

HY225: Οργάνωση Υπολογιστών Περιγραφή του Μαθήματος

[printer version - [PDF](#)]
[1. SPIM Introduction - [Lectures & Exercises](#)]

Στόχοι του Μαθήματος:

- Να δώσει σε όλους τους φοιτητές του Τμήματος --μαζί με το προηγούμενό του μάθημα, την Ψηφιακή Σχεδίαση-- τις **ελάχιστες απαραίτητες γνώσεις** υλικού (hardware) και οργάνωσης/αρχιτεκτονικής υπολογιστών τις οποίες θα χρειαστούν για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και για να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες των άλλων τομέων της Επιστήμης και Τεχνολογίας των Υπολογιστών.
- Να διδάξει στοιχειώδεις γνώσεις σχετικά με τις **γλώσσες Assembly**.
- Να δείξει πώς κατασκευάζεται ένας ολόκληρος υπολογιστής (έστω και απλός, δηλ. χωρίς pipelining), χρησιμοποιώντας μόνο τις λογικές πύλες και flip-flops που ο φοιτητής ξέρει από την Ψηφιακή Σχεδίαση. Έτσι, δίνει ένα στέρεο **υπόβαθρο κατανόησης** για την υλική βάση της Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών, και επίσης απομυθοποιεί τον υπολογιστή, δείχνοντας ότι αυτός δεν είναι "μαγικό κουτί" ή "ηλεκτρονικός εγκέφαλος", αλλά απλώς ένα μεγάλο σύνολο από εκατομμύρια ή δισεκατομμύρια transistors.
- Να αποτελέσει τη **βάση** πάνω στην οποία θα στηριχτούν τα πιο προχωρημένα μαθήματα ψηφιακών συστημάτων και αρχιτεκτονικής, για όσους φοιτητές επιλέξουν να τα παρακολουθήσουν.

Περιεχόμενο του Μαθήματος:

- **Η γλώσσα Assembly** και η γλώσσα μηχανής, σαν το μοντέλο αφαίρεσης που το hardware παρουσιάζει προς το software. Παράδειγμα: ένα υποσύνολο αυτών των γλωσσών του επεξεργαστή MIPS. Στοιχειώδεις γνώσεις προγραμματισμού σε Assembly: if-then-else, βρόχοι, πίνακες, pointers, διαχείριση στοίβας και κλήση διαδικασιών.
- Εγκυκλοπαιδική εισαγωγή στη σύγχρονη τεχνολογία υλοποίησης των υπολογιστών.
- **Υλοποίηση επεξεργαστή** χρησιμοποιώντας καταχωρητές, πολυπλέκτες, αθροιστές, ALU's, μνήμες, συνδυαστική λογική, και FSM. Σχεδίαση του datapath. Σχεδίαση της μονάδας ελέγχου. Διακοπές-Εξαιρέσεις.
- Εισαγωγή στην τεχνική του pipelining. Επίδοση (ταχύτητα) υπολογιστών, CPI και συναφείς εξισώσεις.
- **Σύστημα Μνήμης:** Εισαγωγή στις κρυφές μνήμες. Εικονική μνήμη. Καταστάσεις χρήστη-πυρήνα, κλήση λειτουργικού συστήματος, προστασία.
- **Περιφερειακές Συσκευές** και η επικοινωνία τους με την κεντρική μονάδα. Απεικόνιση I/O σε διευθύνσεις μνήμης. Επικοινωνία με δειγματοληψία και με διακοπές. DMA. Λεωφόροι (buses): αφέντης, σκλάβος, διαιτησία.
- Σύντομη αναφορά στους παράλληλους υπολογιστές.

[[Course Content in English](#)].

Ασκήσεις, Εργασίες, Βιβλίο:

- Εβδομαδιαίες Ασκήσεις σε όλη τη διάρκεια του εξαμήνου, οι οποίες περιλαμβάνουν, εκτός των άλλων, και:
 - Ασκήσεις προγραμματισμού σε **γλώσσα Assembly**, στον προσομοιωτή **SPIM** της αρχιτεκτονικής MIPS.
 - Εργασία σχεδίασης και προσομοίωσης ενός υποσυνόλου του **επεξεργαστή MIPS** (τύπου RISC) σε επίπεδο μεταφοράς καταχωρητών (RTL) με χρήση της γλώσσας περιγραφής υλικού (HDL) **Verilog**.
- **Βιβλίο** - θα ακολουθηθεί το: D. Patterson, J. Hennessy: "Computer Organization and Design: the Hardware/Software Interface -- Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών: η Διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού", Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006, ISBN 960-209-906-2 -- Ελληνική Μετάφραση της 3ης έκδοσης του Αγγλικού πρωτοτύπου: 2004, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 1558606041. Κεφάλαια: 2, 5, 7, 8, και Παράρτημα Α.

- **Άλλα** δημοφιλή βιβλία που έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά (σε διεθνές επίπεδο) για το μάθημα:
 - M. Mano: "Computer System Architecture", Prentice-Hall, 2nd edition, 1982, ISBN 0-13-166611-8.
 - V. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky: "Computer Organization", McGraw-Hill, 3rd edition, 1990, ISBN 0-07-100742-3.
- Σημειώνεται ότι σε πολλά Πανεπιστήμια δίδεται ο τίτλος "Αρχιτεκτονική Υπολογιστών" σε μαθήματα με περιεχόμενο ανάλογο του HY-225 (όπως π.χ. και στο βιβλίο M. Mano: "Computer System Architecture", Prentice-Hall, 1982). Εμείς, κρατάμε τον τίτλο "Αρχιτεκτονική Υπολογιστών" για το πιο προχωρημένο μάθημα (HY-425), όπου διδάσκονται οι τεχνικές αύξησης της επίδοσης (ταχύτητας) ενός υπολογιστή με δεδομένο κόστος κατασκευής, και χρησιμοποιούμε τον πιο μετριοφρων τίτλο "Οργάνωση Υπολογιστών" για το παρών, εισαγωγικό μάθημα.

