

Technologie Informacyjne

Mikroprocesor

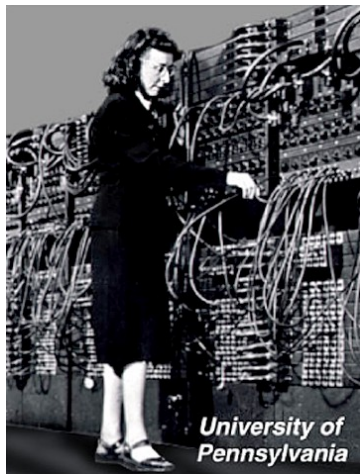
Adam Krasuski

Szkoła Główna Służby Pożarniczej
Zakład Matematyki i Informatyki

October 29, 2018

- 1 Model von Neumanna
- 2 ALU
- 3 CPU
- 4 Cykl rozkazów
- 5 Kodowanie rozkazów
- 6 Programowanie
- 7 Mikroprocesor

Programowanie wczesnych komputerów



Programowanie wczesnych komputerów (np. ENIAC) polegało na fizycznym przełączaniu przewodów.

Pamięć była wykorzystywana tylko do przechowywania danych przetwarzanych przez program.

Komputer według Johna Von Neumanna



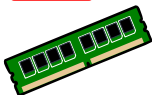
John von Neumann
(1903 - 1957)
inżynier chemik, fizyk,
matematyk i informatyk

Obecne komputery realizują model zaproponowany przez Johna Von Neumanna w 1946 r.:

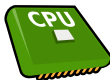
- Procesor (Central Processing Unit CPU) wykonuje program zbudowany ze skończonej, zdefiniowanej dla danej architektury listy rozkazów.
- Program oraz dane są przechowywane w pamięci.

Elementy systemu mikroprocesorowego

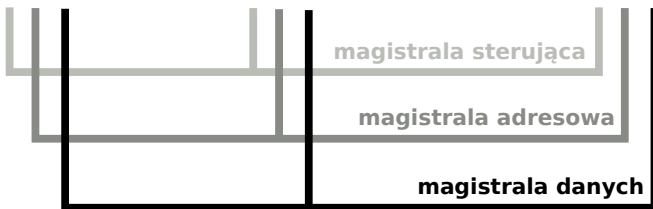
Pamięć



Mikroprocesor



Układy Wejścia-Wyjścia



Magistrale

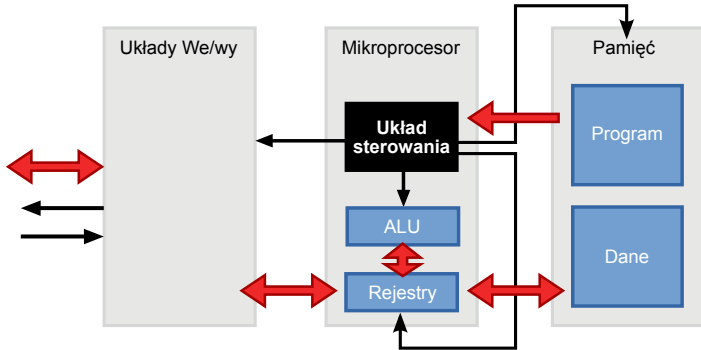
Wszystkie moduły są połączone za pośrednictwem magistral, które służą do przesyłania:

- danych,
- adresów,
- sygnałów sterujących

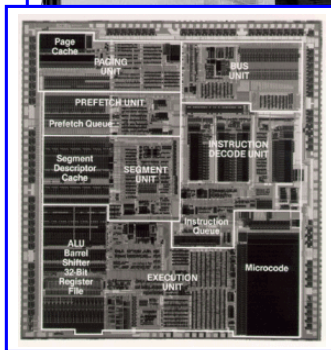
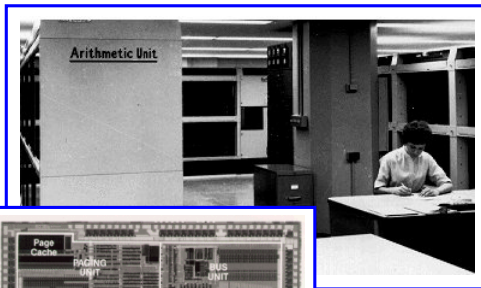
Szyna główna



