utratą pracy, czy zbyt szybko przebiegającymi zmianami w naszym otoczeniu.

Dochodzi tutaj również kwestia coraz większego **rozwarstwienia społecznego** na dwa obozy – zaznajomionych z technologią oraz tych, którzy tej technologii nie rozumieją lub świadomie z niej rezygnują.

Czy społeczeństwo przyzwyczai się do nowej sytuacji, tak jak w przypadku poprzednich diametralnych zmian, czy też przejdziemy do chwilowego technologicznego impasu?

O tym dowiemy się już w ciągu kilku najbliższych lat.

Słownik

> **automatyzacja**
>
> znaczne ograniczenie lub zastąpienie ludzkiej pracy fizycznej i umysłowej przez pracę maszyn działających na zasadzie samoregulacji i wykonujących określone czynności bez udziału człowieka
> **komputer kwantowy**
>
> maszyna oparta na zasadach działania mechaniki kwantowej; w odróżnieniu od klasycznego komputera wykorzystuje tak zwane bity kwantowe (kubity), które oprócz przyjmowania wartości 0 lub 1, mogą przyjmować też superpozycje, czyli kombinacje zarówno 0 jak i 1
> **sztuczna inteligencja**
>
> dział informatyki zajmujący się tworzeniem modeli zachowań inteligentnych oraz programów i systemów symulujących te zachowania

Symulacja interaktywna

Moc flagowego modelu telefonu firmy Apple, na rok 2021 (iPhone 13), to 1 500 GFLOPS, czyli 1 500 000 000 000 FLOPS.

To dużo czy mało?

> **Polecenie 1**
>
> Zapoznaj się z symulacjami. Jaka jest różnica między OPS a FLOPS?

Moc obliczeniowa superkomputerów na przestrzeni lat

> **Ćwiczenie 1**
>
> Na podstawie zaprezentowanych symulacji spróbuj określić, czy są one dowodem potwierdzającym prawo Moore'a, czy może je obalającym.

> **Polecenie 2**
>
> Poszukaj informacji na temat najnowszych superkomputerów. Uzupełnij symulacje, wykorzystując znalezione dane.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Wskaż, który program jest przykładem samouczącej się sztucznej inteligencji.

- ◯ OneZero
- ◯ AlphaOne
- ◯ AlphaZero

Ćwiczenie 2

Zaznacz wszystkie poprawne dokończenia zdania.
Najpewniejszym scenariuszem, który zaobserwujemy w informatyce w ciągu najbliższych lat jest...

- ☐ automatyzacja ok. 25% obecnych zawodów.
- ☐ dalszy rozwój komponentów, a co za tym idzie – zmniejszenie ich rozmiarów oraz zwiększenie mocy obliczeniowej.
- ☐ wprowadzenie do powszechnego użytku komputera kwantowego.

Ćwiczenie 3

Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi. Co może być skutkiem braku przełomu technologicznego w najbliższych latach?

- ☐ Podwojenie budżetu potrzebnego do realizacji nowych badań.
- ☐ Ponowne zaistnienie tak zwanego Prawa Moore'a.
- ☐ Brak odpowiedniego dofinansowania dla nowych projektów branżowych.
- ☐ Technologiczna stagnacja.

Ćwiczenie 4

Uzupełnij zdanie.

Prawo Moore'a głosi, że liczba tranzystorów obecnych na chipach [ ] się, zaś ich koszt zmniejsza o [ ], w cyklicznym okresie [ ] miesięcy.

24 | potraja | połowę | 36 | 12 | podwaja | dzieli | 2/3

Ćwiczenie 5

Podaj przykład zawodu, który może w przyszłości zostać zastąpiony przez technologię.

Ćwiczenie 6

Podaj dowolną dziedzinę życia, w której może zostać wykorzystana sztuczna inteligencja.

Ćwiczenie 7

Podaj plusy oraz minusy powszechnej automatyzacji życia codziennego.

Ćwiczenie 8

Odpowiedz, dlaczego człowiek może być głównym ograniczeniem dalszego rozwoju informatyki. Swoje zdanie uzasadnij.

Dla nauczyciela

Autor: Maurycy Gast
Przedmiot: Informatyka

Temat: Rozwój informatyki

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych oraz zarządzanie projektami.

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Respektowanie prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej, etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego, ocena zagrożeń związanych z technologią i ich uwzględnienie dla bezpieczeństwa swojego i innych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

5) przedstawia trendy w historycznym rozwoju informatyki i technologii oraz ich wpływ na rozwój społeczeństw;

6) poszerza i uzupełnia swoją wiedzę korzystając z zasobów udostępnionych na platformach do e-nauczania.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

2) analizuje i charakteryzuje wpływ trendów w historycznym rozwoju pojęć, metod informatyki oraz technologii na możliwości rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych;

3) przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia, głównie informatycznego, z myślą o przyszłej karierze zawodowej.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Przeanalizujesz, w jakim kierunku będzie przebiegał rozwój informatyki.
- Scharakteryzujesz konkretne technologie, które mogą mieć ogromne znaczenie dla dalszego rozwoju informatyki.
- Prześledzisz, jakie potencjalne ograniczenia towarzyszą rozwojowi sfery IT.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimedium i ćwiczeń interaktywnych;
- ćwiczenia praktyczne.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. Chętne lub wybrane osoby szukają informacji na temat tego, jak w przeszłości wyobrażano sobie XXI w.

2. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Rozwój informatyki". Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj".

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla uczniom temat, wskazuje cele zajęć oraz ustala z uczestnikami zajęć kryteria sukcesu.
2. **Rozpoznanie wiedzy uczniów.** Uczniowie tworzą pytania dotyczące tematu zajęć, na które odpowiedzą w trakcie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Jeżeli przygotowanie uczniów do lekcji jest niewystarczające, nauczyciel prosi o indywidualne zapoznanie się z treścią zawartą w sekcji „Przeczytaj". Każdy uczestnik zajęć podczas cichego czytania wynotowuje najważniejsze kwestie poruszane w tekście.
2. **Praca z multimedium.** Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Symulacja interaktywna". Uczniowie wspólnie zapoznają się z jej treścią. Wykonują Polecenie 1. Następnie w parach dyskutują na temat Ćwiczenia 1. W razie konieczności uczniowie mogą uzupełnić symulacje o wykresy obrazujące zależność opisywaną przez prawo Moore'a.
3. **Ćwiczenie umiejętności.** Uczniowie wykonują ćwiczenia nr 1-7 z sekcji „Sprawdź się". Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.
4. Uczniowie dyskutują na temat możliwych kierunków rozwoju informatyki.
5. Uczniowie prezentują znalezione przez siebie wizje futurystów, dotyczące XXI w.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie". W kontekście ich realizacji podsumowuje przebieg zajęć, a także wskazuje mocne i słabe strony pracy uczniów.
2. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności, omawia ewentualne problemy podczas rozwiązania ćwiczeń.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 8 z sekcji „Sprawdź się".

Wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Przeczytaj" można wykorzystać jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy uczniów.