

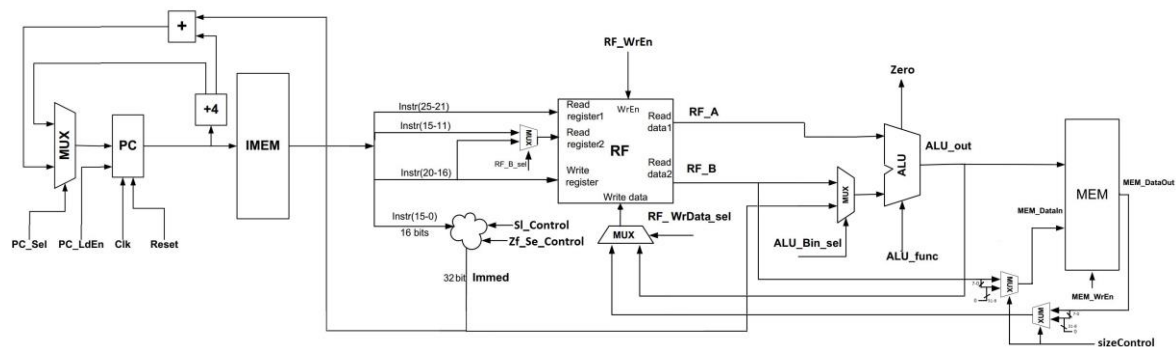
Αναφορά Εργαστηρίου 2

Κωδικός Ομάδας: LAB31231454

Δακανάλης Μιχαήλ

Πετράκος Μανώλης

Προεργασία



Περιγραφή Άσκησης

Α) Μελετήσαμε την κωδικοποίηση και βρήκαμε συμμετρίες και μοτίβα.

Π.χ. Αν το opcode είναι 100000 τότε η λειτουργία της ALU εξαρτάται από το func. Αλλιώς εξαρτάται από το opcode.

Β) Καταρχήν δημιουργήσαμε το σχηματικό διάγραμμα της βαθμίδας ανάκλησης εντολών σε structural σχεδίαση. Υπάρχει ένας καταχωρητής που κρατάει την διεύθυνση εντολής που βρίσκεται το κύκλωμα. Η μνήμη έχει σαν είσοδο τις εξόδους 2-11 του καταχωρητή PC. Αυτό συμβαίνει γιατί η μνήμη μετράει bytes και όχι bits όπως ο καταχωρητής λόγω του σχεδιασμού του MIPS. Η ανάκληση της επόμενης εντολής γίνεται προσθέτοντας 4 στην θέση μνήμης που βρισκόμαστε, εκτός αν έχει προηγηθεί επιτυχημένη εντολή branch. Τότε μετά την πρώτη πρόσθεση γίνεται μία δεύτερη με μία σταθερά και επιλέγεται από ένα πολυπλέκτη η επόμενη τιμή του καταχωρητή.

Γ) Η βαθμίδα αποκωδικοποίησης εντολών υλοποιήθηκε σε structural μορφή. Περιέχει το αρχείο καταχωρητών που υλοποιήσαμε στο προηγούμενο εργαστήριο. Ο πρώτος καταχωρητής ανάγνωσης επιλέγεται από τα bits 25-21 του Instruction και ο δεύτερος καταχωρητής ανάγνωσης επιλέγεται μεταξύ των bits 15-11 και 20-16 μέσω ενός πολυπλέκτη ανάλογα την εντολή. Ο καταχωρητής εγγραφής επιλέγεται από τα bits 20-16. Η είσοδος δεδομένων στον καταχωρητή εγγραφής επιλέγεται με ένα πολυπλέκτη ανάμεσα στις εξόδους της ALU και της μνήμης δεδομένων. Επίσης υπάρχει ένα λογικό κύκλωμα το οποίο παίρνει τα bits 15-0 της εντολής και δημιουργεί έναν Immediate ο οποίος μπορεί να έχει δημιουργηθεί με zero fill ή sign extend.

Ε) Η βαθμίδα πρόσβασης μνήμης αποτελείται από μια μονάδα μνήμης και δύο πολυπλέκτες. Η διεύθυνση μνήμης είναι το αποτέλεσμα της ALU και η είσοδος εγγραφής δεδομένων από την δεύτερη έξοδο του αρχείου καταχωρητών. Επίσης υπάρχουν δύο πολυπλέκτες στην είσοδο και έξοδο δεδομένων για της εντολές lb και sb. Αυτό που κάνουν είναι να απομονώνουν το τελευταίο bit της λέξης και μηδενίζουν τα υπόλοιπα. Αλλιώς περνάει η λέξη απaráλλαχτη.

