

Mikrokontrolery i Układy Programowalne – Kolokwium 1

1. Mikrokontroler ma 64kB pamięci programu oraz pamięć podręczną dla niej o pojemności 4kB **(5 pkt.)**:
 - a. Jaki jest średni czas dostępu do pamięci, jeśli czas dostępu do pamięci programu wynosi 10ns, czas dostępu do pamięci podręcznej wynosi 4ns, zaś współczynnik trafień wynosi 0.9?
 - b. W jaki sposób będzie wyglądało mapowanie adresu fizycznego na adres w pamięci podręcznej, jeśli zastosowano technikę mapowania sekcyjno-skojarzeniowego, długość wiersza w pamięci podręcznej wynosi 8B i jest ona dwudrożna?
2. Mikrokontrolery RISC (taki jak np. ARM Cortex-M) mają zredukowaną listę rozkazową w stosunku do ich odpowiedników z rodziny CISC. W jaki sposób realizowane są w nich najczęściej następujące operacje (zakładając, że nie ma dedykowanych instrukcji maszynowych) **(4 pkt.)**:
 - a. Mnożenie dwóch liczb całkowitych
 - b. Operacje na stosie
 - c. Wejście do procedury
3. Mikrokontroler 8-bitowy (taki jak ATmega 328P) wykonuje operację dodawania dwóch liczb: 10110010 oraz 01100011. Jakie są po tej operacji wartości flag: przeniesienia, przeniesienia połówkowego, parzystości oraz znaku? **(4 pkt.)**
4. Mikrokontroler o architekturze potokowej 4-etapowej ma dwie jednostki arytmetyczno-logiczne **(4 pkt.)**:
 - a. Jaki jest współczynnik przyspieszenia w stosunku do architektury skalarnej jeśli program do wykonania składa się z 20 instrukcji nie zawierających rozgałęzień ani operacji arytmetycznych?
 - b. Dlaczego instrukcje skoków warunkowych stanowią większy problem dla przetwarzania potokowego, niż instrukcje skoków bezwarunkowych?
 - c. Jaki będzie współczynnik przyspieszenia dla takiego samego programu przy założeniu, że wszystkie instrukcje dotyczą operacji arytmetycznych lub logicznych i nie ma konfliktów w dostępie do danych?
5. W liczniku programu (rejestrze PC) znajduje się adres 024Ah. 12 bajtów dalej w pamięci znajduje się adres docelowy rozgałęzienia bezwarunkowego, które właśnie jest wykonywane **(5 pkt.)**.
 - a. Jak wygląda wartość przesunięcia podczas adresowania względnego?
 - b. Jak wygląda adres wstawiony do rejestru PC, jeśli stosowane jest adresowanie bezwzględne?
 - c. Jakie są wymagania odnośnie zestawu instrukcji maszynowych mikrokontrolera, jeśli stosowane są izolowane przestrzenie adresowe dla pamięci danych i programu?
6. Mikrokontroler jest typu bi-endian **(3 pkt.)**.
 - a. W jaki sposób będzie ułożona w pamięci liczba 3A73F421h, jeśli pierwszy adres to 0010h dla organizacji, odpowiednio, grubo- i cienkokońcowej?
 - b. Jakie znaczenie ma wyrównanie danych do parzystego adresu?