

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Εισαγωγή

Σκοπός του μαθήματος

- Μελέτη της **αρχιτεκτονικής** και της **λειτουργίας** των δικτύων κινητών και προσωπικών επικοινωνιών.
- Το αντικείμενο είναι τεράστιο και δεν μπορεί να καλυφθεί μόνο με το μάθημα αυτό.
- Θα καλυφθούν κυρίως οι περιοχές που αφορούν:
 - Βασικές έννοιες
 - Τη χωρητικότητα των κυψελωτών συστημάτων
 - Τις παρεμβολές στα κυψελωτά συστήματα
 - Τη διαχείριση ασυρμάτων πόρων
 - Τις λειτουργίες υποστήριξης κινητικότητας
 - Τη διαχείριση επικοινωνιών
 - Ασύρματα τοπικά δίκτυα

Η ύλη του μαθήματος

Βιβλίο: Δίκτυα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών, 2η Έκδοση, Μιχαήλ Ε. Θεολόγου

Κεφάλαιο 1: Όλο

Κεφάλαιο 3: 3.1 έως 3.6 και 3.8

Κεφάλαιο 5: 5.1 έως 5.6 και 5.8

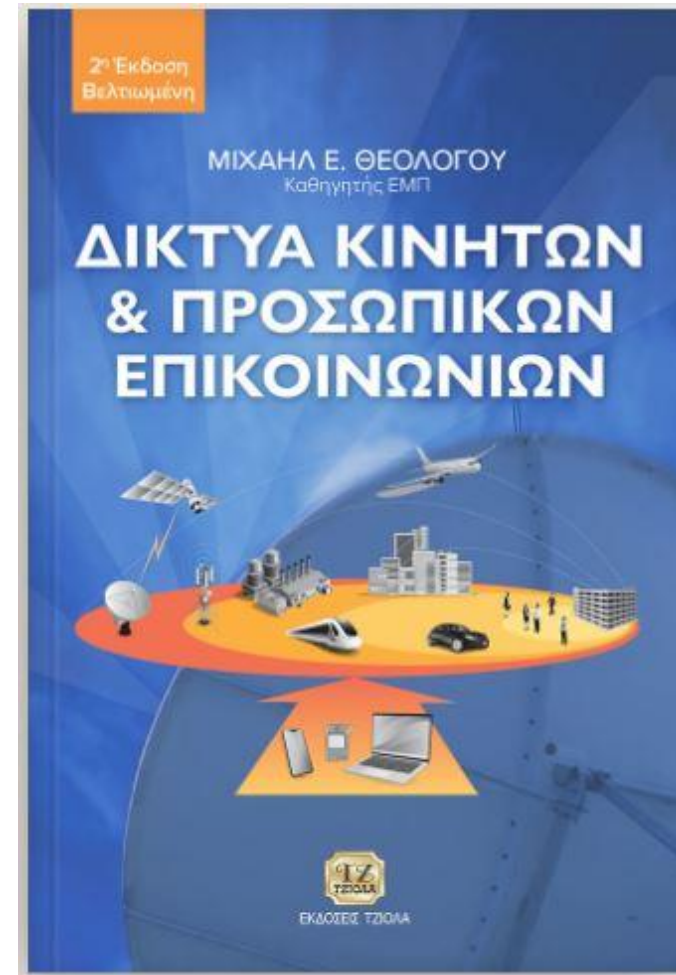
Κεφάλαιο 7: Εκτός από 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.7, 7.8

Κεφάλαιο 9: Εκτός από 9.4.3.1, 9.5, 9.6.3, 9.6.4, 9.6.5

Κεφάλαιο 10: Όλο

Κεφάλαιο 11: 11.1 έως 11.8

Κεφάλαιο 13: 13.5



Όσοι δεν θα λάβουν το βιβλίο, μπορούν να παρακολουθήσουν τις διαλέξεις (ζωντανά ή στο uniflix) σε συνδυασμό με τις διαφάνειες στο eclass και θα είναι καλυμμένοι σε ποσοστό 99,99%.

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Η ύλη του μαθήματος

- Επαναληψη – Βασικές έννοιες, Κεφ. 1
- Βασικές αρχές των κυψελωτών συστημάτων, Κεφ. 3
- Κατανομή και εκχώρηση ασυρμάτων πόρων – πολλαπλή πρόσβαση, Κεφ. 5
- Αρχιτεκτονική των κυψελωτών συστημάτων, Κεφ. 7
- Διαχείριση ραδιοδιαύλων, Κεφ. 9
- Διαχείριση κινητικότητας, Κεφ. 10
- Διαχείριση επικοινωνίας, Κεφ. 11
- Ασύρματα τοπικά δίκτυα, Κεφ. 13
- Περιοχή μαθήματος:
<http://eclass.uoa.gr/courses/D74/>

Εργαστήριο μαθήματος

- Μέρος του βαθμού (30%) θα προκύψει από μία ατομική εργασία που αποτελεί ουσιαστικά το εργαστήριο του μαθήματος (άρα είναι υποχρεωτική).
- Η εργασία θα πρέπει να είναι υπό μορφή παρουσίασης διάρκειας 15 λεπτών (διαφάνειες και βίντεο).
- Επιλογή από λίστα θεμάτων ή και πρόταση από το φοιτητή.
- Το πλήθος των διαφανειών αφήνεται στην κρίση κάθε φοιτητή, αρκεί η διάρκεια της παρουσίασης να μην υπερβαίνει το διαθέσιμο 15λεπτο.
- Όλες οι εργασίες θα πρέπει να υποβληθούν μέσω του eclass έως τέλος Ιανουαρίου.

Eclass - Uniflix

[Αρχική](#)[Προσωπικός Χώρος](#)[Μαθήματα](#)[Συχνές ερωτήσεις](#)[Ν Π](#) [ΧΡΗΣΤΗΣ](#)[Επιλογές Μαθήματος](#)

- Ανακοινώσεις
- Έγγραφα
- Εργασίες
- Μηνύματα
- Ομάδες Χρηστών

81

[Προσωπικός Χώρος](#) > Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

ΕΠ18 - Νίκος Πασσάς

[Περιγραφή Μαθήματος](#)

Στόχος του μαθήματος είναι να αποκτήσει ο φοιτητής την ικανότητα να αντιλαμβάνεται τα προβλήματα σχεδίασης και λειτουργίας των κυμαελωτών συστημάτων, να κατανοεί την σχέση τους με τις απαιτήσεις των συνδρομητών και να μπορεί να σχεδιάζει την υλοποίηση τους για τις διάφορες υπηρεσίες που προσφέρουν.

Η ύλη περιλαμβάνει τις εξής ενότητες:

[Ημερολόγιο](#)

Σεπτέμβριος 2026						
Δευ... Τρί... Τετ... Πέμ... Παρ... Σάβ... Κυρ...						
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4

[Ανακοινώσεις](#)[Όλες...](#)

Δωρεάν συμμετοχή σε πρόγραμμα επιτάχυνσης γνώσης
προχθές - 5:22 μ.μ.

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Eclass - Uniflix

ΧΡΗΣΤΗΣ



Επιλογές Μαθήματος

 Ανακοινώσεις

 Έγγραφα

 Εργασίες

 Μηνύματα 81

 Ομάδες Χρηστών

Προσωπικός Χώρος

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Έγγραφα

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

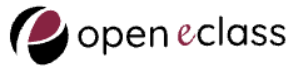
ΕΠ18 - Νίκος Πασσάς

Έγγραφα

Αρχικός κατάλογος

Αρχείο	Μέγεθος	Ημερομηνία	
 Χειμερινό 2025-2026		5/10/25	
 Χειμερινό 2026-2027	Νέο	23/9/26	

Eclass - Uniflix

[Αρχική](#)[Προσωπικός Χώρος](#)[Μαθήματα](#)[Συχνές ερωτήσεις](#)

ΧΡΗΣΤΗΣ

Επιλογές Μαθήματος

Ανακοινώσεις

Έγγραφα

Εργασίες

Μηνύματα

Ομάδες Χρηστών

81

Προσωπικός Χώρος > Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών > Ανακοινώσεις

