

Konferencja z warsztatami doskonalenia zawodowego

Edukacja informatyczna w szkołach europejskich

16 grudnia 2022



Kształcenie informatyczne w Polsce i na świecie:
stan i wyzwania, trendy i perspektywy

Maciej M. Sysło

Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki

www.etwinning.pl



Kilka terminów

- Informatyka, Computer Science – dziedzina naukowa, wiele definicji
- ICT, kompetencje cyfrowe – posługiwanie się technologią, sprzętem i aplikacjami
- kształcenie informatyczne – określenie zajęć z informatyki
- edukacja informatyczna
 - nazwa kształcenia informatycznego w klasach 1-3
 - ogólny kontekst: informatyka i wykorzystanie komputerów i technologii w edukacji
- Kompetencje informatyczne są bazą dla kompetencji cyfrowych

Pamiętajmy ... UCZEŃ

Celem edukacji informatycznej nie jest prezentacja możliwości komputerów i ich oprogramowania, ale ujawnianie możliwości uczniów [zasłyszane]

Każdy człowiek, każdy uczeń jest inny

lub inaczej, każdy mózg jest inaczej okablowany (personalizacja)

In education: equal opportunity as opposed to equal outcome

równe szanse, w przeciwieństwie do jednakowych rezultatów [Steve Jobs]



I have never let my schooling interfere with my education [Mark Twain]

Nigdy nie dopuściłem, by chodzenie do szkoły kolidowało z moim (wy)kształceniem

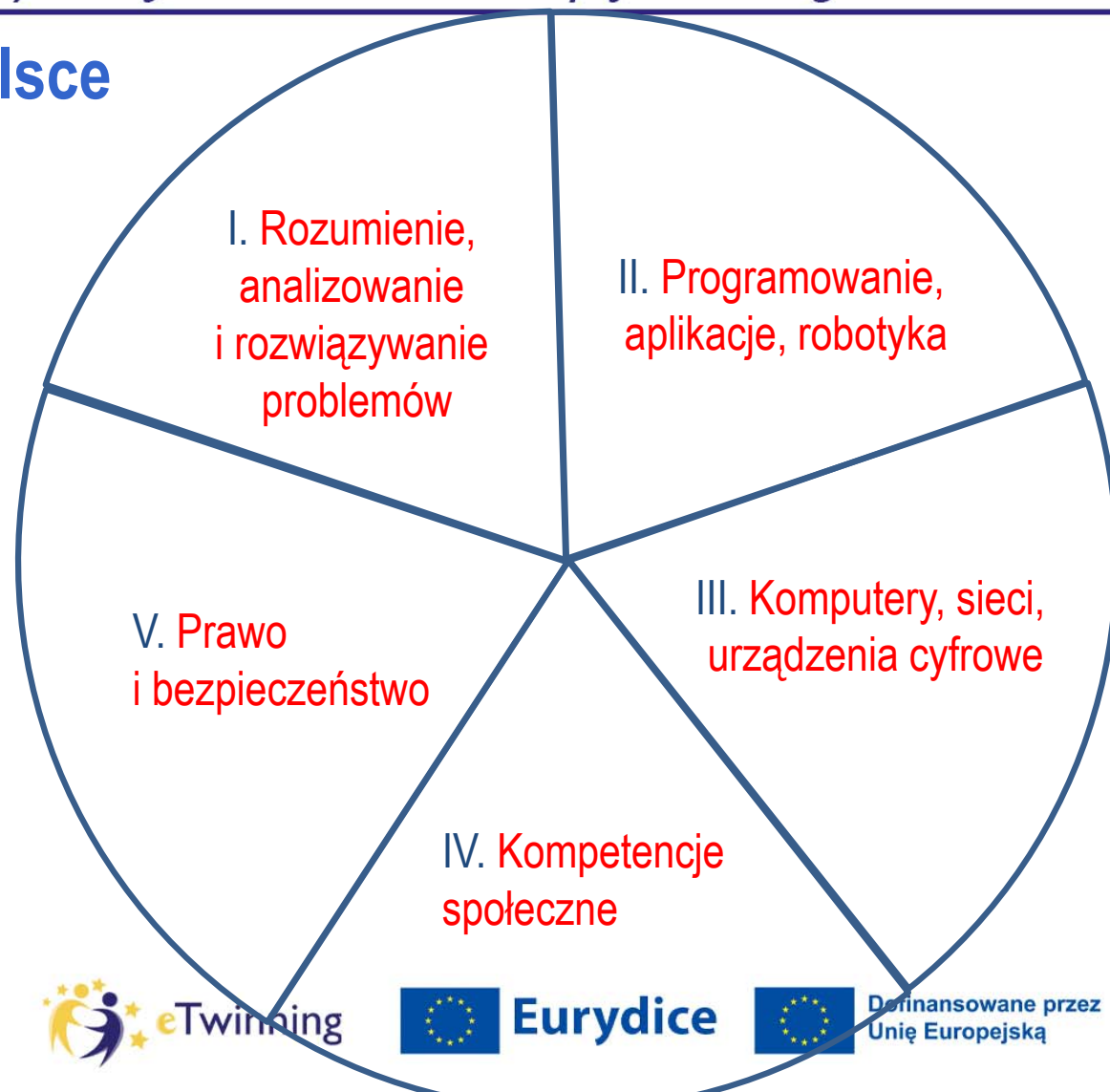
Tylko takie reformy są rzeczywiste, jeśli są odczuwalne w klasie („pod tablicą”), w życiu każdej konkretnej szkoły [M. Sawicki] widoczne w rozwoju każdego ucznia [M.M. Sysło]

