

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

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

PROJECT ΘΕΩΡΙΑΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

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

ΚΑΜΗΝΑΣ ΛΕΑΝΔΡΟΣ

26/09/13

Επιβλέπων: Μηνάς Δασυγένης (<http://arch.icte.uowm.gr>)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Τμήματα*:
 - Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών – Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
 - Επιστήμης Υπολογιστών -Πανεπιστήμιο Κρήτης
 - Εφαρμοσμένης Πληροφορικής – Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
 - Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών 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
 - Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 - Μηχανικών Πληροφορικών και Επικοινωνιακών Συστημάτων – Πανεπιστήμιο Αιγαίου
 - Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών – Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
 - Πληροφορικής – Πανεπιστήμιο Ιονίου
 - Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής – Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
 - Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών – Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
 - Ψηφιακών Συστημάτων – Πανεπιστήμιο Πειραιώς

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

- Συμπεράσματα

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

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

1. Στην ύλη της θεωρίας δεν γίνεται αναφορά καθώς το συγκεκριμένο τμήμα θα ξεκινήσει να λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2013 – 2014.
2. Ομοίως στην ύλη του εργαστηρίου δεν γίνεται αναφορά.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται
4. Σχετική βιβλιογραφία δεν αναφέρεται, όπως επίσης δεν υπάρχουν διαθέσιμες σχετικές ενημερώσεις είτε θεωρίας είτε εργαστηρίου
5. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα.
6. Δεν γίνεται αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας
7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται 6 εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες χωρίζονται σε 4 θεωρίας και 2 εργαστηρίου.
8. Το μάθημα είναι κορμού (υποχρεωτικό) και διδάσκεται στο δεύτερο εξάμηνο.
9. Πηγή: <http://dit.uop.gr/stud-catalog?id=138>

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.
 - 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 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 10 Δεκεμβρίου 2012 και περιλαμβάνει σχετικές πληροφορίες του

μαθήματος, όπως επίσης και τις διαφάνειες της θεωρίας, διαθέσιμες προς όλους.

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.
8. Πηγή: <http://www.csd.uoc.gr/studies/list-of-courses/hy425.html>

Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Εισαγωγή: Δομημένη Οργάνωση Υπολογιστών, Επισκόπηση Σύγχρονων Υπολογιστών: Επεξεργαστές, Μνήμη, Δίαυλοι, Είσοδος/Έξοδος. .
 - Ψηφιακή Λογική: Αναπαράσταση Πληροφορίας, Πύλες και Άλγεβρα Boole, Βασικά Συνδυαστικά Κυκλώματα, Βασικά Ακολουθιακά Κυκλώματα και Μνήμη, Δίαυλοι.
 - Μικροαρχιτεκτονική: Διαδρομές Δεδομένων και Μοντέλα Μνήμης, Εκτέλεση Εντολών και Μικροεντολών, Παραλληλισμός Επιπέδου Εντολών, Κρυφή Μνήμη, Βελτίωση Απόδοσης.
 - Αρχιτεκτονική Συνόλου Εντολών: Τύποι Δεδομένων, Μορφές Εντολών, Τύποι Διευθυνσιοδότησης, Τύποι Εντολών, Ροή Ελέγχου, Προγραμματισμός σε Συμβολική Γλώσσα.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά
3. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: Ο φοιτητής να είναι σε θέση να εξηγήσει το τρόπο οργάνωσης ενός τυπικού υπολογιστικού συστήματος και τον τρόπο εκτέλεσης ενός προγράμματος σε αυτό. Επίσης να μπορεί να σχεδιάσει απλό ψηφιακό κύκλωμα, να προγραμματίσει σε απλή συμβολική γλώσσα και να εκτιμήσει την απόδοση ενός υπολογιστικού συστήματος.
4. Σχετική βιβλιογραφία δεν αναφέρεται, όπως επίσης δεν υπάρχουν διαθέσιμες σχετικές ενημερώσεις είτε θεωρίας είτε εργαστηρίου
5. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα.
6. Δεν γίνεται αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
7. Πηγή: <http://www.uom.gr/modules.php?op=modload&name=Semestr&file=index&kiklos=60&semester=3&tmima=6&categorymenu=2#11-60-3>

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Λειτουργίες του υλικού των υπολογιστών

