

Logiczny model komputera

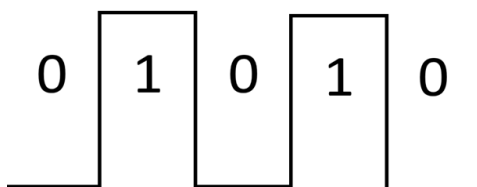
Komputery osobiste zostały wprowadzone na rynek około 30 lat temu. Natomiast pierwsze opracowanie logicznego modelu komputera datowane jest na około 50 lat temu. Jego twórcą był **John von Neuman**. Do dnia dzisiejszego zasada działania komputera pozostaje niezmienna, co oznacza, że również dzisiejsze komputery są budowane wg opracowanej przez Neumana koncepcji. Podstawową koncepcją działania Neumana są następujące założenia:

- ✓ programy i dane są w tej samej postaci
- ✓ programy oraz dane są przechowywane w tej samej pamięci

Dane mogą być postrzegane jako instrukcje programu komputerowego, te zaś mogą być postrzegane jak dane.

Podstawowym elementem komputera pozostaje **procesor (CPU – Central Processing Unit)**, układ scalony oparty na strukturze krzemowej. CPU jest zbudowany z tranzystorów. Ich liczba sięga nawet kilkanaście miliardów. Zadaniem procesora jest wykonywanie operacji arytmetycznych takich jak dodawanie i odejmowanie, jak również logicznych (iloczyn, negacja, suma logiczna itp.). CPU ma też za zadanie przesyłanie danych do i z pamięci operacyjnej. Procesor odpowiada również za prawidłową współpracę komponentów komputera. Obecnie szybkość taktowania procesora liczona jest w gigahercach, co oznacza, że w jednej sekundzie wykonuje on kilka miliardów operacji. Kiedy posiada więcej rdzeni, liczba ta jest mnożona przez ich ilość. Wszystkie te operacje noszą miano **listy rozkazów procesora**. Wg nich tworzone są programy komputerowe.

Rozkazy procesora mają postać zero - jedyneką, zaś każdy rozkaz to sekwencja zer i jedynek. Odpowiadają im sygnały elektryczne.



Przyjmuje się, że jeśli sygnał jest obecny ma wartość 1 lub jeśli go nie ma - wartość 0. Każda z tych wartości (0 lub 1) stanowi 1 **bit** informacji. Kombinacja zer lub jedynek w ilości ośmiu bitów, tworzy 1 **bajt** informacji.

Oznaczenie	Nazwa
b	bit (0 lub 1)
B	Bajt
1 Bajt	8 bitów
1 Kb (1 kilobit)	1024 b
1 Mb (megabit)	1024 Kb
1 KB (kilobajt)	1024 B
1 MB (megabajt)	1024 KB
1 GB (gigabajt)	1024 MB
1 TB (terabajt)	1024 GB
1 PB (petabajt)	1024 TB
1 EB (eksabajt)	1024 PB
1 ZB (zetabajt)	1024 EB
1 YB (jottabajt)	1024 ZB

Przyszłościowe raporty CISCO mówią że na świecie do 2025 roku będzie 175 zetabajtów danych.

Jak widać ludzkość według raportów jest jeszcze daleko od 1 Jottabajta danych ale gromadzimy dane w bardzo szybkim i rosnącym tempie z roku na rok.

Komputer może wykonywać operacje na danych tylko wtedy, kiedy są one dla niego dostępne. Przestrzenią, gdzie są umieszczane nazywa się pamięcią operacyjną. Może mieć ona różną formę (np. półprzewodnikową, masową) lecz dla procesora zawsze będzie widziana jako jednolity obszar pamięciowy. Pamięć operacyjną można wyobrazić sobie jako zbiór kolejno ponumerowanych komórek, przy czym numer komórki jest jej adresem. Zawartość komórki stanowią dane, którymi mogą być:

- ✓ wartości, które wprowadza użytkownik,
- ✓ wartości, które są wynikiem działania jakiegoś programu,
- ✓ adresy komórek,
- ✓ rozkazy procesora,
- ✓ wartości, które pochodzą z urządzeń wejścia.

