

Logiczny model komputera i działanie procesora.

Część 1.

Struktura logiczna komputera

Klasyczny komputer o architekturze podanej przez von Neumana składa się z trzech podstawowych bloków:

- procesora
- pamięci operacyjnej
- urządzeń wejścia/wyjścia.

Struktura logiczna komputera

W pamięci przechowywane są przetwarzane dane oraz program dla procesora.

Urządzenia wejścia/wyjścia umożliwią wymianę informacji pomiędzy komputerem a otoczeniem.

Procesor umożliwia przetwarzanie danych.

Struktura logiczna komputera

Po załadowaniu programu do pamięci komputera może on zostać w dowolnej chwili wywołany przez operatora. W tym celu musi on wydać polecenie rozpoczęcia wykonywania tego programu przez wymuszenie odczytania pierwszego polecenia tego programu. W tym celu należy spowodować, aby procesor wysłał do pamięci odpowiedni adres. Dalsze polecenia są umieszczone w pamięci kolejno, więc będą odczytywane przez procesor automatycznie. Wykonywanie programu polega, więc na pobieraniu z pamięci kolejnych poleceń i odpowiednich dla tych poleceń argumentów.

Struktura logiczna komputera

Argumenty rozkazu mogą być:

- w pamięci i wówczas rozkaz musi zawierać adres miejsca w pamięci, gdzie one się znajduje,
- w rejestrach procesora i wówczas rozkaz musi wskazywać adres odpowiedniego rejestru,
- w samym rozkazie i wówczas programista umieszcza je w odpowiednio w kodzie programu.

Struktura logiczna komputera

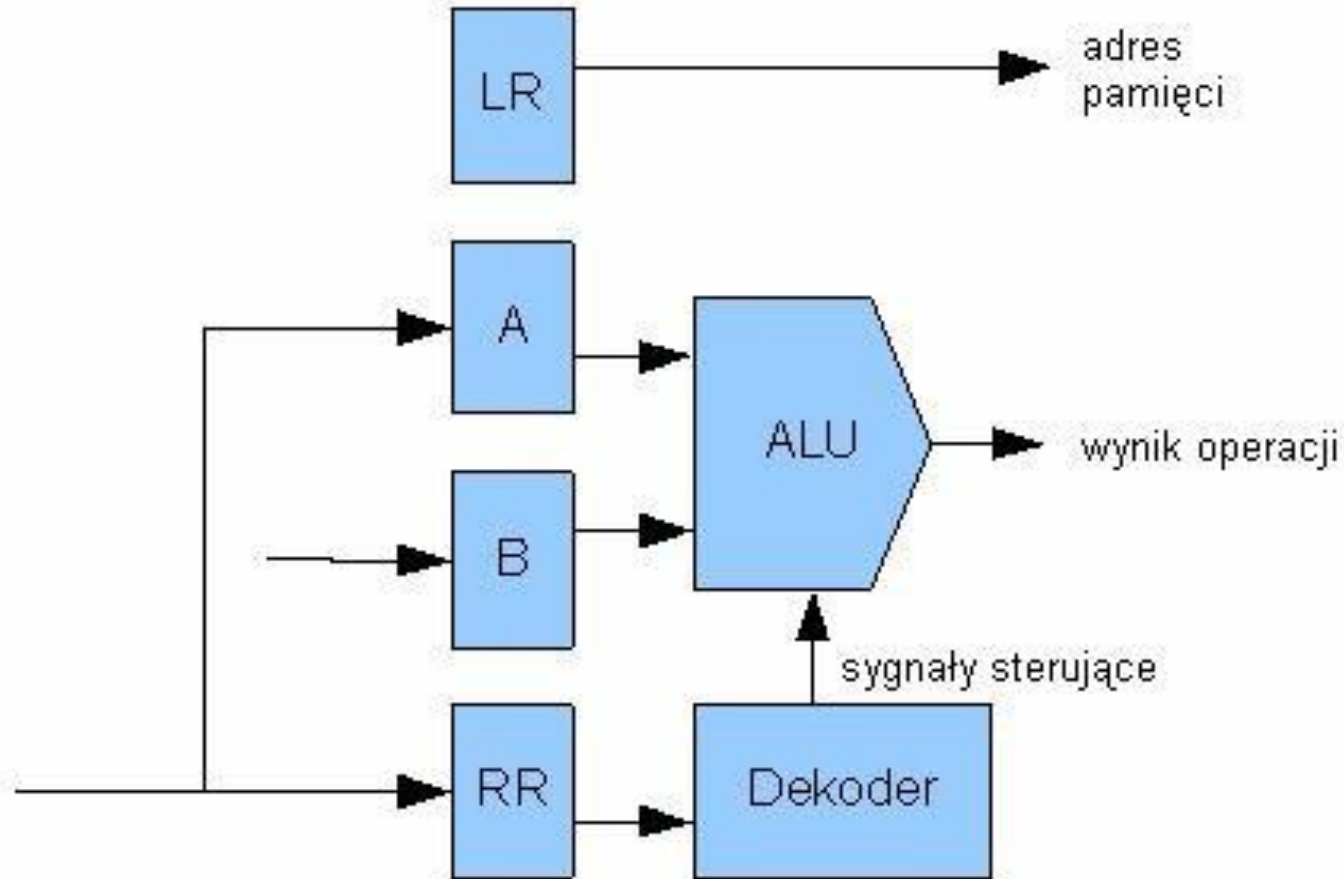
W czasie wykonywania programu procesor odczytuje kolejne rozkazy, które następnie musi rozpoznać (dekodować). Po zdekodowaniu rozkazu, w zależności od treści tego rozkazu, procesor podejmuje odpowiednią akcję. Akcja ta polega na wykonaniu odpowiedniej operacji. Między innymi, z treści rozkazu, może wynikać konieczność odczytania argumentów dla niego.

