



# ***Αρχές Ψηφιακής Τηλεόρασης*** ***Ενότητα 1 - Εισαγωγή***

Καθηγητής Δρ. Ευάγγελος Πάλλης  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών  
Υπολογιστών  
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

# Περιγραφή Ενότητας 1

## Σύνοψη

- Σε αυτή την εισαγωγική ενότητα γίνεται αναφορά στα βασικά θέματα της ψηφιακής τηλεόρασης, εξετάζοντας τις κύριες απαιτήσεις και τεχνολογίες που τη χαρακτηρίζουν. Περιλαμβάνει, επίσης, αναφορές σε θεμελιώδεις αρχές που εντάσσονται στο οικοσύστημα της ψηφιακής τηλεόρασης μεταξύ των οποίων είναι η δημιουργία του ψηφιακού σήματος, η συμπίεση και κωδικοποίησή του, καθώς και η ενίσχυσή του με πλεονάζουσα πληροφορία για την αντιμετώπιση των τυχόν σφαλμάτων κατά τη μετάδοση.
- Επιπλέον, γίνεται αναφορά στην αμφιδρομότητα και στη διαδικτυακή ψηφιακή τηλεόραση (IPTV) και τις επικείμενες εξελίξεις για παροχή διαδραστικού περιοχομένου καθώς και στην εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων (δικτυακών και φάσματος) για την βέλτιστη παροχή υπηρεσιών υψηλής ποιότητας. Τα θέματα που παρουσιάζονται σε αυτή την Ενότητα αντιστοιχούν και συνοψίζουν τις υπόλοιπες Ενότητες του μαθήματος.

## Προαπαιτούμενη γνώση

- Η Ενότητα 1 είναι αυτόνομη, αφού παρέχει τη συνολική εικόνα του τεχνολογικού/επιστημονικού οικοσυστήματος της ψηφιακής τηλεόρασης. Προηγούμενη γνώση στα θέματα της ψηφιακής ανάλυσης και επεξεργασίας του σήματος, του ραδιοηλεκτρικού σήματος, των ψηφιακών επικοινωνιών αλλά και της αναλογικής τηλεόρασης διευκολύνουν την κατανόηση της καθώς και των υπόλοιπων Ενότητων.

# Μαθησιακά αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της ενότητας ο φοιτητής / τρια θα διαθέτει:

- **Γνώσεις:** Βασικές γνώσεις σχετικά με τις αρχές λειτουργίας της ψηφιακής τηλεόρασης αλλά και προχωρημένες γνώσεις για αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με τις τεχνολογικές και επιστημονικές περιοχές των δομικών στοιχείων που την αποτελούν.
- **Δεξιότητες:** Κατέχει την ικανότητα να διακρίνει τις βασικές λειτουργικές μονάδες ενός συστήματος ψηφιακής τηλεόρασης και να αναγνωρίζει τις επιστημονικές και τεχνολογικές περιοχές που σχετίζονται με το οικοσύστημα της ψηφιακής τηλεόρασης.
- **Ικανότητα:** Να διακρίνει τα δομικά στοιχεία της ψηφιακής τηλεόρασης και να αναγνωρίζει τις βασικές αρχιτεκτονικές υλοποίησης γραμμικής και διαδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης.

