Τμ. Επ. Υπολογιστών
© Πανεπιστήμιο Κρήτης

HY-225: Οργάνωση Υπολογιστών

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 γιά την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και γιά 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 ομοχειρία), χρησιμοποιώντας μόνο τις λογικές πύλες και flip-flops που ο φοιτητής ξέρει από την Ψηφιακή Σχεδίαση. Έτσι, δίνει ένα στέρεο **υπόβαθρο κατανόησης** γιά 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 πιό προχωρημένα μαθήματα ψηφιακών συστημάτων και αρχιτεκτονικής, γιά 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 ενός επεξεργαστή RISC. Στοιχειώδεις γνώσεις προγραμματισμού σε Assembly: if-then-else, βρόχοι, πίνακες, pointers, στοίβα, κάλεσμα 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.
- Σύντομη εισαγωγή στην τεχνική της ομοχειρίας (pipelining). Ολίγα περί της επίδοσης (ταχύτητας) των υπολογιστών.
- **Σύστημα Μνήμης:** Εισαγωγή στις κρυφές μνήμες. Εικονική μνήμη. Καταστάσεις χρήστη-πυρήνα, κάλεσμα 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 καθ' όλο το εξάμηνο, οι οποίες περιλαμβάνουν, εκτός των άλλων, και:
  - Ασκήσεις προγραμματισμού σε **γλώσσα Assembly**, στον προσομοιωτή **SPIM** της αρχιτεκτονικής MIPS (τύπου RISC).
  - Εργασία σχεδίασης και προσομοίωσης ενός υποσύνολου του **επεξεργαστή MIPS** (τύπου RISC) σε επίπεδο μεταφοράς καταχωρητών (RTL) με χρήση της γλώσσας περιγραφής υλικού (HDL) **Verilog**.
- **Βιβλίο**: D. Patterson, J. Hennessy: "Computer Organization & Design: the Hardware/Software Interface", 2nd Edition, 1997, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 1-55860-428-6 (σκληρό εξώφυλλο) 1-55860-491-X (μαλακό εξώφυλλο). Βλέπε και: http://www.mkp.com/books_catalog/1-55860-428-6.asp. Κεφάλαια: 1, 3, 5, 7, 8, λίγο 9, και Παράρτημα A.
- Άλλα δημοφιλή βιβλία που έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά (σε διεθνές επίπεδο) γιά 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 κάνει π.χ. και ο M. Mano στο βιβλίο του). Εμείς, κρατάμε τον τίτλο "Αρχιτεκτονική Υπολογιστών" γιά το πιό προχωρημένο μάθημα (HY-425), όπου διδάσκονται οι τεχνικές αύξησης της επίδοσης (ταχύτητας) ενός υπολογιστή με δοσμένο κόστος κατασκευής, και χρησιμοποιούμε τον πιό μετριόφρωνα τίτλο "Οργάνωση Υπολογιστών" γιά το παρών, εισαγωγικό μάθημα.

Θέση στο Πρόγραμμα Σπουδών:

- Μάθημα **Κορμού** της Επιστήμης Υπολογιστών (δηλαδή υποχρεωτικό γιά 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).

- Γιά όσους επιθυμούν να μάθουν περισσότερα γύρω από το υλικό (hardware), υπάρχουν τα μαθημάτα 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).

Διδάσκοντες, Βοηθοί:

- Μανόλης Γ.Η. Κατεβαίνης, Καθηγητής, Τμ. Επ. Υπολογιστών, Πανεπ. Κρήτης - ηλ-ταχ: katevenis - και Άγγελος Μπίλας, Αναπλ. Καθηγητής, Τμ. Επ. Υπολογιστών, Πανεπ. Κρήτης - ηλ-ταχ: bilas

- Βοηθοί - ηλ-ταχ: hy225 - Μεταπτυχιακοί Φοιτητές, Τμ. Επ. Υπολογιστών, Πανεπ. Κρήτης:
    - Χριστόφορος Αδαμάκης - adamakis
    - Χαρά Αθανασοπούλου - athanas
    - Μιχάλης Γραφανάκης - mgrafy
    - Όλγα Δοκιανάκη - dokianak
    - Βανέσσα Ευαγγελάτου - evangela
    - Ευρυκλής Κουναλάκης - euric
    - Αντώνης Μπικάκης - bikakis
    - Γιώργος Πασσάς - passas

Πρόγραμμα Διδασκαλίας, Ηλεκτρονική Επικοινωνία:

- **Διδασκαλία**: κάθε Δευτέρα και Τετάρτη, 3-5 (15:15 - 17:00), στο Αμφιθέατρο Βασίλη Ξανθόπουλου.
- **Φροντιστήριο**: Παρασκευή 3-5 (15:15 - 17:00), στο Αμφιθέατρο Γ - θα πραγματοποιείται όποτε προκύπτει ανάγκη, κατόπιν πρόσκλησης, και σε εβδομάδες κατά τις οποίες το μάθημα HY-340 (Γλώσσες και Μεταφραστές) δεν θα έχει φροντιστήριο την ίδια ώρα στην ίδια αίθουσα.
- **Διαγωνισμός Προόδου**: Σάββατο, 24 Απριλίου (βδομάδα 7), κατά πάσα πιθανότητα. 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 (οιασδήποτε περιόδου) προκαλεί αποτυχία στο μάθημα. Οι εξετάσεις (προόδου & τελική) είναι με κλειστές σημειώσεις. Καθυστερήσεις παράδοσης ασκήσεων και εργασιών συνεπάγονται αφαίρεση 2 βαθμών (σε άριστα 10) γιά καθυστέρηση έως και μία (1) εβδομάδα, και μηδενισμό πέραν τούτου. 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 ανελλειπώς 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.

Up to the Home Page of CS-225

© copyright University of Crete, Greece.
Last updated: 23 Feb. 2004, by M. Katevenis.