Struktura logiczna komputera

Jeżeli argument znajduje się, w pamięci, to dalsza akcja polega na odczytaniu adresu tego argumentu.

Jeżeli adres ten programista umieścił w kodzie programu, to odczytane będzie następne słowo(a) z kodu programu stanowiące ten adres. Jeżeli argument znajduje się, w rejestrze procesora, to rozkaz musi wskazać, w którym z rejestrów procesora znajduje się adres. Po skompletowaniu całej instrukcji procesor wykonuje ją, a dalej pobiera następny rozkaz i cała akcja się powtarza.

Struktura logiczna komputera



Struktura logiczna komputera

Typowa organizacja procesora to blok rejestrów, blok ALU i dekodery kodu rozkazowego.

Najważniejszym układem procesora jest blok arytmetyczno logiczny ALU wykonujący operacje na argumentach z dwóch rejestrów A i B. Cykl pracy procesora rozpoczyna się od wysłania do pamięci adresu rozkazu. Adres ten znajduje się, w rejestrze LR zwanym licznikiem rozkazów.

Struktura logiczna komputera

Odczytywany z pamięci rozkaz zostaje przesłany do rejestru rozkazów RR. Zawartość tego rejestru jest dekodowana i blok ALU zostaje odpowiednio wysterowany do wykonania danej operacji. Zarówno rozkazy procesora jak i argumenty tych rozkazów są przedstawiane w komputerze w postaci słów binarnych, tj. kodowane w zapisie dwójkowym.

