

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

PROJECT ΘΕΩΡΙΑΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΘΕΜΑ: ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΑΕΙ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ
ΚΥΠΡΟΥ ΟΠΩΣ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΜΑΜΑΛΙΓΚΑ ΜΑΡΙΑΝΝΑ 418

25/9/2012

Περιεχόμενα

- Τμήματα*:
 - **Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών** - Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
 - **Επιστήμης Υπολογιστών** - Πανεπιστήμιο Κρήτης
 - **Εφαρμοσμένης Πληροφορικής** - Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
 - **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών** - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
 - **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 - **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών** - Πανεπιστήμιο Πάτρας
 - **Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** - Πολυτεχνείο Κρήτης
 - **Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής** - Πανεπιστήμιο Πάτρας
 - **Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων** - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 - **Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων** - Πανεπιστήμιο Αιγαίου
 - **Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών** - Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
 - **Πληροφορικής** - Πανεπιστήμιο Ιονίου
 - **Πληροφορικής** - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
 - **Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών** - Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
 - **Ψηφιακών Συστημάτων** - Πανεπιστήμιο Πειραιώς

 - **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής** - Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
 - **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** - Πανεπιστήμιο Κύπρου
 - **Μηχανικών Υπολογιστών και Τμήμα Πληροφορικής** - Πανεπιστήμιο Λευκωσίας
 - **Πληροφορικής** - Πανεπιστήμιο Κύπρου

 - **School of Engineering and Applied Sciences** - Harvard University

- Συμπεράσματα
- Πηγές

*Σε περίπτωση που κάποιο σχετικό τμήμα δεν αναφέρεται, τότε σημαίνει ότι δεν περιλαμβάνει το συγκεκριμένο μάθημα στον οδηγό σπουδών του.

25 Σεπτεμβρίου 2012

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

1) Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει την ανασκόπηση (αρχιτεκτονική συνόλου εντολών, αριθμητική υπολογιστών, διαδρομή δεδομένων και έλεγχος), την εκτίμηση και αξιολόγηση της απόδοσης υπολογιστικών συστημάτων, τα μέτρα απόδοσης, το νόμο του Amdahl, μετρο-προγράμματα, τη διοχέτευση, τις εξαρτήσεις εντολών, τους δομικούς κίνδυνους, τους κίνδυνους δεδομένων, την τεχνική της προώθησης, τους κίνδυνους ελέγχου, τις διακοπές, τις εξαιρέσεις, τις τεχνολογίες μνήμης, την ιεραρχία μνήμης, τις κρυφές μνήμες, τις τεχνικές εισόδου/εξόδου, τους διαύλους, τους τύπους διαύλων, τους δίσκους, την απόδοση δίσκων και τις συστοιχίες δίσκων.

2) Στην ύλη του εργαστηρίου δεν γίνεται αναφορά.

3) Το μάθημα σε αυτό το τμήμα στοχεύει στην εκμάθηση των βασικών τρόπων εκτίμησης της απόδοσης υπολογιστικών συστημάτων, στην κατανόηση των τεχνικών της διοχέτευσης και της ιεραρχίας μνήμης και τη δυνατότητα χρήσης γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου για τη μοντελοποίηση της αρχιτεκτονικής ενός υπολογιστικού συστήματος.

4) Σχετική βιβλιογραφία δεν αναφέρεται όπως επίσης δεν υπάρχουν διαθέσιμες σχετικές σημειώσεις είτε θεωρίας, είτε εργαστηρίου.

5) Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα, τουλάχιστον όχι ορατή σε φοιτητές ή γενικά άτομα εκτός του τμήματος.

6) Η τελική βαθμολογία υπολογίζεται από τις εργαστηριακές ασκήσεις που έχουν βάρος 40% και από την τελική γραπτή εξέταση με βάρος 60%.

7) Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τρεις ώρες διαλέξεων και δύο ώρες εργαστηρίου εβδομαδιαία.

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

1) Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:

- Ομοχειρία (pipelining) σταθερού πλήθους βαθμίδων: χρήση πόρων υλικού, αλληλεξαρτήσεις, προσπέρασμα (bypassing), αναμονές, καθυστερημένες διακλαδώσεις, πρόβλεψη διακλαδώσεων, διακοπές/εξαιρέσεις.

