



Wybrane elementy informatyki - wykład 1

Historia informatyki i rozwoju komputerów

dr Marcin Ziótkowski

Instytut Matematyki i Informatyki
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

2 marca 2017 r.

- Historia informatyki jako nauki. Historia rozwoju komputerów. Związki informatyki z innymi dziedzinami nauki: matematyką, fizyką i elektroniką.
- Podstawowe zagadnienia związane z architekturą komputerów.
- System operacyjny i jego rola. Funkcje systemu operacyjnego. Przegląd różnych systemów operacyjnych (DOS, WINDOWS, LINUX, MAC OS, SOLARIS, BSD).
- Reprezentacja danych w komputerze, zapis liczb całkowitych i ułamków (system binarny, heksadecymalny, kod U2, kod FP2). Kodowanie znaków.
- Pojęcie algorytmu. Metody prezentacji algorytmów. Algorytmy liniowe, rozgałęzione i iteracyjne. Algorytmy istotne z punktu widzenia informatyki: znajdowanie NWD, NWW, znajdowanie liczb pierwszych, sortowanie (przez wstawianie, przez wybieranie, bąbelkowe).

- Pojęcie sieci komputerowej. Zagadnienia związane z tworzeniem sieci komputerowych. Aspekty bezpieczeństwa związane z sieciami lokalnymi i siecią Internet.
- Pojęcie języka programowania. Przegląd ważniejszych języków programowania (C, C++, JAVA, PYTHON, PHP). Podstawowe konstrukcje programistyczne: instrukcje, instrukcja warunkowa, instrukcja iteracyjna.
- Programy użytkowe – edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, programy do tworzenia prezentacji, programy do tworzenia baz danych, programy do tworzenia stron internetowych – przegląd.
- Aspekty bezpieczeństwa systemu komputerowego, programy antywirusowe, programy poprawiające wydajność, zagadnienia związane z prawami autorskimi.

INFORMATYKA – to nauka zaliczana zarówno do obszaru nauk ścisłych jak i nauk technicznych. Jest samodzielną dyscypliną, która wyłoniła się z zakresu matematyki i nadal pozostaje z nią w ścisłym związku. Rozwój informatyki zawdzięczamy postępowi w trzech podstawowych naukach: matematyce, fizyce i elektronice.

- **MATEMATYKA** daje podstawy teoretyczne modeli używanych w informatyce. Dzięki modelom matematycznym na długo przed pojawieniem się komputerów powstały modele matematyczne takie jak np. MASZYNA TURINGA, która opisywała teoretyczny model komputera. Rozwój logiki matematycznej doprowadził do sformułowania zasad tworzenia algorytmów i programów komputerowych. Matematyka również daje podstawy wykonywania obliczeń na komputerze, który używa nie dziesiętkowego systemu liczenia, lecz najczęściej systemu binarnego (dwójkowego) lub szesnastkowego.

- FIZYKA opisuje zjawiska zachodzące podczas pracy sprzętu komputerowego oraz definiuje działanie jego poszczególnych elementów.
- ELEKTRONIKA pozwoliła poprzez rozwój technologii elementów półprzewodnikowych na znaczną miniaturyzację elementów komputera. Rozwój elektroniki pozwala na uzyskiwanie coraz lepszych parametrów takich jak wielkość pamięci operacyjnej, rozmiar dysku czy szybkość pracy procesora przy jednoczesnym zmniejszaniu jego rozmiarów.

Dziś informatyka jest nauką, która obejmuje wiele teoretycznych oraz praktycznych dziedzin nauki obejmujących między innymi zagadnienia takie jak:

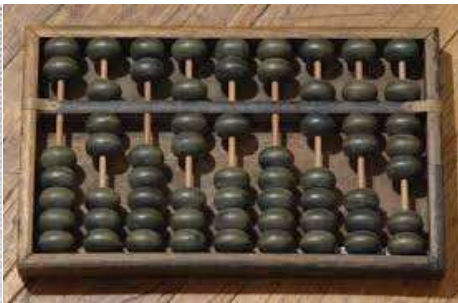
- Teoria i praktyka programowania
- Sieci Komputerowe
- Bazy danych
- Systemy operacyjne
- Grafika komputerowa
- Teoria kolejek
- Teoria języków formalnych

Informatyka wykorzystywana jest codziennie przez miliardy ludzi, którzy nawet nie zdają sobie z tego sprawy. Wkracza w sfery takie jak: nawiązywanie kontaktów, robienie zakupów, korzystanie z bankowości. Nowoczesna TELEKOMUNIKACJA również jest oparta o informatykę. Z informatyki korzystają inżynierowie, lekarze, ekonomiści czy policjanci. Najważniejsze jest jednak to, że poprzez coraz większą dostępność komputerów i Internetu, z dorobku informatyki korzystają również zwykli ludzie, nie zajmujący się informatyką zawodowo.