- σύνολο εντολών γλώσσας μηχανής
 - αναπαράσταση εντολών γλώσσας μηχανής με εντολές σε γλώσσα Assembly
 - διευθυνσιοδότηση εντολών και δεδομένων
 - αριθμητική υπολογιστών
 - επεξεργαστής, διαδρομή δεδομένων
 - μονάδα ελέγχου, μικροπρογραμματισμός
 - διαδρομή δεδομένων με διοχέτευση
 - εξαιρέσεις, ιεραρχία μνήμης, κρυφή μνήμη,
 - διάδρομοι και διασυνδέσεις μεταξύ επεξεργαστή, μνήμης, μονάδες Εισόδου/Εξόδου.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά, παρά μόνο ότι γίνεται χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε).
 3. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι:
 - να καταστήσει του φοιτητές/τριες ικανούς/ες να καταλάβουν τις αρχές στις οποίες στηρίζεται η λειτουργία του υλικού του υπολογιστή και η οργάνωσή του.
 - τις απαραίτητες αρχές στις οποίες στηρίζεται η αλληλεπίδραση του υλικού με το λογισμικό.
 - τις βασικές αρχές σχεδίασης της διαδρομής δεδομένων και της μονάδας ελέγχου του υλικού.
 - τις βασικές αρχές της διοχέτευσης στη διαδρομή δεδομένων.
 - την εσωτερική ηλεκτρονική κυκλωματική δομή του υλικού του επεξεργαστή.
 - της μνήμης και του διαδρόμου διασύνδεσης τους.
 - από την οπτική γωνία του προγραμματιστή σε γλώσσα μηχανής να μεταφράζουν απλές εντολές γλωσσών υψηλού επιπέδου σε προγράμματα σε γλώσσα μηχανής.
 - να δημιουργούν νέες εντολές γλώσσας μηχανής τροποποιώντας την αρχιτεκτονική της κυκλωματικής δομής της διαδρομής δεδομένων και μονάδας ελέγχου.
 4. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στη διεύθυνση <http://qa.auth.gr/el/class/1/20049195>
 5. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται το βιβλίο "Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών-Η Διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού" των David A. Patterson και John L. Hennessy.
 6. Ο υπολογισμός της τελικής βαθμολογίας γίνεται ως εξής: 25% αξιολόγηση εκπονηθέντων εργασιών, 25% εργαστηριακή εξέταση, 50% γραπτή εξέταση.
 7. Η οργάνωση του μαθήματος έχει ως εξής (συνολικά):
 - Διαλέξεις, 26 ώρες (ομαδικά)
 - Φροντιστήριο, 13 ώρες (ομαδικά)
 - Διαδραστική διδασκαλία στο Υπολογιστικό Κέντρο, 13 ώρες (ομαδικά)
 - Συγγραφική εργασίας / εργασιών, 40 ώρες (ατομικά)
 8. Πηγή: Η διεύθυνση του μαθήματος που δόθηκε παραπάνω.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Γενικές έννοιες και τεχνολογία υπολογιστών, αλγόριθμοι αριθμητικών πράξεων, αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών (ISA), αναπαράσταση εντολών, το σύνολο εντολών

- της αρχιτεκτονικής MIPS (RISC).
 - Σχεδίαση επεξεργαστή: δίοδος δεδομένων (datapath) και μονάδα ελέγχου (καλωδιωμένη λογική).
 - Αύξηση της επίδοσης με χρήση διοχέτευσης (αρχιτεκτονική αγωγού – pipelining).
 - Σύστημα μνήμης (οργάνωση, ιεραρχία, Κρυφές μνήμες).
 - Μονάδες Εισόδου/Εξόδου (I/O).
 -
2. Στο συγκεκριμένο τμήμα η Αρχιτεκτονική Υπολογιστών δεν αποτελεί εργαστηριακό μάθημα.
 3. Δεν αναφέρονται οι μαθησιακοί στόχοι.
 4. Στην βιβλιογραφία αναφέρεται το βιβλίο “Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών (η διασύνδεση υλικού και λογισμικού), των David Patterson and John Hennessy
 - Η διεύθυνση <http://www.cslab.ece.ntua.gr/courses/advcomparch/> με Προηγμένα Θέματα Οργάνωσης Υπολογιστών
 5. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στην διεύθυνση <http://www.cslab.ece.ntua.gr/courses/comparch/> (τελευταία ενημέρωση 27/06/13).
 6. Ο υπολογισμός της τελικής βαθμολογίας γίνεται ως εξής: σειρές ασκήσεων (για παράδοση από τους σπουδαστές, bonus 1 μονάδα). Τελική γραπτή εξέταση με άριστα το 10.
 7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τέσσερις και μισή ώρες ανά εβδομάδα μόνο με διαλέξεις.
 8. Πηγή: http://www.cslab.ece.ntua.gr/courses/comparch/files/fall2012_13/ca-overview12-13.pdf

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Πάτρας

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Απόδοση Υπολογιστικών Συστημάτων, μέτρηση απόδοσης, γνωστά μέτρα απόδοσης
 - Οι εντολές σαν η γλώσσα των μηχανών, λειτουργίες και τελεστές του υλικού υπολογιστών, αναπαράσταση εντολών στον υπολογιστή, εντολές απόφασης και υπορουτίνες.
 - Αριθμητική Υπολογιστών, αρνητικοί αριθμοί, άθροιση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση, αριθμητικές λογικές μονάδες, αριθμητική αριθμών κινητής υποδιαστολής.
 - Κανάλι δεδομένων και έλεγχος επεξεργαστή, απλό και πολλαπλό κανάλι δεδομένων, μικροπρογραμματισμός, pipeline κανάλι δεδομένων.
 - Pipeline έλεγχος, κίνδυνοι δεδομένων, απόδοση pipeline συστημάτων.
 - Ιεραρχία μνημών, φωλιασμένη και ιδεατή μνήμη.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.
4. Επίσης δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία.
5. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στη διεύθυνση <http://www.ece.upatras.gr/gr/education/undergraduate/under-courses.html?id=197>
6. Δεν γίνεται αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
7. Πηγή: η διεύθυνση του μαθήματος που δόθηκε παραπάνω.

Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Πολυτεχνείο Κρήτης

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής (το μάθημα αναφέρεται ως Ηλεκτρονική και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών):
 - ανάλυση και σχεδιασμό αναλογικών και ψηφιακών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων.
 - υλικό (hardware) των υπολογιστών.
 - αρχιτεκτονική των υπολογιστών, μικροεπεξεργαστές, συστήματα πραγματικού χρόνου.
 - υλοποίηση ψηφιακών συστημάτων και ανάπτυξη εργαλείων CAD.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.
4. Επίσης δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία.
5. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα.
6. Δεν γίνεται αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
7. Πηγή: <http://www.ece.tuc.gr/Ctrl#reqHandler;Ctrl?lang=gr&actionClass=showGeneralInfo&chapter=2§ion=7>

Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Πάτρας

1. Στην ύλη της θεωρίας δεν γίνεται αναφορά.
2. Το μάθημα χωρίζεται σε Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I του τρίτου εξαμήνου και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II του τετάρτου εξαμήνου.
3. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά. Το μάθημα διαθέτει μόνο ένα εργαστήριο στην Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II.
4. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.
5. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα.
6. Δεν γίνεται αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
7. Πηγή: <http://www.ceid.upatras.gr/proptyxiaka/mathimata.htm>

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Επανάληψη της οργάνωσης ενός Η/Υ, με ιδιαίτερη έμφαση στον μικροεπεξεργαστή.
 - Νόμος του Amdahl και αξιολόγηση απόδοσης αρχιτεκτονικών με βάση μετροπρογράμματα (benchmarks).
 - Επικάλυψη: Προχωρημένα θέματα μερικής επικάλυψης εντολών και σχεδίασης μονάδας ελέγχου που να επιτρέπει επικάλυψη (instruction pipelining). Μελέτη της δυνατότητας επικάλυψης μονάδων εκτέλεσης (functional unit pipelining). Επικάλυψη πολλών βαθμίδων (superscalar).
 - Δυναμική δρομολόγηση εντολών: Τεχνικές εκτέλεσης εντολών εκτός σειράς (scoreboarding & αλγόριθμος Tomasulo). Υπερβαθμωτοί (superscalar) επεξεργαστές. Μελέτη επεξεργαστών PowerPC και Pentium.
 - Στατική δρομολόγηση εντολών: Μέθοδοι δρομολόγησης εντολών από το μεταγλωττιστή (loop unrolling, trace scheduling & software pipelining). Αρχιτεκτονικές πολύ μεγάλου μήκους εντολής (VLIW). Μελέτη επεξεργαστή Itanium.
 - Περαιτέρω βελτίωση απόδοσης με απόκρυψη καθυστέρησης (latency tolerance): Μοντέλα πρόβλεψης διακλάδωσης, υποθετικής και βεβαιωμένης εκτέλεσης (branch prediction, speculation & predication). Πολλαπλές ροές ελέγχου (hyperthreading/multithreading).
 - Οργάνωση μνήμης και περιφερειακών συσκευών, καθώς και προσπέλαση αυτών για επεξεργαστές υψηλής απόδοσης. Ενοποίηση συστημάτων σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα (system-on-chip).
 - Εισαγωγή σε παράλληλες αρχιτεκτονικές και θέματα πολυεπεξεργασίας.
2. Η ύλη του εργαστηρίου περιλαμβάνει την εφαρμογή των παραπάνω σε εξαμηνιαία εργασία με αντικείμενο την προσομοίωση μικροεπεξεργαστή (ή τμήματος αυτού) σε γλώσσα VHDL/Verilog με το πρόγραμμα ModelSim, ή την προσομοίωση συστήματος μνήμης ή πολυεπεξεργαστή σε γλώσσα C/C++.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.
4. Στην βιβλιογραφία αναφέρεται το βιβλίο “Αρχιτεκτονική Υπολογιστών”, των J. Hennessy, D. Patterson.
5. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στη διεύθυνση <http://inf-server.inf.uth.gr/courses/CE432/> όπου υπάρχουν οι διαλέξεις του μαθήματος προσβάσιμες προς όλους, λυμένες ασκήσεις αλλά και σειρές ασκήσεων καθώς και βοηθήματα.
6. Ο υπολογισμός της τελικής βαθμολογίας γίνεται ως εξής: Μια σειρά θεωρητικών και εργαστηριακών ασκήσεων (30%), η εργασία εξαμήνου (40%) και η τελική εξέταση (30%).
 - Οι ασκήσεις γίνονται από ομάδες μέχρι τεσσάρων ατόμων.
 - Οι θεωρητικές ασκήσεις παραδίδονται χειρόγραφες.
 - Η τελική εξέταση είναι προφορική, πάνω στην ύλη του μαθήματος που καλύπτει τις ασκήσεις.
 - Για να μπορεί κάποιος να εξεταστεί, θα πρέπει να έχει παραδώσει τα 2/3 των ασκήσεων μέχρι την ημέρα της εξέτασης.
7. Στη μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τρεις και μισή ώρες ανά εβδομάδα, χωρίς ωστόσο να διευκρινίζεται αν πρόκειται μόνο για διαλέξεις ή και εργαστήριο μαζί.
8. Πηγή: <http://inf-server.inf.uth.gr/courses/CE432/syllabus.pdf>

