



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Προχωρημένα Θέματα Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

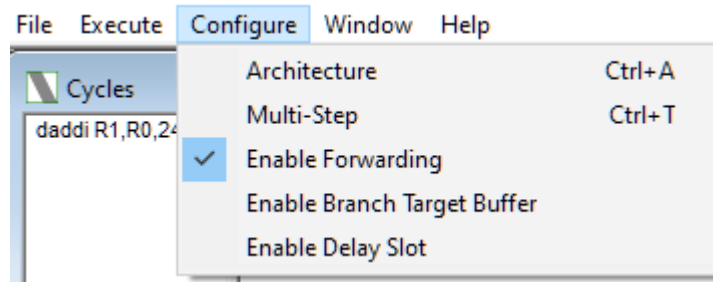
Άσκηση με WINMIPS

2η Εργασία
Εμμανουήλ Παπαδημητρίου
ΑΜ: mcse19021

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα "Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής και των Υπολογιστών"

Ερώτηση 1

Έγινε ενεργοποίηση του Forwarding Enable και απενεργοποίηση του Delay Slot και Branch Target Buffer όπως βλέπουμε παρακάτω:



α)

Έχουμε **560 κύκλους εκτέλεσης** με **CPI = 2.082**.

β)

Βλέπουμε ότι έχουμε καθυστερήσεις:

- 456 RAW Stalls
- 24 Structural Stalls
- 23 Branch Stalls

-Έχουμε αρκετά RAW stalls συγκριτικά με τα υπόλοιπα είδη καθυστερήσεων, καθώς έχουμε πολλές εξαρτήσεις μεταξύ των εντολών μέσα στον κώδικα μας.

Για παράδειγμα βλέπουμε RAW Stalls στον 11ο κύκλο της εκτέλεσης με τις εντολές:

add.d F5,F3,F4

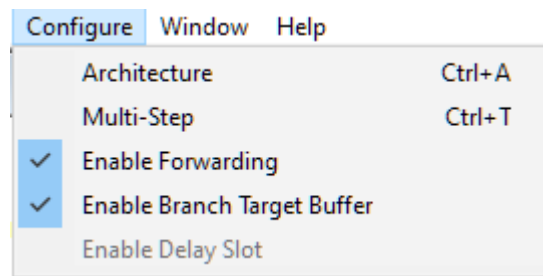
s.d F5,0(R4)

-Παρατηρούμε 24 Structural Stalls στους κύκλους μας, καθώς τόσες φορές χρειάστηκαν οι εντολές που βρίσκονται ήδη στο pipeline το ίδιο resource

-Έχουμε 23 Branch Stalls που αυτό σημαίνει ότι έχουμε τόσες καθυστερήσεις στα branches που είναι ήδη κατηλειμένα. Αυτό συμβαίνει γιατί πολλαπλές εντολές υπολογίζονται παράλληλα που βρίσκονται στην ίδια ροή (stream). Νέοι επεξεργαστές (CPUs) προσπαθούν να μειώσουν αυτές τις καθυστερήσεις με την πρόβλεψη των πιθανών target branches.

Ερώτηση 2

α)



Έχουμε **541 κύκλους εκτέλεσης** με **CPI = 2.011**.

Η αύξηση της απόδοσης είναι **3.42 %** έναντι του ερωτήματος 1α)

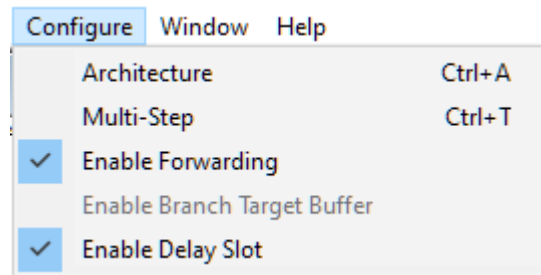
β)

Καθυστερήσεις λόγω missprediction:

Συμβαίνουν όταν η πρόβλεψη για το ποιες εντελές θα εκτελεστούν μελλονικά ήταν λανθασμένες και επομένως έχουμε καθυστέρηση (stall) και πρέπει να γίνει αντικατάσταση με την σωστή.

Ερώτηση 3

α)



Έχουμε **534 κύκλους εκτέλεσης** με **CPI = 1.907**

Η αύξηση της απόδοσης είναι **8.41 %** έναντι του ερωτήματος 1α)

β)

Πιο αποδοτικός είναι το branch Delay Slot γιατί όσο λιγότεροι κύκλοι τόσο το καλύτερο.

Ερώτηση 4

Με αναδιάταξη κώδικα, πετύχαμε πολύ λιγότερα RAW Stalls.

-Συγκεκριμένα, με την αναδιάταξη πετύχαμε 336 RAW Stalls σε σύγκριση με το ερώτημα 1α) που πετύχαμε 456 RAW Stalls.

-Επίσης, πετύχαμε 464 κύκλους με 1.725 CPI άρα έχουμε αύξηση απόδοσης **17.15 %** σε σύγκριση με το ερώτημα 1α).

Ερώτηση 5

Με την αλλαγή του κώδικα έχουμε:

- Branch Target
 - 365 Κύκλους
 - 2.023 CPI
 - 268 RAW Stalls
 - 8 Structural Stalls
 - 3 Branch Stalls
- Delay Slot
 - 71 Κύκλους
 - 1.995 CPI
 - 45 RAW Stalls
 - 2 Structural Stalls
 - 1 Branch Stalls