Θέση στο Πρόγραμμα Σπουδών:

- Μάθημα **Κορμού** της Επιστήμης Υπολογιστών (δηλαδή υποχρεωτικό για την αποφοίτηση).
- Πέντε Διδακτικές Μονάδες (**5 ΔΜ**).
- **Προαπαιτούμενο: HY-120 "Ψηφιακή Σχεδίαση"** (δηλαδή, η εγγραφή στο HY-225 επιτρέπεται μόνο σε όσους έχουν **ήδη** περάσει επιτυχώς το HY-120).
- Για όσους επιθυμούν να μάθουν περισσότερα γύρω από το υλικό (hardware), υπάρχουν τα μαθήματα επιλογής E4 (και ένα E1):
 - **HY-121** "Ηλεκτρονικά Κυκλώματα" (E1, χωρίς προαπαιτούμενα)·
 - **HY-220** "Εργαστήριο Ψηφιακών Κυκλωμάτων" (E4, προϋποθέτει το HY-120 αλλά όχι το HY-225)·
 - **HY-325** "Εργαστήριο Ενσωματωμένων Επεξεργαστών" (E4, προϋποθέτει το HY-225)·
 - **HY-425** "Αρχιτεκτονική Υπολογιστών" (E4, προϋποθέτει το HY-225)· και
 - **HY-422** "Εισαγωγή στα Συστήματα VLSI" (E4, προϋποθέτει το HY-225).

Προσωπικό, Πρόγραμμα, Επικοινωνία:

- Διδάσκων
 - **Δημήτρης Νικολόπουλος**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης - ηλ-ταχ: dsn
 - **Χριστόφορος Κάχρης**, Συμβασιούχος Διδάσκων, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης - ηλ-ταχ: kachris
- Βοηθοί Μεταπτυχιακοί Φοιτητές, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης
 - Μιχάλης Αλβανός - ηλ-ταχ. alvanos
 - Σταμάτιος Ζαμπετάκης - ηλ-ταχ. zambetak
 - Ιωάννης Κλωνάτος - ηλ-ταχ. klonatos
 - Ευάγγελος Παπαθανασίου - ηλ-ταχ. erapath
 - Νικόλαος Παπούλιας - ηλ-ταχ. nrapoylias
 - Ανδρέας Σφακιανάκης - ηλ-ταχ. sfakiana
 - Γεώργιος Τσάμης - ηλ-ταχ. gtsamis
 - Νικόλαος Φτυλιτάκης - ηλ-ταχ. ftylitak
- **Διδασκαλία:** κάθε Δευτέρα και Τετάρτη, 13:00-15:00, στο Αμφιθέατρο Β.
- **Φροντιστήριο:** Παρασκευές 13:00-15:00, Αμφιθέατρο Β - θα πραγματοποιείται όποτε προκύπτει ανάγκη, κατόπιν πρόσκλησης.
- **Διαγωνισμός Προόδου:** Τετάρτη, 14 Απριλίου 2010 (μέση 8ης εβδομάδας μαθημάτων), ώρα 19.00–21.00. Η συμμετοχή των φοιτητών είναι υποχρεωτική.
- **Ιστοσελίδα μαθήματος:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy225/>
- **Κατάλογος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μαθήματος:** hy225-list (εγγραφείτε στέλνοντας e-mail στο majordomo@csd.uoc.gr που να περιέχει στο σώμα του μηνύματος (όχι στο θέμα) τη γραμμή:
subscribe hy225-list

Βαθμολογία:

- **30 %** από τους βαθμούς **Ασκήσεων**,
- **20 %** από τον βαθμό διαγωνισμού **Προόδου**,
- **50 %** από τον βαθμό **Τελικής Εξέτασης** (οιασδήποτε περιόδου), όταν ο βαθμός αυτός είναι **τουλάχιστο σαράντα (40/100)**.

Βαθμός τελικής εξέτασης κάτω του 4.0 στα 10 (οποιασδήποτε περιόδου, εκτός εάν οι διδάσκοντες αποφασίσουν κλιμάκωση της βάσης για τη συγκεκριμένη περίοδο) προκαλεί αποτυχία στο μάθημα. Οι εξετάσεις (προόδου και τελική) είναι με κλειστές σημειώσεις. Καθυστερήσεις παράδοσης ασκήσεων και εργασιών συνεπάγονται αφαίρεση 2 βαθμών (σε άριστα 10) για καθυστέρηση έως και μία (1) εβδομάδα, και μηδενισμό πέραν αυτής. Οι συνηθισμένες βλάβες των υπολογιστών –περιοδικές ή απρόβλεπτες– **δεν** παρατείνουν τις προθεσμίες παράδοσης των ασκήσεων. Οι δυσκολότερες ασκήσεις θα εξεταστούν **και προφορικά**. Κάθε αντιγραφή τιμωρείται αυστηρά.

Συνιστάται ένθερμα στους εγγεγραμμένους στο μάθημα να λύνουν ανελλιπώς όλες τις ασκήσεις και την εργασία, να διαβάζουν το μάθημα καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου –όχι μόνο κατά την εξεταστική περίοδο– και να το περάσουν κατά την Α' εξεταστική περίοδο –η εμπειρία των διδασκόντων δείχνει ότι τα μαθήματα περνιούνται πολύ ευκολότερα τότε, όταν η ύλη είναι ακόμη φρέσκια στη μνήμη.

[printer version - [PDF](#)]

[1. SPIM Introduction - [Lectures & Exercises](#)]