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

ΕΠ18 - Νίκος Πασσάς

Ανακοινώσεις

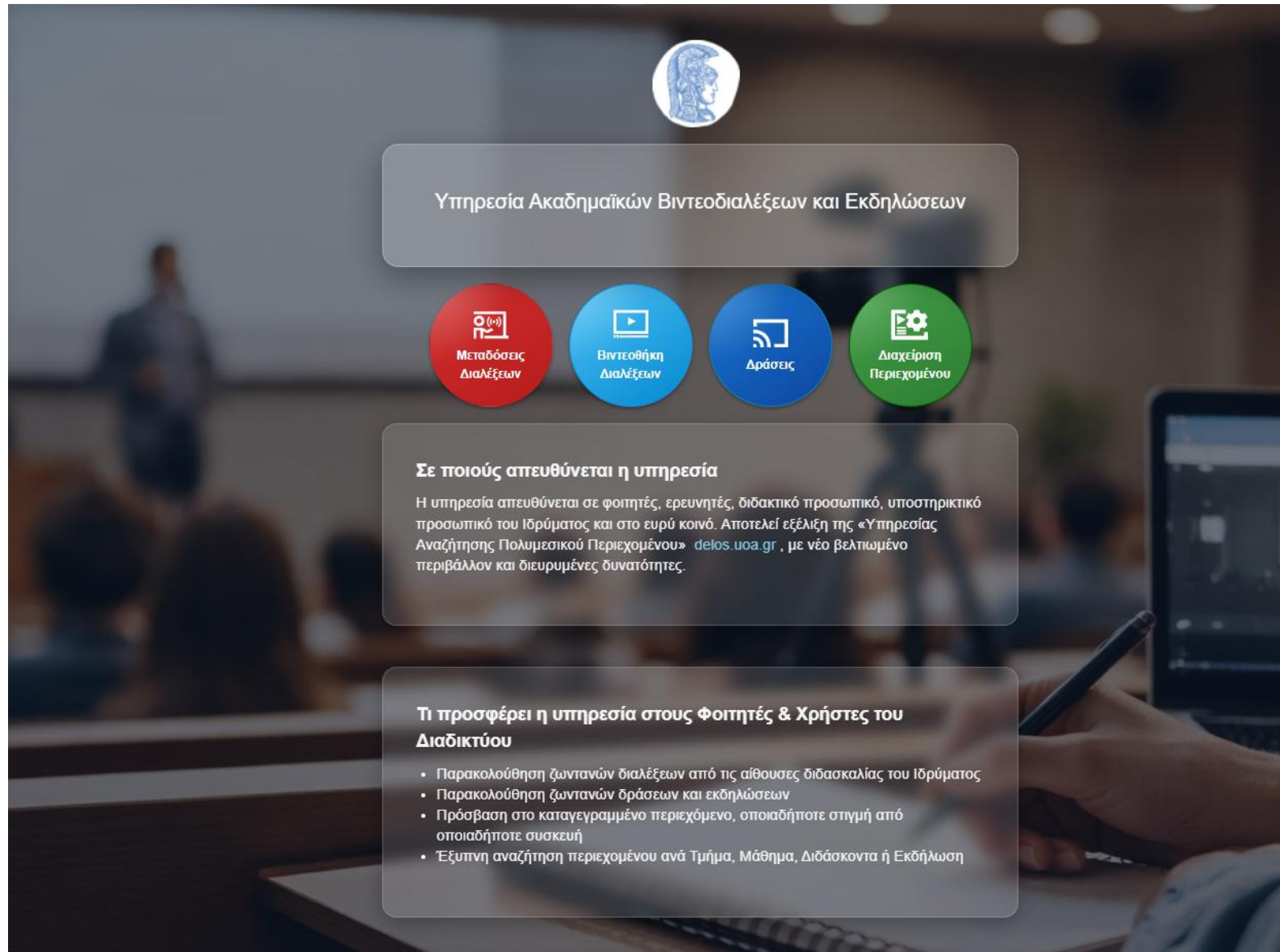
Εμφάνισε 10 αποτελέσματα

Αναζήτηση...

Ανακοίνωση	Ημερομηνία
Δωρεάν συμμετοχή σε πρόγραμμα επιτάχυνσης γνώσης Το 5G-DiGITs Accelerator είναι ένα πανευρωπαϊκό πρόγραμμα επιτάχυνσης... περισσότερα	προχθές - 5:22 μ.μ.
Προθεσμία για εργασίες στην εξεταστική Σεπτεμβρίου 2026 Όσοι δεν έχουν υποβάλει την εργασία τους σε προηγούμενη εξεταστική περ... περισσότερα	Τετάρτη 16 Σεπτεμβρίου 2026 - 8:06 μ.μ.
Βαθμολογία εξεταστικής Ιουνίου 2026 (επί πτυχίω) α/α περισσότερα	Πέμπτη 2 Ιουλίου 2026 - 2:24 μ.μ.
Εξέταση μαθήματος στην τρέχουσα εξεταστική περίοδο Όποιος φοιτητής επί πτυχίω σκοπεύει να συμμετάσχει στην εξέταση της Τ... περισσότερα	Πέμπτη 28 Μαΐου 2026 - 9:36 π.μ.

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Eclass - Uniflix



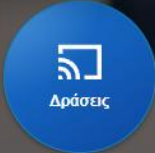
Υπηρεσία Ακαδημαϊκών Βιντεοδιαλέξεων και Εκδηλώσεων



Μεταδόσεις
Διαλέξεων



Βιντεοθήκη
Διαλέξεων



Δράσεις



Διαχείριση
Περιεχομένου

Σε ποιούς απευθύνεται η υπηρεσία

Η υπηρεσία απευθύνεται σε φοιτητές, ερευνητές, διδακτικό προσωπικό, υποστηρικτικό προσωπικό του Ιδρύματος και στο ευρύ κοινό. Αποτελεί εξέλιξη της «Υπηρεσίας Αναζήτησης Πολυμεσικού Περιεχομένου» delos.uoa.gr, με νέο βελτιωμένο περιβάλλον και διευρυμένες δυνατότητες.

Τι προσφέρει η υπηρεσία στους Φοιτητές & Χρήστες του Διαδικτύου

- Παρακολούθηση ζωντανών διαλέξεων από τις αίθουσες διδασκαλίας του Ιδρύματος
- Παρακολούθηση ζωντανών δράσεων και εκδηλώσεων
- Πρόσβαση στο καταγεγραμμένο περιεχόμενο, οποιαδήποτε στιγμή από οποιαδήποτε συσκευή
- Έξυπνη αναζήτηση περιεχομένου ανά Τμήμα, Μάθημα, Διδάσκοντα ή Εκδήλωση

Eclass - Uniflix



Υπηρεσία Ακαδημαϊκών Βιντεοδιαλέξεων και Εκδηλώσεων



Αρχική

Ζωντανές Μεταδόσεις



ΜΕΤΑΔΟΣΕΙΣ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ

Παρακολουθείστε Ζωντανά: Διαλέξεις από τις αίθουσες διδασκαλίας του Ιδρύματος

23 Σεπτεμβρίου 2026 | 16:25:30



Η σελίδα ανανεώνεται αυτόματα κάθε 1'. Για άμεση ανανέωση κάντε κλικ στο εικονίδιο

Επιλέξτε (προαιρετικά) κάποιο από τα εμφανιζόμενα κριτήρια, για να περιορίσετε τα αποτελέσματα

+ | Επιλέξτε Τμήμα

⬇ Προγραμματισμένες Μεταδόσεις ⬇ Ολοκληρωμένες Μεταδόσεις

● ΖΩΝΤΑΝΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΕΙΣ

Δε βρέθηκαν ζωντανές μεταδόσεις σε εξέλιξη

🕒 Προγραμματισμένες Μεταδόσεις



🕒 Ολοκληρωμένες Μεταδόσεις



Eclass - Uniflix



Υπηρεσία Ακαδημαϊκών Βιντεοδιαλέξεων και Εκδηλώσεων



ΒΙΝΤΕΟΘΗΚΗ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ

Μαγνητοσκοπημένες διαλέξεις από τις αίθουσες του Ιδρύματος

Αρχική / Σύνθετη Αναζήτηση



καθαρισμός

Ακαδημαϊκό Έτος

Ακαδημαϊκό Έτος: 2025 - 20



Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών



Μάθημα: Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών



Διδάσκων: Πασσάς Νικόλαος



Θεματική Περιοχή

Εμφάνιση 1 - 40 από 40 (68 ms)



