

Ψηφιακή Σχεδίαση

Γνωριμία με το μάθημα

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2019-2020 | ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Περίληψη

Σήμερα ...

- ▶ Θα περιγράψουμε τους **στόχους** για αυτό το μάθημα
- ▶ Θα παρουσιάσουμε ένα συνοπτικό **σχέδιο** των διαλέξεων του μαθήματος
- ▶ εισαγωγή στα **ψηφιακά συστήματα**

Στόχοι Μαθήματος

- ❖ απόκτηση **βασικών** και **απαραίτητων** γνώσεων ψηφιακών συστημάτων
- ❖ κατανόηση των βασικών αρχών σχεδίασης των **ψηφιακών κυκλωμάτων** και των **σύγχρονων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων**
 - ▶ εξοικείωση με τον τρόπο λειτουργίας τους (κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών συναντήσεων)

Τα μέσα...

❖ Διαλέξεις

- ▶ παρακολουθείστε **όλες** τις διαλέξεις!

❖ Εργαστήρια

- ▶ παρακολουθείστε **όλα** τα εργαστήρια!
 - ▶ όχι ότι σας δίνεται και άλλη επιλογή ... ☺
- ▶ **ολοκληρώστε** όλες τις ασκήσεις που συζητάμε στα εργαστήρια

❖ Εργασία

- ▶ **καταγράψτε** τους (νέους) όρους που συζητάμε
- ▶ **ασκήσεις**
 - ▶ **ολοκληρώστε** όλες τις ασκήσεις θεωρίας

Συνεργαστείτε στη μάθηση

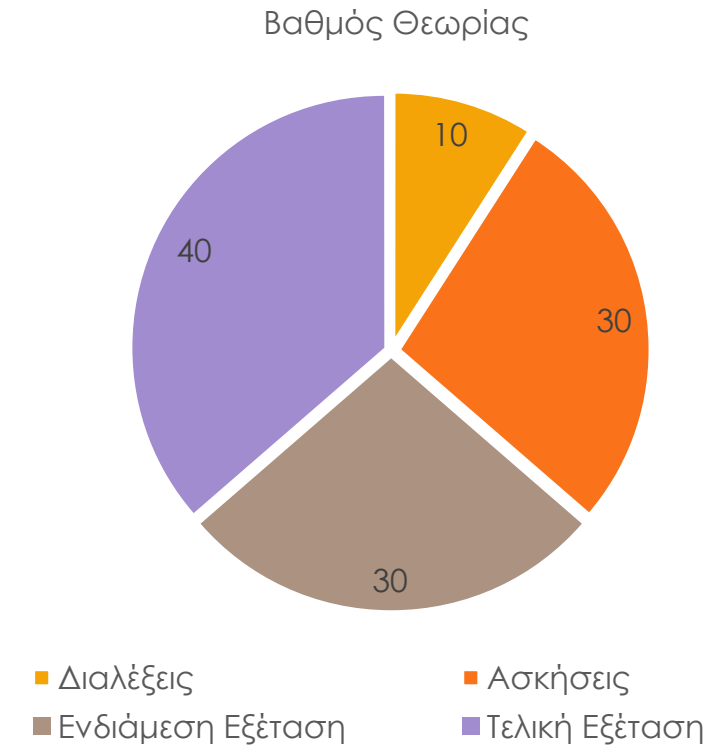
επιπρόσθετα της ατομικής σας εργασίας, ενθαρρύνεστε να **συνεργαστείτε** και να **βοηθήσετε** ο ένας τον άλλον