25 Σεπτεμβρίου 2012

- Σύντομη αναφορά σε ομοχειρία μεταβλητού πλήθους βαθμίδων, VLIW και superscalar, εκτέλεση εκτός σειράς, ομοχειρία λογισμικού.
 - Αρχιτεκτονική συνόλου εντολών: κόστος, επίδοση, συχνότητα χρήσης, benchmarks, τύποι συνόλου εντολών, σύγκριση αρχιτεκτονικών RISC και CISC.
 - Συστήματα μνήμης: κρυφή μνήμη, οι παράμετροι της και η επίδρασή τους στην επίδοση, εικονική μνήμη, μετάφραση διευθύνσεων, προστασία, TLB's, κρυφές μνήμες με εικονικές ή με φυσικές διευθύνσεις, συνώνυμα, ευθυγράμμιση κοινόχρηστων σελίδων.
 - Μέθοδοι επιτάχυνσης της επικοινωνίας με περιφερειακές συσκευές.
 - Ασκήσεις και εργασίες προσομοίωσης και συλλογής μετρήσεων επεξεργαστών με ομοχειρία και κρυφών μνημών.
- 2) Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια σχετική αναφορά.
- 3) Επίσης δεν αναφέρονται οι μαθησιακοί στόχοι.
- 4) Στη βιβλιογραφία αναφέρεται το βιβλίο των Hennessy και Patterson, *Αρχιτεκτονική Υπολογιστών*.
- 5) Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στην διεύθυνση <http://www.csd.uoc.gr/~hy425/>, η οποία ενημερώθηκε στις 14 Δεκεμβρίου 2011 και περιλαμβάνει σχετικές πληροφορίες του μαθήματος, όπως επίσης και τις διαφάνειες της θεωρίας.
- 6) Η τελική βαθμολογία υπολογίζεται από την πρόοδο της θεωρίας (20%), από την τελική γραπτή εξέταση (20%), τις προγραμματιστικές εργασίες (35%) και τις γραπτές εργασίες (25%).
- 7) Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τέσσερις ώρες ανά εβδομάδα μόνο με διαλέξεις .

Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

- 1) Στην ύλη της θεωρίας εμπεριέχονται τα μοντέλα αρχιτεκτονικής, οι μέθοδοι αξιολόγησης H/Y, η γενική και εξειδικευμένη αρχιτεκτονική, η ιδεατή μνήμη, η κρυφή μνήμη, οι μέθοδοι διασωλήνωσης, η αρχιτεκτονική για παράλληλη επεξεργασία, οι επεξεργαστές διανυσμάτων και πινάκων, η αξιολόγηση παράλληλων συστημάτων.
- 2) Η ύλη τυχόν εργαστηρίου δεν παραθέτεται.

25 Σεπτεμβρίου 2012

- 3) Σχετικά με τους στόχους του μαθήματος δεν γίνεται σαφής αναφορά.

Επιπλέον, δεν εμφανίζονται άλλες σχετικές με το μάθημα πληροφορίες.

**Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**

1) Στην ύλη της θεωρίας μελετώνται τα επίπεδα στα οποία μπορεί να διαιρεθεί η λειτουργία ενός υπολογιστή, όπως το επίπεδο της ψηφιακής λογικής, της μικροαρχιτεκτονικής, της αρχιτεκτονικής συνόλου εντολών και της συμβολικής γλώσσας. Πιο συγκεκριμένα στο επίπεδο της ψηφιακής λογικής παρουσιάζονται οι λογικές πύλες και η άλγεβρα Boole, τα βασικά ψηφιακά λογικά κυκλώματα, οι μνήμες και τα τσιπ των μικροεπεξεργαστών. Στο επίπεδο της μικροαρχιτεκτονικής αναλύεται η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας, η διαδρομή δεδομένων, οι μικροεντολές και πώς γίνεται ο έλεγχος των μικροεντολών. Στο επίπεδο της αρχιτεκτονικής του συνόλου εντολών παρουσιάζονται τα μοντέλα μνήμης, οι τύποι δεδομένων, οι μορφές των εντολών μηχανής, η διευθυνσιοδότηση εντολών και δεδομένων στη μνήμη, οι τύποι των εντολών της γλώσσας μηχανής και η ροή ελέγχου της εκτέλεσης κάθε εντολής γλώσσας μηχανής. Στο επίπεδο της συμβολικής γλώσσας εξηγείται τι είναι συμβολική γλώσσα, τι μορφή έχουν οι εντολές της, τι είναι μακροεντολές, ψευδοεντολές, συμβολομεταφραστής, σύνδεση, φόρτωση και εκτέλεση προγραμμάτων.

2) Η ύλη του εργαστηρίου αναφέρεται στη χρήση του μικροεπεξεργαστή MIPS 3000, ο οποίος χρησιμοποιείται στην πρακτική εφαρμογή των αρχών της θεωρίας. Η ύλη συμπληρώνεται με την εκπόνηση θεμάτων προγραμματισμού σε συμβολική γλώσσα ενός προσομοιωτή του παραπάνω επεξεργαστή.

- 3) Οι μαθησιακοί στόχοι και η σχετική βιβλιογραφία δεν αναφέρονται.

5) Το μάθημα αυτό δεν έχει κάποια ιστοσελίδα, ενώ απλή περιγραφή του μπορεί να βρεθεί στην διεύθυνση του τμήματος.