Kształcenie informatyczne w Polsce

STAN: od 2017 w szkołach podstawowych
i od 2019 w szkołach ponadpodstawowych.

Podstawa programowa

Cele ogólne – takie same przez 12 lat w szkole



Zmiany w podstawie programowej informatyki

Ustępująca podstawa – poziom podstawowy

I-III	VI-IV	Gimnazjum  	LO, T, Z  
-------	-------	--	---

Nowa podstawa – poziom podstawowy

I-III    	VI-IV    	VII-VIII     	LO, T, B1, B2      
--	--	---	--

 rozwiązywanie problemów/algorytmika

 Programowanie blokowe: Scratch, w robotach

 sterowanie urządzeniami (robotyka)

 programowanie tekstowe: Python, C++

 projektowanie 3D

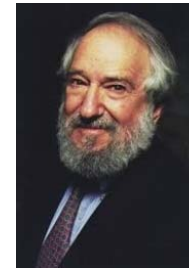
 bezpieczeństwo, aspekty prawne

Filozofia i kultura kształcenia informatycznego

- spiralny rozwój uczniów (te same cele ogólne w K-12) przez wszystkie lata w szkole; J. Bruner – każdego można wszystkiego nauczyć, to zależy tylko od sposobu podania
- logiczne, algorytmiczne, komputacyjne myślenie przed programowaniem
- myślenie komputacyjne – procesy myślowe angażowane w formułowanie problemu i przedstawianie jego rozwiązań w taki sposób, aby komputer – człowiek lub maszyna – mógł je skutecznie wykonać; składają się na nie *mental tools*: **abstrakcja, dekompozycja, rozpoznawanie wzorców, algorytmika, uogólnienie, refleksja**
- konstrukttywizm – indywidualne budowanie wiedzy w swoim umyśle (J. Piaget)
- konstrukcjonizm – dzieci uczą się w działaniu i myśląc o tym, co robią
- PCK – *Pedagogical Content Knowledge* (L.S. Shulman) – pedagogiczna wiedza przedmiotowa, czyli jak uczyć (patrz J. Bruner), by uczeń rozumiał i budował swoją wiedzę

Źródło filozofii kształcenia informatycznego

dzieci uczą się w działaniu
i myśląc o tym, co robią



konstruktywizm, konstrukcjonizm
myślenie komputacyjne



*[children learn by doing and
by thinking about what they do]*

Seymour Papert, *Teaching Children Thinking*, 1970
Ojciec konstrukcjonizmu

Spojrzenie wstecz z myślą o przyszłości

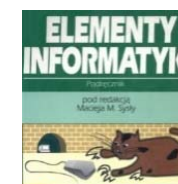
Aby drogę poznać przyszłą
Trzeba pamiętać, skąd się przyszło

[C. Norwid]

- A.J. Perlis (1960.), przepowiednia: każdy powinien umieć programować

W Polsce:

