

Informatyka 1

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2018/2019

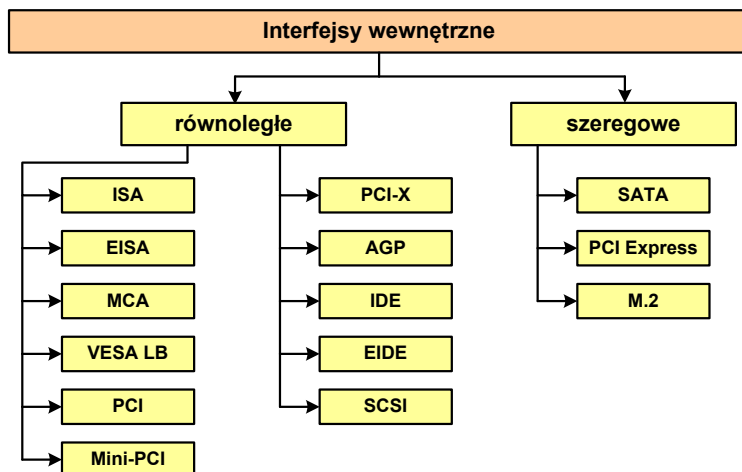
Wykład nr 12 (07.06.2019)

dr inż. Jarosław Forenc

Plan wykładu nr 12

- Budowa komputera
 - interfejsy wewnętrzne i zewnętrzne
- Struktura i funkcjonowanie komputera
 - procesor
 - rozkazy procesora
 - przerwania
 - magistrała

Interfejsy sprzętowe komputera



SCSI (wewnętrzny, równoległy)

- **SCSI** - Small Computer Systems Interface
- równoległa magistrała danych przeznaczona do przesyłania danych między urządzeniami (dyski twarde, skanery, drukarki, nagrywarki)
- wykorzystywana głównie w wysokiej klasy serwerach i stacjach roboczych
- magistrała wymaga zakończenia jej terminatorem



Wersja	Przepustowość	Rok
SCSI-1	5 MB/s	1986
SCSI-2 (Fast SCSI)	10 MB/s	1994
SCSI-2 (Wide SCSI)	20 MB/s	1994
SCSI-3 (Ultra SCSI)	20-40 MB/s	1996
Ultra2 SCSI	40-80 MB/s	1997
Ultra3 SCSI (Ultra 160 SCSI)	160 MB/s	1999
Ultra4 SCSI (Ultra 320 SCSI)	320 MB/s	2002
Ultra 640 SCSI	640 MB/s	2003

SCSI

(wewnętrzny, równoległy)



Serial ATA

(wewnętrzny, szeregowy)

- Serial ATA - Serial Advanced Technology Attachment, SATA
- szeregową magistrala służąca do komunikacji Host Bus Adaptera z urządzeniami pamięci masowej (dyski twarde, napędy optyczne)
- zastąpiła równoległą magistralę ATA
- węższe i dłuższe (do 1 m) przewody niż w ATA
- 7-pinowa wtyczka sygnałowa
- 15-pinowa wtyczka zasilania

Generacja	Przepustowość
SATA I	1,5 Gbit/s (ok. 150 MB/s)
SATA II	3,0 Gbit/s (ok. 300 MB/s)
SATA III (3.0)	6,0 Gbit/s (ok. 600 MB/s)
SATA III (3.2)	16,0 Gbit/s (ok. 1969 MB/s)



PCI Express

(wewnętrzny, szeregowy)