- ▶ σε περίπτωση αμφιβολίας εάν μια συνεργασία είναι **νόμιμη**: **ρωτήστε!**
 - ▶ μην ισχυρίζεστε ότι έχετε επιλύσει ασκήσεις που **αντιγράψατε** από άλλους
 - ▶ μη **δίνετε** σε κανέναν τις λύσεις των ασκήσεών σας
 - ▶ όταν βασίζεστε στη δουλειά κάποιου άλλου, **αναφέρετε** ρητά όλες τις πηγές σας
 - ▶ **τιμήστε** εκείνους που έκαναν το έργο
- ▶ **μη** μελετάτε μόνοι σας όταν δε χρειάζεται
 - ▶ συγκροτήστε **ομάδες μελέτης**
 - ▶ **βοηθήστε** ο ένας τον άλλον (χωρίς να κάνετε **λογοκλοπή**)
- ▶ εκμεταλευτείτε τις **ώρες γραφείου** του καθηγητή
 - ▶ πηγαίνετε **προετοιμασμένοι** με ερωτήσεις
 - ❖ τα μόνα ανόητα ερωτήματα είναι αυτά που θέλατε να ρωτήσετε, αλλά δεν το κάνατε

Αξιολόγηση

Θεωρία

- ▶ 3 ή 4 **σύνολα ασκήσεων**
- ▶ (προαιρετική) **Ενδιάμεση εξέταση**
 - 👉 συμμετέχει στην τελική βαθμολογία **μόνο** εάν τη βελτιώνει
- ▶ **Τελική εξέταση**
- 👍 **Παρακολούθηση Διαλέξεων**
 - 👍 +10% στην τελική σας βαθμολογία
 - ▶ το πολύ 2 απουσίες



Αξιολόγηση

Εργαστήριο

για τους υπόχρεους παρακολούθησης:

❖ **Εβδομαδιαίες ασκήσεις**, σε ομάδες 2 ατόμων

1. προεργασία
2. παρουσίαση αποτελέσματος
3. τακτοποίηση πάγκου

👉 βαθμολόγηση

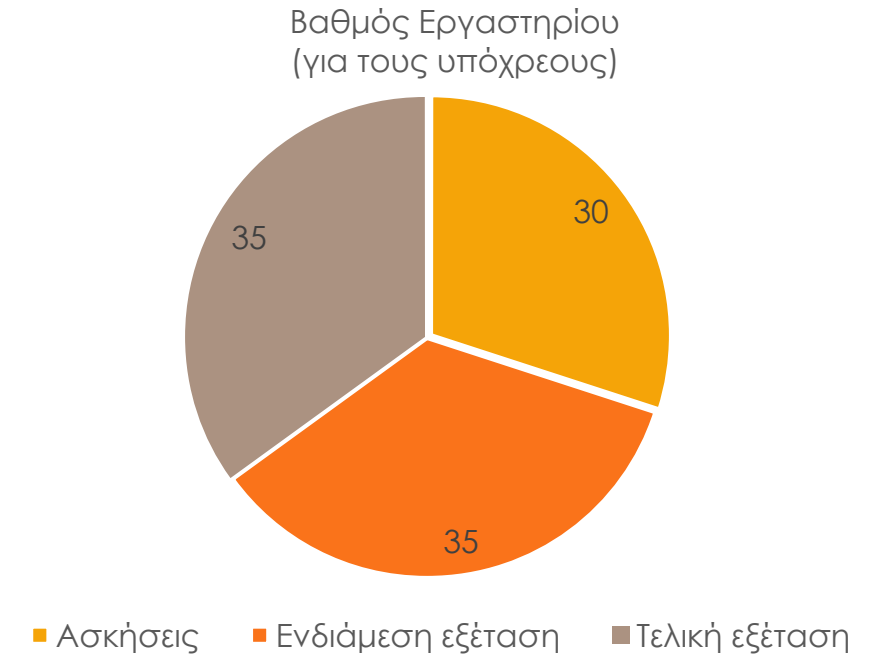
- ▶ εάν κάποιο από τα 1-3 δεν ισχύει: **0/10**
- ▶ εάν ισχύουν τα 1-3: **10/10**

❖ (ατομική) **Ενδιάμεση εξέταση**

❖ (ατομική) **Τελική εξέταση**

για τους μη υπόχρεους παρακολούθησης:

❖ 3 ή 4 σειρές ατομικών εργαστηριακών ασκήσεων αξιολόγησης



Στοιχεία για το μάθημα

❖ Διαλέξεις

- ▶ Θεωρία: Δευτέρα & Πέμπτη, 9:00 – 11:00 @ Αμφιθέατρο K28
- ▶ Εργαστήριο:
 - ▶ Παρασκευή, 16:00 – 18:00 (Ομάδα Α), 18:00 – 20:00 (Ομάδα Β) @ Εργαστήριο 11

