

Elektronika analogowa i cyfrowa

Projekt

Napisać w języku VHDL i przeprowadzić symulację prostego “komputera”, składającego się z:

- “Procesora” 8-bitowego
- Czterech “pamięci” 16KB
- Jednostki MMU

Procesor

Układ procesora powinien zawierać co najmniej następujące podsystemy:

- Dwa wewnętrzne rejestry 8-bitowe R1 i R2
- Wewnętrzny rejestr 8-bitowy IP (licznik rozkazów)
- 8 bitową magistralę danych (wejście i wyjście) D
- 8 bitową magistralę adresową A

Układ powinien realizować co najmniej następujące rozkazy:

1. Przesłanie danych z komórki pamięci o określonym numerze (adresie) do rejestru R1
2. Przesłanie danych z komórki pamięci o określonym numerze (adresie) do rejestru R2
3. Przesłanie danych z rejestru R1 do komórki pamięci o określonym numerze (adresie)
4. Przesłanie danych z rejestru R2 do komórki pamięci o określonym numerze (adresie)
5. Dodanie liczb $R1+R2$, wynik w R1
6. Odjęcie liczb $R1-R2$, wynik w R1

Kody rozkazów dowolne.

Rozkazy łącznie z operandami mogą mieć stałą lub zmienną długość (do decyzji studenta).

Pamięć

Układ pamięci powinien zawierać co najmniej następujące podsystemy:

- 16 tys. komórek pamięci – liczby 8 bitowe bez znaku

- 8 bitową magistralę danych (wejście i wyjście) D
- 6 bitową magistralę adresową A

Układ powinien realizować następujące funkcje:

1. Odczyt – na magistrali D podawana jest zawartość komórki o adresie na magistrali A
2. Zapis – do komórki o adresie na magistrali A wpisywana jest wartość z magistrali D

MMU

Układ MMU powinien zawierać co najmniej następujące podsystemy:

- Magistrale procesora: 8-bitową magistralę danych i 8-bitową magistralę adresową
- 4x magistrale pamięci: 8-bitową magistralę danych i 6-bitową magistralę adresową

Układ powinien realizować następujące funkcje:

1. MMU identyfikuje w którym układzie pamięci znajduje się komórka żądana przez procesor
2. MMU tłumaczy 8-bitowy adres przestrzeni adresowej procesora na 6-bitowy adres przestrzeni adresowej danego układu pamięci
3. MMU podaje przetłumaczony adres na magistralę adresową właściwego układu pamięci
4. W zależności od typu operacji:
 - a) Odczyt – MMU przesyła zawartość magistrali danych odpowiedniego układu pamięci na magistralę danych procesora
 - b) Zapis – MMU przesyła zawartość magistrali danych procesora na magistralę danych odpowiedniego układu pamięci