

Εργαστήριο Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

Οδηγίες Χρήσης του προσομοιωτή *HASE DLX*

Χρήστος Σωτηρίου (*cxs@danaos.cslab.ece.ntua.gr*)

25 Ιανουαρίου 2001

Εισαγωγή

Ο προσομοιωτής *HASE* (*Hierarchical Architecture design and Simulation Environment*) είναι ένας προσομοιωτής αρχιτεκτονικών γενικού τύπου. Στο εργαστήριο αρχιτεκτονικής υπολογιστών θα το χρησιμοποιήσουμε για να προσομοιώσουμε τον επεξεργαστή *DLX* των *Hennesy* και *Patterson*¹.

1 Εκκίνηση του *HASE*

Για να τρέξετε τον προσομοιωτή *HASE* ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

- Ανοίχτε ένα *Xterm*.
- Πηγαίνετε στον κατάλογο που έχετε αντιγράψει το μοντέλο του *DLX*.
- Στο *Xterm* γράψτε *setuphase*.
- Τρέχτε το *HASE* γράφοντας *LinHase*.

Όταν ξεκινήσει το *HASE* θα ανοίξει ένα παράθυρο, το οποίο αποτελείται από τρία μέρη. Από πάνω προς τα κάτω αυτά είναι: οι επιλογές, τα κουμπιά κατάστασης λειτουργίας, η γραμμή πληροφοριών του σχεδίου, το παράθυρο του σχεδίου και τέλος η γραμμή πληροφορίας.

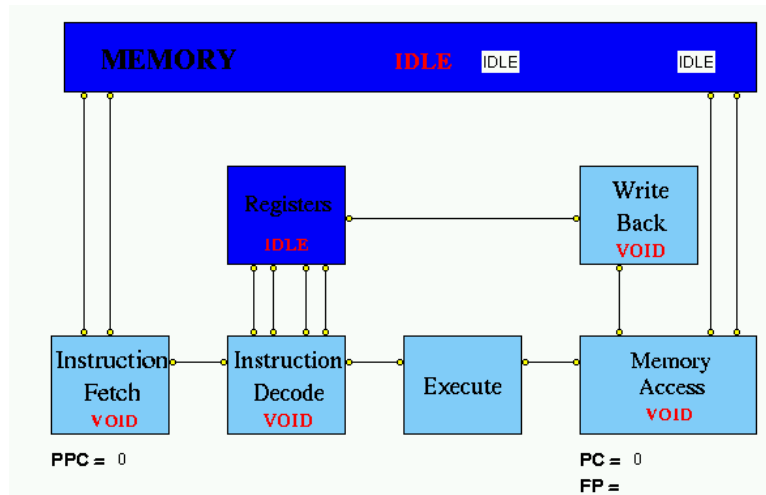
¹J. L. Hennesy and D. A. Patterson, *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, Morgan Kaufman, 1990.

2 Φορτώνοντας το μοντέλο του *DLX*

Για να φορτώσετε το μοντέλο του *DLX* κάντε τα παρακάτω:

- Διαλέξτε την επιλογή *File*→*Load Project* (επίσης με *CTRL – L*).
- Όταν ανοίξει το παράθυρο διαλέξτε το αρχείο *dlx.edl*.

Αν το μοντέλο φορτωθεί επιτυχώς, θα δείτε την αρχιτεκτονική του *DLX* στο παράθυρο του σχεδίου όπως παρακάτω:



Στο παραπάνω σχέδιο φαίνονται τα πέντε στάδια της σωλήνωσης του *DLX*: *Instruction Fetch*, *Instruction Decode*, *Execute*, *Memory Access* και *Write-Back*. Όταν τα στάδια είναι άδεια έχουν χρώμα γαλάζιο, και το σημείωμα *idle*. Εκτός από τα στάδια φαίνονται η μνήμη και το αρχείο καταχωρητών.

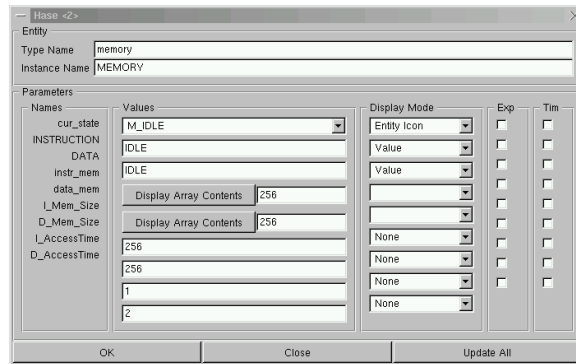
3 Καταστάσεις Λειτουργίας του *HASE*

Το *HASE* έχει πέντε καταστάσεις λειτουργίας (*Design*, *Validate*, *Build*, *Simulate* και *Experiment*). Οι καταστάσεις λειτουργίας περιορίζουν την λειτουργία των επιλογών για να κάνουν το πρόγραμμα πιο εύχρηστο, π.χ. στην κατάσταση *Design*, οι επιλογές *Build*, *Simulate* και *Experiment* δεν κατεβάζουν υποεπιλογές. Επίσης, και ο κατάλογος του παραθύρου σχεδίασης (που εμφανίζεται κρατώντας το δεξί κουμπί του ποντικιού) εξαρτάται από την κατάσταση λειτουργίας.