❖ Ώρες Γραφείου

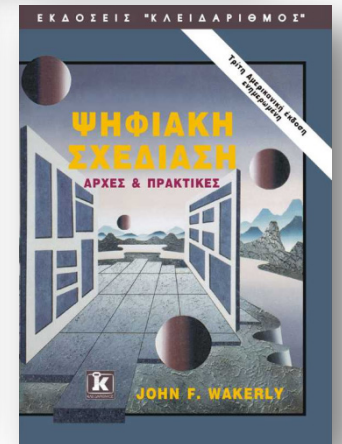
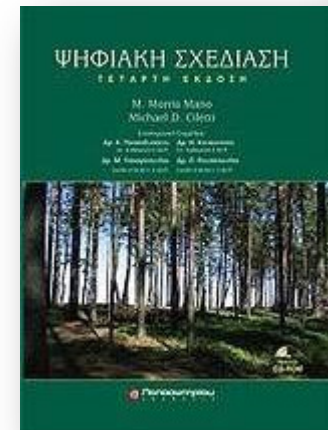
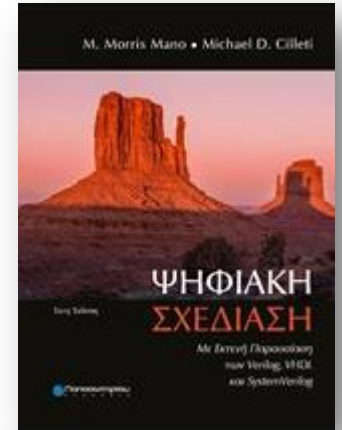
- ▶ όποτε με χρειαστείστε στείλτε μου e-mail!
- ▶ βολικές μέρες/ώρες Δευτέρα και Πέμπτη, μετά τα μαθήματα

❖ Διδακτικό Υλικό

- ▶ Διαφάνειες
- ▶ Βιβλία

- ▶ M. Mano, M. Ciletti , "Ψηφιακή Σχεδίαση", Α. Παπασωτηρίου & ΣΙΑ, 6η Έκδοση, 2018. Εύδοξο: 68406394
- ▶ M. Mano, M. Ciletti , "Ψηφιακή Σχεδίαση", Α. Παπασωτηρίου & ΣΙΑ, 4η Έκδοση, 2010. Εύδοξο: 9783
- ▶ J. F. WAKERLY, "", Κλειδάριθμος, 3η Έκδοση, 2004. Εύδοξο: 86195856

- ▶ Ιστοσελίδα Μαθήματος: <https://eclass.hmu.gr/courses/TP113/>
- ▶ e-mail καθηγητή: ekosmas@hmu.gr



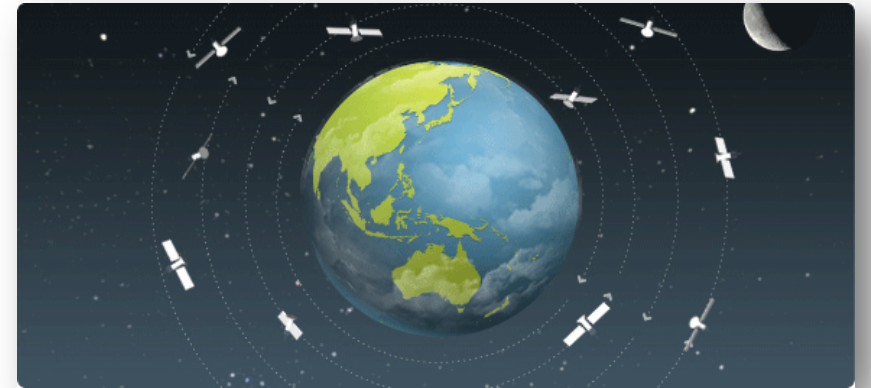
Ψηφιακά συστήματα

Εισαγωγή

Ζούμε στην ψηφιακή εποχή

τα ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα αποτελούν τον λειτουργικό πυρήνα

