

*Od arytmometrów do  
maszyn  
autonomicznych*

# *Których uczonych można nazwać „praojcami informatyki”?*

XVII w.



# *Prehistoria informatyki:* **PASCAL i LEIBNIZ**



(1623 – 1662)

- konstruuje mechaniczny kalkulator do dodawania i odejmowania (arytmometr).
- rozróżnia inteligencję ludzką i mechaniczną; wątpi w ideę umaszynowania tej pierwszej.



(1646 – 1716)



# *Prehistoria informatyki:* PASCAL i LEIBNIZ



(1623 – 1662)

- konstruuje mechaniczny kalkulator do dodawania i odejmowania (arytmometr).
- rozróżnia inteligencję ludzką i mechaniczną; wątpi w ideę umaszynowania tej pierwszej.

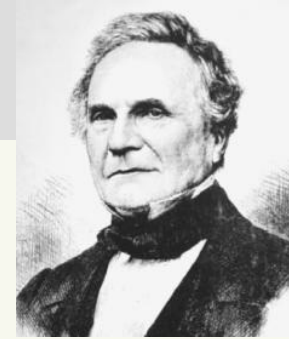


(1646 – 1716)

- ulepsza arytmometr Pascala, wynajduje **kod binarny**, daje projekt maszyny binarnej.
- wierzy, zgodnie z ideą **CALCULEMUS**, że maszyny dorównają (kiedyś) ludziom.

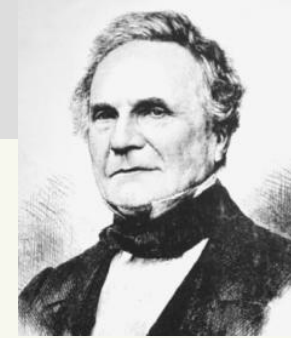
*Idea maszyny uniwersalnej w sensie  
zewnętrznej programowalności...*

*Kto?*



# *Idea maszyny uniwersalnej w sensie zewnętrznej programowalności...*

*Kto?*



**Od roku 1821...**

**C. Babbage** – angielski matematyk i konstruktor – pracuje nad projektem uniwersalnej maszyny liczącej o wymiennym oprogramowaniu.

Wykorzystuje pomysł francuskiego wynalazcy, J. M. Jacquarda, który ok. roku 1805 skonstruował automatyczne krosno, sterowane za pomocą kart perforowanych z kodem.

*Czy istnieje wynalazca komputera  
cyfrowego?*

# *Czy istnieje wynalazca komputera cyfrowego?*

**NIE**

Komputer to wynalazek zbiorowy,  
dzieło wielu uczonych z różnych krajów,  
pracujących w dużej mierze niezależnie.



# *Pierwsze* KOMPUTERY

- Z3 (Z1-Z23)** – Konrad Zuse (Niemcy 1941),  
przeznaczenie akademickie,  
potem komercyjne.
- ABC** – J. Atanasoff i C. Berry (USA 1939-1942),  
przeznaczenie akademickie,  
brak dalszych zastosowań.
- Mark I** – H. Aiken (USA 1943), obliczenia dla  
marynarki wojennej USA.
- Colossus** – konstrukcja zbiorowa (Anglia 1943),  
poważny udział A. Turinga; militarne  
zastosowania kryptograficzne (ENIGMA).
- ENIAC** – P. Eckert i J. Mauchly (USA 1946),  
zastosowania militarne (m.in. program  
budowy bomby wodorowej).



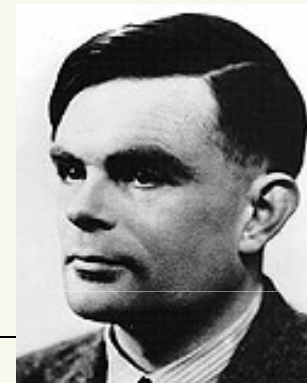
# *Dwie główne postaci:* **TURING i von NEUMANN**



(1903 – 1957)

## GŁÓWNE IDEE

- schemat komputera;  
tzw. architektura von Neumanna.
- idea programu składowanego  
w pamięci
- (automaty komórkowe)



(1912 – 1954)

## GŁÓWNE IDEE

- uniwersalna maszyna Turinga,  
czyli logiczny opis komp. cyfr.
- istnienie problemów  
nieobliczalnych
- test na inteligencję maszyn

# DWA nurty w historii komputerów

**Komputer** = sprzęt + oprogramowanie (+ sieć)

**Sprzęt** = technologia (np. układy scalone)  
+ architektura (np. von Neumanna)

## CEL

- coraz większa **miniaturyzacja** elementów przetwarzających
- coraz większa **szybkość** przetwarzania danych

**Oprogramowanie** = algorytmy  
+ struktury danych

## CEL

- coraz większa **moc obliczeniowa** (zakres realizowanych zadań)
- coraz większa **łatwość** komunikacji z użytkownikiem

# *Rozwój sprzętu/technologii:* **GENERACJE komputerów**

## **Generacja 1 (1940-1959)**

Komputery-kolosalne oparte na lampach próżniowych.