- Rok szkolny 1964/1965/1966 – III i I LO, Wrocław: klasy informatyczne
- 1970 – uniwersyteckie klasy matematyczne w XIV LO, Warszawa – teoria maszyn: Z. Pawlak
- Lata 1980. i dalsze: ekspansja idei S. Paperta i Logo
- Lipiec 1985: MOiW, pierwszy program nauczania EI dla LO – informatyka nigdy nie znika z LO
- Maj 1986: Elwro 800 Junior – wygrywa konkurs na komputer szkolny
- Koniec lat 1980. – pierwszy podręcznik do elementów informatyki
- 1991: Polska przyłączona do Internetu, Internet dla Szkół (IdS)
- 2002: Matura z informatyki
- Otwarcie na świat: OI, Konkurs Bóbr, konferencje ISSEP i WCCE

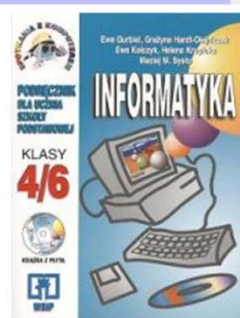
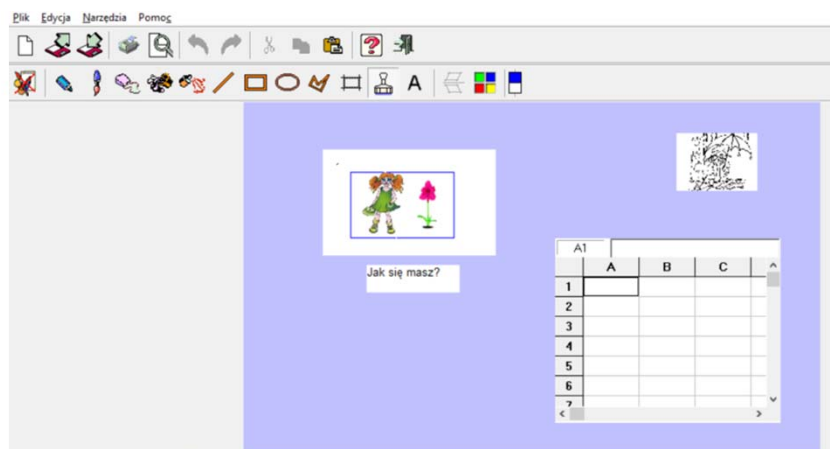


Spojrzenie wstecz z myślą o przyszłości, XX/XXI

Aby drogę poznać przyszłą
Trzeba pamiętać, skąd się przyszło

[C. Norwid]

TI 1999: Junior Windows, Junior Office



www.etwinning.pl

f r s e
Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji

 eTwinning

 **Eurydice**

 Dofinansowane przez
Unię Europejską

Koleje losu informatyki w edukacji

Aby drogę poznać przyszłą
Trzeba pamiętać, skąd się przyszło
[C. Norwid]

- nauczanie programowane: system PLATO (1959), B.F. Skinner, dzisiaj systemy adaptacyjne
- alfabetyzacja komputerowa (lata 80.- 90.) – podstawy **posługiwania się komputerami** – gdy komputery zaczęły się upowszechniać
- biegłość w posługiwaniu się technologią (XX/XXI w.) – **podstawowe pojęcia i idee informatyczne** – baza dla rozumienia technologii w jej rozwoju, **zdolności intelektualne** w kontekście TI – obecnie to zakres **kompetencji cyfrowych**
XX/XXI w.: technologia informacyjna jako informatyka dla każdego – **ślepa uliczka**
- informatyka wypracowała mental tools – metody rozumowania – **myślenie komputacyjne** – przydatne w rozwiązywaniu problemów rzeczywistych z różnych dziedzin
Teraz: **informatyka i myślenie komputacyjne dla każdego**

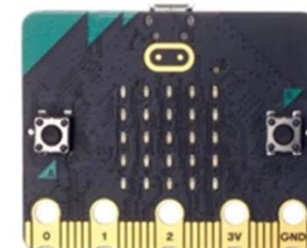
Po latach starań (od 1985), w 2015 byliśmy gotowi