6) Ακόμη δεν γνωστοποιείται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας, ούτε οι ώρες της διδασκαλίας.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

1) Στην ύλη της θεωρίας αναφέρονται οι αλγόριθμοι αριθμητικών πράξεων, η οργάνωση της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας, η οργάνωση πολλών καταχωρητών, η οργάνωση στοίβας, οι τρόποι αναφοράς στη μνήμη, η μορφή εντολών, ο μικροπρογραμματισμός, η οργάνωση μνήμης, οι κατηγορίες μνήμης, η ιεραρχία μνήμης, οι μνήμες τυχαίας προσπέλασης, η συσχετική μνήμη, η γρήγορη μνήμη, η εικονική μνήμη, η οργάνωση εισόδου-εξόδου, η σύγχρονη-ασύγχρονη επικοινωνία, οι διακοπές, οι προσαρμοστικές μονάδες και οι διάδρομοι.

2) Στο συγκεκριμένο τμήμα δεν η Αρχιτεκτονική Υπολογιστών δεν αποτελεί εργαστηριακό μάθημα.

3) Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.

4) Στην βιβλιογραφία αναφέρονται τα παρακάτω συγγράμματα:

- *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, , David A. Patterson & John L. Hennessy.
- *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, John L. Hennessy & David A. Patterson.
- *Modern Processor Design: Fundamentals of Superscalar Processors*, John Shen & Miko Lipasti.
- *Readings in Computer Architecture*, Norman Jouppi & Gurindar Dohi.
- *Computer Systems: A Programmer's Perspective*, Randal Bryant & David O'Hallaron.
- *Computer Organization*, Carl Hamacher, Zvonko Vranesic & Safwat Zaky.
- *Computer Architecture, Design and Performance*, Barry Wilkinson.

5) Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στην διεύθυνση <http://www.cslab.ece.ntua.gr/courses/comparch/> (τελευταία ενημέρωση 18 Σεπτεμβρίου 2012), όπου είναι δυνατή η προβολή του περιεχομένου των διαλέξεων.

6) Η τελική βαθμολογία εξάγεται μόνο από την τελική γραπτή εξέταση, ενώ χορηγούνται σειρές ασκήσεων για την πρόσθεση μίας μονάδας.

7) Οι διδακτικές ώρες που αντιστοιχούν στο μάθημα είναι τέσσερις ανά εβδομάδα.

25 Σεπτεμβρίου 2012

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών **Πανεπιστήμιο Πάτρας**

1) Η ύλη της θεωρίας εμπεριέχει μία εισαγωγή στην αρχιτεκτονική των υπολογιστών, την απόδοση υπολογιστικών συστημάτων, την μέτρηση απόδοσης, τα γνωστά μέτρα απόδοσης, τις εντολές σαν τη γλώσσα των μηχανών, τις λειτουργίες και τους τελεστές του υλικού υπολογιστών, την αναπαράσταση εντολών στον υπολογιστή, τις εντολές απόφασης και τις υπορουτίνες. Ακόμη, παρουσιάζονται η αριθμητική υπολογιστών, οι αρνητικοί αριθμοί, η άθροιση, η αφαίρεση, ο πολλαπλασιασμός και η διαίρεση, οι αριθμητικές λογικές μονάδες, η αριθμητική αριθμών κινητής υποδιαστολής, το κανάλι δεδομένων και ο έλεγχος επεξεργαστή, το απλό και πολλαπλό κανάλι δεδομένων, ο μικροπρογραμματισμός, το Pipeline κανάλι δεδομένων, ο Pipeline έλεγχος, οι κίνδυνοι δεδομένων, η απόδοση pipeline συστημάτων, η ιεραρχία μνημών, η φωλιασμένη και η ιδεατή μνήμη.

2) Η ύλη του εργαστηρίου δεν παραθέτεται.

3) Επιπλέον, οι στόχοι του μαθήματος δεν γνωστοποιούνται.

4) Στην βιβλιογραφία υπάρχουν τα συγγράμματα *Η Αρχιτεκτονική Υπολογιστών: Μια Δομημένη Προσέγγιση* και *Αρχιτεκτονική Υπολογιστών των Tanenbaum και Hennesy, Patterson* αντίστοιχα.

5) Ως ιστοσελίδα του μαθήματος δεν αναφέρεται κάποια.

6) Ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας δεν αναφέρεται.

7) Ακόμη, δεν αναφέρονται οι ώρες διδασκαλίας.

Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών **Πολυτεχνείο Κρήτης**

1) Σε αυτό το τμήμα το μάθημα αναφέρεται ως Ηλεκτρονική και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών και καλύπτει τα θέματα που αφορούν την ανάλυση και το σχεδιασμό αναλογικών και ψηφιακών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων, το υλικό (hardware) των υπολογιστών, την αρχιτεκτονική των υπολογιστών, τους μικροεπεξεργαστές, τα συστήματα πραγματικού χρόνου, την υλοποίηση ψηφιακών συστημάτων και την ανάπτυξη εργαλείων CAD.

25 Σεπτεμβρίου 2012

Η ύλη τυχόν εργαστηρίου δεν αναφέρεται όπως επίσης δεν δύνονται άλλες σχετικές πληροφορίες.

Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Πάτρας

Στο συγκεκριμένο τμήμα το μάθημα αυτό χωρίζεται σε Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I και II και περιλαμβάνει ένα εργαστήριο. Επιπρόσθετα στοιχεία σχετικά με τις λεπτομέρειες των μαθημάτων δεν παρέχονται.

Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

1) Η ύλη της θεωρίας πραγματεύεται τα εξής:

- σύντομη επισκόπηση της οργάνωσης ενός Η/Υ,
- αξιολόγηση επιδόσεων αρχιτεκτονικών με βάση μετροπρογράμματα,
- μερική επικάλυψη εντολών και σχεδίαση μονάδας ελέγχου που να επιτρέπει επικάλυψη (instruction pipelining),
- μελέτη της δυνατότητας επικάλυψης μονάδων εκτέλεσης (functional unit pipelining),
- επικάλυψη πολλών βαθμίδων (superpipelining) και υπερβαθμωτοί (superscalar) επεξεργαστές,
- δυναμική δρομολόγηση εντολών για εκτέλεση εντολών εκτός σειράς (out-of-order execution),
- στατική δρομολόγηση εντολών, επεξεργαστές πολύ μεγάλης λέξης εντολής (VLIW) και ειδικά θέματα προγραμματισμού για στατική δρομολόγηση εντολών (trace scheduling, software pipelining),
- τεχνικές βελτίωσης απόδοσης σύγχρονων επεξεργαστών (latency tolerance),
- παράλληλες αρχιτεκτονικές, από πολλαπλές ροές ελέγχου (multithreading) μέχρι πολυεπεξεργαστές και πολυυπολογιστές, καθώς και εισαγωγή σε θέματα συνοχής κρυφής μνήμης, συνέπειας μνήμης και συγχρονισμού,
- προχωρημένα θέματα οργάνωσης μνήμης και περιφερειακών συσκευών.

2) Η ύλη του εργαστηρίου περιλαμβάνει τη σχεδίαση μικροεπεξεργαστή σε επίπεδο προσομοίωσης κύκλου μηχανής μέσω γλώσσας προγραμματισμού υψηλού επιπέδου (C,C++) ή επιπέδου υλικού (VHDL, Verilog), την προσομοίωση

25 Σεπτεμβρίου 2012

συστήματος μνήμης ή συστήματος πολυεπεξεργασίας, ή ακόμα την παραγωγή κώδικα για τις αρχιτεκτονικές που μελετούνται.

3) Οι στόχοι του μαθήματος δεν αναφέρονται.

4) Στην σχετική βιβλιογραφία υπάρχουν τα βιβλία *Αρχιτεκτονική Υπολογιστών* των Hennessy και Patterson, *Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών* του W.Stallings, *High-Performance Computer Architecture* του Stone και *Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach* των Culler, Singh, Gupta.

5) Το μάθημα αυτό μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα <http://inf-server.inf.uth.gr/courses/CE432/>, όπου μπορούν να βρεθούν βοηθητικές σημειώσεις.

6) Η τελική βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα τελικής εξέτασης (30%), θεωρητικών και εργαστηριακών ασκήσεων (30%) και εξαμηνιαίας εργασίας (40%).

7) Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τέσσερις ώρες ανά εβδομάδα, χωρίς να διευκρινίζεται αν πρόκειται μόνο για διαλέξεις ή αν αφορά και το εργαστήριο.

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

1) Η ύλη της θεωρίας εμπεριέχει ιστορικά στοιχεία για την εξέλιξη των υπολογιστών, την Αρχιτεκτονική Von Neumann, θέματα κύριας μνήμης, βοηθητικής μνήμης, κρυφής μνήμης, ιδεατής μνήμης, τις μονάδες Εισόδου/Εξόδου, την αξιολόγηση των υπολογιστών, μορφές αναπαράστασης αριθμητικών δεδομένων (σταθερής και κινητής υποδιαστολής), τη δομή και τα χαρακτηριστικά των ομάδων εντολών που υποστηρίζει η κεντρική μονάδα επεξεργασίας, εντολές γλώσσας μηχανής, είδη εντολών γλώσσας μηχανής, είδη και μέγεθος δεδομένων, τους Υπολογιστές απλού και πολύπλοκου συνόλου εντολών. Ακόμη παρουσιάζονται η υποστήριξη γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, η οργάνωση και λειτουργία της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας, η παράλληλη επεξεργασία, τα συστήματα πολλαπλών επεξεργαστών, η υλοποίηση αριθμητικής, οι δίαυλοι, τεχνολογίες και μεθοδολογίες σχεδίασης της μνήμης του υπολογιστή, η συμπεριφορά και διαχείριση μνήμης πολλαπλών επιπέδων ιεραρχίας, η ιδεατή μνήμη, οι τύποι διευθυνσιοδότησης, οι τρόποι διευθυνσιοδότησης της κύριας μνήμης, η τεχνολογία μνημών, οι ημιαγωγικές μνήμες, οι στατικές μνήμες άμεσης προσπέλασης, οι δυναμικές μνήμες άμεσης προσπέλασης, οι ημιαγωγικές μνήμες προσπελάσιμες

25 Σεπτεμβρίου 2012

ανάλογα με το περιεχόμενο, οι μαγνητικές μνήμες, οι μνήμες μαγνητικών δίσκων, οι μνήμες μαγνητικής ταινίας και οι οπτικές μνήμες.