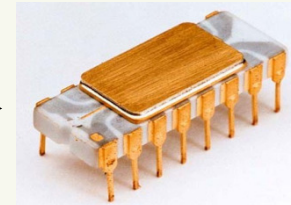
## **Generacja 2 (1959-1964)**

Komputery wykorzystujące tranzystory i pamięci ferrytowe.



## **Generacja 3 (1965-1970)**

Mini-komputery przetwarzające dane za pomocą układów scalonych.



## **Generacja 4 (1970-?)**

Mikro-komputery wykorzystujące układy scalone o wysokiej i bardzo wysokiej skali integracji, w tym mikroprocesory.



## **Kolejne generacje**

Komputery osobiste, sieciowe, przenośne...



# *Rozwój oprogramowania: kolejne IDEE*

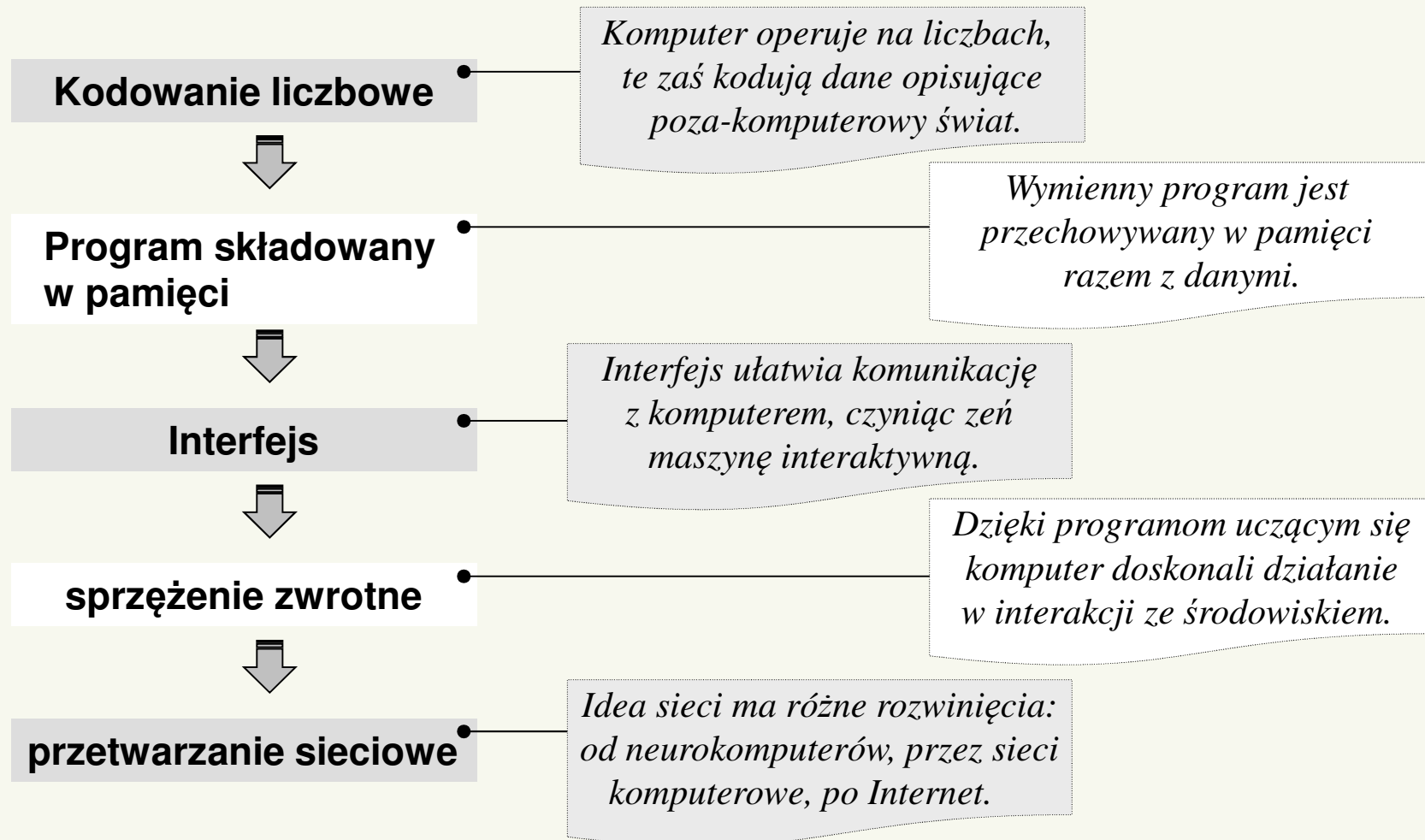
**Kodowanie liczbowe**



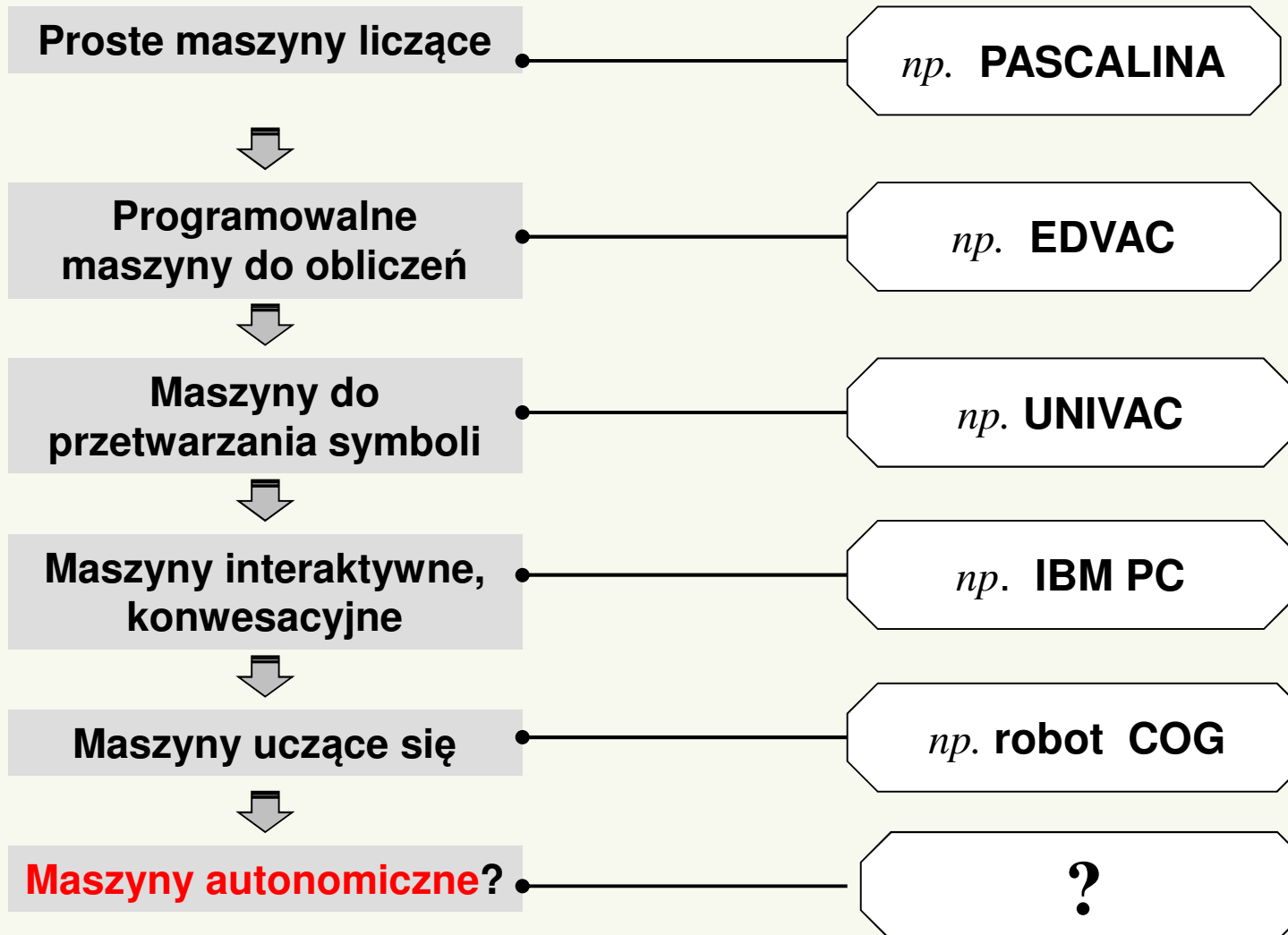
*Komputer operuje na liczbach,  
te zaś kodują dane opisujące  
poza-komputerowy świat.*



# Rozwój oprogramowania: kolejne IDEE



# *Kolejne typy maszyn informatycznych*



# *Czym mają być maszyny* **AUTONOMICZNE ?**

## **Autonomia maszyn:**

*Połączenie automatyzacji działań ze zdolnością do samorzutnego oddziaływania na środowisko, którego elementem jest człowiek.*