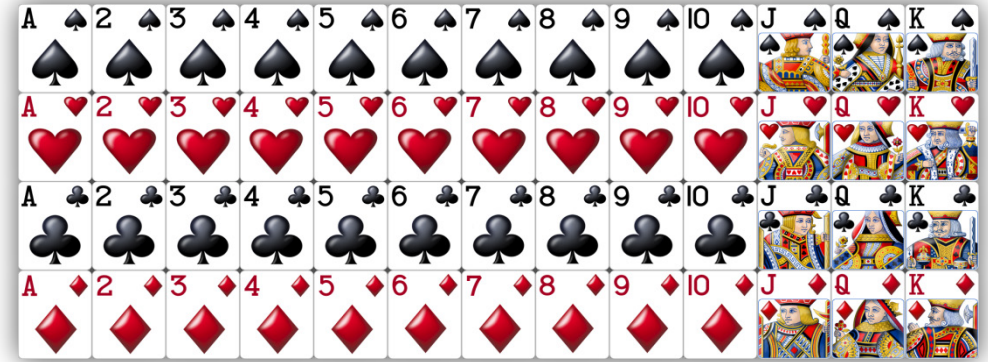
- ▶ κινητών τηλεφώνων
- ▶ συσκευών αναπαραγωγής video
- ▶ ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών
- ▶ υπολογιστών
- ▶ διακομιστών δεδομένων
- ▶ συστημάτων πλοήγησης με δορυφορική βοήθεια
- ▶ πλυντηρίων
- ▶ αυτοκινήτων
- ▶ ...



Ψηφιακά συστήματα

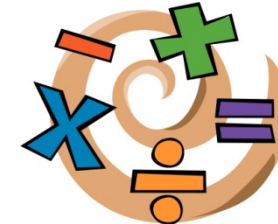
- ❖ έχουν την **ικανότητα** να περιγράφουν και να χειρίζονται **διακριτά** στοιχεία πληροφοριών

- ▶ οποιοδήποτε σύνολο με **πεπερασμένο** σύνολο στοιχείων περιέχει **διακριτή πληροφορία**
 - ▶ τα δεκαδικά ψηφία
 - ▶ τα 24 γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου
 - ▶ τα 52 φύλλα της τράπουλας



- ❖ Ψηφιακός υπολογιστής

-  οι πρώτοι ψηφιακοί υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν για **αριθμητικούς** υπολογισμούς
 - ▶ διακριτά στοιχεία: **ψηφία** αριθμών



Ψηφιακά συστήματα

Σήματα



- ❖ φυσικά μεγέθη που αναπαριστούν τα διακριτά στοιχεία πληροφορίας
- ❖ ηλεκτρικά σήματα (τάση, ρεύμα)
 - ▶ είναι τα πιο κοινά
 - ▶ τρανζίστορς: ηλεκτρικά στοιχεία που κυριαρχούν στα κυκλώματα που χειρίζονται τα ηλεκτρικά σήματα
- ❖ δυαδικά σήματα
 - ▶ δύο διακριτές τιμές ηλεκτρικών μεγεθών (0 και 1, LOW και HIGH, FALSE και TRUE)
 - ▶ χρησιμοποιούνται στην πλειονότητα των ηλεκτρονικών ψηφιακών συστημάτων
 - ▶ δυαδικό ψηφίο (bit): **0** ή **1**
 - ▶ δυαδικοί κώδικες: ομάδες από bits που αναπαριστούν οποιαδήποτε διακριτά στοιχεία πληροφορίας
 - ▶ δεκαδικά ψηφία: π.χ. ο αριθμός **7** παριστάνεται από την ομάδα bits: **0111**

Ψηφιακό σύστημα

είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιεί
διακριτά στοιχεία πληροφοριών,
τα οποία αναπαριστώνονται εσωτερικά σε
δυαδική μορφή

- ❖ με χρήση διαφόρων τεχνικών:
ομάδες από bits → αναπαριστούν ποικίλα διακριτά σύμβολα → τα οποία
χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη ενός συστήματος σε ψηφιακή μορφή

