

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006**

**Μάθημα :** Τεχνολογία Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών  
Τεχνολογία Τεχνικών Σχολών Ι, Θεωρητικής Κατεύθυνσης

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης:** Σάββατο, 3 Ιουνίου 2006  
11.00 – 13.30

**Απαντήσεις**

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΡΕΙΣ (3) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄)**

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

1. Να απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις.
2. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

**ΜΕΡΟΣ Α΄ - Το μέρος Α΄ αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες**

1. Να δώσετε το εύρος ζώνης που έχει επιλεγεί διεθνώς για ένα δίαυλο φωνής στην τηλεφωνία και να αναφέρετε τρεις λόγους που οδήγησαν στην επιλογή αυτή.  
Το εύρος ζώνης που επιλέχθηκε διεθνώς για ένα δίαυλο φωνής στην τηλεφωνία είναι 300 Hz - 3400 Hz.

1

Το εύρος αυτό καθορίστηκε με βάση:

- (1) Οικονομία φάσματος συχνοτήτων.
- (2) Το φάσμα ισχύος της ανθρώπινης ομιλίας.
- (3) Την ευαισθησία του ανθρώπινου αυτιού.
- (4) Τις ιδιότητες του αέρα στην μετάδοση διαφόρων συχνοτήτων.

3

2. (α) Τι ονομάζουμε δειγματοληψία στη διαδικασία μετατροπής ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό;
- (β) Να αναφέρετε το Θεώρημα της Δειγματοληψίας (Θεώρημα του Nyquist).
- (α) Δειγματοληψία ονομάζουμε τη διαδικασία, κατά την οποία από ένα αναλογικό σήμα λαμβάνεται ένας πεπερασμένος αριθμός τιμών του (δείγματα).

2

- (β) Το Θεώρημα της Δειγματοληψίας (Θεώρημα του Nyquist) αναφέρει ότι η συχνότητα δειγματοληψίας του αναλογικού σήματος κατά τη μετατροπή του σε ψηφιακό πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή τουλάχιστον ίση με το διπλάσιο της μέγιστης συχνότητας που εμπεριέχεται στο αναλογικό σήμα, ώστε να μπορεί να αναπαραχθεί σωστά το αναλογικό σήμα από το ψηφιακό.

2

3. Να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα και δύο μειονεκτήματα των δορυφορικών επικοινωνιών σε σύγκριση με τα επίγεια μέσα μετάδοσης.

Τα πλεονεκτήματα των δορυφορικών επικοινωνιών σε σύγκριση με τα επίγεια μέσα μετάδοσης είναι:

- (1) Η απόσταση μεταξύ των επικοινωνούντων επίγειων σταθμών δεν παίζει κανένα ρόλο.
- (2) Το κόστος χρήσης είναι ανεξάρτητο της απόστασης των συνδεδεμένων σταθμών.
- (3) Είναι η μόνη λύση για την τηλεπικοινωνιακή κάλυψη δύσβατων περιοχών, όπου η χρήση επίγειων συστημάτων είναι αδύνατη ή έχει εξαιρετικά ψηλό κόστος.

2

Τα μειονεκτήματα των δορυφορικών επικοινωνιών είναι:

- (1) Έχουν μεγάλους χρόνους μετάδοσης, καθώς απαιτείται ένας σημαντικός χρόνος της τάξης των 0,3 s, για ένα σήμα να διανύσει τη διαδρομή από και προς το δορυφόρο.
- (2) Δημιουργείται παρεμβολή στις επικοινωνίες εξαιτίας της ευθυγράμμισης του δορυφόρου, του ήλιου και του επίγειου δορυφορικού σταθμού κατά τη διάρκεια της Άνοιξης και του Φθινοπώρου.
- (3) Οι εκρήξεις στην επιφάνεια του ήλιου (ηλιακές καταιγίδες) εκτοξεύουν ιονισμένα σωματίδια υψηλής ενέργειας στο διάστημα που φτάνουν προς τη γη και επηρεάζουν τις δορυφορικές επικοινωνίες.
- (4) Δεν παρέχουν ασφάλεια, καθώς τα μεταδιδόμενα σήματα από ένα δορυφόρο μπορούν να ληφθούν με μεγάλη ευκολία από τον οποιοδήποτε.
- (5) Η μεγάλη απόσταση του δορυφόρου από τη γη προκαλεί πολύ μεγάλη εξασθένηση του σήματος. Για το λόγο αυτό απαιτείται μεγάλη ισχύς εκπομπής από το δορυφόρο (πράγμα που αυξάνει το βάρος και του μειώνει τη ζωή).
- (6) Το υψηλό κόστος της τοποθέτησης σε τροχιά καθώς και ο περιορισμένος χρόνος ζωής των δορυφορικών σταθμών (από 5 μέχρι και 18 χρόνια).