- na każdym etapie edukacyjnym był obowiązkowy przedmiot informatyczny
- w szkołach pracowali nauczyciele z uprawnieniami do uczenia tych przedmiotów, ale nadal jest potrzebne ich doskonalenie do nowej podstawy
 - wyjątek – nauczyciele w 1-3; często zlecają zajęcia informatyczne informatykom z wyższych etapów edukacyjnych, 1-3 to najważniejszy etap w kształceniu informatycznym
- szkoły są wyposażone w podstawowy sprzęt informatyczny; teraz nowe inicjatywy: Laboratorium przyszłości, np. roboty
- środowiska programistyczne są powszechnie dostępne i bezpłatne; wiele darmowych aplikacji edukacyjnych w sieci
- duże zaangażowanie uczniów i gotowość do udziału w zajęciach informatycznych/programistycznych; musimy ich zainteresować, by nie porzucili informatyki.

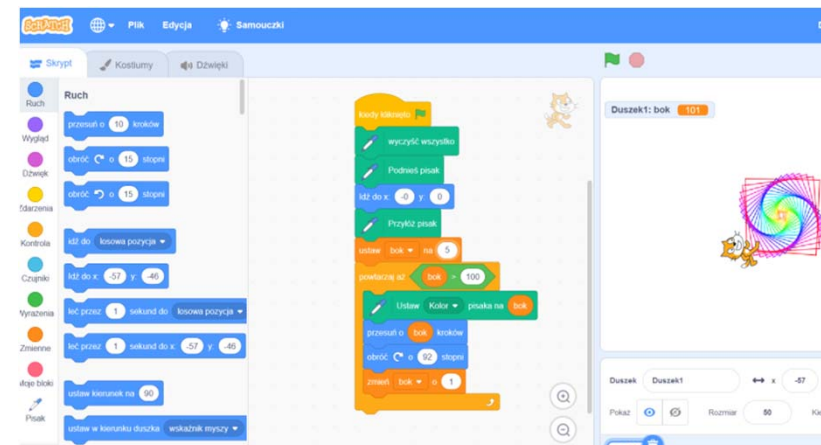
A w świecie – ruchy: Informatyka dla Wszystkich – CS4All

- styczeń 2016: Prezydent Obama ogłasza CS4All – Informatyka dla wszystkich
- wcześniej, grudzień 2013: zaczyna funkcjonować The Hour of Code, z hasłem: Każdy uczeń w każdej szkole może uczyć się informatyki Hadi Partovi
- jeszcze wcześniej, styczeń 2012: ICT znika z podstawy programowej w szkołach w Wielkiej Brytanii i robi miejsce dla informatyki – computing
- w Wielkiej Brytanii, 2012, rząd: uczniowie nie powinni tracić czasu i swojego potencjału przed klawiaturą i monitorem, ale powinni tworzyć własny komputer
- w 2014: pojawia się BBC micro:bit – brytyjski komputer szkolny – i wszyscy uczniowie w wieku 11 lat otrzymali go za darmo od rządu
- powstają: agenda Informatics Europe i koalicja Informatics for All

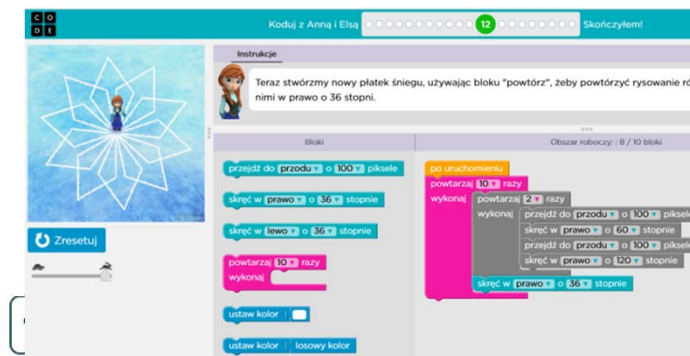


Inicjatywy o zasięgu światowym

- **Scratch**, język i środowisko (w chmurze) programowania, następca Logo.
- Międzynarodowy konkurs informatyczny **Bóbr**, od 2004
- **The Hour of Code – Godzina Kodowania** – godzina, która trwa cały rok, od 2013 – info na mmsyslo.pl
 - od początku jest **wersja po polsku**
 - ponad **650 tys.** zarejestrowanych uczniów z Polski
 - **rozrywka, zabawa i nauka programowania oraz informatyki**