- 2) Η ύλη του εργαστηρίου δεν παρουσιάζεται.
- 3) Το μάθημα στοχεύει στην κατανόηση των βασικών αρχιτεκτονικών στοιχείων ενός υπολογιστικού συστήματος.
- 4) Η βιβλιογραφία, επίσης, δεν αναφέρεται.
- 5) Ως ιστοσελίδα του μαθήματος αναφέρεται η διεύθυνση <http://www.icsd.aegean.gr/nkonofao/Αρχιτεκτονική%20Υπολογιστών%20I.htm>, η οποία όμως προς το παρόν δεν είναι διαθέσιμη.
- 6) Ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας δεν γίνεται σαφής.
- 7) Οι ώρες διδασκαλίας διδασκαλίας που αντιστοιχούν σε θεωρία και εργαστήριο είναι τρεις και δύο αντίστοιχα.

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

- 1) Στην ύλη της θεωρίας αναφέρονται τα εξής:
 - Εισαγωγή, τάσεις τεχνολογίας, κατηγορίες υπολογιστών, τρέχοντα προβλήματα, αρχιτεκτονικές Von Neuman/Harvard, ο νόμος του Moore, αριθμητικά συστήματα.
 - Ψηφιακή Λογική, οι υπομονάδες του υπολογιστή, δομές διασύνδεσης
 - Τρόπος αποθήκευσης Byte, αρχιτεκτονική συνόλου εντολών, οργάνωση & διευθυνσιοδότηση μνήμης.
 - Απόδοση & επιτάχυνση, νόμος του Amdahl, συστοιχία καταχωρητών. Ερωτήσεις ISA, υπερβαθμωτοί επεξεργαστές, IA64.
 - Datapath x86, παράδειγμα λειτουργίας υποθετικής αρχιτεκτονικής ΤΟΥ86
 - Διασωλήνωση
 - Πρόγνωση διακλαδώσεων, εξαρτήσεις και εκτέλεση εκτός σειράς.
 - Διαδικασίες, σωρός, είσοδος/έξοδος, αποκωδικοποίηση εντολής στο 8086
 - Επεξεργαστές CISC και RISC, Σωρός στη x86, διευθυνσιοδότηση μνήμης στο 8086.

25 Σεπτεμβρίου 2012

- Εσωτερική και εξωτερική μνήμη
- Ιεραρχία μνήμης, κρυφή μνήμη
- Δίαυλοι, ISA, PCI, PCI-express
- Λειτουργικό Σύστημα, Συστήματα Παράλληλης Επεξεργασίας

2) Στην ύλη του εργαστηρίου, περιλαμβάνονται εργαστηριακές διαφάνειες και ασκήσεις που αφορούν τον προγραμματισμό σε assembly x86.

3) Η θεωρία στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τη δομή και τη λειτουργία ενός σύγχρονου υπολογιστικού συστήματος και να τους εφοδιάσει με γνώσεις οι οποίες αποσαφηνίζουν τις διαδικασίες με τις οποίες ένας σειριακός υπολογιστής εκτελεί ένα πρόγραμμα.

4) Στην βιβλιογραφία υπάρχουν τα συγγράμματα *Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών: Η Διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού* των Hennessy και Patterson, *Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών* του Stallings, *Η Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών: Μια Δομημένη Προσέγγιση* του Tanenbaum.

5) Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στην διεύθυνση <http://eclass.uowm.gr/courses/ICTE155/>, όπου μετά από την εγγραφή του φοιτητή είναι δυνατή η προβολή του περιεχομένου των διαλέξεων, των ασκήσεων και συμπληρωματικών σημειώσεων.

6) Η τελική βαθμολογία υπολογίζεται από το άθροισμα των εργαστηριακών εξετάσεων, του εργαστηριακού project (συνολικό βάρος εργαστηρίου 50%), της γραπτής προόδου και της τελικής εξέτασης (συνολικό βάρος θεωρίας 50%).

7) Οι διδακτικές ώρες που αντιστοιχούν στην θεωρία είναι δύο, όπως επίσης είναι δύο και για το εργαστήριο.

Τμήμα Πληροφορικής

Πανεπιστήμιο Ιονίου

1) Η ύλη της θεωρίας εμπεριέχει μία εισαγωγή στην αρχιτεκτονική υπολογιστών, συνδυαστικά και ακολουθιακά λογικά κυκλώματα. αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών. Επίσης πραγματεύεται θέματα που αφορούν την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας, πιο συγκεκριμένα τη δομή και τις αρχές λειτουργίας της, την απόδοση ΚΜΕ και τα μετροπρογράμματα, τον παραλληλισμό σε επίπεδο εντολών, επεξεργαστές superscalar και VLIW, τεχνολογίες κύριας μνήμης, τις ιεραρχίες μνήμης και τις κρυφές μνήμες, την εικονική μνήμη και την υποστήριξη από ΚΜΕ.