Z uwagi na powszechność komputerów w dzisiejszych czasach wiele osób potrafiących korzystać z komputera uważa się za specjalistów w dziedzinie informatyki, co jest dużym błędem, ponieważ należy odróżnić **informatykę** jako naukę od **technologii informacyjnej**, która ogólnie może być rozumiana jako umiejętność wykorzystania komputera i wybranych programów użytkowych w praktycznych zastosowaniach. Na przykład umiejętność korzystania z pakietów biurowych lub tworzenia stron internetowych nie upoważnia do uważania siebie za informatyka. Informatyka zajmuje się czasem bardzo złożonymi problemami takimi jak tworzenie algorytmów czy tworzenie języków programowania. Ogólnie informatyka jest nauką zajmującą się przetwarzaniem informacji z wielu różnych punktów widzenia.

Historia informatyki początkowo związana była z potrzebą konstruowania **maszyn wspomagających żmudne obliczenia matematyczne**. Pierwsze takie urządzenia były wynalezione w starożytnym Egipcie. Pierwszym bardziej skomplikowanym urządzeniem obliczeniowym był **Abak**, wynaleziony ok. IV w p.n.e. Natomiast w 967 roku n.e. Gerbert Aurillac skonstruował pierwsze **liczydło**. W Chinach oraz Japonii używane były **sorobany chińskie**.

Historia informatyki - analogowe maszyny liczące



Pierwszą znaną maszynę liczącą zaprojektował Leonardo da Vinci. Została ona wykonana dopiero w 1968 roku przez dr Roberta Guatelliego. W roku 1616 matematyk John Neper zastosował do żmudnych obliczeń pałeczki (tzw. **pałeczki Nepera**). Wynalazek ten przyczynił się do rozwoju **analogowych maszyn liczących**. Pierwszą analogową czterodziałaniową maszynę liczącą stworzył Wilhelm Schickard. Były to udoskonalone pałeczki Nepera w postaci walców i miały być pomocą dla astronoma Keplera. Niestety jedyny zbudowany egzemplarz maszyny spłonął i jego opis znany jest dzięki listom, jakie konstruktor maszyny wysyłał do znanego astronoma.

Historia informatyki - analogowe maszyny liczące



Kolejną maszyną liczącą była **Pascalina**, maszyna dwudziałaniowa (dodawanie i odejmowanie) wynaleziona przez B. Pascala. Pascal, tworząc maszynę, chciał pomóc ojcu, który był poborcą podatkowym. Maszyna ta poza wykonywaniem obliczeń miała możliwość zapamiętywania wyników częściowych oraz zapisywania wyników w różnych jednostkach monetarnych.

Joseph-Marie Jacquard (1752-1834) - ukoronował w 1805 r. kilka wieków rozwoju urządzeń z kodem sterującym procesami (pozytywki itp.), konstruując we Francji krosna, w których kod na taśmie perforowanej sterował haczykami wybierającymi nici odpowiedniego koloru do wzorów na tkaninach. Pomysł ten inspirował Babbage'a i Holleritha, a jego wpływ sięgał aż po von Neumanna, którego ojciec bankier kredytował na Węgrzech inwestycje związane z krosnami Jacquarda.

Unikalny wkład w rozwój informatyki miał matematyk angielski George Boole (1815-1864). Boole wprowadził nową, wymyśloną przez siebie algebrę, która stała się podstawą teoretyczną budowy **bramek logicznych**, które w XX wieku stały się podstawowym elementem konstrukcyjnym układów cyfrowych używanych jako elementy składowe komputerów. Prace Boole'a miały również wpływ na rozwój **informatyki teoretycznej**.



$$a + 0 = a$$

$$a + 1 = 1$$

$$a + a = a$$

$$a + \bar{a} = 1$$

$$a + a \cdot b = a \cdot (1 + b) = a \cdot 1 = a$$

$$a + \bar{a} \cdot b = (a + \bar{a})(a + b) = a + b$$

$$\overline{(a + b)} = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

$$\overline{(a + b + c)} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$$

$$a \cdot 0 = 0$$

$$a \cdot 1 = a$$

$$a \cdot a = a$$

$$a \cdot \bar{a} = 0$$

$$a \cdot (a + b) = a + ab = a$$

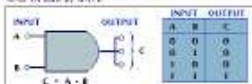
$$a \cdot (\bar{a} + b) = a \cdot b$$

$$\overline{(a \cdot b)} = \bar{a} + \bar{b}$$

$$\overline{(a \cdot b \cdot c)} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$$