2

4. (α) Ποια δορυφορική τροχιά ονομάζουμε "γεωστατική";
- (β) Να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα της γεωστατικής τροχιάς σε σύγκριση με τις άλλες δορυφορικές τροχιές.
- (α) Γεωστατική τροχιά ονομάζουμε την τροχιά στην οποία ο τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος βρίσκεται πάνω από τον Ισημερινό σε ύψος περίπου 36 000 km από τη γη και περιστρέφεται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα με τη γη ώστε να συμπληρώνει μια πλήρη περιστροφή κάθε 24 ώρες. Έτσι φαίνεται πως παραμένει ακίνητος, με αποτέλεσμα να είναι συνέχεια ορατός από τους επίγειους σταθμούς που είναι στραμμένοι πάνω του.

2

(β) Πλεονεκτήματα γεωστατικής τροχιάς:

- (1) Κάλυψη σχεδόν ολόκληρης της γης με μόνο 3 δορυφόρους.
- (2) Ένας επίγειος δορυφορικός σταθμός μπορεί με μια μόνο κεραία με σταθερή κατεύθυνση να διατηρεί συνεχή επικοινωνία με το δορυφόρο.
- (3) Οι αποκλίσεις του δορυφόρου από την τροχιά του είναι πολύ μικρές και δεν χρειάζονται πολύπλοκα συστήματα για να ανιχνευτούν.

2

5. (α) Να αναφέρετε το σκοπό της κύριας μνήμης σ' ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή.  
(β) Να αναφέρετε τις τέσσερις κατηγορίες της κύριας μνήμης.

(α) Η κύρια μνήμη στον ηλεκτρονικό υπολογιστή χρησιμεύει για την αποθήκευση των προγραμμάτων και δεδομένων για όσο χρόνο ένα πρόγραμμα είναι υπό εκτέλεση και τα δεδομένα υφίστανται επεξεργασία. Τα δεδομένα και οι εντολές του προγράμματος μεταφέρονται από τη μονάδα εισόδου και αποθηκεύονται στην κύρια μνήμη.

2

(β) Οι τέσσερις κατηγορίες της κύριας μνήμης είναι:

- (1) Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης - Random Access Memory, RAM
- (2) Μνήμη Ανάγνωσης Μόνο - Read Only Memory, ROM
- (3) Λανθάνουσα Μνήμη - Cache Memory
- (4) Εικονική Μνήμη - Virtual Memory

2

6. Να αναφέρετε τέσσερις κύριες λειτουργίες ενός τηλεφωνικού κέντρου.

Τέσσερις κύριες λειτουργίες ενός τηλεφωνικού κέντρου είναι:

- (1) Σύνδεση των συνδρομητών που επιθυμούν να συνομιλήσουν.
- (2) Χρέωση συνδρομητών.
- (3) Αποστολή και λήψη σημάτων σηματοδότησης προς τους συνδρομητές ή προς άλλα τηλεφωνικά κέντρα.
- (4) Παροχή ηλεκτρικής τροφοδοσίας (48 V) προς τις τηλεφωνικές συσκευές των συνδρομητών.

4

7. Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο η συχνότητα της κάτω ζεύξης σ' ένα δορυφορικό σύστημα επικοινωνιών είναι πάντοτε πιο μικρή από τη συχνότητα της άνω ζεύξης.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις ηλεκτρικής ισχύος στο δορυφόρο, όπου ο χώρος είναι περιορισμένος, η συχνότητα εκπομπής από το δορυφόρο προς τον επίγειο σταθμό (συχνότητα κάτω ζεύξης) είναι πάντα μικρότερη από τη συχνότητα της άνω ζεύξης, που είναι η συχνότητα εκπομπής του επίγειου σταθμού προς το δορυφόρο, διότι οι απώλειες στην ισχύ του σήματος αυξάνονται καθώς αυξάνει η συχνότητα του.

4

8. Να εξηγήσετε τις δύο μεθόδους απεικόνισης σε μια μονάδα ραντάρ.

Οι δύο μέθοδοι απεικόνισης σε μια μονάδα ραντάρ είναι:

- (α) Η σάρωση τύπου A στην οποία απλώς απεικονίζονται οι εκπεμπόμενοι και λαμβανόμενοι παλμοί στον καθοδικό σωλήνα του δέκτη. Η οριζόντια σάρωση στον παλμογράφο ρυθμίζεται σε μέτρα ή χιλιόμετρα.

2

(β) Τύπος PPI (Plan Position Indicator - Προβολικός Ενδείκτης Θέσεως). Το κέντρο της απεικόνισης δείχνει τη θέση της μονάδας ραντάρ. Οι ομόκεντροι κύκλοι δείχνουν την απόσταση. Το αζιμούθιο δίνεται από τη θέση του ανακλώμενου στόχου στην οθόνη σε σχέση με την κατακόρυφη ακτινική γραμμή. Οι στόχοι εμφανίζονται σαν φωτεινά στίγματα στην οθόνη.