25 Σεπτεμβρίου 2012

Τέλος παρουσιάζει τη διασύνδεση εισόδου/εξόδου, τους δίαυλους και ελεγκτές Ε/Ε, τις διακοπές και τις τεχνικές άμεσης προσπέλασης μνήμης.

2) Η ύλη του εργαστηρίου περιλαμβάνει την σχεδίαση απλής κεντρικής μονάδας επεξεργασίας και την προσομοίωσή της.

3) Οι στόχοι του μαθήματος δεν γνωστοποιούνται.

4) Στην βιβλιογραφία υπάρχουν τα συγγράμματα *Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών* των Hennessy και Patterson και *Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών* του Stallings.

5) Ως ιστοσελίδα του μαθήματος αναφέρεται η <https://e-class.ionio.gr/courses/DCS114/>, όπου υπάρχουν οι διαφάνειες των διαλέξεων.

6) Η τελική βαθμολογία εξάγεται από τις γραπτές εξετάσεις, ενώ υπάρχει δυνατότητα επιπρόσθετης βαθμολογίας με προϋπόθεση την παρουσία στο εργαστήριο.

7) Οι ώρες διδασκαλίας είναι τέσσερις, χωρίς να γίνεται σαφές πόσες από αυτές αντιστοιχούν σε θεωρία και εργαστήριο

Τμήμα Πληροφορικής

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

1) Στην ύλη της θεωρίας περιλαμβάνονται η βασική δομή του υπολογιστή, τα βασικά ψηφιακά κυκλώματα, η σχεδίαση αριθμητικής και λογικής μονάδας, ο βασικός κύκλος εκτέλεσης εντολών, η πρωτεύουσα και δευτερεύουσα μνήμη, οι συσκευές εισόδου/εξόδου, ο χρονισμός και η διαιτησία διαύλου, η μικροαρχιτεκτονική της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας, η σχεδίαση διαδρομής δεδομένων, η μικροπρογραμματιζόμενη λογική, η σχεδίαση μονάδας ελέγχου, η διοχέτευση, η κρυφή μνήμη, η πρόγνωση διακλαδώσεων, το επίπεδο αρχιτεκτονικής συνόλου εντολών, η κωδικοποίηση εντολών, η διευθυνσιοδότηση, η εικονική μνήμη, η αναπαράσταση δυαδικών αριθμών και οι αριθμοί κινητής υποδιαστολής.

2) Η ύλη του εργαστηρίου δεν αναφέρεται.

3) Επίσης, δεν αναφέρονται οι μαθησιακοί στόχοι.

4) Στην σχετική βιβλιογραφία υπάρχουν τα βιβλία *Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών: Η Διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού* των Hennessy και Patterson, *Η Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών* του Δημήτρη Νικολού, *Η*

25 Σεπτεμβρίου 2012

Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών: Μια Δομημένη Προσέγγιση του Tanenbaum και *Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Ηλεκτρονικών Υπολογιστών* των Carl Hammacher, Zvonko Vranesic και Safwat Zaky.

5) Το μάθημα αυτό μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα <http://www.cs.uoi.gr/~tsiatouhas/PLY307-CA.htm>, η τελευταία ενημέρωση της οποίας πραγματοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο 2012. Εκεί μπορούν να βρεθούν μόνο ορισμένες από τις σχετικές πληροφορίες του μαθήματος.

6) Ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας δεν παρουσιάζεται.

7) Οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας είναι τέσσερις.

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Η μόνη διαθέσιμη πληροφορία σχετικά με το μάθημα είναι το γεγονός ότι αποτελεί θεωρητικό μάθημα που διδάσκεται τέσσερις ώρες εβδομαδιαία.

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

1) Στην ύλη της θεωρίας εμπεριέχονται τα εξής:

- Οργάνωση, σχεδίαση και τεχνολογία υπολογιστών.
- Απόδοση υπολογιστών και μέτρα αξιολόγησής της.
- Αρχιτεκτονική συνόλου εντολών.
- Γλώσσα μηχανής, συμβολική γλώσσα (Assembly) και συμβολομεταφραστές.
- Αριθμητική υπολογιστών.
- Σχεδίαση επεξεργαστή: διαδρομή δεδομένων (Datapath) και μονάδα ελέγχου.

2) Στο εργαστήριο χρησιμοποιούνται ο προσομοιωτής QtSpim και η συμβολική γλώσσα των επεξεργαστών της αρχιτεκτονικής MIPS.

3) Οι στόχοι του μαθήματος δεν αναγράφονται.

4) Στην βιβλιογραφία υπάρχουν τα συγγράμματα *Οργάνωση και αρχιτεκτονική υπολογιστών*, Stallings και *Η αρχιτεκτονική των υπολογιστών : Μια δομημένη προσέγγιση*, Tanenbaum.