IF_STAGE



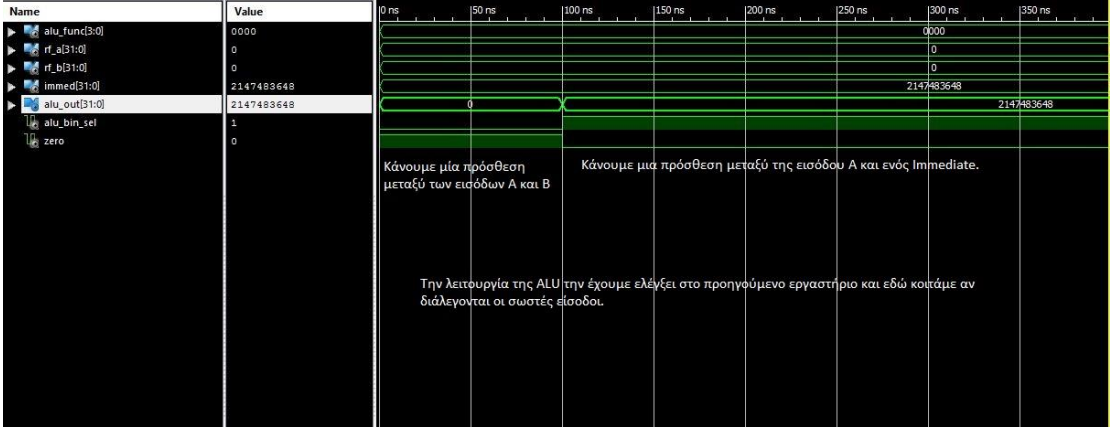
Name	Value	0 ns	2 ns	4 ns	6 ns	8 ns	10 ns	12 ns	14 ns	16 ns	18 ns	
clk	0											
clk_period	10000 ps											
instr[31:0]	00000000000100001000100											
rt_wren	0											
alu_out[31:0]	1											
ard1[4:0]	1											
ard2[4:0]	2											
awr[4:0]	1											
din[31:0]	1											
mem_out[31:0]	0											
rt_wrdata_sel	0											
rt_b_sel	0											
sl_control	1											
sl_sel	1											
immed[31:0]	16408											
rt_s[31:0]	1											
rt_b[31:0]	2											

Κάνουμε μία addi μεταξύ του καταχωρητή 0 και της σταθεράς 2049 η οποία δημιουργήθηκε κάνοντας sign extend στα τελευταία 16 bits του Instruction. Το αποτέλεσμα το γράφουμε στον καταχωρητή 1 και φαίνεται στην δεύτερη έξοδο.

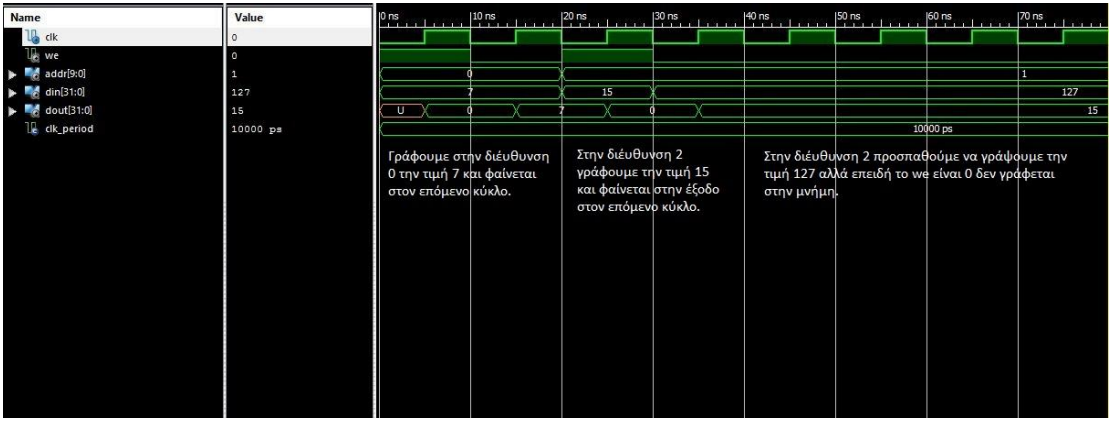
Κάνουμε μία lw στον καταχωρητή 2 την τιμή 2. Φαίνεται στην έξοδο 2 του RF. Η τιμή έρχεται από το MEM_OUT και περνάει στην είσοδο του καταχωρητών με τα κατάλληλα σήματα ελέγχου.

Και στις δύο ενότητες κατωίς και γράφουμε στον ίδιο καταχωρητή μέσω του σήματος ελέγχου RF_W_sel το οποίο όταν είναι 1 ο καταχωρητής εγγραφής φαίνεται και στην έξοδο 2. Έτσι βλέπουμε τα αποτελέσματα κατευθείαν και δεν χρειάζεται να περιμένουμε το ρολόι.

ALU_STAGE



MEM_STAGE



Συμπεράσματα

Μάθαμε πώς να φτιάχνουμε datapath για ένα one-cycle επεξεργαστή.