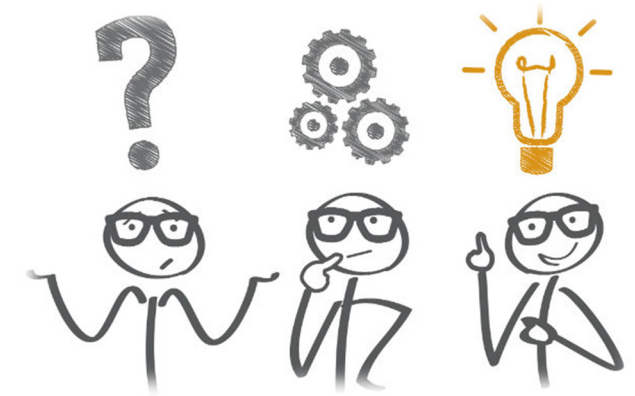
Ψηφιακά κυκλώματα

Γιατί επιλέγονται κατά την κατασκευή συσκευών;

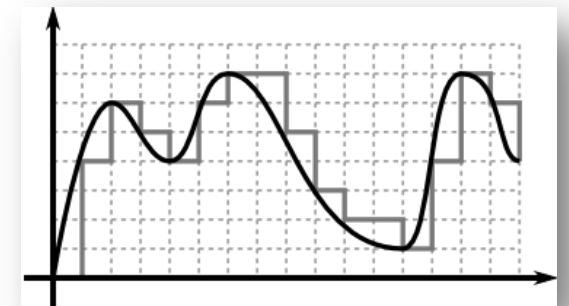
- ❖ οι περισσότερες συσκευές είναι **προγραμματίσιμες**
 - ▶ ψηφιακός υπολογιστής
 - ▶ διαφορετικές εφαρμογές χρησιμοποιούν το **ίδιο** υλικό, αλλάζοντας κατάλληλα το πρόγραμμα
- ❖ **εξέλιξη** τεχνολογίας ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων
 - ▶ **αύξηση** αριθμού τρανζίστορ → πιο **σύνθετες** λειτουργίες
 - ▶ **μείωση** κόστους ψηφιακών συσκευών
- ❖ λειτουργούν με **υψηλή** ταχύτητα
 - ▶ εκατοντάδες εκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο
- ❖ **ευκολία** σχεδίασης