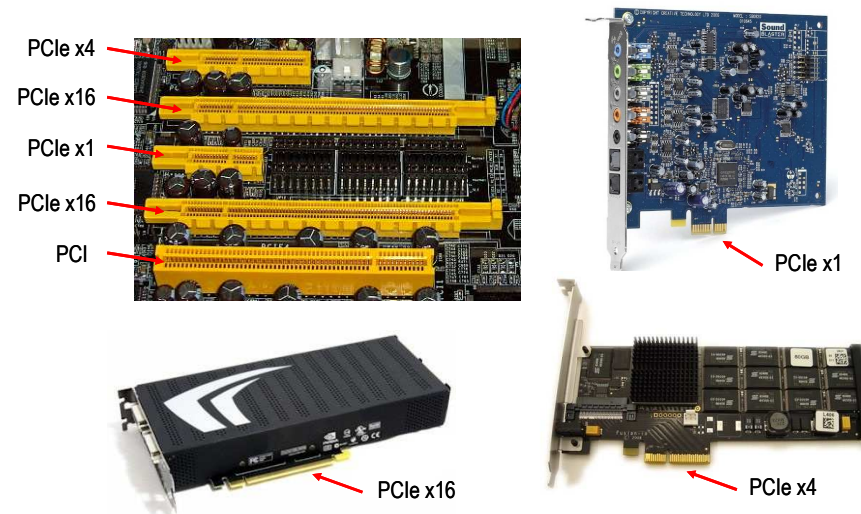
- PCI Express - Peripheral Component Interconnect Express, PCIe
- złącze przeznaczone do instalacji kart rozszerzeń na płycie głównej (graficzne, muzyczne, sieciowe, kontrolery IDE, SATA, USB)
- każde urządzenie jest połączone bezpośrednio z kontrolerem
- PCI Express zastąpił PCI i AGP
- jeśli podłączona karta wymaga więcej energii to jest zasilana przez dodatkowy przewód

Wersja	Wersja	Piny	Przepustowość	Max. moc	Rok
v1.0	x1	2x18	500 MB/s	75 W	2004
	x4	2x32	2000 MB/s		
	x8	2x49	4000 MB/s		
	x16	2x82	8000 MB/s		
v2.0	x16	2x82	16000 MB/s	150 W	2007
v3.0	x16	2x82	32000 MB/s	300 W	2011

uwaga: Przepustowość - przepustowość w obie strony

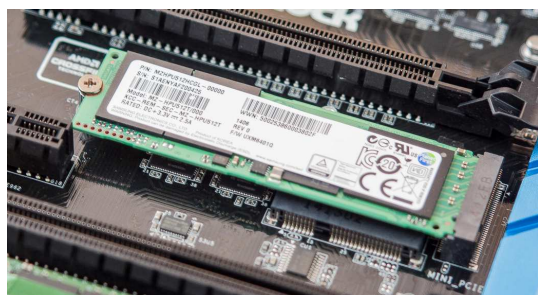
PCI Express

(wewnętrzny, szeregowy)

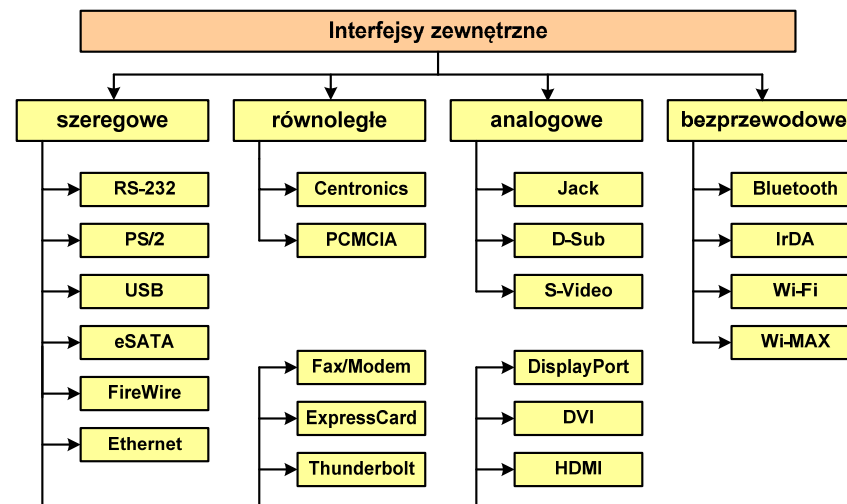


M.2 (wewnętrzny, szeregowy)

- inna nazwa: NGFF - Next Generation Form Factor
- złącze kart rozszerzeń zastępujące interfejs mSATA
- prędkość transmisji do 2 GB/s



Interfejsy sprzętowe komputera



RS-232 (zewnętrzny, szeregowy)