## **Maszyna autonomiczna:**

*Maszyna zdolna do samodzielnej realizacji celów, samodzielnie stawianych.*

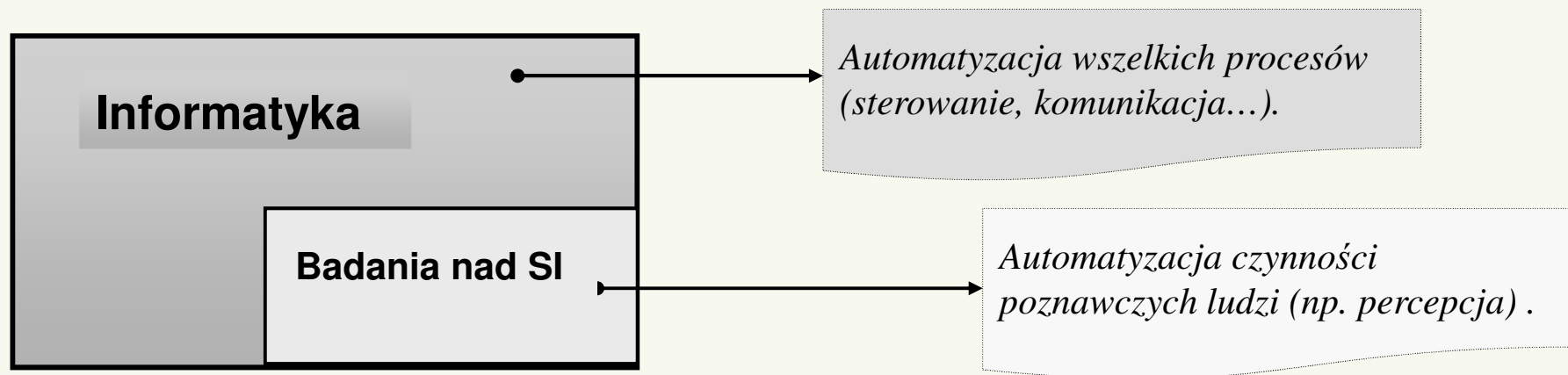


**Gra słów:** *maszyny autonomiczne mają być **aktywne**, a nie tylko re-aktywne, czy nawet inter-aktywne.*

**O autonomii poznawczej:** *autonomię poznawczą wykazuje ten, kto zadaje pytania, wysuwa **pomysły** i dąży do ich realizacji.*



# *Autonomia maszyn a badania nad SI*



**Badania nad SI:** *automatyczne wnioskowanie, uczenie się, percepcja, rozpoznawanie mowy,, gry logiczne...*

**Środki realizacji:** *systemy eksperckie, sztuczne sieci neuronowe, systemy ewolucyjne, heurystyki...*

*Sztuczna inteligencja to jeden z warunków **koniecznych** autonomii maszyn.*

*Pytanie, czy wystarczy ?*

# *Maszyny autonomiczne czy narzędzia ?*

*Zdrowy rozsądek podpowiada, że wszelkie maszyny – w tym informatyczne i skomputeryzowane – są, a także będą, tylko i wyłącznie **narzędziami** w ręku ludzi realizujących za ich pomocą własne cele.*

*Wyobraźnia z kolei roztacza przed rozumem fantastyczne wizje maszyn **autonomicznych**, które byłyby w stanie konkurować ze swoimi pomysłodawcami i konstruktorami.*

*Który pogląd – ten ostrożniejszy, czy ten śmielszy – ma lepsze uzasadnienie w bieżących dokonaniach **informatyki**? I co nas czeka w przyszłości? Oto pytania nurtujące rozbudzonych filozoficznie znawców informatyki.*

Początkowy fragment jednego z esejów z książki  
**„Umysł – Komputer – Świat”**.



# *Warunki KONIECZNE autonomii*

**Pewne konieczne warunki autonomii są już spełnione, BO:**

- (i) maszyny są w stanie odzwierciedlać świat zewnętrzny i oddziaływać na niego – dzięki idei **kodowania liczbowego**;
- (ii) działają automatycznie – dzięki idei **programu** składowanego w pamięci;
- (iii) są częściowo samoprogramowalne – dzięki programom **uczącym się**;
- (iv) wykazują szeroki zakres interakcji ze światem zewn. – dzięki coraz sprawniejszym **interfejsom** i (ponownie) programom uczącym się;
- (v) coraz sprawniej komunikują się ze sobą – dzięki środowisku **sieciowemu**;

*Czego brakuje?* **Inwencji.**

*Pytanie:* **Jak ją zrealizować?**