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων Πανεπιστήμιο Αιγαίου

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Ιστορικά στοιχεία για την εξέλιξη των υπολογιστών .
 - Αρχιτεκτονική Von Neumann.
 - Κύρια μνήμη. Βοηθητική μνήμη. Κρυφή Μνήμη (Cache memory). Ιδεατή Μνήμη (Virtual Memory).
 - Μονάδες Εισόδου/Εξόδου.
 - Αξιολόγηση των Υπολογιστών
 - Μορφές αναπαράστασης αριθμητικών δεδομένων (σταθερής και κινητής υποδιαστολής).
 - Δομή και χαρακτηριστικά των Ομάδων Εντολών που υποστηρίζει η κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Εντολές γλώσσας μηχανής. Είδη εντολών γλώσσας μηχανής.
 - Είδη και μέγεθος δεδομένων.
 - Υπολογιστές απλού (RISC) και πολύπλοκου συνόλου εντολών (CISC). Υποστήριξη γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου.
 - Οργάνωση και λειτουργία της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας (CPU). Παράλληλη επεξεργασία. Συστήματα πολλαπλών επεξεργαστών (MIMD, SIMD).
 - Υλοποίηση αριθμητικής. Δίαυλοι
 - Τεχνολογίες και μεθοδολογίες σχεδίασης της μνήμης του υπολογιστή
 - Συμπεριφορά και διαχείριση μνήμης πολλαπλών επιπέδων ιεραρχίας. Ιδεατή Μνήμη. Τύποι διευθυνσιοδότησης για τη διαχείριση των δεδομένων από και προς τη μνήμη. Τρόποι διευθυνσιοδότησης της κύριας μνήμης. Τεχνολογία μνημών. Ημιαγωγικές μνήμες. Στατικές μνήμες άμεσης προσπέλασης, Δυναμικές μνήμες άμεσης προσπέλασης. Ημιαγωγικές μνήμες προσπελάσιμες ανάλογα με το περιεχόμενο (Content Addressable Memories, CAM). Μαγνητικές Μνήμες. Μνήμες μαγνητικών δίσκων. Μνήμες μαγνητικής ταινίας. Οπτικές Μνήμες.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι η κατανόηση των βασικών αρχιτεκτονικών στοιχείων ενός υπολογιστικού συστήματος.
4. Δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία.
5. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα, αν και αναφέρεται η διεύθυνση <http://www.icsd.aegean.gr/nkonofao/Αρχιτεκτονική%20Υπολογιστών%20I.htm> αλλά δεν ανοίγει.
6. Δεν αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται πέντε εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες χωρίζονται σε τρεις θεωρίας και δυο εργαστηρίου.
8. Πηγή: http://www.icsd.aegean.gr/icsd/proptyxiaka/istoselida_mathimatos.php?lesson_id=321-3354

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Εισαγωγή στην Τεχνολογία των Υπολογιστικών Συστημάτων.

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

- Οργάνωση της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας (CISC/RISC).
 - Οργάνωση και κατηγορίες Μνήμης.
 - Ιεραρχία Μνήμης.
 - Οργάνωση Εισόδου Εξόδου.
 - Κρυφή Μνήμη.
 - Δίαυλος Δεδομένων και Έλεγχος Επεξεργαστή.
 - Διακοπές και Υποστήριξή τους στη Μονάδα Ελέγχου.
 - Συστήματα αποθήκευσης, Πολυπύρηννα συστήματα.
 - Απόδοση Υπολογιστικών Συστημάτων.
 - Εισαγωγή στον Μικροπρογραμματισμό.
 - Διασωλήνωση.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου περιλαμβάνονται εργαστηριακές διαφάνειες και ασκήσεις που αφορούν τον προγραμματισμό σε Assembly x86.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι χωρίζονται σε:
- Στόχοι θεωρίας. Οι φοιτητές πρέπει να κατανοήσουν:
 - τους τύπους επεξεργαστών
 - τους αρχιτεκτονικούς μηχανισμούς για αύξηση ταχύτητας των επεξεργαστών
 - τη διαδρομή δεδομένων στους επεξεργαστές
 - τη διασωλήνωση λειτουργιών
 - τις τεχνικές E/E
 - τη σύνδεση των περιφερειακών με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας
 - τα είδη των διαύλων
 - τη λειτουργία της κρυφής μνήμης
 - τον έλεγχο του επεξεργαστή μέσω εντολών Assembly
 - Στόχοι εργαστηρίου. Οι φοιτητές πρέπει να κατανοήσουν:
 - τη θέση της Assembly στο χώρο του προγραμματισμού, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της Assembly
 - Απόκτηση δεξιότητας σε:
 - συγγραφή και αποσφαλμάτωση σε γλώσσα Assembly x86, ορθή χρήση όλων των εντολών Assembly της x86, είσοδος έξοδος σε γλώσσα Assembly x86, εμφάνιση γραφικών με Assembly.
 - χειρισμό συμβολοσειρών
 - χρήση των διακοπών λογισμικού
4. Στην βιβλιογραφία αναφέρονται τα βιβλία “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. Ο υπολογισμός της τελικής βαθμολογίας γίνεται ως εξής: τελικές γραπτές εξετάσεις θεωρίας 50%, τελικές εξετάσεις εργαστηρίου 10%, εξέταση ομαδικής εξαμηνιαίας εργασίας 15%, εβδομαδιαία ατομική εξέταση εργαστηρίου 25%
7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τέσσερις εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες χωρίζονται σε δυο θεωρίας και δυο εργαστηρίου.
8. Πηγή: http://icte.uowm.gr/courses.php?view_course=44

Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Ιονίου

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Εισαγωγή στην αρχιτεκτονική υπολογιστών.
 - Ψηφιακή Λογική: συνδυαστικά και ακολουθιακά λογικά κυκλώματα.
 - Αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών: τύποι εντολών, κύκλος μηχανής και εκτέλεση εντολών, αρχιτεκτονικές CISC και RISC.
 - Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ): δομή και αρχές λειτουργίας. Απόδοση ΚΜΕ και μετροπρογράμματα.
 - Παραλληλισμός σε επίπεδο εντολών: ΚΜΕ πολλαπλών κύκλων εκτέλεσης εντολής και pipelining. Επεξεργαστές superscalar και VLIW. Τεχνολογίες κύριας μνήμης. Ιεραρχίες μνήμης και κρυφές μνήμες. Εικονική μνήμη, υποστήριξη από ΚΜΕ. Διασύνδεση Εισόδου-Εξόδου (E/E), δίαυλοι και ελεγκτές E/E, διακοπές και τεχνικές άμεσης προσπέλασης μνήμης (DMA).
2. Στην ύλη του εργαστηρίου περιλαμβάνεται την σχεδίαση και προσομοίωση μιας πλήρους αριθμητικής-λογικής μονάδας (ALU) ξεκινώντας από το επίπεδο των ψηφιακών πυλών
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται
4. Η ιστοσελίδα του μαθήματος είναι: <http://di.ionio.gr/~mistral/tp/comparch/>
5. Στην βιβλιογραφία αναφέρονται τα βιβλία "[Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών](#)" των D.A. Patterson & J.L. Hennessy και "[Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών](#)" του W. Stallings
6. Ο υπολογισμός της τελικής βαθμολογίας γίνεται ως εξής: Τελική γραπτή εξέταση με άριστα το 10. Η βαθμολόγηση του εργαστηρίου μπαίνει ως bonus στον βαθμό του μαθήματος, με την προϋπόθεση την καθολική συμμετοχή στο εργαστήριο
7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τέσσερις εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες χωρίζονται σε δυο θεωρίας και δυο εργαστηρίου.
8. Πηγή: <http://di.ionio.gr/el/undergraduate-studies/undergraduate-modules/semester-3/36-computer-architecture.html>

Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I:
 - Σύνομη ιστορία των υπολογιστών και των μικροεπεξεργαστών. Βασική δομή του υπολογιστή. Βασικά ψηφιακά κυκλώματα. Σχεδίαση Αριθμητικής και Λογικής Μονάδας. Βασικός κύκλος εκτέλεσης εντολών.
 - Οργάνωση κύριας και δευτερεύουσας μνήμης. Αρχιτεκτονική και λειτουργία κρυφής μνήμης. Εικονική μνήμη.
 - Συσκευές εισόδου/εξόδου και αρχές λειτουργίας.
 - Χρονισμός και διαιτησία διαύλου.
 - Μικροαρχιτεκτονική της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας.
 - Σχεδίαση διαδρομής δεδομένων. Σχεδίαση μονάδας ελέγχου.
 - Μικροπρογραμματισμός.
 - Διοχέτευση.
 - Πρόγνωση διακλαδώσεων.
 - Επίπεδο αρχιτεκτονικής συνόλου εντολών. Τύποι εντολών και κωδικοποίηση εντολών.
 - Διευθυνσιοδότηση.
 - Εισαγωγή στις παράλληλες και πολυπύρηνες αρχιτεκτονικές.
 - Αναπαράσταση δυαδικών αριθμών. Αριθμοί κινητής υποδιαστολής (πρότυπο IEEE 754).
 - Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II:
 - Αρχιτεκτονική σύνολου εντολών: σχεδίαση, επίδοση, μετροπρογράμματα (benchmarks), τύποι σύνολου εντολών, προγραμματισμός μικροεπεξεργαστών, γλώσσα μηχανής, συμβολική γλώσσα μηχανής (Assembly).
 - Υλοποίηση διοχετευμένου επεξεργαστή: εξαρτήσεις, προώθηση αποτελεσμάτων (forwarding), αναμονή (stall), καθυστερημένη διακλάδωση.
 - Παράλληλια επιπέδου εντολών (instruction-level parallelism): υπερβαθμωτοί επεξεργαστές (superscalar), VLIW, εκτέλεση εκτός σειράς, μετονομασία καταχωρητών, εικαζόμενη εκτέλεση (speculative execution), πρόβλεψη διακλαδώσεων (branch prediction).
 - Υποσύστημα μνήμης: τεχνολογίες κατασκευής, οργάνωση και λειτουργία κύριας μνήμης, κρυφή (cache) μνήμη, εικονική (virtual) μνήμη, μετάφραση διευθύνσεων, TLB's, κρυφές μνήμες με εικονικές ή με φυσικές διευθύνσεις (index/tag).
 - Εισαγωγή σε πολypύρηννα συστήματα: συνοχή και συνέπεια μνήμης.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου περιλαμβάνονται τα εξής:
 - Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I:
 - Εξοικείωση με τα δομικά στοιχεία ενός υπολογιστή.
 - Σχεδίαση ενός τυπικού υπολογιστή Von Neumann.
 - Υλοποίηση του υπολογιστή Von Neumann με τη χρήση απλών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