Ημερομηνία 14 Φθίνουσα 11

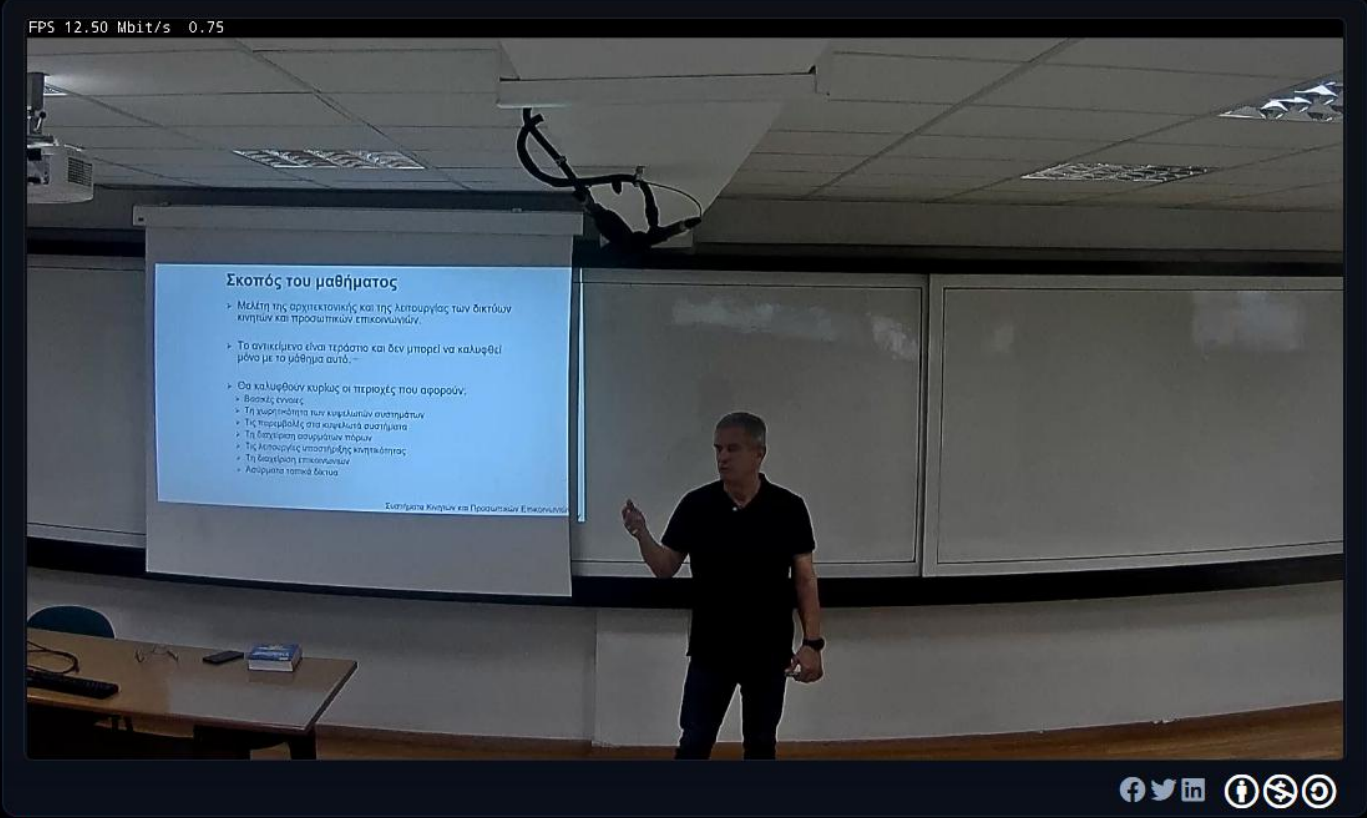
Τετ 07 Ιαν 2026 ✱ Χειμερινό Εξάμηνο 2025 - 2026	1. Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Μέρος 1 Πασσάς Νικόλαος - Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Αίθουσα Ζ', Τμήμα Πληροφ. και Τηλεπικ. 17 01:00:02.25
Τετ 07 Ιαν 2026 ✱ Χειμερινό Εξάμηνο 2025 - 2026	2. Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Μέρος 2 Πασσάς Νικόλαος - Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Αίθουσα Ζ', Τμήμα Πληροφ. και Τηλεπικ. 19 00:59:43.16
Δευ 22 Δεκ 2025 ✱ Χειμερινό Εξάμηνο 2025 - 2026	3. Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Μέρος 1 Πασσάς Νικόλαος - Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Αίθουσα Ζ', Τμήμα Πληροφ. και Τηλεπικ. 11 01:00:00.38
Δευ 22 Δεκ 2025 ✱ Χειμερινό Εξάμηνο 2025 - 2026	4. Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Μέρος 2 Πασσάς Νικόλαος - Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών - Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών Αίθουσα Ζ', Τμήμα Πληροφ. και Τηλεπικ. 12 00:59:50.83

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Eclass - Uniflix

 **ΒΙΝΤΕΟΘΗΚΗ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ**

FPS 12.50 Mbit/s 0.75





Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών (2025-10-06-09:10:04)

Μέρας 1

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

 **Πασσάς Νικόλαος**

Χειμερινό Εξάμηνο — Ακαδημαϊκό Έτος 2025 - 2026

Προγραμματισμένη Μετάδοση μαθήματος

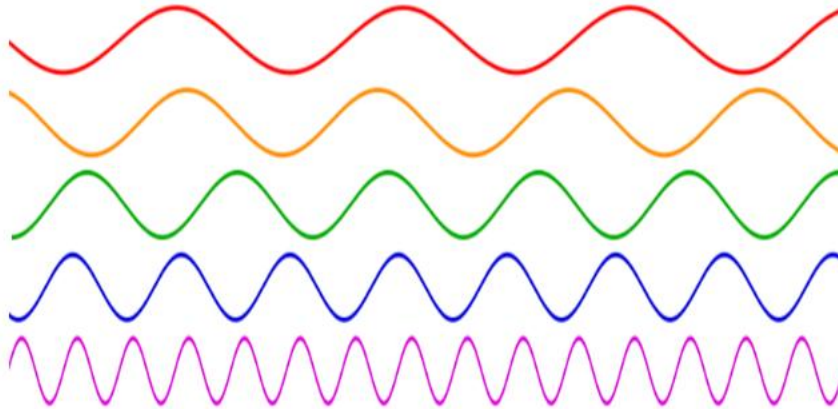
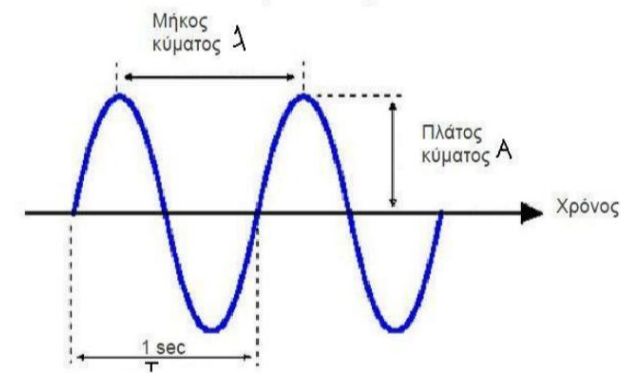
 Αίθουσα Ζ', Τμήμα Πληροφ. και Τηλεπικ.

 Δευτέρα 06 Οκτ 2025

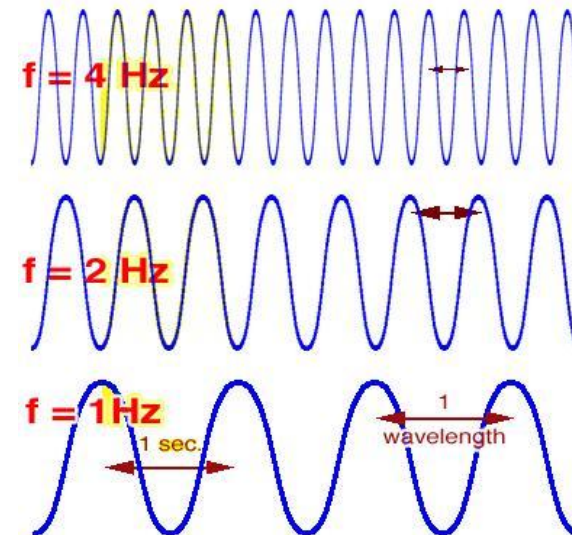
Περίληψη του εισαγωγικού μέρους

- Βασικές έννοιες
 - Κινητικότητα
 - Φορητότητα υπηρεσιών
- Ασύρματα συστήματα κινητών επικοινωνιών
- Επίδραση της κινητικότητας στην εξέλιξη των τηλεπικοινωνιακών δικτύων
- Γενικές τάσεις στην εξέλιξη των δικτύων επικοινωνιών
- Εξέλιξη των ψηφιακών συστημάτων κινητών επικοινωνιών