25 Σεπτεμβρίου 2012

- 5) Η ιστοσελίδα του μαθήματος δεν αναφέρεται.
- 6) Το σύνολο της τελικής βαθμολογίας προκύπτει από την γραπτή εξέταση (70%) και την εξέταση του εργαστηρίου (30%).
- 7) Οι διδακτικές ώρες δεν γνωστοποιούνται.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Στην ύλη του μαθήματος στο συγκεκριμένο τμήμα αναφέρονται οι έννοιες των προηγμένων αρχιτεκτονικών μονο-επεξεργαστών και παράλληλων αρχιτεκτονικών, της προχωρημένης διασωλήνωσης, του δυναμικού προγραμματισμού, των αλγόριθμων Scoreboarding και Tomasulo, της εκτός σειράς εκτέλεσης εντολών και του ακριβή χειρισμού διακοπών. Επιπλέον, παρουσιάζονται η έκδοση πολλαπλών εντολών σε επεξεργαστές τύπου superscalar, η ελαχιστοποίηση κινδύνων δεδομένων, ελέγχου και δομικών κινδύνων, η πρόβλεψη διακλάδωσης και πίνακες ιστορικού διακλαδώσεων, οι τεχνικές για αξιοποίηση παραλληλισμού σε επίπεδο υπό-λέξεων, ο παραλληλισμός σε επίπεδο εντολών νημάτων, ο στατικός παραλληλισμός εντολών σε αρχιτεκτονικές VLIW, το ξετύλιγμα βρόγχων και η διασωλήνωση λογισμικού. Συμπληρωματικά, εμπεριέχονται η προηγμένη οργάνωση συστήματος μνήμης, η διεμπλοκή μνήμης, οι αρχιτεκτονικές πολλαπλών κρυφών μνημών, η ιδεατή μνήμη, TLBs, τα συστήματα αποθήκευσης και αξιοπιστία με συστήματα αποθήκευσης RAID, τα πρωτόκολλα συνάφειας μνήμης σε πολυ-επεξεργαστές και αρχιτεκτονικές επεξεργαστών πολλαπλών πυρήνων, τα δίκτυα και δίκτυα διασύνδεσης, τα ολοκληρωμένα και ανασυνδεδεμένα.

Το μάθημα περιλαμβάνει πρακτική εργασία με τη χρήση ακαδημαϊκών ή βιομηχανικών προσομοιωτών αρχιτεκτονικών ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Καμία άλλη σχετική πληροφορία δεν παρέχεται.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Πανεπιστήμιο Κύπρου

1) Στην ύλη παρουσιάζονται θέματα που περιλαμβάνουν τη σχεδίαση επεξεργαστή ψηλής απόδοσης (διαδρομή δεδομένων και έλεγχος), τη διασωλήνωση (διαδρομή δεδομένων, έλεγχος, κίνδυνοι και εξαιρέσεις, απόδοση), την ιεραρχία μνήμης (λανθάνουσες μνήμες, εικονική μνήμη), τους επεξεργαστές διεπαφής και τα περιφερειακά (μνήμη, Είσοδος/Εξοδος, πρωτόκολλα διαύλου), τους παράλληλους επεξεργαστές, τους επεξεργαστές κοινής μνήμης και τα πρωτόκολλα συνάφειας.

2) Το εργαστήριο περιέχει την πρακτική εισαγωγή στην αρχιτεκτονική και μικροαρχιτεκτονική επεξεργαστών τελευταίου τύπου.

3) Στόχος της θεωρίας είναι να παρέχει μια εκτεταμένη εισαγωγή στα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των σύγχρονων επεξεργαστών και υπολογιστικών συστημάτων και να μεταδώσει την εμπειρία ολοκλήρωσης ενός μεγάλου σχεδιαστικού προγράμματος. Παράλληλα, το εργαστήριο στοχεύει στην παροχή πρακτικής εμπειρίας και καθοδήγησης ως προς τον σχεδιασμό και στην υλοποίηση των βασικών πρακτικών μεθόδων της αρχιτεκτονικής υπολογιστών.

Η τελική βαθμολογία της θεωρίας εξάγεται από τις δύο ενδιάμεσες και τη μια τελική εξέταση, ενώ παράλληλα χορηγείται και μία εργασία σχεδιασμού. Στο εργαστήριο ο τελικός βαθμός προκύπτει από την εργασία και μελέτη εξαμήνου, την προφορική εξέταση και την υποβολή γραπτής αναφοράς εργαστηριακής εργασίας.

Οι υπόλοιπες πληροφορίες δεν είναι διαθέσιμες.

Τμήμα Μηχανικών Υπολογιστών και Τμήμα Πληροφορικής

Πανεπιστήμιο Λευκωσίας

Τμήμα Πληροφορικής

Πανεπιστήμιο Κύπρου

Στα παραπάνω τμήματα δεν ήταν δυνατόν να βρεθούν οι σχετικές πληροφορίες του μαθήματος.