Ψηφιακά συστήματα

Επίλυση προβλημάτων



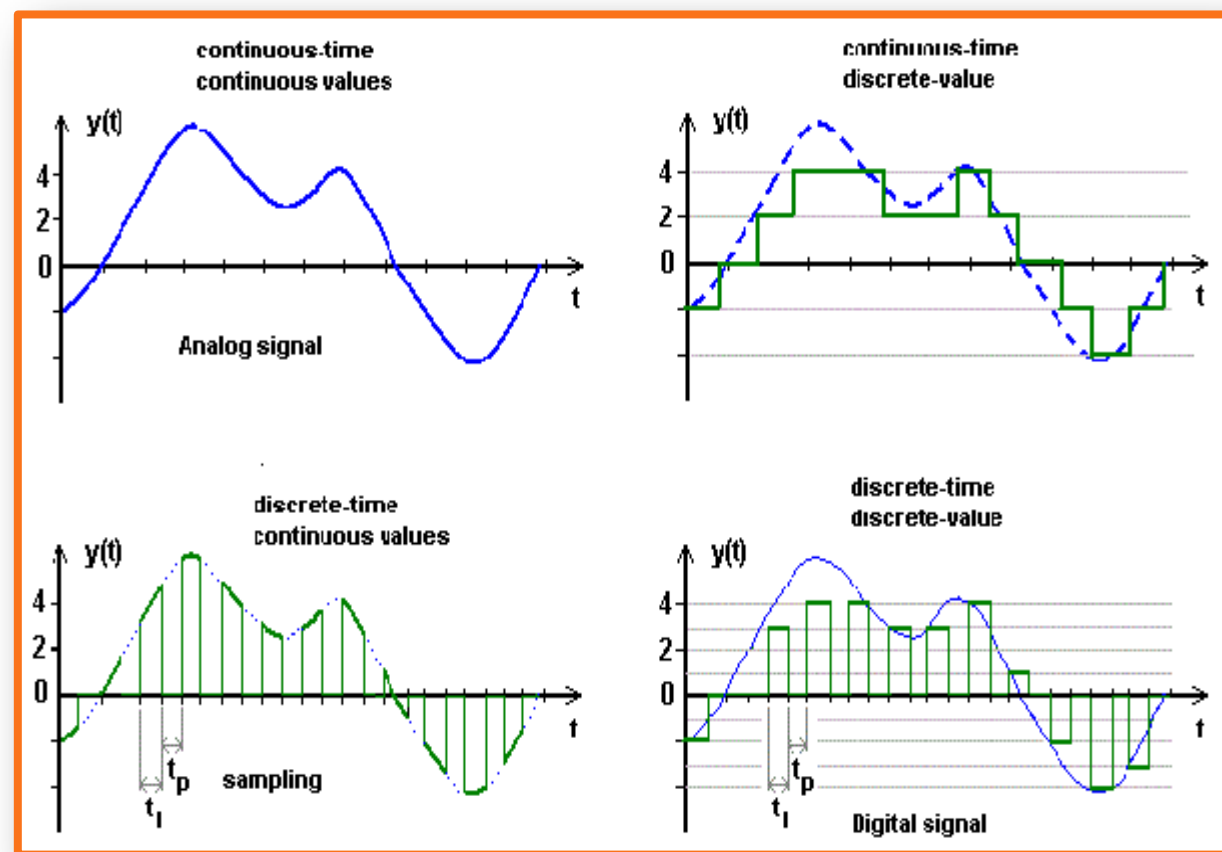
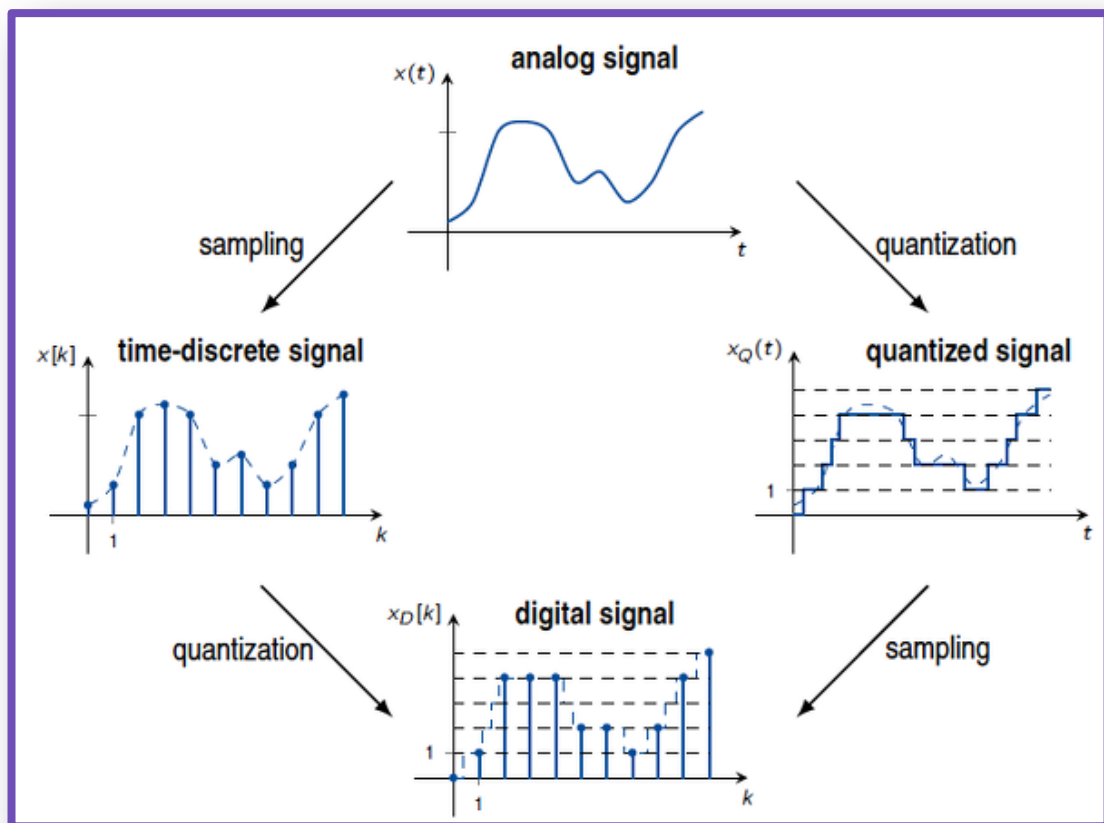
- ❖ επιλύουν προβλήματα που βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή
 - ▶ δηλαδή περιέχουν διακριτές τιμές πληροφορίας
- ❖ οι διακριτές τιμές πληροφορίας μπορεί να προκύπτουν:
 1. είτε από τη φύση του προβλήματος (π.χ. χρονοδιάγραμμα μισθοδοσίας)
 2. είτε από τον κβαντισμό (ή την ψηφιοποίηση) ενός συνεχούς σήματος, δηλαδή την παράσταση του σήματος με ένα πεπερασμένο σύνολο τιμών
 - ▶ π.χ. ένας ερευνητής παρατηρεί ένα συνεχές (αναλογικό) σήμα, αλλά μετρά και καταγράφει συγκεκριμένες τιμές φυσικών ποσοτήτων σε μορφή πίνακα
 - ▶ η ψηφιοποίηση ενδεχομένως μπορεί να γίνει και αυτόματα (μετατροπείς αναλογικού-σε-ψηφιακό)