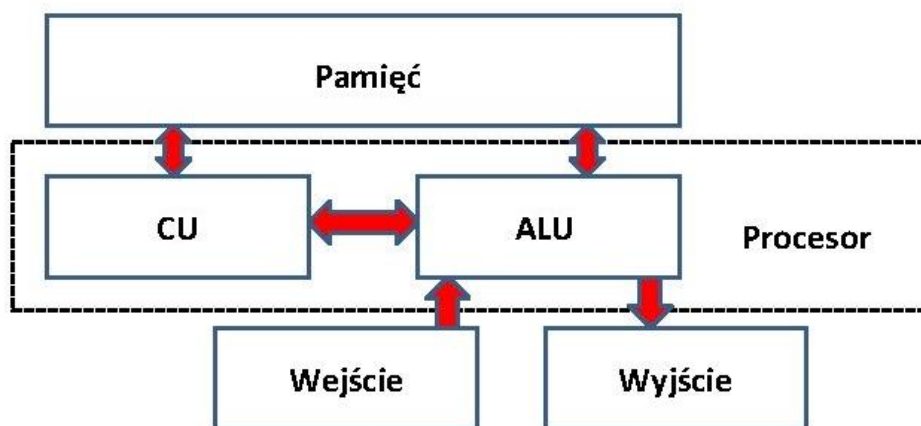
Procesor do komunikacji z pamięcią wykorzystuje **szyny** (magistrale). Rozróżnia się magistralę adresową oraz magistralę danych. Pierwsza z nich jest jednokierunkowa i umożliwia aktywację odpowiednich komórek pamięci poprzez ich zapis lub odczyt, natomiast druga tj. szyna danych jest dwukierunkowa i za jej pośrednictwem dane są przesyłane do lub od procesora.

Model komputera zgodny z ideą von Neumanna:

Według tej koncepcji komputer składa się z 3 podstawowych części:

- ✓ procesor – z wydzieloną częścią sterującą CU oraz częścią arytmetyczno-logiczną (ALU)
- ✓ pamięć - dane i instrukcje są przechowywane we wspólnej pamięci w postaci binarnej
- ✓ urządzenia IO (wejścia/wyjścia)

Model w uproszczeniu:



ALU (Arithmetic Logic Unit, jednostka arytmetyczno – logiczna) układ cyfrowy będący jedną z głównych części procesora, prowadzący proste operacje arytmetyczne (dodawanie, odejmowanie) oraz operacje logiczne (np. AND, OR).
CU / CPU - (Central Processing Unit) - urządzenie cyfrowe sekwencyjne potrafiące pobierać dane z pamięci, interpretować je i wykonywać jako rozkazy.

W architekturze tej komputer składa się z czterech głównych komponentów:

- ✓ pamięci komputerowej przechowującej dane programu oraz instrukcje programu; każda komórka pamięci ma unikatowy identyfikator nazywany jej adresem
- ✓ jednostki sterującej odpowiedzialnej za pobieranie danych i instrukcji z pamięci oraz ich sekwencyjne przetwarzanie
- ✓ jednostki arytmetyczno-logicznej odpowiedzialnej za wykonywanie podstawowych operacji arytmetycznych.
- ✓ urządzeń wejścia/wyjścia służących do interakcji z operatorem

Jednostka sterująca wraz z jednostką arytmetyczno-logiczną tworzą **procesor**.

System komputerowy zbudowany według architektury von Neumanna powinien:

- ✓ mieć skończoną i funkcjonalnie pełną listę rozkazów
- ✓ mieć możliwość wprowadzenia programu do systemu komputerowego poprzez urządzenia zewnętrzne i jego przechowywanie w pamięci w sposób identyczny jak danych
- ✓ dane i instrukcje w takim systemie powinny być jednakowo dostępne dla procesora
- ✓ informacja jest tam przetwarzana dzięki sekwencyjnemu odczytywaniu instrukcji z pamięci komputera i wykonywaniu tych instrukcji w procesorze.

Podane warunki pozwalają przełączać system komputerowy z wykonania jednego zadania (programu) na inne bez fizycznej ingerencji w strukturę systemu, a tym samym gwarantują jego uniwersalność.

Ten innowacyjny, logiczny model komputera umożliwił wykonywanie różnych od siebie operacji na jednym, uniwersalnym urządzeniu.

Wcześniej, jeżeli komputer miał zostać wykorzystany przy rozwiązaniu innego zadania, należało zbudować zupełnie inny, nowy.