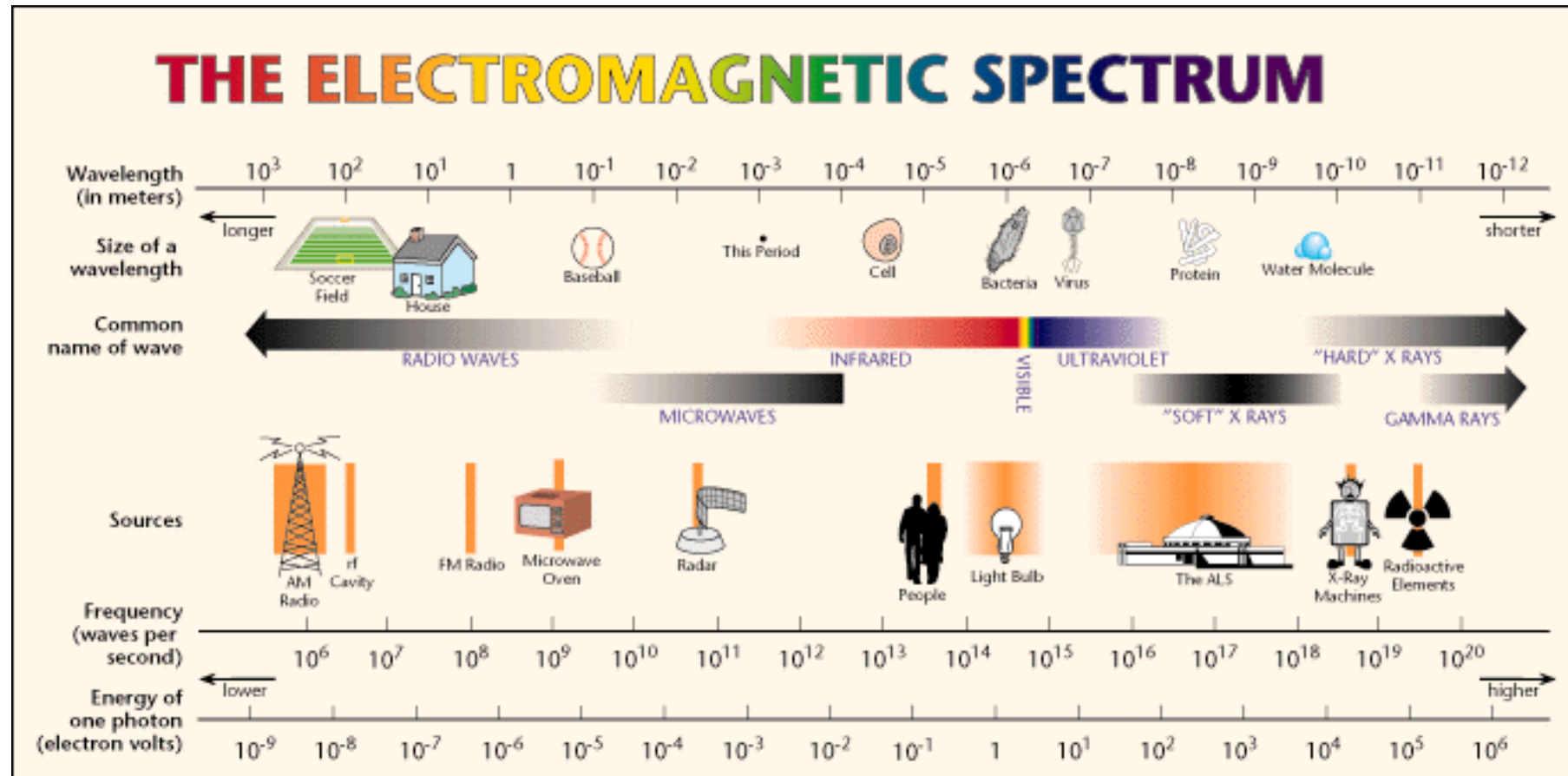
Ηλεκτρομαγνητικά κύματα



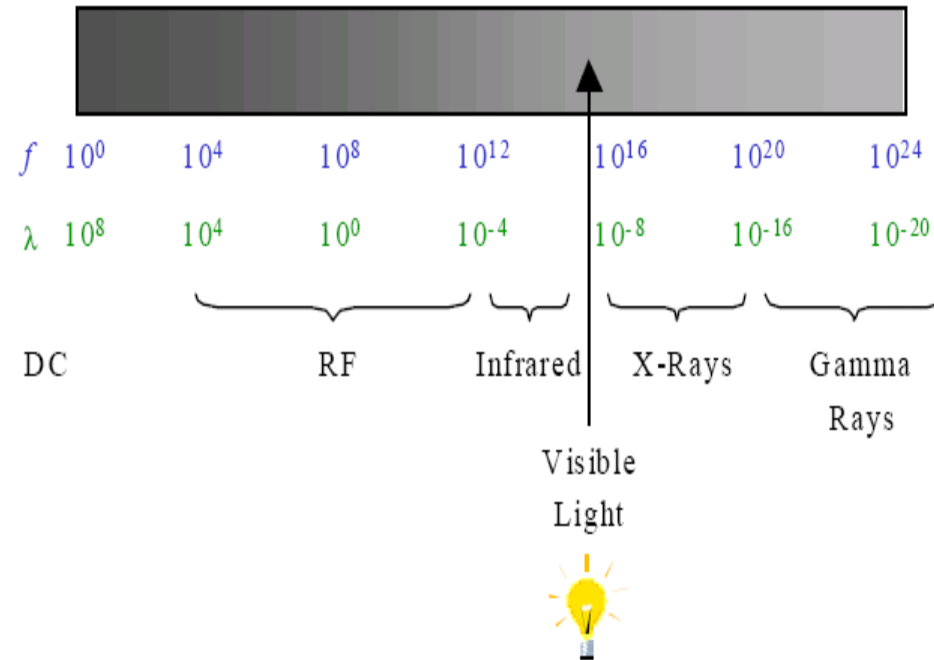
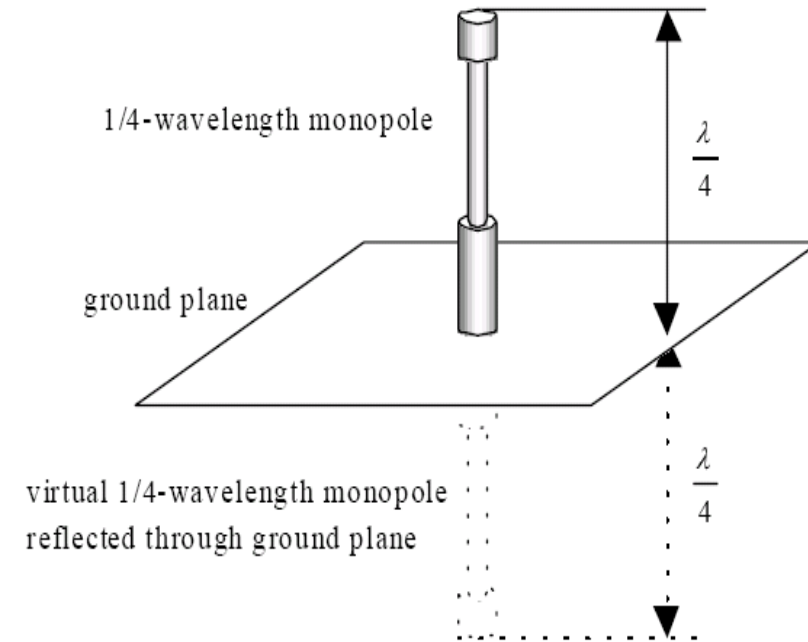
Η συχνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη
του μήκους κύματος $f = 1/\lambda$



Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα



Η/Μ φάσμα - Κεραίες



$$\lambda = c/f \quad \text{όπου } c = 300.000 \text{ km/sec}$$

Ζώνες συχνοτήτων

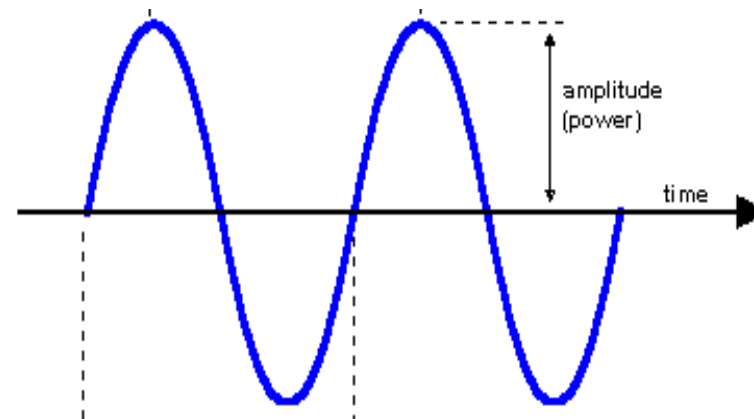
Name	Abbreviation Frequency	Frequency	Wave length
Very low	VLF	3 to 30 kHz	100 to 10km
Low	LF	30 to 300 kHz	10 to 1km
Medium	MF	300 to 3000 kHz	1km to 100 m
High	HF	3 to 30 MHz	100 to 10m
Very high	VHF	30 to 300 MHz	10 to 1cm
Ultrahigh	UHF	300 to 3000 MHz	1m to 10cm
Super high	SHF	3 to 30 GHz	10 to 1cm
Extremely high	EHF	30 to 300 GHz	10 to 1mm

Χαρακτηριστικά κύματος

1. Πλάτος
2. Μήκος
3. Συχνότητα
4. Ταχύτητα

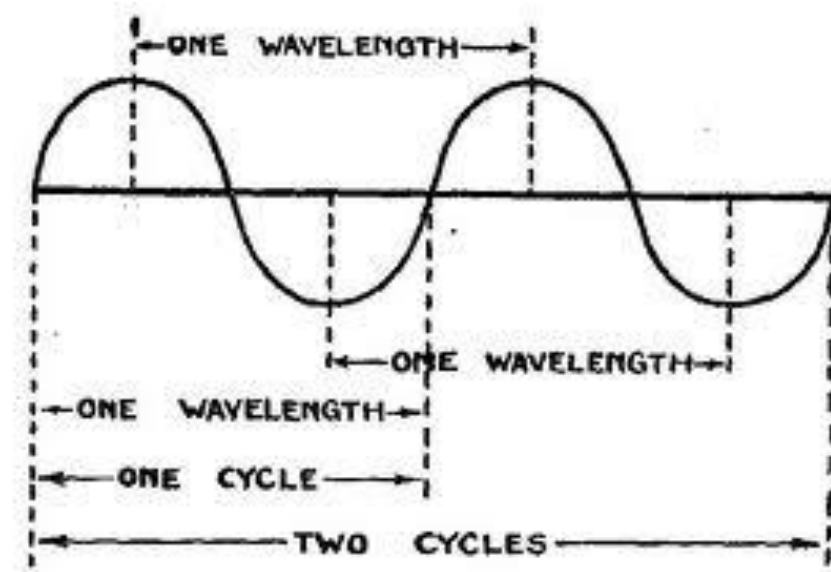
Πλάτος

- Πόσο ψηλά φτάνει το σήμα από το σημείο ακινησίας
- Ονομάζεται και ένταση του σήματος
- Το υψηλότερο σημείο ονομάζεται κορυφή και το χαμηλότερο κοίλο
- Ένδειξη ισχύος του σήματος
- Δεν επηρεάζει την ταχύτητα
- Η **ενέργεια** του κύματος είναι ανάλογη του τετραγώνου του πλάτους του