- **RS-232** (Recommended Standard 232)
- 1962 rok
- magistrala przeznaczona do szeregowej transmisji danych
- najbardziej popularna wersja standardu: RS-232C
- przepustowość: do 115,2 kbit/s
- długość magistrali: do ok. 15 m
- w architekturze PC przewidziano obecność do 4 portów COM (COM1-COM4)
- zastosowania: mysz komputerowa, modemy, telefony komórkowe, łączenie dwóch komputerów kablem, starsze drukarki, tunery satelitarne, programowanie układów logicznych
- obecnie zastąpiona przez USB

RS-232 (zewnętrzny, szeregowy)



DE-9 (gniazdo męskie)



DB-25 (gniazdo żeńskie)



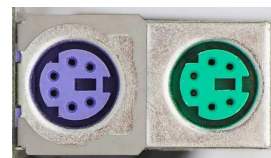
DE-9 (wtyk żeński)



DB-25 (wtyk męski)

PS/2 (zewnątrzny, szeregowy)

- złącze używane do podłączenia klawiatury i myszy komputerowej
- IBM, 1987 rok
- zastąpiło złącze szeregowe myszy DE-9 i złącze klawiatury DIN
- przepustowość: 40 kB/s
- długość: 1,8 m
- zastąpione przez USB
- klawiatura - kolor fioletowy
- mysz - kolor zielony



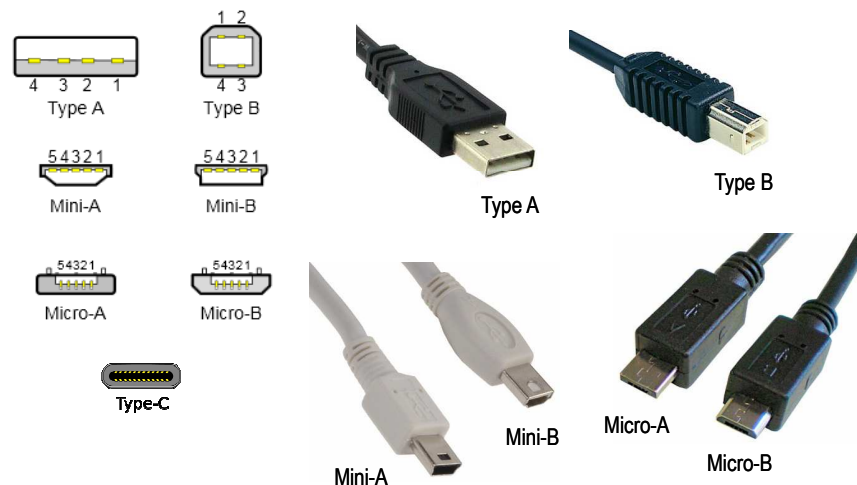
6-pin Mini-DIN connector

USB (zewnątrzny, szeregowy)

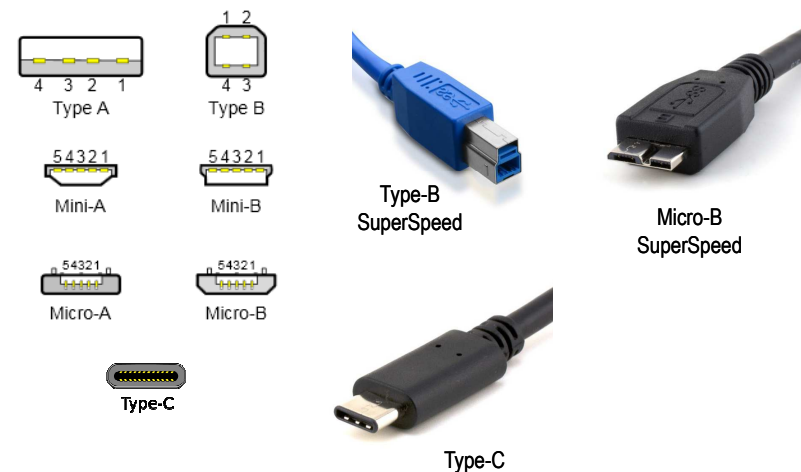
- **USB** (Universal Serial Bus)
- port komunikacyjny zastępujący stare porty szeregowe i równoległe
- zastosowanie: kamery i aparaty cyfrowe, telefony komórkowe, dyski, modemy, skanery, myszki, klawiatury, pen-drive'y, ...
- w systemie Windows obsługa USB od Windows 95 OSR2

