

## Zad 7.

poniedziałek, 29 maja 2023 14:14

**Zadanie 7.** Załóżmy, że dostęp do pamięci głównej trwa  $70ns$ , a dostępy do pamięci stanowią 36% wszystkich instrukcji. Rozważmy system z pamięcią podręczną o następującej strukturze: L1 – 2 KiB, współczynnik chybień 8.0%, czas dostępu  $0.66ns$  (1 cykl procesora); L2 – 1 MiB, współczynnik chybień 0.5%, czas dostępu  $5.62ns$ . Procesor charakteryzuje się współczynnikiem **CPI** (ang. *cycles per instruction*) równym 1.0, jeśli pominiemy instrukcje robiące dostępy do pamięci danych. Odpowiedz na poniższe pytania:

1. Jaki jest średni czas dostępu do pamięci dla procesora: tylko z pamięcią podręczną L1, z L1 i L2?
2. Procesor wykonuje wszystkie instrukcje, łącznie z dostęпами do pamięci danych. Oblicz jego CPI kiedy posiada: tylko pamięć podręczną L1, z L1 i L2.

**Uwaga:** Zakładamy, że wszystkie instrukcje wykonywane przez program są w pamięci podręcznej L1i.

1. Średni czas = czas dostępu do cache + miss rate • miss penalty

$$a) T = 0.66ns + (8\%) \cdot 70ns = 6.26ns$$

$$b) T = 0.66ns + (8\%) \cdot [5.62ns + (0.5\%) \cdot 70ns] = 1.1376ns$$

2.  $N$  – ilość wykonanych instrukcji  
 $36\% \cdot N$  – dostępy do pamięci,  $64\%$  – zwykłe instrukcje  
 cykle na instrukcje zwykłe = 1

$$a) \text{ cykle na dostępy (L1)} = \frac{6.26ns}{0.66ns} \approx 9.48$$

$$CPI = \frac{36\%N \cdot 9.48 + 64\%N \cdot 1}{N} = 0.36 \cdot 9.48 + 0.64 \approx 4.05$$

$$b) \text{ cykle na dostępy (L1+L2)} = \frac{1.1376ns}{0.66ns} \approx 1.72$$

$$CPI = 0.36 \cdot 1.72 + 0.64 \approx 1.26$$