

Systemy komputerowe

Lista zadań nr 8

Na ćwiczenia 28. marca i 5. maja 2022

wersja 1

Każde zadanie warte jest 1 punkt.

Zadanie 1. Algorytm Tomasulo (w wersji z wykładu) wykonuje instrukcje i wdraża efekty ich działania (modyfikacje rejestrów) poza kolejnością (ang. *out of order*). A zatem, w momencie wdrożenia efektu instrukcji, efekty instrukcji znajdujących się przed nią w porządku programu mogą być jeszcze niewdrożone. To sprawia, że stan procesora (zawartość rejestrów) po wykonaniu instrukcji będzie inny, niż by to wynikało z porządku programu. Programista nie może zatem użyć odczytanego stanu procesora do odpluskwania swojego programu. Zaproponuj modyfikację algorytmu Tomasulo wdrażającą efekty instrukcji zgodnie z kolejnością programu.

Wskazówka: Użyj reorder buffera.

Zadanie 2. Przypomnij zasadę działania bufora predykcji skoków (ang. *branch-target buffer*). W jaki sposób jest on używany w prostym 5-fazowym procesorze potokowym? Zdefiniuj 2-bitowy predyktor skoków, opisz jego zasadę działania i pokaż przykład programu, dla którego sprawdza się on lepiej, niż predyktor statyczny. Gdzie zapamiętać bity potrzebne do funkcjonowania predyktora 2-bitowego? W jaki sposób uogólnić ten predyktor do predyktora n-bitowego?

Wskazówka: Hennessy, John L., and David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach 5e. 2012. s 203 - 206, C27 - C30.

Zadanie 3. Jaka jest motywacja dla predyktorów korelujących (ang. *correlating* lub *hybrid branch predictors*)? Pokaż przykład kodu, dla którego predyktor lokalny nie jest w stanie osiągnąć idealnej dokładności predykcji. Jaka ogólna strukturę mają predyktory korelujące? Jak działa predyktor *gshare*?

Wskazówka: Hennessy, John L., and David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach 6e. 2019 (HP6e). s 182 - 184.

Zadanie 4. Czym są predyktory turniejowe. W jaki sposób można połączyć globalne i lokalne predyktory w jeden mechanizm predykcji skoków?

Wskazówka: HP6e, s. 184 - 187.

Zadanie 5. Zdefiniuj strukturę predyktora TAGE i podaj jego zasadę działania.

Wskazówka: HP6e, s. 188 - 190.

Zadanie 6. Wykonaj zadanie 3.17 z HP6e.