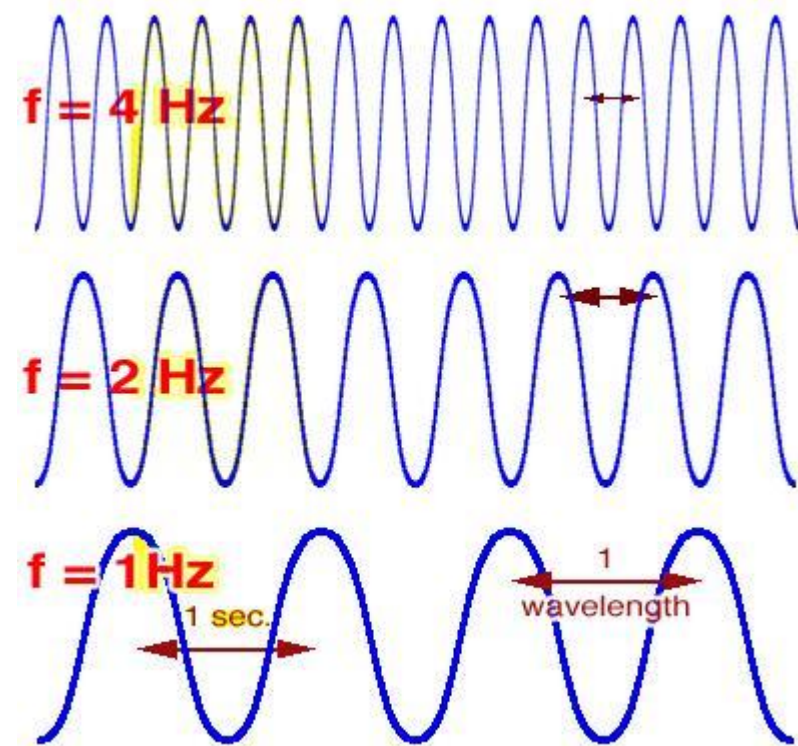
Μήκος κύματος λ

- Απόσταση μεταξύ δύο επαναλαμβανόμενων σημείων (κυρίως κορυφών)
- Αναφέρεται και ως κύκλος ή ταλάντωση

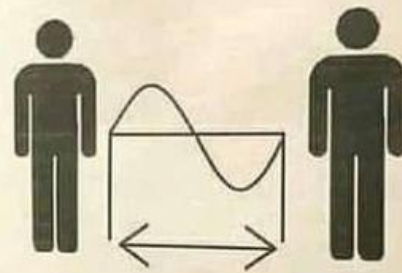


Συχνότητα f

- Ίση με τον αριθμό των κύκλων (ταλαντώσεων, μηκών κύματος) ανά δευτερόλεπτο
- Μετρείται σε **Hertz (Hz)**, ή κύκλοι/δευτ.
- Η συχνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη του μήκους κύματος
$$f = v / \lambda$$
- Η συχνότητα είναι ανάλογη της ενέργειας που μεταφέρεται



Social Distancing



**Keep one Wavelength
Apart at 164 MHz**

Ταχύτητα

- Η ταχύτητα με την οποία ταξιδεύει το σήμα
- **Εξαρτάται από το μέσο**
 - Τα μηχανικά κύματα ταξιδεύουν ταχύτερα σε συμπαγείς επιφάνειες
 - Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα ταξιδεύουν ταχύτερα σε μη συμπαγείς επιφάνειες
- Ταχύτητα = μήκος κύματος x συχνότητα

$$v = \lambda f$$

Η διαδικασία της διαμόρφωσης

- **ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ** = Η **μεταβολή**, σύμφωνα με το **σήμα πληροφορίας**, των **παραμέτρων** ενός **φέροντος κύματος** (carrier wave) που είναι κατάλληλο για την μετάδοση μέσα από το δεδομένο κανάλι.
- **ΑΠΟΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ** είναι η αντιστροφή διαδικασία για ανάκτηση του **σήματος πληροφορίας**.
- Το είδος της διαμόρφωσης καθορίζει:
 - Την αντοχή στο θόρυβο και την **παραμόρφωση** του καναλιού.
 - Την **πιστότητα** αναπαραγωγής του αρχικού σήματος πληροφορίας.
 - Το **εύρος** του απαιτούμενου για την μετάδοση φάσματος.
 - Την **πολυπλοκότητα** των συστημάτων εκπομπής και λήψης.

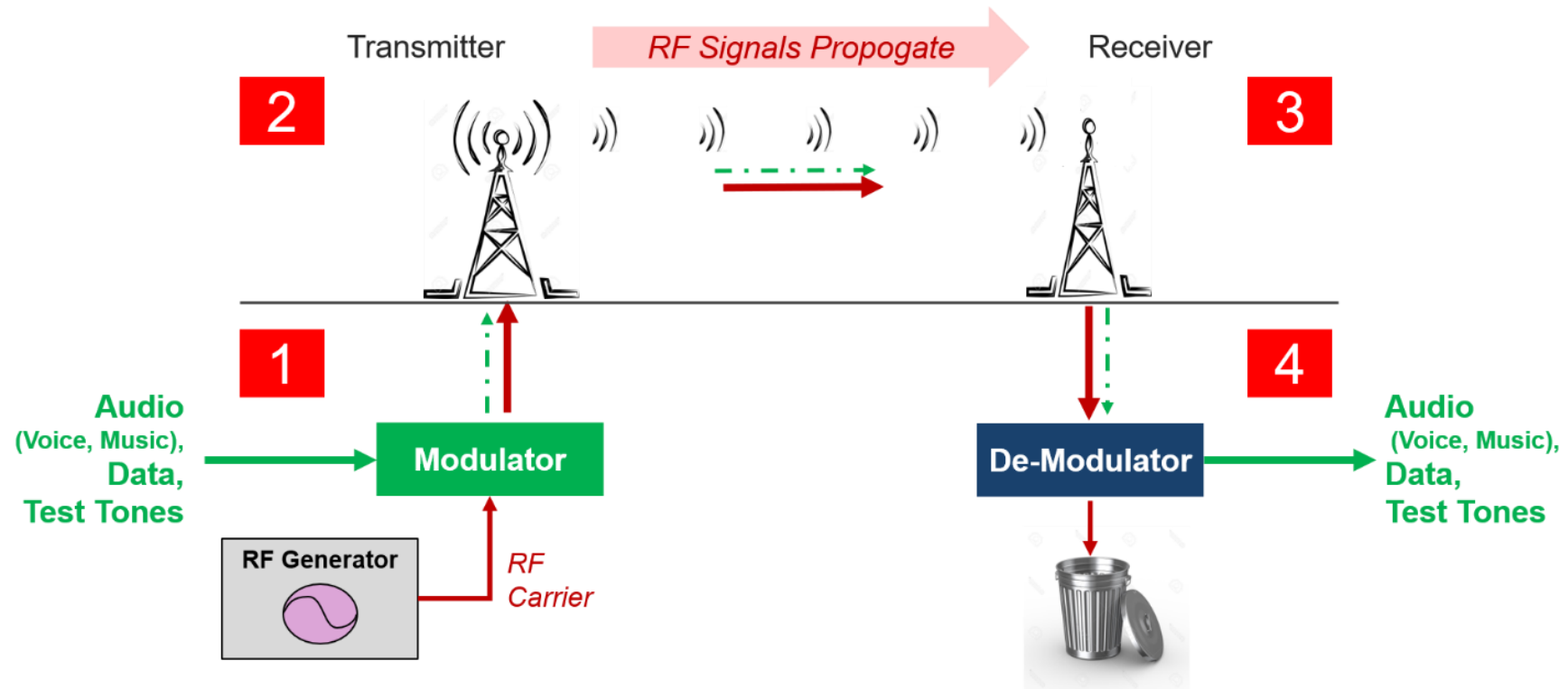
Τι επιτυγχάνουμε με τη διαμόρφωση

- Τη μετάδοση **πολλών σημάτων** στον ίδιο χώρο με χρήση διαφορετικών φερόντων.
- Την ελάττωση των **απαιτήσεων** στα χαρακτηριστικά των συστημάτων εκπομπής.
- Τη **χρησιμοποίηση** περιοχών του φάσματος με καλύτερες συνθήκες μετάδοσης.