- Λειτουργία του υλοποιημένου υπολογιστή.
 - Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II:
 - προσομοίωση και συλλογή μετρήσεων επεξεργαστών και κρυφών μνημών.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι:
- Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I:
 - να εισαγάγει τους φοιτητές στις αρχές της οργάνωσης και της αρχιτεκτονικής των υπολογιστών. Οι φοιτητές να εξοικειωθούν με την βασική οργάνωση των υπολογιστών συμπεριλαμβανομένων των διαύλων, της ιεραρχίας της μνήμης, των μονάδων εισόδου/εξόδου και της μικροαρχιτεκτονικής της CPU. Επιπρόσθετα, οι φοιτητές να μάθουν να προγραμματίζουν σε χαμηλού επιπέδου συμβολική γλώσσα.
 - Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II:
 - Ο στόχος του μαθήματος είναι να παρουσιάσει τα βασικά θέματα σχεδιασμού και υλοποίησης επεξεργαστών και ιεραρχιών μνήμης υψηλών επιδόσεων.
4. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα.
5. Στην βιβλιογραφία αναφέρονται τα βιβλία “Αρχιτεκτονική Υπολογιστών: Μια Δομημένη Προσέγγιση” του A. Tanenbaum και “Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών” των D. Patterson & J. Hennessy για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I ενώ τα “Αρχιτεκτονική υπολογιστών” των John L. Hennessy & David A. Patterson και “Αρχιτεκτονική ηλεκτρονικών υπολογιστών” του Δημήτριος Νικολός για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II.
6. Ο υπολογισμός της τελικής βαθμολογίας γίνεται ως εξής: Εργασίες για το σπίτι, τελικό γραπτό διαγώνισμα και εξέταση εργαστηρίου για Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I (χωρίς ωστόσο να αναφέρεται πόσο της % αντιστοιχεί στο καθένα ενώ Γραπτή τελική εξέταση 70% και Βαθμός εργασιών – 30% για Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II.
7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τέσσερις εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες χωρίζονται σε δυο θεωρίας και δυο εργαστηρίου για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I. Ενώ για την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II τρεις εβδομαδιαίες ώρες, μια θεωρίας και δυο εργαστηρίου.
8. Πηγή: <http://www.cs.uoi.gr/upFiles/uploand doc/Odhgos Spoydwn-13-14 web.pdf>

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
- Γενικές αρχές διοχέτευσης, υλοποίηση διοχέτευσης στον επεξεργαστή MIPS
 - σχεδίαση διαδρομής δεδομένων με διοχέτευση, σχεδίαση μονάδας ελέγχου διοχέτευσης
 - κίνδυνοι δεδομένων, προώθηση, καθυστερήσεις, κίνδυνοι ελέγχου/διακλάδωσης, στατική πρόβλεψη διακλάδωσης, μείωση καθυστέρησης διακλάδωσης, δυναμική πρόβλεψη διακλάδωσης, καθυστερημένη διακλάδωση
 - εξαιρέσεις και χειρισμός εξαιρέσεων στην διοχέτευση, βασικές έννοιες προηγμένης διοχέτευσης
 - παραλληλία επιπέδου εντολής
 - στατική και δυναμική πολλαπλή εκκίνηση
 - η έννοια της εικασίας
 - αξιοποίηση της ιεραρχίας της μνήμης, τα βασικά των κρυφών μνημών, μέτρηση και βελτίωση της απόδοσης της κρυφής μνήμης, εικονική μνήμη, ένα κοινό πλαίσιο για ιεραρχίες μνήμης

- αποθήκευση στο δίσκο και φερεγγυότητα
 - δίαυλοι και άλλες συνδέσεις μεταξύ επεξεργαστών, μνήμης και συσκευών εισόδου/εξόδου, διασύνδεση συσκευών εισόδου/εξόδου με τον επεξεργαστή, τη μνήμη και το λειτουργικό σύστημα
 - σχεδίαση συστήματος εισόδου/εξόδου
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά.
 3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.
 4. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στη διεύθυνση:
<http://www.di.uoa.gr/node/309>
 5. Δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία.
 6. Δεν αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
 7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται τρεις εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες είναι όλες θεωρίας.
 8. Πηγή: Η διεύθυνση του μαθήματος που δόθηκε παραπάνω.

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων Πανεπιστήμιο Πειραιώς

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Εισαγωγή: Ψηφιακά Συστήματα, Ιστορικά Στοιχεία.
 - Αριθμητικά Συστήματα: Δυαδικό, Οκταδικό, Δεκαεξαδικό, Μετατροπές μεταξύ Συστημάτων.
 - Πράξεις στο Δυαδικό Σύστημα, Χρήση Συμπληρωμάτων, Δυαδικοί Κώδικες.
 - Λογικές Πύλες, Άλγεβρα Boole (Αξιιώματα – Λογικές Πράξεις), Πίνακες Αληθείας, Χάρτες Karnaugh για απλοποίηση λογικών παραστάσεων, Παραδείγματα Σχεδίασης Λογικών Κυκλωμάτων .
 - Εισαγωγή στα Σύγχρονα Ακολουθιακά Κυκλώματα.
 - Flip – Flops (D, T, RS και JK - type).
 - Σχεδίαση Μετρητών – Καταχωρητών – Καταχωρητών Ολίσθησης, Διαδικασία Σχεδίασης και Ανάλυσης Σύγχρονων Ακολουθιακών Κυκλωμάτων.
 - Δομή Οργάνωση και Λειτουργία Υπολογιστών, Von Neumann Αρχιτεκτονική.
 - Μορφές Αναπαράστασης Δεδομένων (Σταθερή και Κινητή Υποδιαστολή), Δομή και Χαρακτηριστικά Ομάδων Εντολών.
 - Οργάνωση και Λειτουργία Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας , Μονάδα Ελέγχου.
 - Ιεραρχία Μνήμης, Κύτταρο Μνήμης, Τύποι Διευθυνσιοδότησης, Σχεδίαση και Διευθυνσιοδότηση Μνημών Τυχαίας Προσπέλασης, Διασύνδεση Μνήμης με την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας. Ιδεατή Μνήμη, Σελιδοποίηση, Τμηματοποίηση. Κρυφή Μνήμη, Τεχνικές Οργάνωσης Κρυφής Μνήμης.
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τη δυαδική λογική, τις βασικές μεθόδους και διαδικασίες σχεδίασης ψηφιακών κυκλωμάτων καθώς και με τα βασικά