Wersja	Przepustowość	Rok	Zasilanie	Przewód
USB 1.1 (Low Speed)	do 1,5 Mbit/s	1998	5 V, 500 mA	3 m
USB 1.1 (Full Speed)	do 12 Mbit/s	1998	5 V, 500 mA	5 m
USB 2.0 (Hi-Speed)	do 480 Mbit/s	2000	5 V, 500 mA	5 m
USB 3.0 (SuperSpeed)	do 4,8 Gbit/s	2008	5 V, 900 mA	3 m
USB 3.1 (SuperSpeed+)	do ok.10 Gbit/s	2014	5 V, 2 A	1 m

USB (zewnątrzny, szeregowy)



USB (zewnątrzny, szeregowy)



eSATA (zewnątrzny, szeregowy)

- **eSATA** (external SATA) - 2004 rok
- zewnętrzny port SATA 3 Gbit/s przeznaczony do podłączania pamięci masowych zewnętrznych
- maksymalne przepustowości: 150 MB/s, 300 MB/s
- maksymalna długość kabla: 2 m



FireWire (zewnątrzny, szeregowy)

- standard złącza szeregowego umożliwiający szybką komunikację i synchroniczne usługi w czasie rzeczywistym
- 1995 rok, dokument IEEE 1394
- przepustowość: 400/800/1600/3200 Mbit/s
- długość kabla: do 4,5 m
- złącze: IEEE-1394 (4, 6 lub 9 pinów)
- zastosowania: kamery i aparaty cyfrowe, skanery, drukarki



9-pin, 6-pin connectors



6-pin IEEE-1394 ports



4-pin connectors

Ethernet (zewnątrzny, szeregowy)

- **BNC** (Bayonet Neill-Concelman) - złącze stosowane do łączenia sieci komputerowych zbudowanych z kabli koncentrycznych
- występuje w wersji 50 i 75-omowej



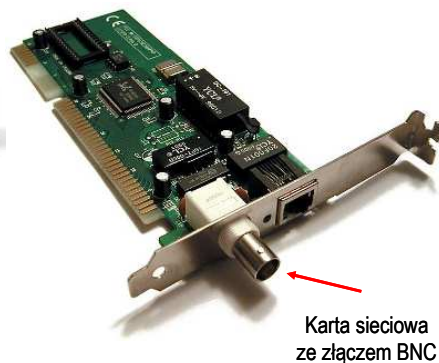
Złącze BNC



Trójnik



Terminator



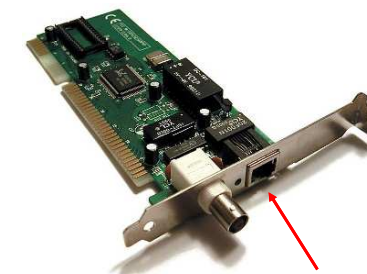
Karta sieciowa ze złączem BNC

Ethernet (zewnątrzny, szeregowy)

- **8P8C** (8 Position 8 Contact) - ośmiostykowe złącze wykorzystywane w sprzęcie komputerowym i telekomunikacyjnym
- nazywane RJ-45



Złącze 8P8C na płycie głównej



Karta sieciowa ze złączem 8P8C

Fax/Modem (RJ-11) (zewnątrzny, szeregowy)

- **RJ-11 (Registered Jack - Type 11)** - złącze stosowane do podłączania sprzętu telekomunikacyjnego (linii telefonicznej)
- **6P2C (6 Position 2 Contact)** - sześciokrotny wtyk telefoniczny z dwoma stykami stosowany do zakończenia przewodów łączących sprzęt telekomunikacyjny



Thunderbolt (zewnątrzny, szeregowy)