Διαμόρφωση Σήματος

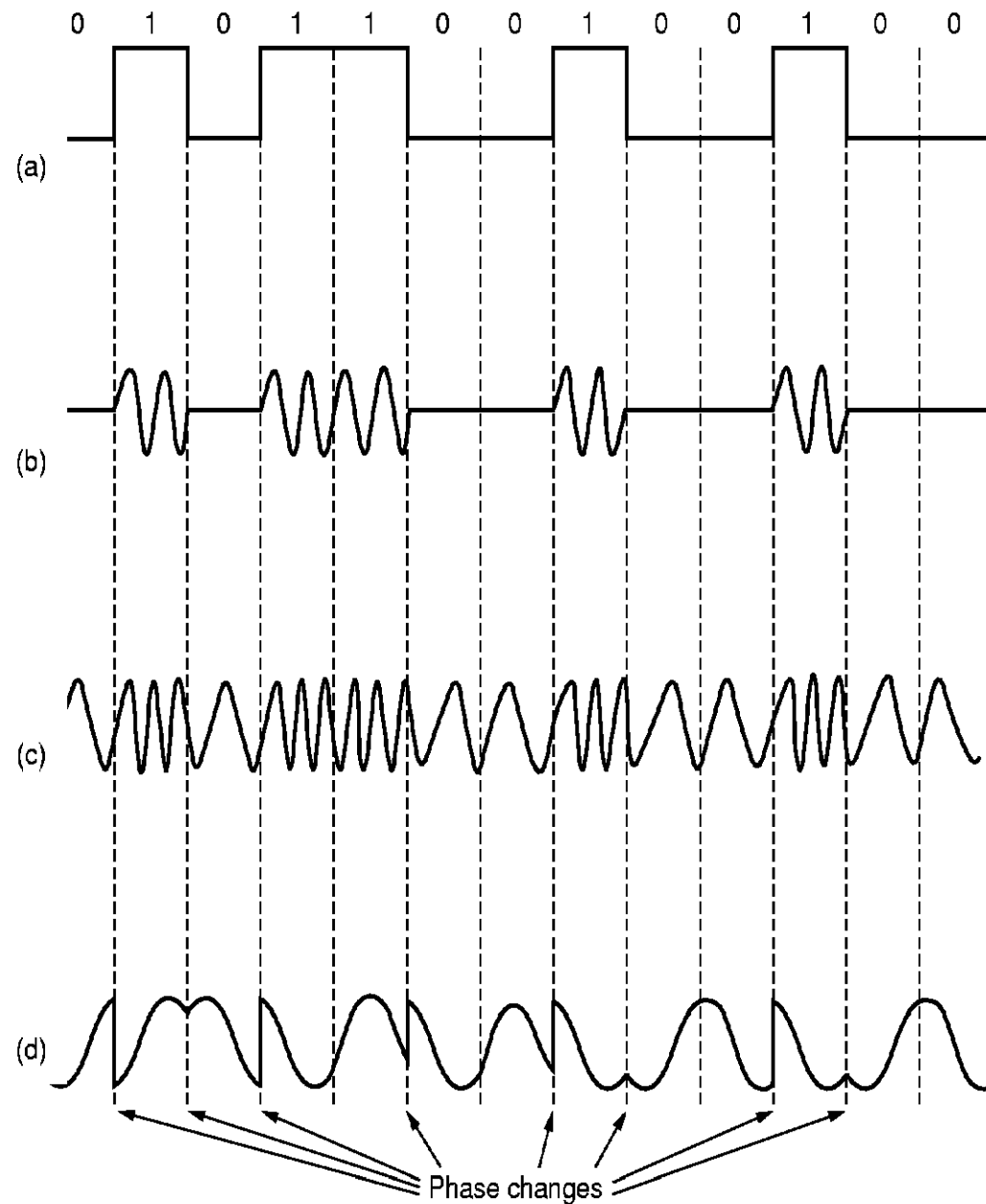
- **Baseband:** Μετάδοση αδιαμόρφωτου σήματος
 - Μεγάλο εύρος σχετικά χαμηλών συχνοτήτων
 - Μεγάλη εξασθένιση και περιορισμένη μετάδοση
 - Καλό μόνο για μικρές αποστάσεις και χαμηλές ταχύτητες
- **Διαμόρφωση:** η ελεγχόμενη αλλαγή ενός παράγοντα του φέροντος σήματος (carrier) με βάση την πληροφορία που επιθυμούμε να μεταδώσουμε
 - Εύρος
 - Συχνότητα
 - Φάση
- **Modem:** Συσκευή διαμόρφωσης/αποδιαμόρφωσης (**m**odulator/**d**emodulator)

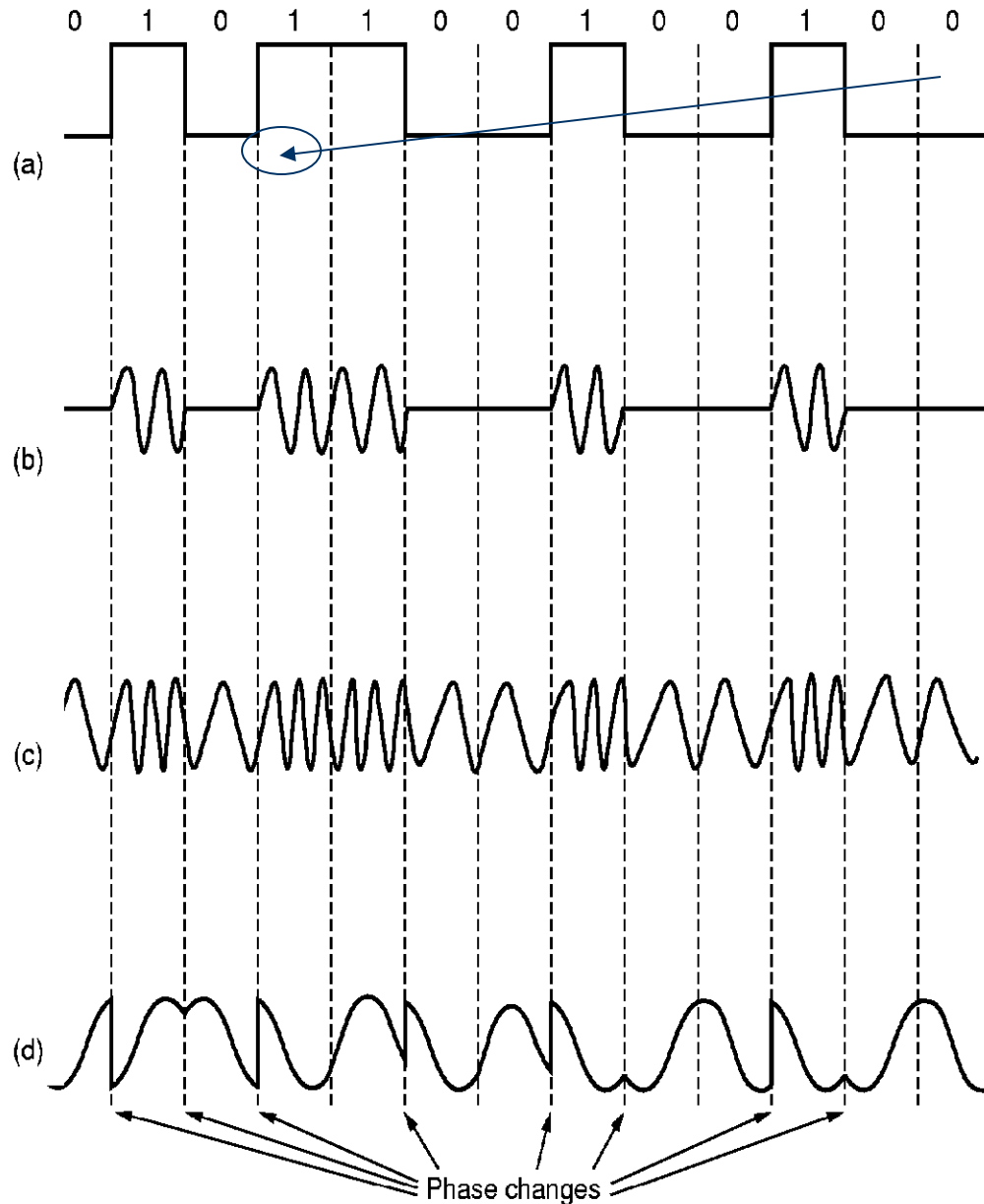
Διαμόρφωση - Αποδιαμόρφωση



Διαμόρφωση Σήματος (Modulation)

- a) μη διαμορφωμένο (ψηφιακό) σήμα
 - b) διαμόρφωση εύρους (AM)
 - c) διαμόρφωση συχνότητας (FM)
FSK (frequency shift keying)
τεχνική για ψηφιακά σήματα
 - d) διαμόρφωση φάσης (PM)
PSK (phase shift keying)
τεχνική για ψηφιακά σήματα
- f : **φέρουσα** συχνότητα





Sample

Sample Rate=Samples/sec (Baud Rate)

Κατά τη διάρκεια ενός Sample στέλνεται ένα

“symbol”

Symbol=ελάχιστο τμήμα πληροφορίας

Στην απλούστερη περίπτωση AM με :