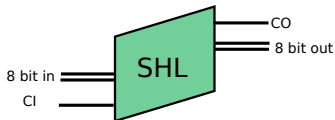
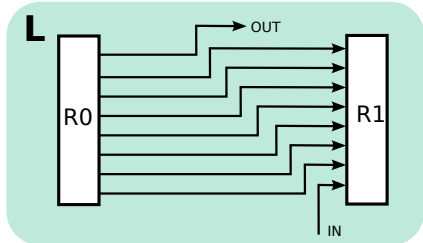
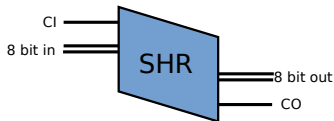
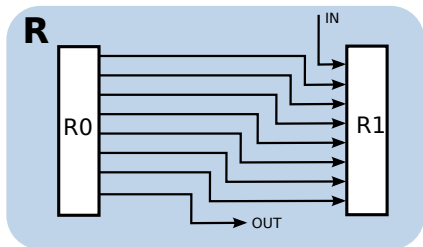
Schemat blokowy komputera



Arithmetic Logic Unit

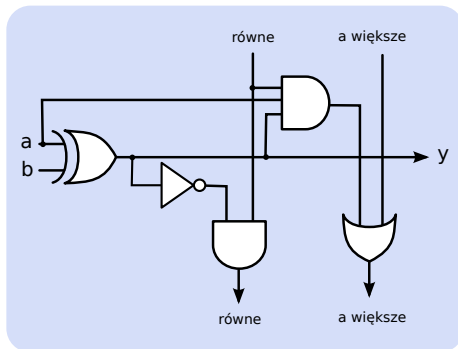


Rejestry przesuwające

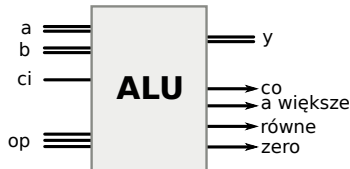
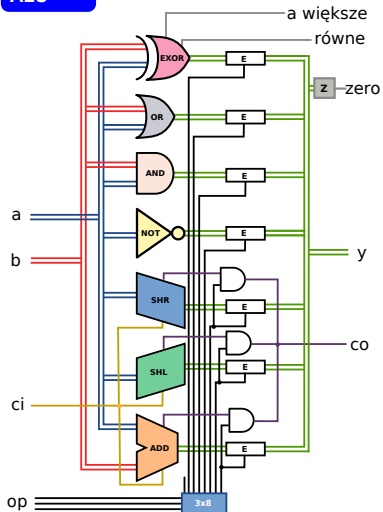