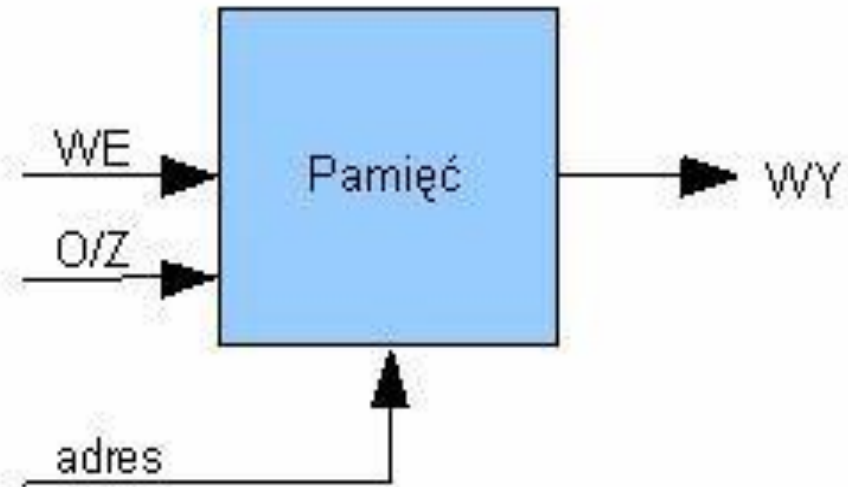
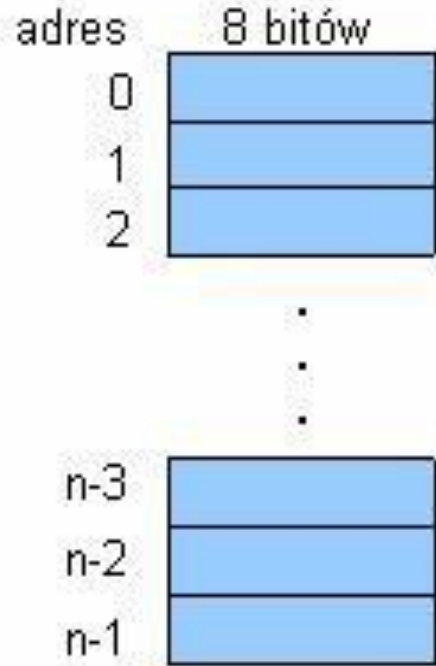
Struktura logiczna komputera

Słowo binarne jest to ciąg uporządkowanych bitów, czyli cyfr dwójkowych. Długość tego ciągu może być różna, choć w komputerach najczęściej jest wielokrotnością liczby 8 (słowo 8-bitowe nazywane jest bajtem) i wynosi najczęściej 8, 16, 32 i 64. Mówi się wówczas o komputerach 8-, 16-, 32- czy 64-bitowych w zależności od tego jak długimi słowami operują.

Struktura logiczna komputera

Długość słowa procesora narzuca także wielkość rejestrów (rejestry A i B są zwykle takiej samej długości), a ponadto stanowi pewien wskaźnik dokładności obliczeniowej. Zwiększenie dokładności wymaga posługiwania się słowami dłuższymi. Dlatego często w komputerach o niewielkiej długości słowa, np. w mikroprocesorach 8-bitowych, istnieje możliwość reprezentacji liczb dwoma lub więcej słowami.

Struktura logiczna komputera



Struktura logiczna komputera

Pamięć jest podzielona na komórki, w których są przechowywane pojedyncze słowa (bajty). Każda komórka ma swój adres i podanie tego adresu na wejście adresowe pamięci umożliwia dostęp do danej komórki, czyli odczyt lub zapis. W zależności od sygnału 0/Z pamięć jest odczytywana lub zapisywana. Wielkość takiej pamięci nazywana jest pojemnością pamięci i jest oznaczana przez $n \times 8$ (liczba pamiętanych słów przez długość słowa).

Struktura logiczna komputera

W jednym cyklu pracy takiej pamięci można odczytać lub zapisać tylko słowo 8-bitowe. W przypadku, gdy długość rozkazu lub argumentu jest większa, to jest on zapisywany w dwóch (lub więcej) komórkach pamięci.

Cykl instrukcyjny składa się z 4 faz:

- fazy pobrania rozkazu
- dwóch faz pobrania argumentów rozkazu
- fazy zapisu wyniku do pamięci.

Struktura logiczna komputera

Sposób organizacji architektury komputera PC przeszedł długą ewolucję, wraz ze wzrostem wymagań (prędkość przesyłu danych) stawianych komputerom PC szukano nowych rozwiązań umożliwiających jak najwydajniejszą pracę.

Artykuł internetowy pt. „[Organizacja komputera](#)”