- interfejs do podłączania urządzeń zewnętrznych
- w założeniu ma zastąpić USB, FireWire, HDMI
- opracowanie - 2009 rok, pierwsze urządzenia - 2011 rok
- Intel, Apple Inc.
- przepustowość: 10 Gbit/s (Thunderbolt 1), 20 Gbit/s (Thunderbolt 2)



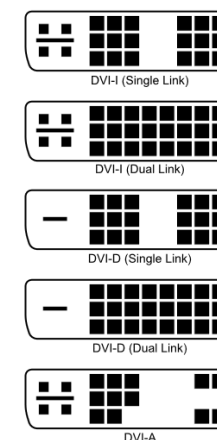
DisplayPort (zewnątrzny, szeregowy)

- **DisplayPort** - uniwersalny interfejs cyfrowy do przesyłania dźwięku i obrazu z prędkością 1,62 lub 2,7 Gb/s
- opracowany w 2006 roku
- dwukierunkowa wymiana informacji
- możliwa ochrona sygnału technologią DRM



DVI (zewnątrzny, szeregowy)

- **DVI (Digital Visual Interface)** - standard złącza pomiędzy kartą graficzną a monitorem komputera
- wersje:
 - **DVI-I** - przesyła dane cyfrowe i analogowe
 - **DVI-D** - przesyła dane cyfrowe
 - **DVI-A** - przesyła dane analogowe



HDMI (zewnątrzny, szeregowy)

- **HDMI (High Definition Multimedia Interface)** - interfejs do przesyłania cyfrowe, nieskompresowanego sygnału audio i wideo
- wrzesień 2003 r.
- wersje:
 - 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4
 - 2.0, 2.0a, 2.0b (4096x2160p60)
 - 2.1 (2017 r., 48 Gb/s, 7680x4320p120)



IEEE 1284 (zewnątrzny, równoległy)

- port równoległy wykorzystywany do podłączenia urządzeń peryferyjnych (drukarki, skanery, plotery)
- nazywany **portem równoległym** lub **LPT** (Line Print Terminal)
- standard IEEE 1284 został opracowany w 1994 roku
- zapewnia kompatybilność z używanym w latach 70-tych jednokierunkowym portem **Centronics**
 - LPT1, I/O Port 0x378, IRQ7 + LPT2, I/O Port 0x278, IRQ5
- protokoły transmisji danych (wybrane):
 - **SPP** (Standard Parallel Port) - tryb kompatybilności z Centronics, możliwość transmisji dwukierunkowej, transfer do 150 kb/s, obsługa za pomocą przerwań
 - **EPP** (Enhanced Parallel Port) - sprzętowo ustalone parametry transmisji (automatycznie), brak kanału DMA
 - **ECP** (Extended Capability Port) - używa DMA, transfer do 2 Mb/s

IEEE 1284 (zewnątrzny, równoległy)



Port równoległy w laptopie



DB-25



Port równoległy na płycie głównej

PCMCIA (zewnątrzny, równoległy)

- Personal Computer Memory Card International Association
- 1991 - standard interfejsu wejścia-wyjścia dla kart pamięci
- w kolejnych latach przekształcony w karty rozszerzeń, pełniące funkcje modemu, faksmodemu, karty sieciowej, Wi-Fi
- ustandaryzowane wymiary: 85,6 × 54 mm
- podział ze względu na wielkość:
 - **typ I** - grubość 3,3 mm; karty pamięci SRAM lub Flash
 - **typ II** - grubość 5,0 mm; karty rozszerzeń (modem, karta sieciowa)
 - **typ III** - grubość 10,5 mm; karty rozszerzeń (dysk twardy)
- podział ze względu na interfejs:
 - **PC Card 16** - interfejs magistrali ISA 16bit, zasilanie 5 V
 - **CardBus** - interfejs magistrali PCI 32bit, zasilanie 3-3,3 V

PCMCIA

(zewnątrzny, równoległy)