EXOR

a	b	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

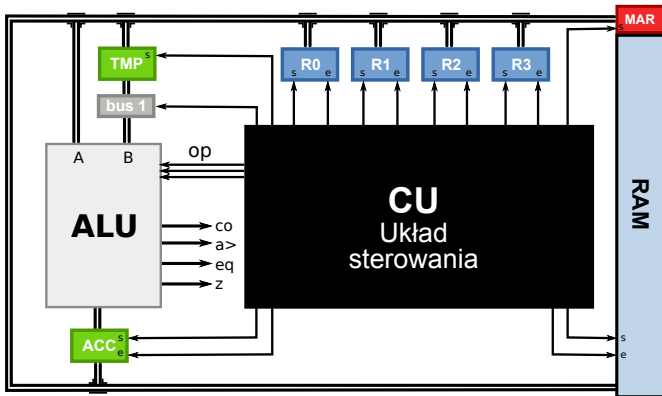
a 00**1**00000b 00**0**11111

ALU



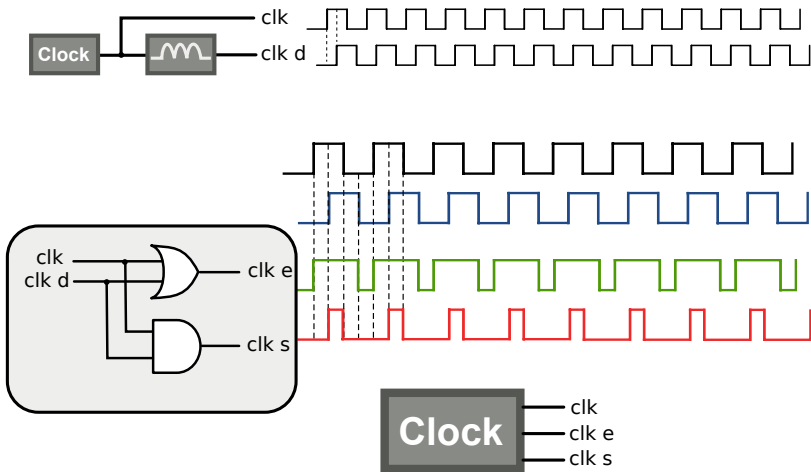
000	ADD	Dodaj
001	SHR	Przesuń w prawo
010	SHL	Przesuń w lewo
011	NOT	Zaprzeczenie
100	AND	Iloczyn
101	OR	Suma
110	XOR	Exclusive or
111	CMP	Porównaj

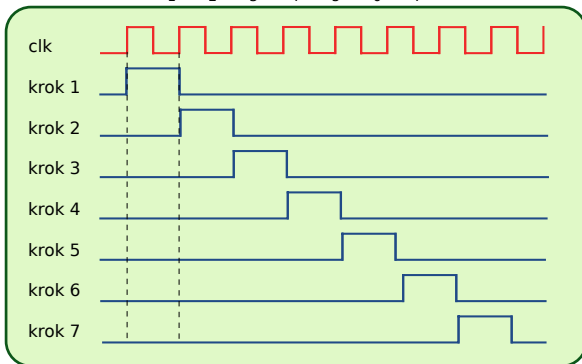
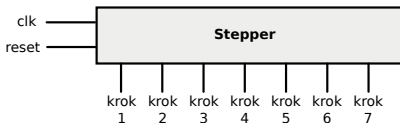
CPU



źródło: na podstawie [1]

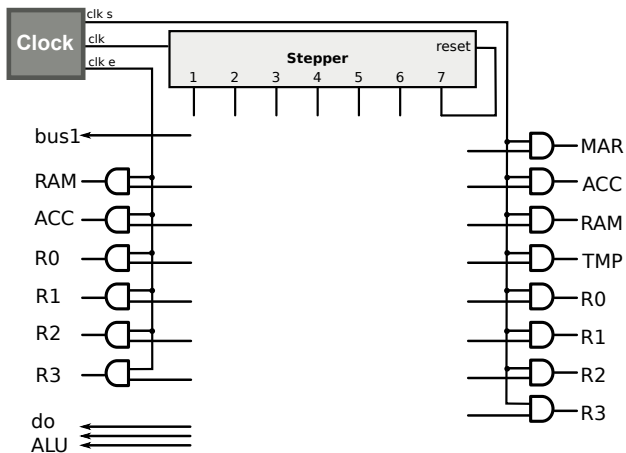
Zegar



Stepper

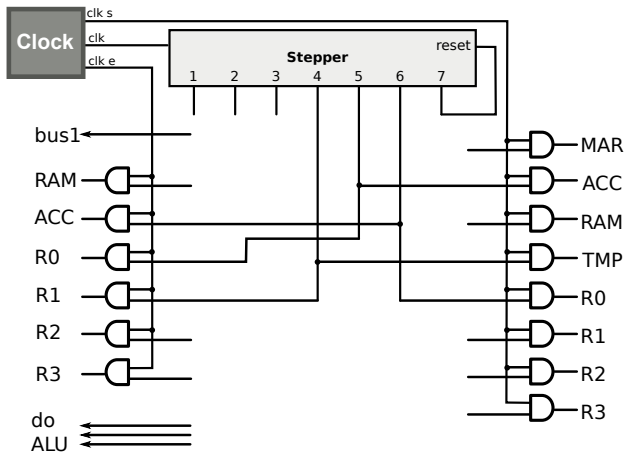
źródło: na podstawie [1]

