

1) Τα στάδια του pipeline για τον MIPS είναι 5.

1. Προσκόμιση εντολής (IF), όπου τοποθετούμε στο καταχωρητή διοχέτευσης IF/ID

την εντολή που πρέπει να τρέξει από την μνήμη εντολών και αυξάνουμε τον PC+4

2. Αποκωδικοποίηση εντολής και ανάγνωση αρχείου καταχωρητών (ID)

Επιλέγονται από το αρχείο καταχωρητών οι καταχωρητές που χρειάζονται για την συγκεκριμένη

εντολή δηλαδή η για ανάγνωση η για εγγραφή. Επίσης γίνεται επέκταση προσήμου από 16 σε 32 bits

3. Εκτέλεση ή υπολογισμός διεύθυνσης (EX)

Τον κυρίαρχο ρόλο σε αυτό το στάδιο ανήκει στην ALU γιατί εκτελεί την πράξη της εντολής.

Αν η εντολή είναι τύπου branch τότε ορίζεται η καινούργια διεύθυνση του PC

4. Προσπέλαση Μνήμης. (MEM)

Αν η εντολή απαιτεί ανάγνωση ή εγγραφή στην μνήμη τότε γίνεται σε αυτό το στάδιο

5. Επανεγγραφή (WB)

Η τιμή που έχουμε πάρει από την μνήμη ή την ALU γράφεται στους καταχωρητές, όπου χρειάζεται

2) Σε κάθε τύπο εντολών απαραίτητες είναι οι ID, IF, EX

3) Τα στάδια που δεν εκτελούν κάποια χρήσιμη λειτουργία για κάποιους τύπους είναι τα MEM και WB

Για τις εντολές add δεν είναι χρήσιμο το στάδιο MEM διότι χρειάζεται μόνο σε εντολές load ή store και ασχολείται με εγγραφή ή ανάγνωση μνήμης

Για την εντολή store δεν χρειάζεται το τελευταίο στάδιο διότι γίνεται εγγραφή σε καταχωρητή ενώ η store επιδιώκει εγγραφή στην μνήμη

5) Η πρώτη ακολουθία εκτελείται σε χρόνο 190 ενώ η δεύτερη σε χρόνο 230.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην δεύτερη ακολουθία ο καταχωρητής R4 χρησιμοποιείται και στην 1η και

στην 2η εντολή, άρα περιμένει να αλλάξει τιμή στην 1η εντολή.

6) Στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν υπάρχει Forwarding. Αν υπήρχε forwarding ο χρόνος της 2ης ακολουθίας θα ήταν

διαφορετικός και δεν θα περιέμενε η 2η εντολή την νέα τιμή του καταχωρητή R4 για να γίνει η εκτέλεση της