USB card
Type II



Wi-Fi card
Type II



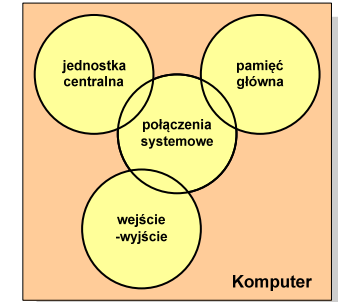
gniazda
PCMCIA



Ogólna struktura systemu komputerowego

■ Komputer tworzą cztery główne składniki:

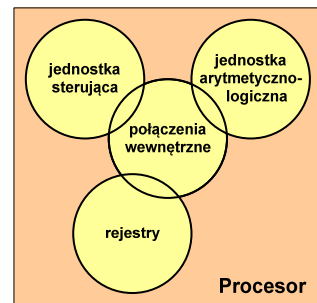
- **procesor** (jednostka centralna, CPU) - steruje działaniem komputera i realizuje przetwarzanie danych
- **pamięć główna** - przechowuje dane
- **wejście-wyjście** - przenosi dane między komputerem a jego otoczeniem zewnętrznym
- **połączenia systemu** - mechanizmy zapewniające komunikację między składnikami systemu



Ogólna struktura procesora

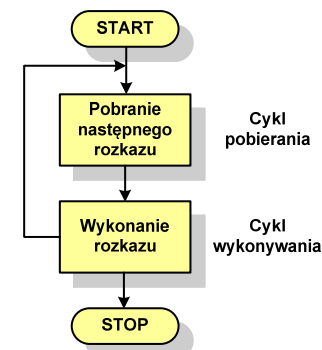
■ Główne składniki strukturalne procesora to:

- **jednostka sterująca** - steruje działaniem procesora i pośrednio całego komputera
- **jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU)** - realizuje przetwarzanie danych przez komputer
- **rejstry** - realizują wewnętrzne przechowywanie danych w procesorze
- **połączenia procesora** - wszystkie mechanizmy zapewniające komunikację między jednostką sterującą, ALU i rejestrami.



Działanie komputera

- Podstawowe zadanie komputera to wykonywanie **programu**
- Program składa się z **rozkazów** przechowywanych w pamięci
- Rozkazy są przetwarzane w dwu krokach:

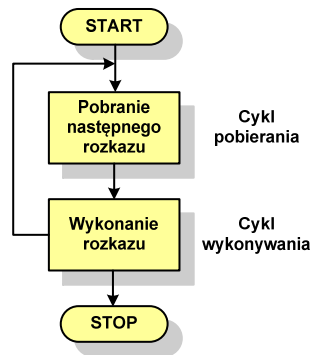


■ Cykl pobierania (ang. fetch):

- odczytanie rozkazu z pamięci
- **licznik rozkazów (PC)** lub **wskaźnik instrukcji (IP)** określa, który rozkaz ma być pobrany
- jeśli procesor nie otrzyma innego polecenia, to inkrementuje licznik **PC** po każdym pobraniu rozkazu.

Działanie komputera

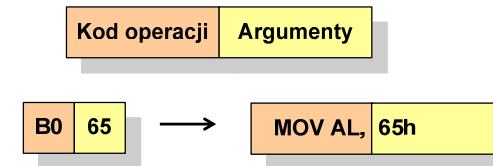
- Podstawowe zadanie komputera to wykonywanie programu
- Program składa się z rozkazów przechowywanych w pamięci
- Rozkazy są przetwarzane w dwu krokach:



- **Cykl wykonywania** (ang. execution):
 - pobrany rozkaz jest umieszczany w rejestrze rozkazu (IR)
 - rozkaz określa działania, które ma podjąć procesor
 - procesor interpretuje rozkaz i przeprowadza wymagane operacje.