# ***Εισαγωγή***

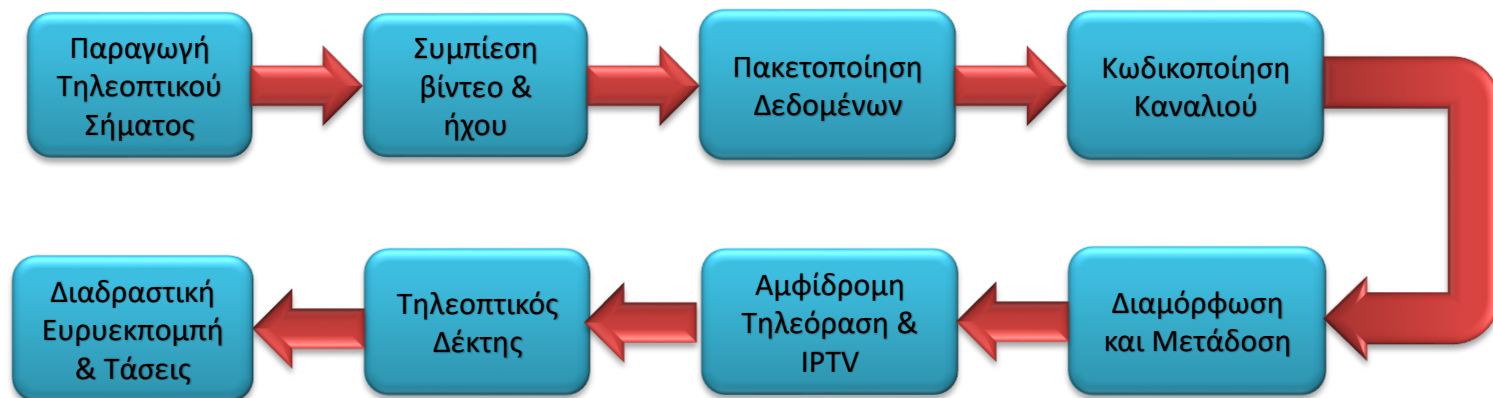
Δομή & περιεχόμενα μαθήματος

# Δομή μαθήματος

- Βασικές αρχές και απαιτήσεις της ψηφιακής τηλεόρασης, καθώς και προκλήσεις και ευκαιρίες που δημιουργούνται κατά τη μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή τηλεόραση.
- Πολυμεσικό περιεχόμενο και δημιουργία, συμπίεση και επεξεργασία του βίντεο και του ήχου.
- Δημιουργία των πακέτων δεδομένων (πακετοποίηση των δεδομένων) με χρήση των συρμών μεταφοράς, καθώς και διαδικασία λήψης του βασικού σήματος μέσω των στοιχειωδών ροών.
- Προληπτική διόρθωση σφαλμάτων όπου μετέχουν οι βαθμίδες του εξωτερικού και εσωτερικού κωδικοποιητή και διεμπλοκέα.
- Διαμόρφωση του ψηφιακού σήματος και τη μετάδοση αυτού.
- Αμφίδρομη τηλεόραση, αρχιτεκτονικές διαδραστικών υποδομών και μετάδοση του τηλεοπτικού σήματος μέσω δικτύων δεδομένων (Internet Protocol TV, IPTV).
- Συσκευές αναπαραγωγής του τηλεοπτικού σήματος (τηλεοπτικοί δέκτες).
- Διαφαινόμενες νέες εξελίξεις στην περιοχή της παροχής διαδραστικών υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, της κωδικοποίησης και συμπίεσης, και της μετάδοσης υψηλής ποιότητας, καθώς στην εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων.

# Τεχνολογικές περιοχές

Οι βασικές τεχνολογικές περιοχές, τις οποίες θα εξετάσουμε, ακολουθούν τη διαδρομή από τη δημιουργία του σήματος, την κωδικοποίηση και συμπίεσή του, τη διαμόρφωση και αποστολή του έως και τη λήψη και την επεξεργασία του από τον δέκτη. Αυτές οι περιοχές αποτελούν και τις βασικές Ενότητες του μαθήματος.



# ***Παραγωγή τηλεοπτικού σήματος***

Η Ενότητα 2 επικεντρώνεται στη δημιουργία του τηλεοπτικού σήματος εστιάζοντας στο σήμα του βίντεο.

- Εξετάζουμε τους τρόπους αναπαράστασης της πληροφορίας που αφορά τα χρώματα σε μια εικόνα, τη μετατροπή μεταξύ ισοδύναμων τρόπων αναπαράστασης βίντεο, τη διαχείριση της υποδειγματοληψίας χρώματος και τη συσχέτιση με χαρακτηριστικά του τηλεοπτικού σήματος.

# Συμπίεση σήματος βίντεο

Στην Ενότητα 3 εξετάζουμε τους μηχανισμούς συμπίεσης που χρησιμοποιούνται για το σήμα του βίντεο.

- Επεξηγούνται μηχανισμοί συμπίεσης τόσο απωλεστικοί όσο και μη απωλεστικοί και επιχειρείται να επεξηγηθούν επαρκώς οι τεχνικές λεπτομέρειες της λειτουργίας αυτών των μηχανισμών. Όσον αφορά τα πρότυπα, δίνεται έμφαση στους μηχανισμούς του MPEG, το οποίο αποτελεί και το πλέον διαδεδομένο πρότυπο στην περιοχή.



# Συμπύεση ήχου

Στην Ενότητα 4 εξετάζουμε την ψηφιοποίηση του ήχου (δειγματοληψία και κβαντισμό), την αφαίρεση της πλεονάζουσας ή της μη σημαντικής πληροφορίας και στη συνέχεια την κωδικοποίηση του ηχητικού σήματος.

Αναφορικά με τα σχετικά πρότυπα, έμφαση δίνεται στο MPEG (στα τμήματα αυτού που αφορούν τον ήχο).

# Πακετοποίηση δεδομένων

Στην Ενότητα 5 εξετάζουμε τον τρόπο λειτουργίας του συρμού μεταφοράς.