1 symbol = 1 bit (0/1) = voltage/no voltage

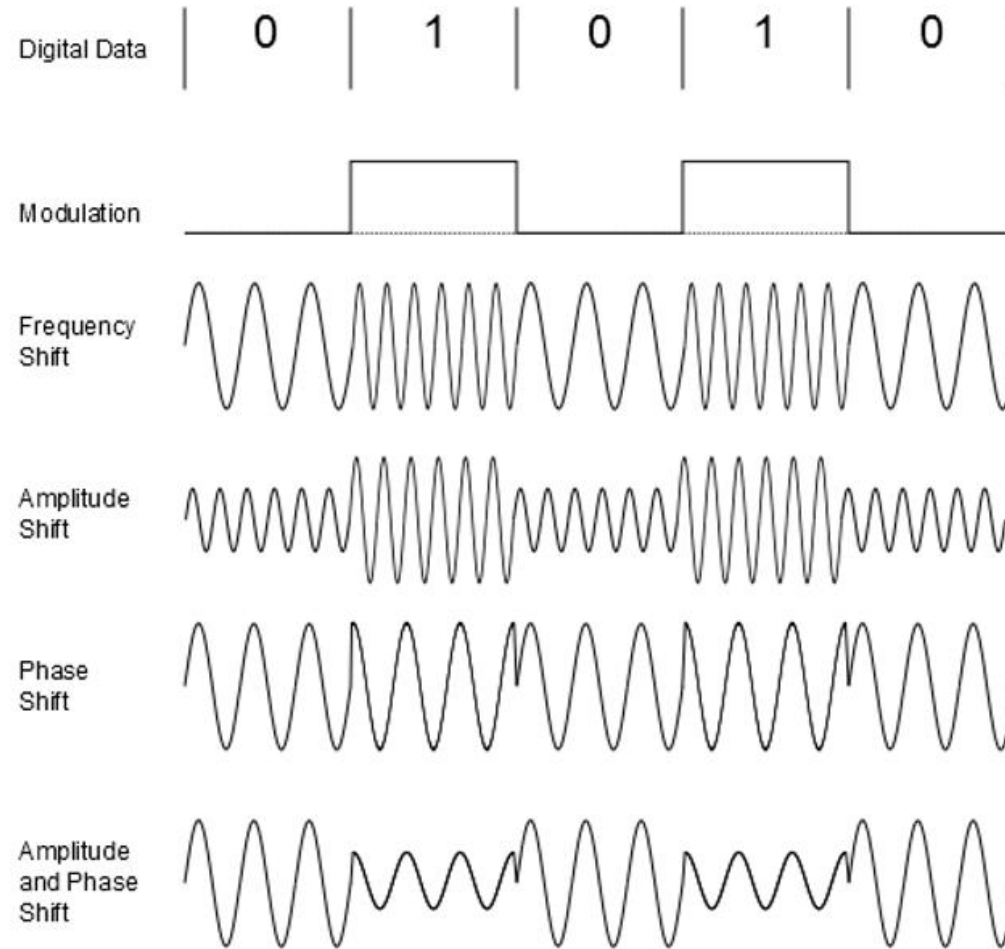
Για να αυξήσουμε την ταχύτητα μετάδοσης
δε

μπορούμε να μειώνουμε το sample
επ’ άπειρον.

Μπορούμε όμως να αυξάνουμε τον
αριθμό των πιθανών symbols (επιπέδων
έντασης μετάδοσης, δηλαδή εύρους
σήματος)
του AM

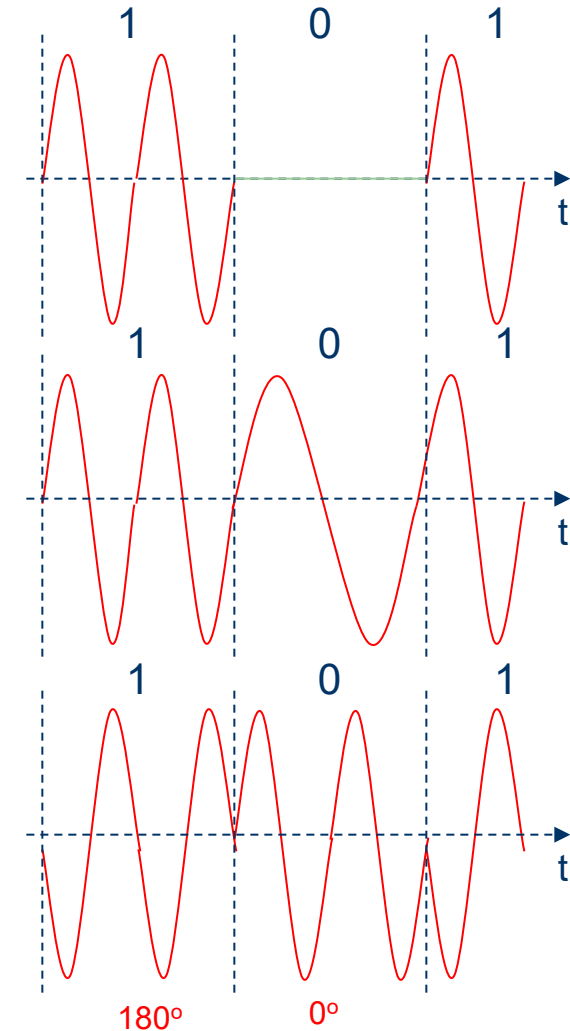
Συνηθέστερος συνδυασμός της τεχνικής
αυτής
με PSK.

Είδη διαμόρφωσης



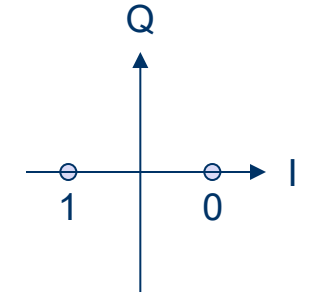
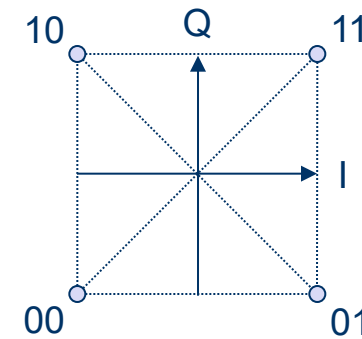
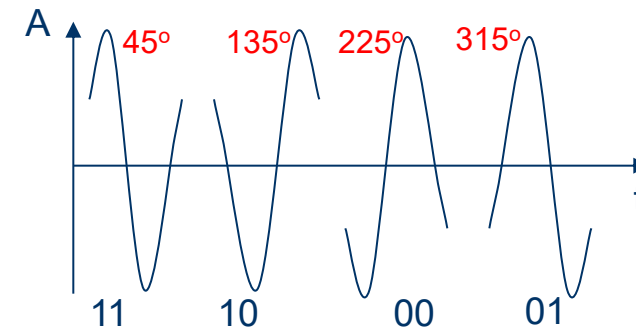
Ψηφιακή Διαμόρφωση

- Διαμόρφωση ψηφιακών σημάτων γνωστή και ως Shift Keying
- Amplitude Shift Keying (ASK):
 - Πολύ απλή
 - Για απαιτήσεις μικρού ρυθμού
 - Ευαίσθητη στην παρεμβολή
- Frequency Shift Keying (FSK):
 - Χρειάζεται μεγαλύτερο εύρος φάσματος
 - Ανθεκτική στην παρεμβολή
- Phase Shift Keying (PSK):
 - Πολύπλοκη
 - Πιο ακριβή



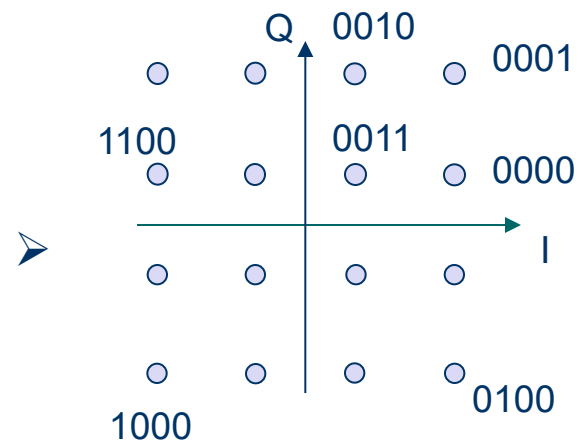
Advanced Phase Shift Keying

- BPSK (Binary Phase Shift Keying):
 - bit value 0: σήμα
 - bit value 1: ανεστραμμένο σήμα (180°)
 - Το απλούστερο PSK
 - Χαμηλή φασματική απόδοση
 - Ανθεκτικό (δορυφορικές)
- QPSK (Quadrature Phase Shift Keying):
 - 2 bits σε κάθε σύμβολο
 - Πιο περίπλοκο
 - Καλύτερη φασματική απόδοση