- ✍ για την επίλυση ενός προβλήματος με κάποιο ψηφιακό σύστημα είναι απαραίτητη η μετατροπή του σε ψηφιακή μορφή

Ψηφιακά συστήματα

Ψηφιοποίηση αναλογικών σημάτων



Ψηφιακό σύστημα

Πώς λειτουργεί;

- ▶ αποτελείται από διασυνδεδεμένες ψηφιακές υπομονάδες
- ▶ για να γίνει κατανοητή η λειτουργία κάθε ψηφιακής υπομονάδας είναι απαραίτητες:
 - ▶ βασικές γνώσεις ψηφιακών κυκλωμάτων και
 - ▶ η αντίστοιχη λογική λειτουργίας τους

Το αντικείμενο του μαθήματος!

👉 η απάντηση στο τέλος του εξαμήνου... 😊

Ύλη μαθήματος

- ❖ ψηφιακά συστήματα, αριθμητικά συστήματα, δυαδικοί αριθμοί
- ❖ άλγεβρα Boole
- ❖ λογικές πύλες, ψηφιακά διαγράμματα και ενσωματωμένα κυκλώματα
 - ▶ απλοποίηση συναρτήσεων Boole
 - ▶ ελαχιστοποίηση σε επίπεδο πυλών
 - ▶ υλοποιήσεις ψηφιακών διαγραμμάτων
- ❖ συνδυαστική λογική
 - ▶ συνδυαστικά κυκλώματα
- ❖ σύγχρονη ακολουθιακή λογική
 - ▶ σύγχρονα ακολουθιακά κυκλώματα
- ❖ καταχωρητές και μετρητές
- ❖ μνήμη και προγραμματίσιμη λογική
- ❖ αλγοριθμικές μηχανές καταστάσεων

Ευχαριστίες

- ❖ το υλικό (διαφάνειες, εργασίες) που θα χρησιμοποιήσουμε στο μάθημα έχει παραχθεί βασιζόμενο
 - ▶ σε υλικό του καθηγητή Γιώργου Κορνάρου και
 - ▶ στη βιβλιογραφία του μαθήματος

Σύνοψη

- ▶ Στόχοι μαθήματος
- ▶ Ύλη μαθήματος
- ▶ Εισαγωγή στα ψηφιακά συστήματα