- χαρακτηριστικά και οργάνωση των δομικών μονάδων ενός Υπολογιστικού Συστήματος.
4. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στη διεύθυνση: <http://www.ds.unipi.gr/computer-architecture/>
 5. Στην βιβλιογραφία αναφέρονται τα βιβλία “Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών, η Διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού” των D. Patterson & J. Hennessy καθώς και “Αρχιτεκτονική Υπολογιστών” του Νικολός.
 6. Δεν αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
 7. Στην μέθοδο διδασκαλίας περιλαμβάνονται πέντε εβδομαδιαίες ώρες, οι οποίες είναι τρεις θεωρίας και δυο εργαστηρίου.
 8. Πηγή: Η διεύθυνση του μαθήματος που δόθηκε παραπάνω.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Κύπρου

1. Η ύλη της θεωρίας είναι η εξής:
 - Σχεδίαση επεξεργαστή ψηλής απόδοσης (διαδρομή δεδομένων και έλεγχος)
 - Διασωλήνωση (διαδρομή δεδομένων, έλεγχος, κίνδυνοι και εξαιρέσεις, απόδοση)
 - Ιεραρχία μνήμης (λανθάνουσες μνήμες, εικονική μνήμη)
 - Επεξεργαστές διεπαφής και περιφερειακά (μνήμη, Είσοδος/Εξοδος, πρωτόκολλα διαύλου)
 - Παράλληλοι επεξεργαστές, επεξεργαστές κοινής μνήμης
 - Πρωτόκολλα συνάφειας
2. Η ύλη του εργαστηρίου είναι η εξής:
 - πρακτική εισαγωγή στην αρχιτεκτονική και μικροαρχιτεκτονική επεξεργαστών τελευταίου τύπου
 - υλοποίησης ενός 5 - stage RISC επεξεργαστή με την χρήση γλωσσών HDL και προσομοίωση λειτουργίας
 - εφαρμογή των αρχών αρχιτεκτονικής και μικροαρχιτεκτονικής με σκοπό την κατανόηση της επίδρασης των αρχών στην απόδοση του συστήματος
 - εφαρμογή μεθόδων ανάλυσης και αξιολόγησης της απόδοσης μέσω του σχεδιασμού επεξεργαστών RISC,
 - εφαρμογή παραλληλισμού επιπέδου εντολών σε πρακτική μορφή
3. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι:
 - Για τη θεωρία: Παροχή μιας εκτεταμένης εισαγωγής στα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των σύγχρονων επεξεργαστών και υπολογιστικών συστημάτων. Μετάδοση της εμπειρίας ολοκλήρωσης ενός μεγάλου σχεδιαστικού προγράμματος.
 - Για το εργαστήριο: Παροχή πρακτικής εμπειρίας και καθοδήγησης ως προς τον σχεδιασμό και υλοποίηση των βασικών πρακτικών μεθόδων της αρχιτεκτονικής υπολογιστών.
4. Η ιστοσελίδα του μαθήματος βρίσκεται στη διεύθυνση: <http://www2.ece.ucy.ac.cy/index.php/el/computer-engineering-required-courses/ece-312.html> για τη θεωρία και <http://www2.ece.ucy.ac.cy/index.php/el/computer-engineering-required-courses/ece-314.html> για το εργαστήριο.
5. Στην βιβλιογραφία αναφέρονται τα βιβλία “Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface” των D.A. Patterson & J.L. Hennessy και “The Designer’s

Guide to VHDL” του P. J. Ashnden για τη θεωρία ενώ το “*Computer Architecture: A Quantitative Approach*” των J. L. Hennessy and D.A. Patterson για το εργαστήριο.

6. Ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας είναι ως εξής: Δύο ενδιάμεσες και μια τελική εξέταση αλλά και Εργασία σχεδιασμού για τη θεωρία ενώ Εργασία και Μελέτη εξαμήνου, προφορική εξέταση και υποβολή γραπτής αναφοράς εργαστηριακής εργασίας για το εργαστήριο.
7. Πηγή: Οι διευθύνσεις του μαθήματος που δόθηκαν παραπάνω.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