25 Σεπτεμβρίου 2012

**School of Engineering and Applied Sciences
Harvard University**

Στη Σχολή Μηχανικής και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Πανεπιστημίου Χάρβαρντ το μάθημα Αρχιτεκτονική Υπολογιστών περιλαμβάνει στην ύλη του τα εξής:

- επανεξέταση των θεμελιωδών δομών σε μοντέρνο σχεδιασμό του επεξεργαστή,
- οργάνωση του υπολογιστή,
- σχεδιασμός του συστήματος μνήμης,
- διασωλήνωση και άλλες τεχνικές για την εκμετάλλευση του παραλληλισμού,
- έμφαση σε μια ποσοτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων σχεδιασμού και
- κατανόηση των προβλημάτων χρονισμού.

Περαιτέρω αναφορές για το μάθημα δεν γίνονται.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, παρατηρείται ότι εκτός των ομοιοτήτων υπάρχουν και πολλές διαφορές στην διεξαγωγή του μαθήματος Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, μεταξύ των τμημάτων. Ορισμένες από αυτές παραθέτονται παρακάτω.

Αρχικά, μία αξιοσημείωτη διαφορά είναι το γεγονός ότι δεν αποτελεί εργαστηριακό μάθημα για ορισμένα τμήματα, όπως για παράδειγμα συμβαίνει στα τμήματα **Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών** του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου και **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** του Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Επειτα, παρουσιάζονται διαφορές σε σχέση με το περιεχόμενο της ύλης. Πιο συγκεκριμένα, στα τμήματα **Πληροφορικής Ιονίου, Επιστήμης Υπολογιστών Κρήτης** και όχι μόνο, εκτός των άλλων αναφέρεται και η μελέτη των superscalar επεξεργαστών. Επίσης, στα τμήματα **Εφαρμοσμένης Πληροφορικής Μακεδονίας και Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Δυτικής Μακεδονίας** εμπεριέχονται και τα συστήματα παράλληλης επεξεργασίας. Τέλος, στο τμήμα **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής** του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου εισάγονται οι επιπρόσθετες έννοιες των αλγορίθμων Scoreboarding και Tomasulo.

Σε αντίθεση με τα προαναφερθέντα τμήματα, η **Σχολή Μηχανικής και Εφαρμοσμένων Επιστημών** του Χάρβαρντ όπως και τμήμα του ελληνικού Πανεπιστημίου της Πάτρας συμβαίνει να παρουσιάζουν μικρότερη θεματική ύλη.

Ακόμη, αξιοσημείωτες είναι και οι διαφορές στην ύλη των εργαστηρίων, όπου υπάρχουν. Για παράδειγμα, στο τμήμα **Ψηφιακών Συστημάτων** Πειραιώς γίνεται χρήση του προσομοιωτή QtSpim και της συμβολικής γλώσσας των επεξεργαστών MIPS, ενώ στο τμήμα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας περιλαμβάνεται η σχεδίαση μικροεπεξεργαστή μέσω γλώσσας προγραμματισμού υψηλού επιπέδου όπως οι C και C++, ή επιπέδου υλικού (VHDL, Verilog).

Καταλήγοντας, υπάρχει διαφορετικός τρόπος βαθμολόγησης σε κάθε τμήμα. Για παράδειγμα, στο τμήμα **Επιστήμης Υπολογιστών** του Πανεπιστημίου Κρήτης δύναται βαρύτητα στις ασκήσεις και το εργαστήριο, τα οποία έχουν συνολικό βάρος 60%, ενώ στο τμήμα **Πληροφορικής Ιονίου** οι γραπτές εξετάσεις αποτελούν και τον τελικό βαθμό (βάρος 100%).

Πηγές

- http://cst.uop.gr/images/docs/odigos_spoudon_2012-13.pdf
- <http://www.csd.uoc.gr/studies/list-of-courses/hy425.html>
- http://www.doai.uom.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=405%3A11&catid=107%3A3-&Itemid=186&lang=gr
- http://www.ece.ntua.gr/index.php?option=com_courses&task=course&id=66&Itemid=54&lang=el
- http://www.ece.upatras.gr/gr/ek_mathimatapropt_pl.php?type=&id=22%CE%93801
- <http://www.ceid.upatras.gr/proptyxiaka/mathimata.htm>
- http://www.inf.uth.gr/cced/?page_id=456
- http://www.icsd.aegean.gr/icsd/proptyxiaka/istoselida_mathimatos.php?lesson_id=321-3354
- <http://di.ionio.gr/el/undergraduate-studies/modules/17/36-computer-architecture.html>
- <http://www.cs.uoi.gr/index.php?menu=m219&id=%CE%A0%CE%9B%CE%A5307>
- <http://www.cut.ac.cy/eecei/modules/>
- <http://www2.ece.ucy.ac.cy/index.php/el/undergraduate/163-computer-engineering-required-courses.html>
- <http://www.cs.ucy.ac.cy/index.php/el/courses-on-the-web>
- <http://www.seas.harvard.edu/academics/areas/computer-science-courses>