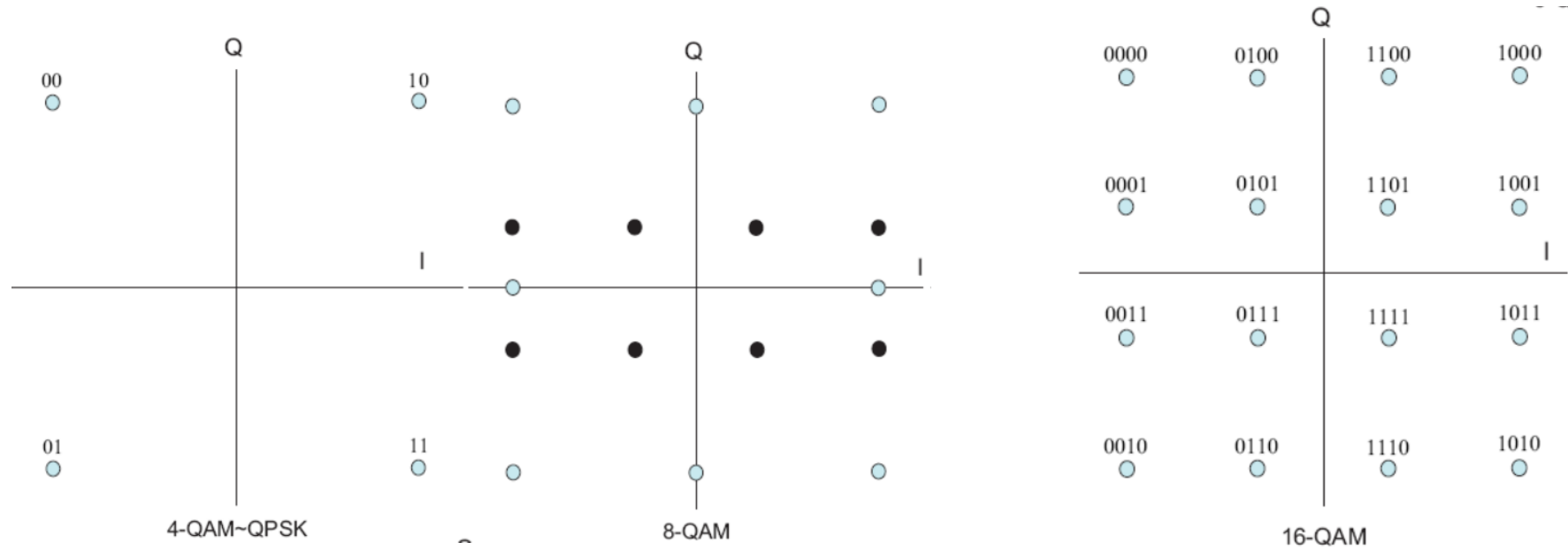
Quadrature Amplitude Modulation

- Quadrature Amplitude Modulation (QAM): συνδυασμός διαμόρφωσης εύρους και φάσης
- Κωδικοποίηση περισσότερων bits per symbol
- 4 επίπεδα φάσης ίδιο με το QPSK
- Ο ρυθμός αυξάνει όσο αυξάνει το n , αλλά περισσότερα λάθη σε σχέση με QPSK



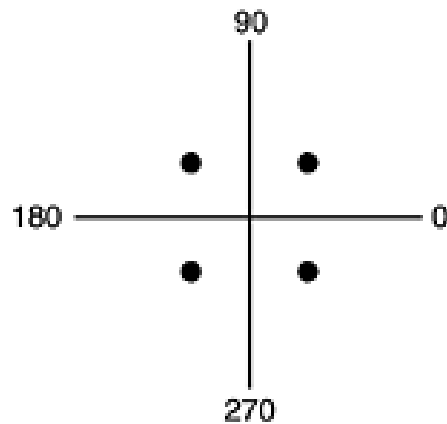
Example: 16-QAM (4 bits = 1 symbol)

Quadrature Amplitude Modulation

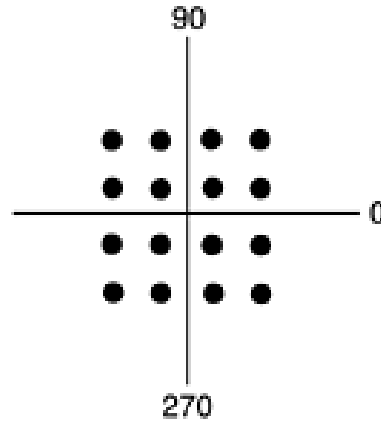


Πολλαπλές διομορφώσεις

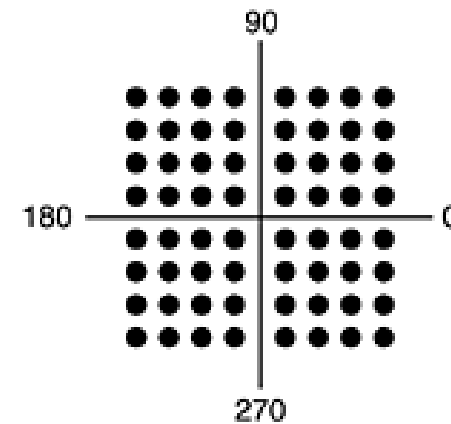
- QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) = 4 phase shifts, 1 amplitude level, 2 bits/symbol
- QAM-16 = 4 phase shifts, 4 amplitude levels, 4 bits/symbol
- QAM-64 = 4 phase shifts, 16 amplitude levels, 6 bits/symbol



QPSK

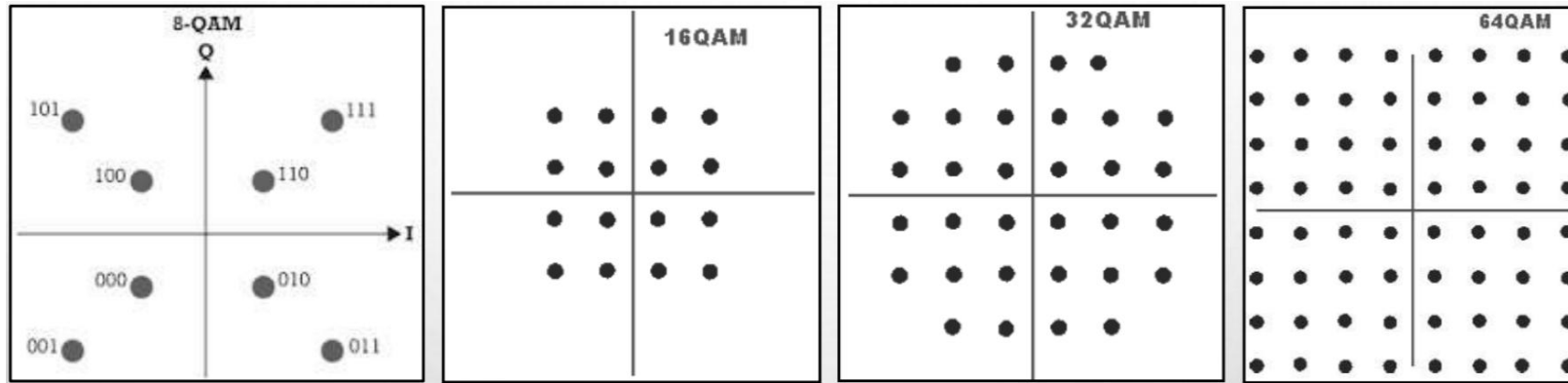
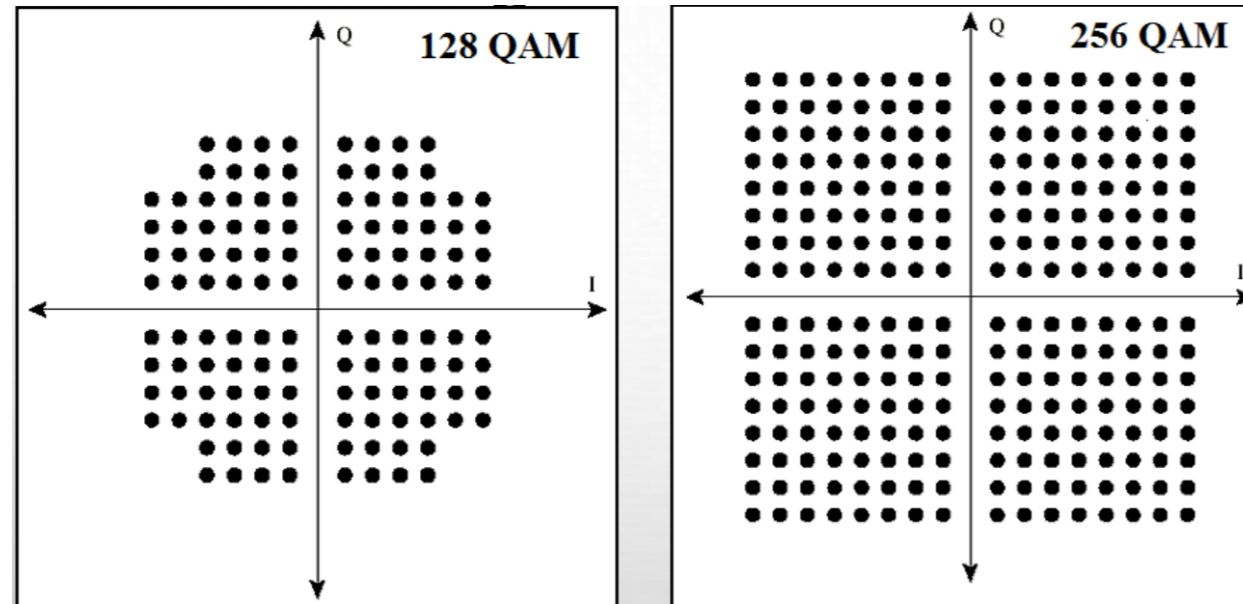


QAM-16



QAM-64

Πολλαπλές διομορφώσεις



Πολλαπλές διαμορφώσεις