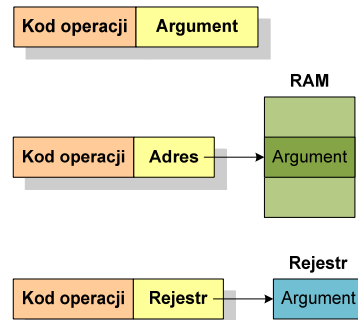
Działanie komputera

- Rozkaz:
 - przechowywany jest w postaci binarnej
 - ma określony format
 - używa określonego trybu adresowania
- **Format** - sposób rozmieszczenia informacji w kodzie rozkazu
- Rozkaz zawiera:
 - kod operacji (rodzaj wykonywanej operacji)
 - argumenty (lub adresy argumentów) wykonywanych operacji



Działanie komputera

- **Tryb adresowania** - sposób określania miejsca przechowywania argumentów rozkazu (operandów)
- Przykładowe rodzaje adresowania:
 - **natychmiastowe** - argument znajduje się w kodzie rozkazu
 - **bezpośrednie** - kod rozkazu zawiera adres komórki pamięci, w której znajduje się argument
 - **rejestrów** - kod rozkazu zawiera oznaczenie rejestru, w którym znajduje się argument



Program w assemblerze

```
.model SMALL
.286
.stack 100h
.code
start:
    jmp begin

handler:
    pusha
    push ds
    pop ds
    popa
    iret

begin:
    mov ax, 0000h
    mov ds, ax
    mov di, 0070h
    lea ax, handler

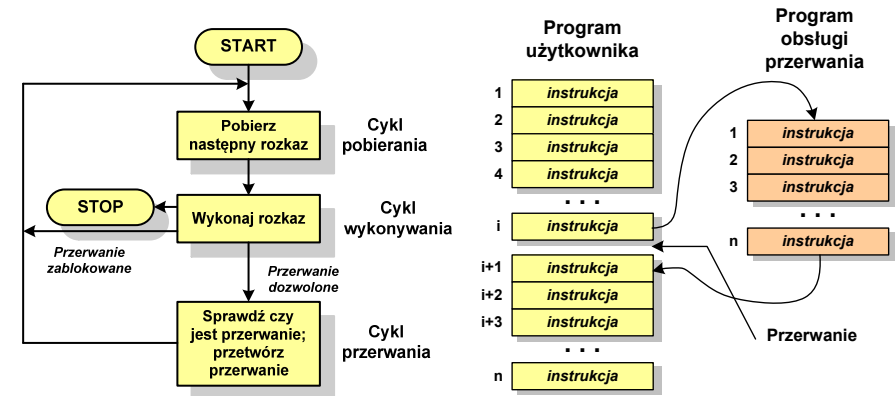
cli
mov [di], ax
mov [di+2], cs
sti
mov ax, 3100h
mov dx, (offset begin - offset handler)
inc dx
int 21h
end
start
```

Działanie komputera - przerwania

- Wykonywanie kolejnych rozkazów przez procesor może zostać przerwane poprzez wystąpienie tzw. **przerwania (interrupt)**
- Przerwanie jest to **sygnał** pochodzący od sprzętu lub oprogramowania informujący procesor o wystąpieniu jakiegoś zdarzenia (np. wciśnięcie klawisza na klawiaturze)
- Bez przerwania procesor musiałby ciągle kontrolować wszystkie urządzenia zewnętrzne, np. klawiatura, port szeregowy
- Każde przerwanie posiada procedurę obsługi przerwania, która jest wykonywana w momencie jego wystąpienia
- Adresy procedur obsługi przerwania zapisane są w tablicy wektorów przerwania

Działanie komputera - przerwania

- Implementacja przerwania wymaga dodania cyklu przerwania do cyklu rozkazu

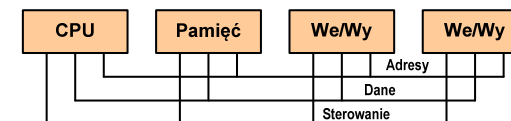


Rodzaje przerwania

- **Sprzętowe**
 - **zewnętrzne** - sygnały pochodzące z urządzeń zewnętrznych i służące do komunikacji z nimi, np. 08H - zegar, 09h - klawiatura
 - **wewnętrzne** - wywoływane przez procesor w celu zasygnalizowania sytuacji wyjątkowych (faults, traps, aborts)
- **Programowe**
 - instrukcje programu wywołują przerwanie - tym samym wykonywana jest procedura obsługi przerwania
 - służą głównie do komunikacji z systemem operacyjnym (DOS - 21h, Windows - 2h, Linux - 80h)