1. Η ύλη της θεωρίας είναι η εξής:
 - Παρουσίαση προηγμένων αρχιτεκτονικών μονο-επεξεργαστών και παράλληλων αρχιτεκτονικών όπως πολυ-επεξεργαστές και επεξεργαστές πολλαπλών πυρήνων
 - Προχωρημένη διασωλήνωση
 - Δυναμικός προγραμματισμός, αλγόριθμοι Scoreboarding και Tomasulo, εκτός σειράς εκτέλεση εντολών, ακριβής χειρισμός διακοπών
 - Έκδοση πολλαπλών εντολών σε επεξεργαστές τύπου superscalar
 - Ελαχιστοποίηση κινδύνων δεδομένων, ελέγχου και δομικών κινδύνων
 - Πρόβλεψη διακλάδωσης και πίνακες ιστορικού διακλαδώσεων
 - Τεχνικές για αξιοποίηση παραλληλισμού σε επίπεδο υπό-λέξεων, παραλληλισμός σε επίπεδο εντολών νημάτων
 - Στατικός παραλληλισμός εντολών σε αρχιτεκτονικές VLIW, ξετύλιγμα βρόγχων και διασωλήνωση λογισμικού
 - Προηγμένη οργάνωση συστήματος μνήμης, διεμπλοκή μνήμης, αρχιτεκτονικές πολλαπλών κρυφών μνημών, ιδεατή μνήμη, TLBs
 - Συστήματα αποθήκευσης και αξιοπιστία με συστήματα αποθήκευσης RAID
 - Πρωτόκολλα συνάφειας μνήμης σε πολυ-επεξεργαστές και αρχιτεκτονικές επεξεργαστών πολλαπλών πυρήνων
 - Δίκτυα και δίκτυα διασύνδεσης, ολοκληρωμένα και ανασυνδεόμενα
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά, παρά μόνο ότι το μάθημα μπορεί να περιλαμβάνει πρακτική εργασία με τη χρήση ακαδημαϊκών ή βιομηχανικών προσομοιωτών αρχιτεκτονικών Η/Υ
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται
4. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα
5. Δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία
6. Δεν αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας
7. Πηγή: <http://www.cut.ac.cy/eecei/modules/cei/>

Τμήμα Πληροφορικής και Τμήμα Μηχανικών Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Λευκωσίας

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής (το μάθημα σε αυτά τα τμήματα λέγεται Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών):

- Κατανόηση μετρήσεων απόδοσης
 - Αρχιτεκτονική συνόλου
 - Κατανόηση τύπων εντολών, σύνολα μητρώων, τρόπους διευθυνσιοδότησης
 - Κατανόηση ροής του ελέγχου, υπορουτίνα κλήσεων και των μηχανισμών επιστροφής
 - Κατανόηση των προγραμμάτων επιπέδου μηχανής
 - Εισαγωγή στην Αριθμητική των Υπολογιστών
 - Κατασκευή ενός ALU
 - Εφαρμογή στο hardware αρκετών οδηγιών, όπως πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση
 - Εισαγωγή σε διασωλήνωση και ιεραρχία μνήμης
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά
 3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται
 4. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα
 5. Δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία
 6. Δεν αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας
 7. Στην μέθοδο διδασκαλίας αναφέρονται τέσσερις εβδομαδιαίες ώρες, χωρίς να διευκρινίζει πόσες για θεωρία και πόσες για εργαστήριο
 8. Πηγή: http://www.unic.ac.cy/files/cs_student_handbook_2012-2013.pdf και <http://www.unic.ac.cy/files/engineeringstudenthandbook.pdf>

Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Κύπρου

Δεν αναφέρονται καθόλου πληροφορίες για το συγκεκριμένο μάθημα.

School of Engineering and Applied Sciences Harvard University

1. Η ύλη της θεωρίας περιλαμβάνει τα εξής:
 - Ανασκόπηση των θεμελιωδών δομών στη σύγχρονη σχεδίαση επεξεργαστή
 - Θέματα που περιλαμβάνουν την οργάνωση του υπολογιστή, την σχεδίαση συστήματος μνήμης, διασωλήνωση και άλλες τεχνικές αξιοποίησης του παραλληλισμού
 - Έμφαση σε ποσοτική αξιολόγηση των εναλλακτικών τρόπων σχεδίασης και κατανόηση των προβλημάτων χρονισμού
2. Στην ύλη του εργαστηρίου δεν υπάρχει κάποια αναφορά.
3. Οι μαθησιακοί στόχοι δεν αναφέρονται.
4. Το μάθημα δεν διαθέτει ιστοσελίδα.
5. Δεν αναφέρεται κάποια προτεινόμενη βιβλιογραφία.
6. Δεν αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού της τελικής βαθμολογίας.
7. Πηγή: <http://www.registrar.fas.harvard.edu/courses-exams/courses-instruction/computer-science>

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, παρατηρείται ότι εκτός των ομοιοτήτων υπάρχουν και πολλές διαφορές στην διεξαγωγή του μαθήματος Αρχιτεκτονική Υπολογιστών μεταξύ των αναφερθέντων τμημάτων. Ορισμένες από αυτές παρατίθενται 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 Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Επειτα, παρουσιάζονται διαφορές σε σχέση με το περιεχόμενο της ύλης. Πιο συγκεκριμένα, στα τμήματα **Πληροφορικής** Ιονίου, **Επιστήμης Υπολογιστών** Κρήτης, **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** Θεσσαλίας, **Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής** Ιωαννίνων και **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής** Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, εκτός των άλλων αναφέρεται και η μελέτη των superscalar επεξεργαστών. Επίσης, στο τμήμα **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** Θεσσαλίας 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 **Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών** Μετσόβιου Πολυτεχνείου και στο τμήμα **Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών** Καποδιστριακού Αθηνών γίνεται χρήση της συμβολικής γλώσσας των επεξεργαστών MIPS, ενώ στο τμήμα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας περιλαμβάνεται η προσομοίωση μικροεπεξεργαστή (ή τμήματος αυτού) σε γλώσσα VHDL/Verilog με το πρόγραμμα ModelSim, ή προσομοίωση συστήματος μνήμης ή πολυεπεξεργαστή σε γλώσσα C/C++.

Καταλήγοντας, υπάρχει διαφορετικός τρόπος βαθμολόγησης σε κάθε τμήμα. Για παράδειγμα, στο τμήμα **Επιστήμης Υπολογιστών** του Πανεπιστημίου Κρήτης δίνεται 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

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

100%).