CU



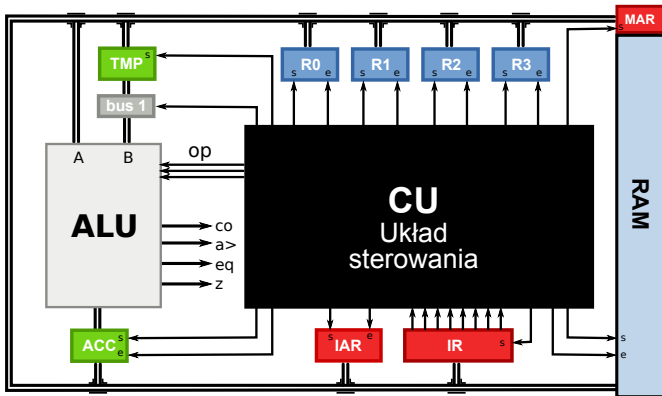
źródło: na podstawie [1]

CU



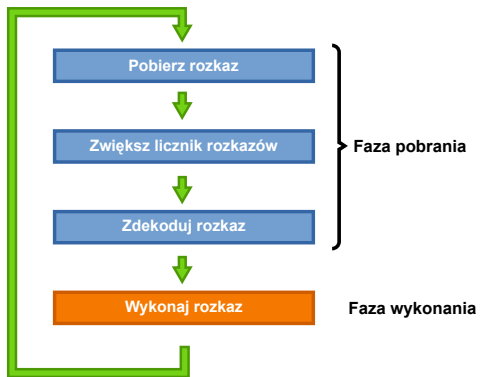
źródło: na podstawie [1]

CPU

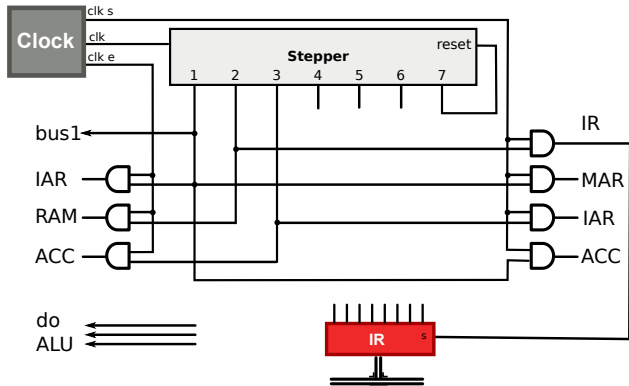


źródło: na podstawie [1]