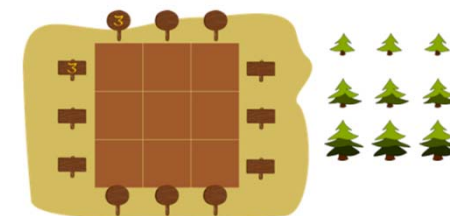
www.etwinning.pl



Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji

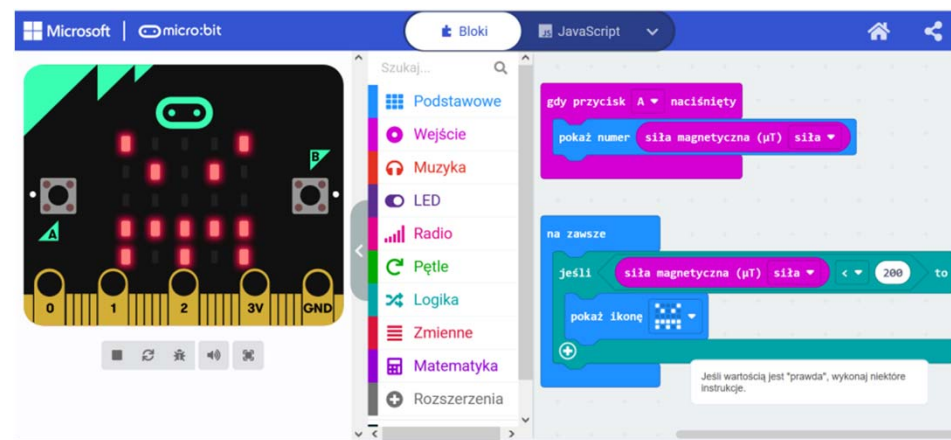


Biorąc pod uwagę liczby zapisane na znakach poniżej, przeciągnij drzewa w odpowiednie miejsca, by utworzyć pełne Sudoku drzew, jak określono je powyżej.



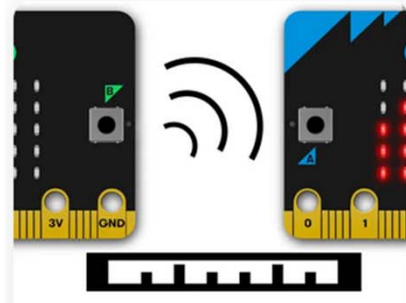
Inicjatywy o zasięgu światowym, c.d.

- The Hour of Code – Godzina Kodowania – code.org
 - Komentarz medialny do wierszy Michała Rusinka
- microbit.org – tworzenie systemów wbudowanych z płytką BBC micro:bit, programowanie w blokach, Pythonie i Java Script; symulacja; w innych robotach
- olbrzymi rynek robotów i konstrukcji robotycznych

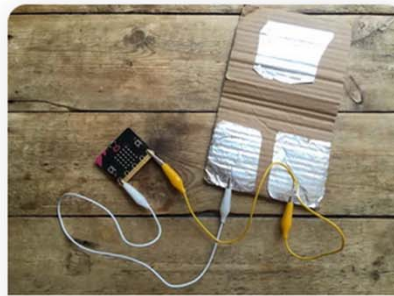


Nowe trendy w nauczaniu informatyki – *physical computing*

- *Physical computing* – informatyka z urządzeniami wbudowanymi
 - każde urządzenie elektroniczne ma wbudowany układ mikroprocesorowy
 - w edukacji: **zaczynamy od płytki** (BBC micro:bit, Arduino) i **tworzymy** urządzenie wraz z odpowiednim oprogramowaniem, głównym celem nie jest jednak nauka programowania
 - **m:b**: alarm na zmianę światła, wilgotności, ruchu, zanieczyszczeń; ostrzeganie ludzi, zwierząt,
 - światowy program: **do your :bit** – realizacja Globalnych Celów Zrównoważonego Rozwoju
- zaleta **m:b** – wiele scenariuszy można zrealizować w ciągu 1 godz. lekcyjnej



