



ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2017 Εργαστήριο 5

Μετατροπή του CHARIS-4 σε Pipeline Processor

Σκοπός του Εργαστηρίου

Μετατροπή του CHARIS-4 σε Pipeline Processor.

Αλλαγές στο Datapath

Σε όλες τις βαθμίδες του datapath που υλοποιήσατε προσθέστε του κατάλληλους καταχωρητές pipeline έτσι ώστε η έξοδος της κάθε βαθμίδας να γίνεται είσοδος στην επόμενη. Η βαθμίδα αποκωδικοποίησης εντολών (decode) έχει ήδη καταχωρητές στην έξοδο της. Λάβετε επιπρόσθετα υπόψη ότι χρειάζεται forwarding ή/και stalls για την αντιμετώπιση των data hazards.

Αλλαγές στο Controlpath

Ανάλογα με τη σχεδίαση της μηχανής πεπερασμένων καταστάσεων που έχετε ήδη υλοποιήσει πρέπει να γίνουν και οι αντίστοιχες αλλαγές με προσθήκη νέων καταστάσεων (αν χρειάζεται) και με αλλαγή των τιμών των σημάτων εξόδου. Καλό είναι να ακολουθήσετε την θεωρία και να σχεδιάσετε το δικό σας control ανάλογα με τα παραδείγματα που παρουσιάστηκαν στις διαλέξεις. Για το control λάβετε υπόψη ότι υπάρχουν και data hazards μεταξύ εντολών που μπορούν να αντιμετωπιστούν με forwarding ή/και με stalls. Αγνοήστε τα control hazards.

Εκτέλεση-Παραδοτέα

1. Υλοποιήστε τις απαραίτητες αλλαγές.
2. Προσομοιώστε και επιβεβαιώστε την λειτουργία του επεξεργαστή εκτελώντας το πρόγραμμα που σας δόθηκε (rom.data) το οποίο θα φορτώσετε στην IMEM. Το αρχείο αυτό περιέχει μόνο τις εντολές **li, lw, sw και add** πολλές φορές καθώς και περιπτώσεις hazard που έχουν αναφερθεί στην αίθουσα.
3. **Σχηματικό διάγραμμα του datapath όπου φαίνεται ξεκάθαρα η επιπλέον λογική που χρησιμοποιήσατε για την επέκταση του CHARIS σε pipeline processor.**

Σημείωση

1. Για να πάρετε τους πλήρεις βαθμούς ο επεξεργαστής πρέπει να υλοποιεί σωστά μόνο τις εντολές li, lw, sw και add πολλαπλώς (ώστε να φανεί η λειτουργία με διοχέτευση (pipeline) και να αντιμετωπισθούν θέματα hazards).

2. **BONUS 20%**: Η υλοποίηση και των υπόλοιπων εντολών του Charis. Για την προσομοίωση αυτή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το αρχείο rom.data που σας δόθηκε στο 3^ο εργαστήριο.