Cykl rozkazowy mikroprocesora

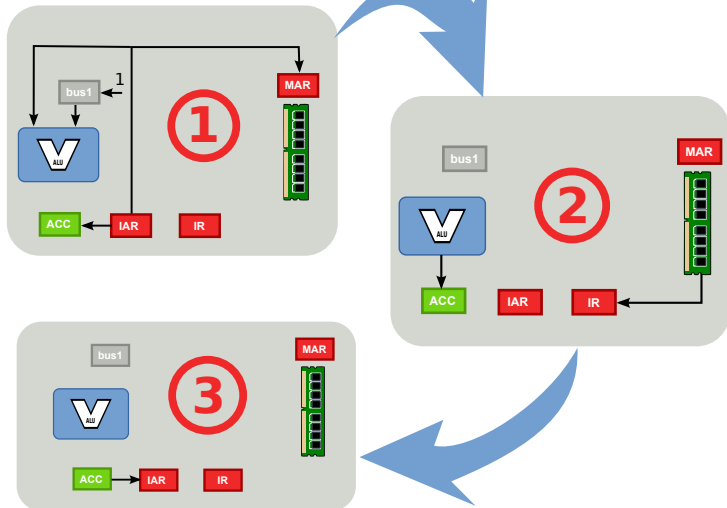


CU

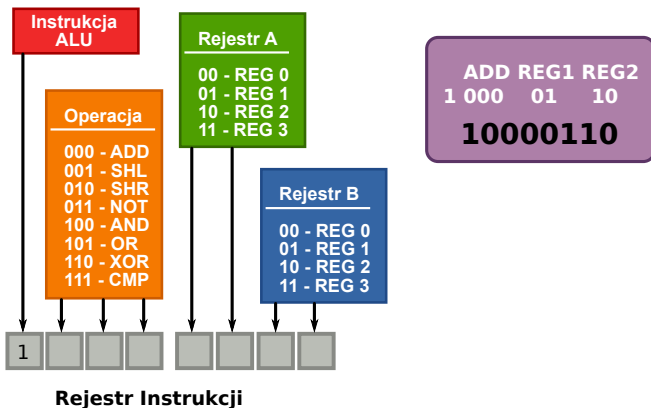


źródło: na podstawie [1]

