

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

HY130 – Ψηφιακή Σχεδίαση  
Χειμερινό εξάμηνο 2023-2024

Δευτέρα 16:00 – 19:00

Διδάσκων: Γιώργος Σταμούλης

Ωρες γραφείου: Δευτέρα 10:00 – 13:00

**Συγγράμματα:**

Ψηφιακή Σχεδίαση μετάφραση του Digital Design του M. Morris Mano.  
Σημειώσεις.

**Επιπλέον συγγράμματα:**

Hachtel & Somenzi, Logic Synthesis and Verification Algorithms  
Katz, Digital Design: From Gates to Intelligent Machines  
Kohavi, Switching and Finite Automata Theory  
De Micheli, Synthesis and Optimization of Digital Circuits

**Βαθμολόγηση:**

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| 8 σετ ασκήσεων         | 10%            |
| Εργαστηριακές ασκήσεις | 30%            |
| Πρόοδοι                | 15% (5% + 10%) |
| Τελικό διαγώνισμα      | 45%            |

Προϋπόθεση για επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος είναι βαθμός >2.9 στην πρόοδο και >4.9 στις εργαστηριακές ασκήσεις και το τελικό διαγώνισμα.

## **Σετ ασκήσεων**

Ασκήσεις θεωρίας:

Θα δοθούν 8 σετ ασκήσεων με 3 ή 4 ασκήσεις το καθένα. Οι ασκήσεις αυτές θα είναι πάνω στην ύλη που καλύπτεται και σκοπό έχουν την κατανόηση βασικών εννοιών.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

Θα δοθούν εργαστηριακές ασκήσεις αρχίζοντας από απλές εφαρμογές και καταλήγοντας σε πιο περίπλοκες κατασκευές.

## **Πρόοδοι – Τελικό διαγώνισμα**

Η πρώτη πρόοδος θα δοθεί με την ολοκλήρωση της ύλης της άλγεβρας Boole. Η δεύτερη πρόοδος θα δοθεί με την ολοκλήρωση της ύλης που αφορά τα συνδυαστικά κυκλώματα. Το τελικό διαγώνισμα θα είναι σε όλη την ύλη του μαθήματος.

Η πρόοδος και το τελικό διαγώνισμα θα είναι με ανοιχτά βιβλία και σημειώσεις.

## **Περιγραφή του μαθήματος**

Το μάθημα αυτό σκοπό έχει να μεταδώσει τις αρχές της λειτουργίας των ψηφιακών κυκλωμάτων και να παρουσιάσει βασικές δομές που χρησιμοποιούνται στη λογική σχεδίαση.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος στόχος είναι να έχετε αποκτήσει ευχέρεια στη δυαδική λογική και στις βασικές δομές της λογικής σχεδίασης.

Η παρουσίαση της ύλης θα ακολουθήσει το βιβλίο του M. Morris Mano. Το πρώτο κομμάτι του μαθήματος θα ασχοληθεί με θέματα σχεδίασης συνδυαστικών κυκλωμάτων ενώ το δεύτερο θα ασχοληθεί με θέματα σχεδίασης ακολουθιακών κυκλωμάτων.

## **Εβδομάδα 1**

Δυαδικοί αριθμοί, μετατροπές μεταξύ βάσεων, συμπληρώματα  
Πρόσθεση-αφαίρεση δυαδικών, προσημασμένοι αριθμοί  
Παραδείγματα  
Κώδικες, πράξεις BCD, δυαδική λογική, λογικές πύλες  
Παραδείγματα

*1η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 2**

Άλγεβρα Boole, βασικοί ορισμοί, αξιωματικός ορισμός  
Δίτιμη άλγεβρα, βασικά θεωρήματα  
Λογικές συναρτήσεις, συμπλήρωμα  
Κανονικές και πρότυπες μορφές, μετατροπές

*Παράδοση 1ης σειράς ασκήσεων*

*2η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 3**

Ψηφιακές πύλες, υλοποίηση συναρτήσεων με πύλες  
Ελαχιστοποίηση με χάρτη Karnaugh

*Παράδοση 2ης σειράς ασκήσεων*

**1η πρόοδος**

## **Εβδομάδα 4**

Ελαχιστοποίηση με χάρτη Karnaugh, συνθήκες αδιαφορίας  
Παραδείγματα  
Μέθοδος Quine-McCluskey, prime implicants  
Παραδείγματα

*3η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 5**

Υλοποιήσεις με πύλες NAND, NOR, AOI, OAI. Πύλες XOR.  
Παραδείγματα  
Ανάλυση, σχεδιασμός συνδυαστικών κυκλωμάτων  
Μετατροπές μεταξύ κωδίκων  
Παραδείγματα

*Παράδοση 3ης σειράς ασκήσεων*

*4η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 6**

Binary Decision Diagrams  
Παραδείγματα  
Αθροιστές, αφαιρέτες, πολλαπλασιαστές, διαιρέτες, συγκριτές

*Παράδοση 4ης σειράς ασκήσεων*

*5η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 7**

Αποκωδικοποιητές, κωδικοποιητές, κωδικοποιητές προτεραιότητας, πολυπλέκτες.  
Σχεδίαση με αποκωδικοποιητές  
Σχεδίαση με πολυπλέκτες  
Επανάληψη στα συνδυαστικά κυκλώματα

*Παράδοση 5ης σειράς ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 8**

### **2η πρόοδος**

## **Εβδομάδα 9**

Βασικά ακολουθιακά στοιχεία, διάγραμμα καταστάσεων  
Εξισώσεις καταστάσεων, εξισώσεις εισόδων  
Παραδείγματα

## **Εβδομάδα 10**

27/11/2018

Ανάλυση με D, T και JK flip-flop, μοντέλα Mealy και Moore  
Κωδικοποίηση και ελαχιστοποίηση καταστάσεων  
Κωδικοποιήσεις Binary, Gray, one-hot, one-cold  
Σχεδίαση ακολουθιακών κυκλωμάτων, πίνακες διέγερσης  
Επιλογή D, T, JK  
Παραδείγματα

*6η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 11**

Καταχωρήτες, καταχωρήτες ολίσθησης, μετρητές.  
Αχρησιμοποίητες καταστάσεις  
Παραδείγματα  
RAM, ROM, PLA, κυκλώματα πεπερασμένης μνήμης  
Ανίχνευση και διόρθωση λαθών

*Παράδοση 6ης σειράς ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 12**

Πίνακας συνεπαγωγών  
Παραδείγματα

*7η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 13**

Διαγράμματα ASM  
Μετατροπή σε διαγράμματα καταστάσεων  
Παραδείγματα

*Παράδοση 7ης σειράς ασκήσεων*

*8η σειρά ασκήσεων*

## **Εβδομάδα 14**

Ανακεφαλαίωση και τελικές οδηγίες

*Παράδοση 8ης σειράς ασκήσεων*