Historia informatyki - rozwój podstaw logicznych

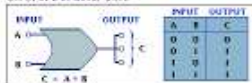
AND (A and B) GATE



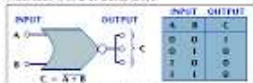
NAND (not A and B) GATE



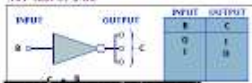
OR (A or B or both) GATE



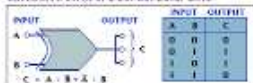
NOR (not A or B or both) GATE



NOT (not C) GATE



EXCLUSIVE-OR (A or B but not both) GATE



© Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

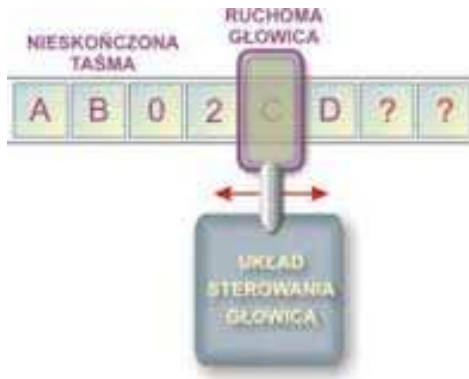
Herman Hollerith (1860-1929) jako pierwszy zbudował elektryczną maszynę liczącą. Rozwinął także postać karty perforowanej, na której zapisywano dane oraz zbudował elektryczny czytelnik - sorter kart. Niewątpliwym sukcesem Holleritha był spis ludności w Stanach Zjednoczonych (1890), którego wyniki zostały całkowicie opracowane za pomocą jego urządzeń na podstawie danych zebranych na kartach perforowanych.

W 1936 roku **Alan Turing** (1912-1954) ogłosił rewolucyjną pracę dotyczącą teorii maszyn obliczeniowych i algorytmów. Turing sformułował tezę, że na maszynach jego pomysłu można zrealizować każdy algorytm. Do dzisiaj nie obalono tej tezy. Turing brał również udział w pracach nad deszyfracją kodów Enigmy. Prace nad maszyną deszyfrującą Enigmę przyczyniły się do powstania pod koniec wojny w Wielkiej Brytanii pierwszych **kalkulatorów elektronicznych**.



Maszyna Turinga stanowi najprostszy, wyidealizowany matematyczny model komputera, zbudowany z taśmy, na której zapisuje się dane i poruszającej się wzdłuż niej "głowicy" wykonującej proste operacje na zapisanych na taśmie wartościach. Każde pole może znajdować się w jednym z N stanów. Głowica zawsze jest ustawiona nad jednym z pól i znajduje się w jednym z N stanów. Zależnie od kombinacji stanu głowicy i pola maszyna zapisuje nową wartość w polu, zmienia stan, a następnie może przesunąć się o jedno pole w prawo lub w lewo. Taka operacja nazywana jest rozkazem. Maszyna Turinga jest sterowana listą zawierającą dowolną ilość takich rozkazów. Lista rozkazów dla maszyny Turinga może być traktowana jako jej program. Przy aktualnym stanie wiedzy nie jest jasne, czy prawa fizyki rządzące naszym światem pozwalają na skonstruowanie maszyn obliczeniowych silniejszych niż maszyna Turinga.

Historia informatyki - teoretyczny model komputera



W latach 30-tych XX wieku powstały pierwsze komputery oparte o przekaźniki elektromechaniczne i elementy mechaniczne. Były to maszyny MARK I, II, III, IV (USA) oraz maszyny Z-1, 2, 3, 4 (Niemcy).

Pierwsza elektroniczna maszyna cyfrowa, której podstawowym elementem konstrukcyjnym były **lampy elektronowe** to **maszyna cyfrowa ENIAC** (Electronic Numerical Integrator And Computer) zbudowana w roku 1945 roku. Ten pierwszy komputer zajmował 50 szaf o wysokości 3 metrów i zawierał około 20000 lamp.



W roku 1947 wynaleziono **tranzystor**. W szybkim czasie spowodowało to zbudowanie komputera tranzystorowego (1951). Tranzystory miały o wiele lepsze parametry od lamp elektronowych, były dużo mniejsze i mniej awaryjne. **Komputery tranzystorowe były mniejsze, zużywały mniej energii elektrycznej, rzadziej ulegały awariom, pracowały szybciej i doprowadziły do wzrostu liczby zastosowań komputerów.**

W roku 1958 powstały pierwsze **układy scalone**, czyli płytki, które zawierały wiele zintegrowanych elementów półprzewodnikowych na jednej płytce. Układy scalone dziś potocznie nazywane są chipami lub kośćmi. Pojawienie się układów scalonych spowodowało rozwój rozwoju komputerów w dwóch kierunkach:

- 1 Budowy superkomputerów (dużych komputerów o dużej mocy obliczeniowej)
- 2 Powstania minikomputerów (komputerów osobistych - PC)

Komputery osobiste APPLE 1



Komputery osobiste APPLE 2



Komputery osobiste COMMODORE 64



Komputery osobiste AMIGA



Komputery osobiste IBM PC



- 1 nanokomputery
- 2 komputery optyczne
- 3 komputery kwantowe