- Ο συρμός μεταφοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μετάδοση του περιεχομένου (για παράδειγμα, στην επίγεια και τη δορυφορική τηλεόραση), αλλά και για την αποθήκευση αυτού. Ενδείκνυται για περιβάλλοντα στα οποία τα σφάλματα είναι πιθανά, όπως στα συστήματα Ψηφιακής Τηλεόρασης.

# ***Κωδικοποίηση καναλιού***

Στην Ενότητα 6 εξετάζουμε τους δύο τύπους κωδικοποίησης (μπλοκ και συνελικτικούς), καθώς και τους μηχανισμούς διεμπλοκής για την αντιμετώπιση των ριπών σφαλμάτων. Εξετάζονται, επίσης, οι αντίστροφες διαδικασίες στην πλευρά του δέκτη.

# Διαμόρφωση και μετάδοση

Στην Ενότητα 7 εξετάζουμε τα θέματα της διαμόρφωσης και μετάδοσης, τα οποία αφορούν στην επίγεια τηλεόραση.

- Αρχικά εξετάζουμε την αναλογική μετάδοση, ξεκινώντας από την ασπρόμαυρη τηλεόραση και στη συνέχεια την έγχρωμη. Στη συνέχεια εξετάζονται τα θέματα της ψηφιακής διαμόρφωσης.

# **Διαδικτυακή τηλεόραση – IPTV και αμφίδρομες υποδομές**

Στην Ενότητα 8 εξετάζουμε τη διαδικτυακή τηλεόραση (IPTV) περιγράφοντας τους ρόλους, τη λειτουργικότητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της τηλεόρασης μέσω διαδικτύου.

- Εξετάζονται, επίσης, αρχιτεκτονικές άμφιδρομων υποδομών, και θέματα διαδραστικών υπηρεσιών μέσα από αυτές.

# Τηλεοπτικός δέκτης

Στην Ενότητα 9 περιγράφουμε τις τεχνολογίες και τις αρχές λειτουργίας που διέπουν τον αναλογικό και τον ψηφιακό δέκτη, εξετάζοντας τις βασικές βαθμίδες που τους αποτελούν.

- Αναφερόμαστε, επίσης, στις βασικές αρχές λειτουργίες των βαθμίδων της απεικόνισης.

# ***Εξελίξεις, προκλήσεις και τάσεις***

Στην Ενότητα 10 παρουσιάζουμε κάποιες από τις εκτιμώμενες εξελίξεις στο πεδίο της ψηφιακής τηλεόρασης, την αναδυόμενες προκλήσεις καθώς και τις τάσεις στον επιστημονικό και τεχνολογικό χώρο.

- Μεταξύ αυτών, εξετάζουμε το θέμα του Μερίσματος Φάσματος, αρχιτεκτονικές και τεχνικές βέλτιστης εκμετάλλευσής του, την παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας οι οποίες παρέχονται παράλληλα με το τηλεοπτικό σήμα, το σήμα πολύ υψηλής ευκρίνειας, καθώς και τους σύγχρονους τρόπους κωδικοποίησης του βίντεο.

# ***Βιβλιογραφία και βασικές πηγές***



# ***Βιβλιογραφία και βασικές πηγές***

## **Προτεινόμενη βιβλιογραφία**

1. Παπαδάκης, Α., 2015. Ψηφιακή τηλεόραση. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/5005>
2. Κ. Τσαμούταλος και Π. Σαράντης. Αναλογική και Ψηφιακή Τηλεόραση. Σταμούλης, 2003.
3. Π. Βαφειάδης. Αναλογική-ψηφιακή τηλεόραση και βίντεο. 7η έκδοση. Π. Βαφειάδης, 2014.
4. S. J. Arnold, M. Frater, M. Pickering. Digital Television: Technology and Standards. J. Wiley and Sons, 2007.
5. W. Fischer. Digital Video and Audio Broadcasting Technology. Springer, 2008.
6. E.P.J. Tozer. Broadcast Engineer's Reference Book. Focal Press, 2004.
7. K. Ibrahim. Newnes Guide to Television and Video Technology. Newnes, 2007
8. Ulrich Reimers, "Digital Video Broadcasting: The International Standard for Digital HDTV", Springer-Verlag, 2001.
9. ETS 300-744: Digital Video Broadcasting; Framing structure, channel coding and modulation for digital Terrestrial television (DVB-T).

## **Συναφή επιστημονικά περιοδικά**

1. IEEE Communications Magazine, ComSoc
2. IEEE Transactions on Broadcasting
3. International Journal of Digital Television, Intellect
4. International Journal of Digital Multimedia Broadcasting, Hindawi