4 Παράμετροι της Αρχιτεκτονικής

Στήν κατάσταση σχεδίασης (*Design*) οι παράμετροι της κάθε οντότητας μπορούν να εμφανιστούν, αλλά και να αλλαγούν, εμφανίζοντας τον κατάλογο του παραθύρου σχεδίασης πάνω απο την οντότητα και διαλέγοντας την επιλογή *Parameters*.... Η προσομοίωση εξαρτάται απο τις παραμέτρους, έτσι αν αυτές αλλαγούν, αλλάζει και η συμπεριφορά της αρχιτεκτονικής.

Για παράδειγμα οι παράμετροι της μνήμης φαίνονται παρακάτω:



Τα ονόματα των παραμέτρων στη αριστερότερη στήλη έχουν τις τιμές που φαίνονται στα κουτιά και κάποιες ιδιότητες. Οι πιο ενδιαφέρουσες παράμετροι είναι οι δύο μνήμες, εντολών και δεδομένων (*instr_{mem}* και *data_{mem}*). Το μέγεθος τους είναι 256 *bytes*. Το κουμπί *Display Array Contents* δείχνει τα περιεχόμενα της κάθεμίας.

5 Κατασκευή της προσομοίωσης

Πρίν εκτελεστεί η προσομοίωση πρέπει να κατασκευαστεί, έτσι ώστε όλες να ληφθούν υπόψη οι αρχιτεκτονικές παράμετροι. Για να κατασκευάσετε την προσομοίωση κάντε τα παρακάτω:

- Επιλέξτε την κατάσταση κατασκευής πατώντας το κουμπί *Build*.
- Διαλέχτε την επιλογή *Build*→*Generate(Trace)*.

Όταν κάνετε τα παραπάνω θα δείτε στο *xterm* απο το οποίο ξεκινήσατε το *HASE* την διαδικασία της κατασκευής.

6 Εκτέλεση της προσομοίωσης

Αφού κατασκευάσετε την προσομοίωση, μπορείτε να την τρέξετε για να παράγετε τα αποτελέσματα της. Για να την τρέξετε κάντε τα παρακάτω:

- Επιλέξτε την κατάσταση προσομοίωσης πατώντας το κουμπί *Simulate*.
- Διαλέχτε την επιλογή *Simulate*→*Run Simulation*.

Όταν κάνετε τα παραπάνω θα δείτε στο *xterm* απο το οποίο ξεκινήσατε το *HASE* διάφορα στοιχεία σχετικά με την εκτέλεση της προσομοίωσης. Ένα απο αυτά για τον *DLX* είναι και ο αριθμός των κύκλων του ρολογιού που διήρκτησε η εξομοίωση του προγράμματος.

7 Γραφική απεικόνιση της προσομοίωσης

Μετά την εκτέλεση της προσομοίωσης, η προσομοίωση μπορεί να απεικονιστεί γραφικά στο παράθυρο σχεδίου. Για να δείτε την γραφική απεικόνιση κάντε τα παρακάτω:

- Επιλέξτε την κατάσταση προσομοίωσης πατώντας το κουμπί *Simulate*.
- Διαλέχτε την επιλογή *Simulate*→*Read Trace File*.
- Φορτώστε το 'ίχνος' της προσομοίωσης διαλέγοντας το αρχείο *Results/tracefile.trace*.
- Διαλέχτε την επιλογή *Simulate*→*Animate*.

Τα παραπάνω βήματα θα ανοίξουν το παράθυρο της γραφικής απεικόνισης. Πρίν πατήσετε το τρίγωνο για να ξεκινήσει, μπορείτε να ανοίξετε παράθυρα παραμέτρων που αλλάζουν κατά την διάρκεια της προσομοίωσης για να τις παρατηρήσετε. Μπορείτε, για παράδειγμα να ανοίξετε τους καταχωρητές και την μνήμη για να παρατηρήσετε πως εκτελούνται οι εντολές και πότε και πως αλλάζουν τα περιεχόμενα της μνήμης. Για να ανοίξετε παράθυρα παραμέτρων προσομοίωσης κάντε τα παρακάτω:

- Πηγαίντε το βέλος επάνω απο την οντότητα που περιέχει τις παραμέτρους που θέλετε να δείτε, π.χ. στην μνήμη.
- Κρατήστε το δεξί πλήκτρο και διαλεξτε *View* και το όνομα της παραμέτρου, π.χ. *main.reg* για τους κύριους καταχωρητές.

Μπορείτε αφού ξεκινήσετε την προσομοίωση να την σταματήσετε οποτεδήποτε, αλλά και να γυρίσετε την απεικόνιση στην αρχή. Προσέξτε όμως - επειδή η απεικόνιση καταναλώνει αρκετή μνήμη είναι καλό να την βλέπετε μια φορά, απο την αρχή μέχρι το τέλος, και αν χρειαστεί να την ξαναδείτε να ξαναξεκινήσετε το πρόγραμμα.

Επίλογος

Για να κλείσετε το *HASE* επιλέξτε *File*→*Quit* ή πατήστε *CTRL-Q*. Άν συναντήσετε προβλήματα κατά την χρήση του, στείλτε μήνυμα στην διεύθυνση *cxs@danaos.ece.cslab.ntua.gr*.