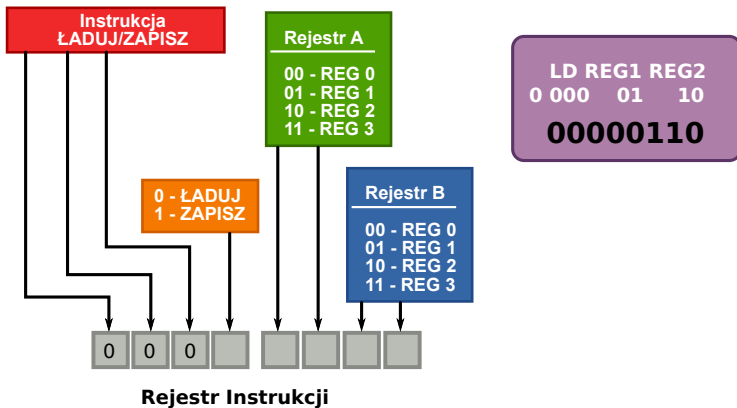
Cykl rozkazów



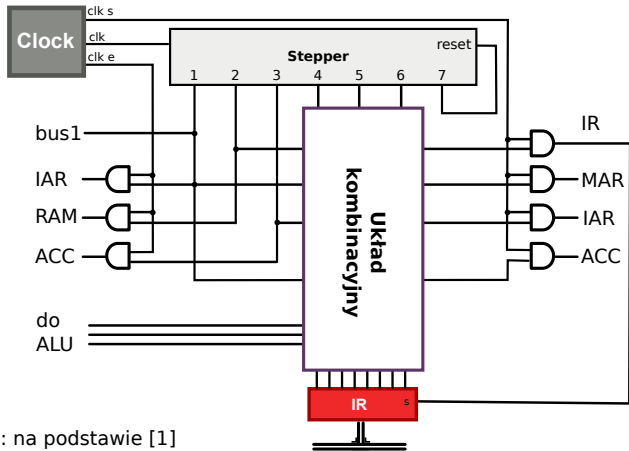
Kodowanie rozkazów - ALU

 $2^8 = 256$ rozkazów

Kodowanie rozkazów - inne

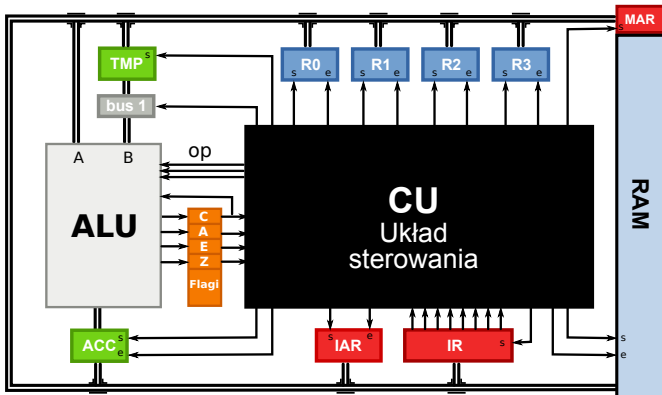


CU



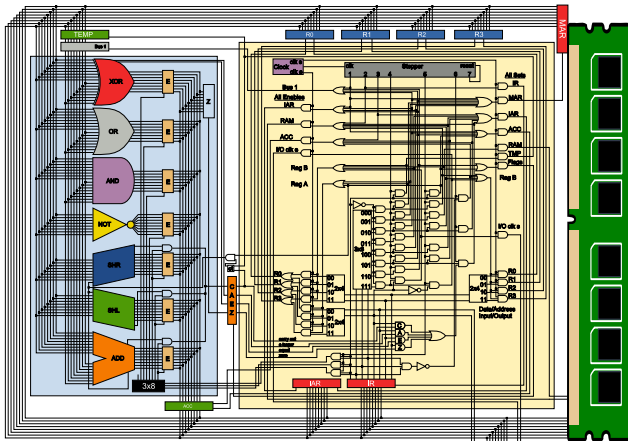
źródło: na podstawie [1]

CPU



źródło: na podstawie [1]

Ta, daa!



Program krok po kroku

Ale jak to działa?

Programowanie

Język wysokiego poziomu

(C, Java, Pascal, Perl, ...)

```
#include <stdio.h>
main() {
    int a, b, c;
    a=1;
    b=2;
    c=a+b;
    if(c<10) {
        printf("c mniejsze od 10\n");
    }
}
```

Kompilator



Kod Asemblera

```
.file "helo.c"
.section .rodata
.LC0:
.string "c mniejsze od 10\n"
.text
.globl main
.type main, @function
main:
    pushl %ebp
    movl %esp, %ebp
    subl $24, %esp
    andl $-16, %esp
    movl $0, %eax
    subl %eax, %esp
    movl $1, -4(%ebp)
    movl $2, -8(%ebp)
    movl -8(%ebp), %eax
    addl -4(%ebp), %eax
    movl %eax, -12(%ebp)
    cmpl $9, -12(%ebp)
    jg .L2
    subl $12, %esp
    pushl $.LC0
    call printf
    addl $16, %esp
.L2:
    leave
    ret
.size main, .-main
```

Kod maszynowy

```
0010101010101010
1011011101010111
101010101001010
110101010101001
000101010100101
001010101001001
101010101001011
101010100101010
101010100010000
010100101000011
000000101010100
010101010101111
000111101010101
101010111110101
111101110001111
101010111101011
```



Asembler

Microprocesor

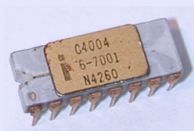
Zawarcie wszystkich podzespołów wchodzących w skład CPU w jednym chipie dało początek ery mikroprocesorów.

Pierwszy komercyjny mikroprocesor o nazwie Intel 4004 zaprojektowany został przez Federico Faggina w 1971 roku.

Parametry:

- zegar 108 kHz
- 0,09 MIPS
- szyna danych 4 bity
- ilość tranzystorów 2 300,
- wymiar technologiczny 10 mikronów
- pamięć adresowalna 640 bajtów
- pamięć programu 4 kilobajty

używany w kalkulatorach Busicom



Pierwszym na świecie procesorem był ściśle tajny "chip" F14 CAD/C używany w samolocie Grumman F-14 Tomcat. Informacja ta została podana do publicznej wiadomości w 1998 roku

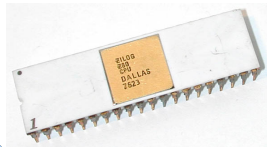
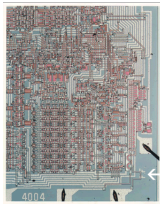
Federico Faggin



Federico Faggin (ur. 1941 r.)
włoski fizyk, specjalista
inżynierii elektrycznej, uważany
za jednego z twórców
mikroprocesora.

W 1970 wspólnie z trzema innymi inżynierami (Marcianem Hoffem, Stanleyem Mazorem i Masatoshim Shimą) opracował pierwszy 4-bitowy mikroprocesor, Intel 4004. Współtworzył także pierwszy procesor 8-bitowy, Intel 8008

Faggin opuścił Intel aby założyć firmę Zilog, producenta Z80.



Mikrokontroler AVR