Reakcja na zbliżenie



Bezprzewodowy alarm



Gra w reakcję

Nowe trendy w nauczaniu informatyki – sztuczna inteligencja, AI

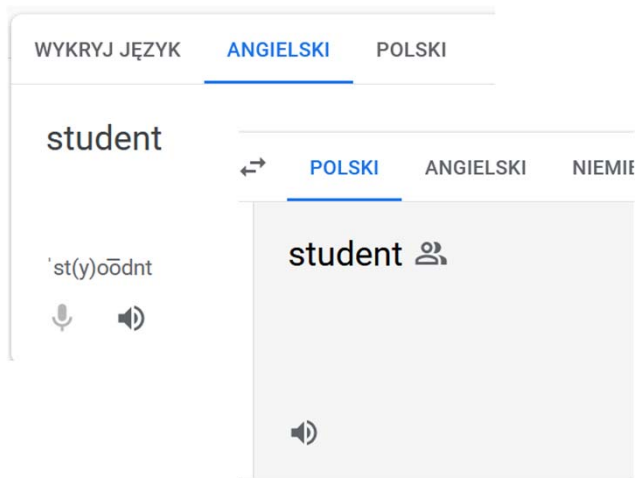
- AI napędzana **mocą komputerów** – superkomputer wykonuje obecnie ok. 10^{18} op./sek.
- **inny typ algorytmów** – zamiast pamiętania ruchów w szachy, uczy się grać grając ze sobą.
- matematycy; **K. Goedel**: „ludzki umysł nieskończenie przewyższa moc jakiegokolwiek skończonej maszyny”; **R. Penrose**: „mamy dostęp do matematycznych prawd (twierdzeń), które są poza zasięgiem możliwości jakiegokolwiek robota”
- **zastrzeżenie Ady Lovelace** (pierwsza programistka, I poł. XIX w.): „nie należy w żadnym razie uważać, że maszyna (*analytical engine*) może cokolwiek sama z siebie stworzyć”
- Refleksja intelektualisty, **E. Nęcka**, 2005: maszyna jest inteligentna inteligencją programisty
- **A. Einstein** ...
- osobiście używam określenia **Inteligencja +**
- Edukacja – jaka będzie szkoła? Stare pytanie: **edukacja bez nauczyciela, tylko boty?**



Sztuczna inteligencja – uczenie maszynowe

Cechą inteligencji jest umiejętność uczenia się

- uczący (się) bot-nauczyciel – ale kto kogo uczy?
- translator Google – uczy się maszynowo – jednak słaby uczeń
- Google maps – analiza różnych dróg: dom – szkoła
- uczenie maszynowe: code.org – świetna zabawa

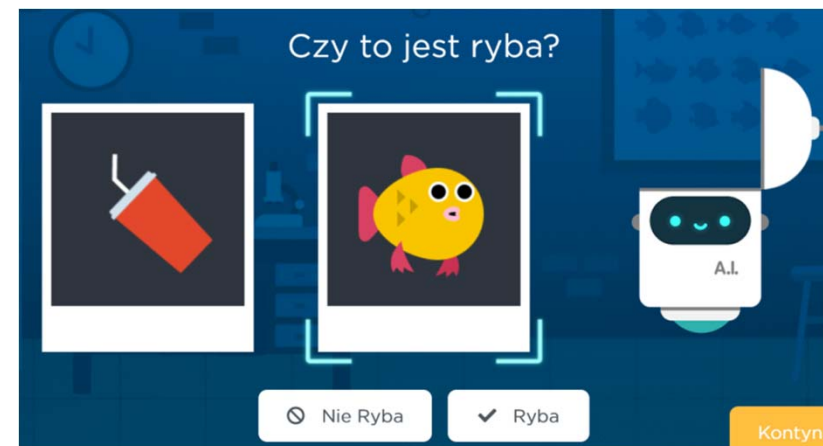


Tłumaczenia student

Rzeczownik

student	student, undergraduate, collegian, academic, gownsman
słuchacz	listener, student, hearer, auditor
badacz	researcher, investigator, explorer, scholar, student, pathfinder
adept	adept, student, pupil, votary, hand
uczący się	learner, student
akademik	dormitory, hostel, student
żak	student, abecedarian
scholar	student