Magistrala

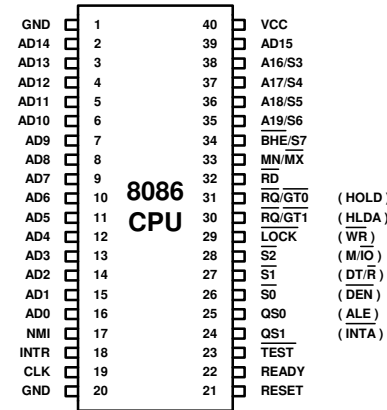
- Najczęściej stosowana struktura połączeń to **magistrala**, składająca się z wielu linii komunikacyjnych, którym przypisane jest określone znaczenie i określona funkcja



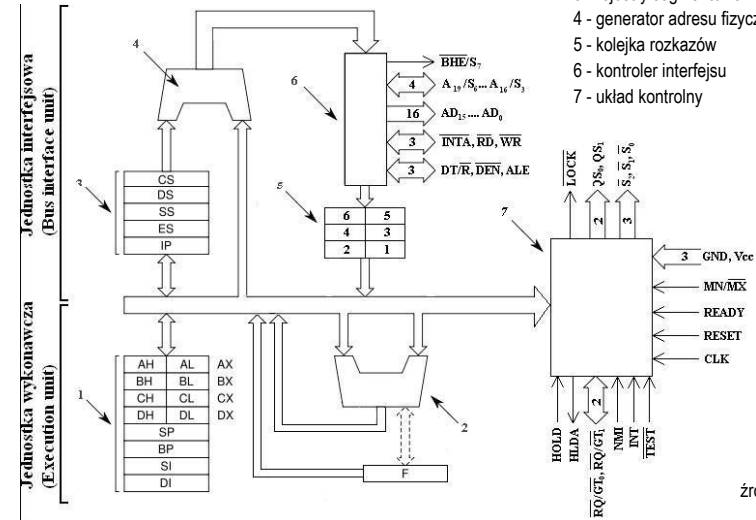
- **linie danych (szyna danych)** - przenoszą dane między modułami systemu, liczba linii określa szerokość szyny danych (8, 16, 32, 64 bity)
- **linie adresowe** - służą do określania źródła i miejsca przeznaczenia danych przesyłanych magistralą; liczba linii adresowych określa maksymalną możliwą pojemność pamięci systemu
- **linie sterowania** - służą do sterowania dostępem do linii danych i linii adresowych

Intel 8086

- 1978 rok
- Procesor 16-bitowy
- 16-bitowa magistrala danych
- 20-bitowa magistrala adresowa
- Adresowanie do 1 MB pamięci
- Częstotliwość: 10 MHz
- Multipleksowane magistrale: danych i adresowa
- Litografia: 3 μm



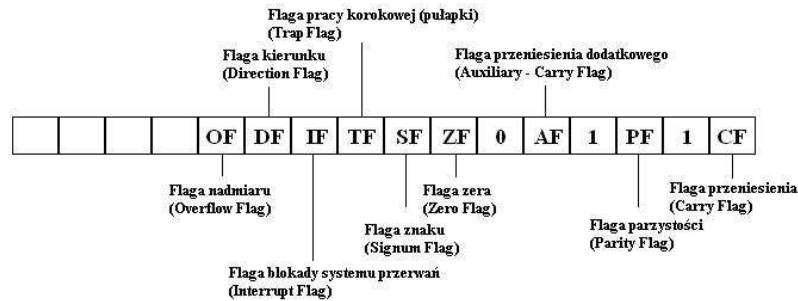
Intel 8086



- 1 - rejestry ogólnego przeznaczenia
- 2 - ALU + rejestr znaczników (flag)
- 3 - rejestry segmentowe + licznik rozkazów
- 4 - generator adresu fizycznego
- 5 - kolejka rozkazów
- 6 - kontroler interfejsu
- 7 - układ kontrolny

źródło: wikipedia

Intel 8086 - Rejestr flag



źródło: wikipedia

Koniec wykładu nr 12

Dziękuję za uwagę!