

Πανεπιστήμιο Κρήτης - Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
ΗΥ425: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών
Προθεσμία έως 7 Ιανουαρίου 2003

Εργαστηριακές Ασκήσεις
(Φυλλάδιο 2)

Φθινόπωρο 2002

Σ' αυτή την άσκηση θα περιγράψετε και προσομοιώσετε μια υλοποίηση ενός 'superscalar' *DLX* που παρουσιάζεται στο βιβλίο του μαθήματος. Οι εντολές που πρέπει να υλοποιήσετε είναι:
LW, SW, MOVD
ADD, ADDI, SUB, SUBI, MULT, DIV, AND, ANDI, OR, ORI, XOR, XORI
SLL, SRL, SRA, SRLI, SLLI, SRAI
BEQZ, BNEZ, J, JR, JAL, JALR

Το πλήρες κύκλωμα (*datapath*) του 'απλού' *DLX* δίνεται στην επόμενη σελίδα.

Τα γενικά χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής σας είναι :

- Η *CPU* ανακαλεί από τη μνήμη πάντα ένα ζεύγος εντολών και τις εκτελεί ταυτόχρονα. Οι δύο εντολές ΔΕΝ μπορούν να εξαρτώνται η μία από την άλλη κατά οποιονδήποτε τρόπο.
- Ένα ζεύγος εντολών μπορεί να περιέχει το πολύ μία εντολή μεταφοράς ελέγχου τοποθετημένη πάντα ως πρώτη στο ζεύγος και το πολύ μία εντολή προσπέλασης μνήμης τοποθετημένη πάντα ως δεύτερη στο ζεύγος.
- Η *CPU* ΔΕΝ υποστηρίζει *bypassing* ή *delayed branches* (2 βαθμοί *bonus* για όποιους τα υλοποιήσουν)

Η προσομοίωση θα σταματάει στο τέλος του κύκλου ρολογιού στη διάρκεια του οποίου ανιχνεύτηκε κάποια παράνομη συνθήκη, δηλαδή :

- Ο *PC* δεν είναι πολλαπλάσιο του 8
- Γίνεται πρόσβαση σε θέση μνήμης που δεν είναι πολλαπλάσιο του 4
- Ο *opcode* είναι παράνομος.

Συλλογή Μετρήσεων

Φροντίστε ο προσομοιωτής σας να μαζεύει τις παρακάτω μετρήσεις:

1. Χρόνος εκτέλεσης προγράμματος στον υπό προσομοίωση *DLX* επεξεργαστή μετρημένο σε πλήθος περιόδων ρολογιού
2. Πλήθος περιόδων που χάθηκαν εξαιτίας κινδύνων (*hazards*).

Στο τέλος της προσομοίωσης υπολογίστε και τυπώστε τα παρακάτω:

1. Μέσος αριθμός χαμένων κύκλων ανά εντολή
2. το *CPI*, δηλαδή ο μέσος χρόνος εκτέλεσης ανα ΧΡΗΣΙΜΗ εντολή(εντολή που ΔΕΝ ήταν *nop*)

Συγκρίνετε τα παραπάνω αποτελέσματα με αυτά που θα σας δώσει το *HASE*, όταν τρεξέτε τα ίδια προγράμματα, και αιτιολογήστε τις πιθανές διαφορές.