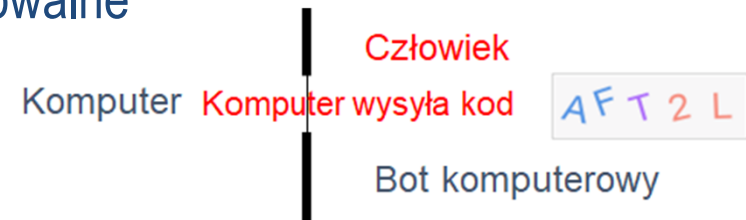
Część



Sztuczna inteligencja wokół uczniów, w ich rękach

Uczniowie mają wiele okazji, by stykać się z tym, co zalicza się do AI:

- gry z komputerem: o/x, warcaby, Sudoku, saper, szachy, go, bridge, ...
- uczenie maszynowe: translator Google, Google maps, code.org
- robotyka edukacyjna – reakcja na czujniki programowalne
- CAPTCHA – odwrócony test Turinga
- roboty/automaty przemysłowe:
 - https://www.youtube.com/watch?v=P7fi4hP_y80
 - <https://www.youtube.com/watch?v=IMPbKVb8y8s>
- Chat GPT – AI partner – rozwiązuje zadania matematyczne, pisze historyjki, dyskutuje
- IoT – Internet rzeczy



Generalnie, ta inteligencja maszynowa często wymaga wsparcia przez ludzką inteligencją.

Sztuczna inteligencja – **moduł** w podstawie (informatyki)



- **Postrzeganie otoczenia** – komputery postrzegają i odbierają świat za pomocą czujników: rozpoznawania mowy, twarzy, obiektów, rozumienie otoczenia/scen, dźwięków, promieni itp.
- **Reprezentowanie, rozumowanie i podejmowanie decyzji** – agenci komputerowi dysponując reprezentacją i modelem otoczenia podejmują na ich podstawie decyzje: reprezentacja wiedzy, sieci semantyczne, wyszukiwanie heurystyczne, algorytmy wnioskowania
- **Uczenie się** na podstawie danych – sieci neuronowe: uczenie maszynowe, klasyfikatory, dyskryminatory, nauka o danych, zestawy treningowe
- **Naturalne interakcje** – tworzenie agentów, które w naturalny sposób kontaktują się z ludźmi: rozumieją język naturalny, prowadzą dialog, liczą efektywnie
- **Konsekwencje społeczne** – wpływy AI na społeczeństwo, pozytywnie i negatywnie w zakresie: **etyki** (przejrzystość i odpowiedzialność systemów AI, prywatność, bezpieczeństwo) i **wpływów technologii AI na społeczeństwo**: roboty jako służący, efekty gospodarcze, konsumpcja energii

Uczeń przyszłości – migawki z zajęć w SP12 w Gdyni

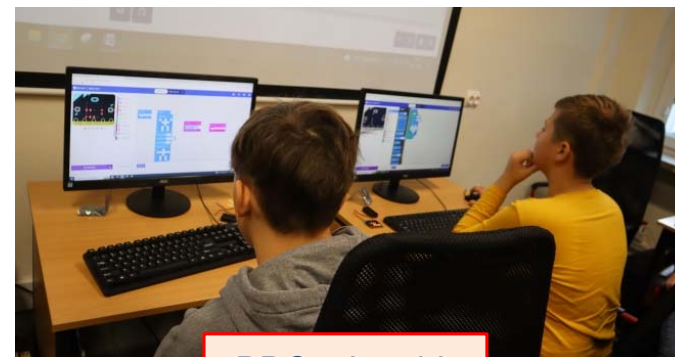
Gadżety elektroniczne: komputery, BBC micro:bit, roboty



Komentarz do wiersza



Lego Spike



BBC micro:bit



Świąteczne podróże Dasha



Genibot szuka drogi



Muzyka z Genibotem

Uczeń przyszłości – migawki z zajęć w SP12 w Gdyni

Projektowanie, planowanie, realizacja



Długopisy 3D



Wypalanie wzorów



Pracownia szycia



Wyszywanie



Wytwarzanie i pieczenie pierników



Bryły 3D i ich parametry

Dziękuję za uwagę

Kontakt

syslo@ii.uni.wroc.pl

<http://mmsyslo.pl>

https://pl.wikipedia.org/wiki/Maciej_Marek_Sysło