2

9. Να υπολογίσετε την απόσταση ενός σταθερού στόχου από μια μονάδα ραντάρ, αν ο χρόνος από την εκπομπή μέχρι τη λήψη της ηχούς είναι 100 μs.

$$d = \frac{c \cdot t}{2}$$

d = Απόσταση στόχου σε m (μέτρα)

t = Συνολικός χρόνος από την εκπομπή μέχρι τη λήψη του ανακλώμενου σήματος

c = ταχύτητα του φωτός

$$d = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ c} \cdot 100 \cdot 10^{-6}}{2} \quad d = 15\,000 \text{ m}$$

4

10. Να εξηγήσετε σε τι χρησιμεύει ο πυκνωτής στο κύκλωμα κουδουνιού μιας τηλεφωνικής συσκευής.

Στο κύκλωμα κουδουνιού μιας τηλεφωνικής συσκευής υπάρχει συνδεδεμένος πυκνωτής, ο οποίος δεν αφήνει το συνεχές ρεύμα της τάσης τροφοδοσίας των 48V να περάσει. Έτσι το κουδούνι λειτουργεί μόνο όταν σταλεί εναλλασσόμενο ρεύμα κουδουνισμού.

4

11. Να εξηγήσετε τι σημαίνει ο όρος "Ασύμμετρη Μεταφορά Δεδομένων" στη ψηφιακή συνδρομητική γραμμή ADSL και να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιείται η τεχνική αυτή.

Στη ψηφιακή συνδρομητική γραμμή ADSL προσφέρεται ένας ψηλός ρυθμός μεταφοράς δεδομένων για τη λήψη των πληροφοριών από το Διαδίκτυο, ενώ για την αποστολή δεδομένων προς το Διαδίκτυο προσφέρεται ένας χαμηλότερος ρυθμός μεταφοράς δεδομένων. Η τεχνική αυτή με διαφορετικές ταχύτητες αποστολής και λήψης των πληροφοριών ονομάζεται ασύμμετρη μεταφορά δεδομένων.

2

Ο λόγος χρήσης της είναι η αναγκαιότητα της καταφόρτωσης μεγάλου όγκου πληροφοριών από τους χρήστες του Διαδικτύου, ενώ η αποστολή δεδομένων προς το Διαδίκτυο είναι συνήθως περιορισμένη.

2

12. (α) Ποιος είναι ο σκοπός της διαδικασίας της σάρωσης μιας εικόνας στον εικονολήπτη;  
(β) Τι ονομάζουμε εικονοστοιχείο;  
(α) Ο σκοπός της διαδικασίας της σάρωσης της εικόνας στον εικονολήπτη είναι η μετατροπή της σε ηλεκτρικό σήμα.

2

(β) Μια εικόνα μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από ένα πλέγμα με πολλά μικρότερα τετραγωνικά εικονοστοιχεία. Εικονοστοιχείο ορίζεται ως η ελάχιστη ποσότητα οπτικής πληροφορίας που μπορεί να προβληθεί σε μια οθόνη.

2

**ΜΕΡΟΣ Β΄ - Το μέρος Β΄ αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες**

13. (α) Να αναφέρετε τους δύο ρυθμούς πρόσβασης στο Ψηφιακό Δίκτυο Ενοποιημένων Υπηρεσιών (ISDN).
- (β) Να απαριθμήσετε τα χαρακτηριστικά του κάθε τύπου ρυθμού πρόσβασης ως προς:
- (i) Αριθμό διαύλων.
  - (ii) Ρυθμό μετάδοσης δεδομένων.
- (γ) Να αναφέρετε το ρόλο των διαύλων Β και D του συστήματος ISDN.
- (δ) Να εξηγήσετε την αρχή λειτουργίας της “Υπηρεσίας Τηλεφωνίας 7 kHz” και να αναφέρετε γιατί χρησιμοποιείται από ραδιοφωνικούς σταθμούς στις εξωτερικές μεταδόσεις, αντί των τηλεφωνικών γραμμών του Δημόσιου Μεταγωγικού Δικτύου (PSTN).
- (α) Οι ρυθμοί πρόσβασης στο Ψηφιακό Δίκτυο Ενοποιημένων Υπηρεσιών (ISDN είναι:
- (1) Βασικός Ρυθμός Πρόσβασης, BRI
  - (2) Πρωτεύων Ρυθμός Πρόσβασης, PRI

2

- (β) Τα χαρακτηριστικά του κάθε τύπου είναι:
- (1) Βασικός Ρυθμός Πρόσβασης, BRI
    - 2 Δίαυλοι Β - 64 kBit/s (Β - Βασικός Δίαυλος)
    - 1 Δίαυλος D - 16 kBit/s (D - Δίαυλος δεδομένων)
  - (2) Πρωτεύων Ρυθμός Πρόσβασης, PRI
    - 30 Δίαυλοι Β - 64 kBit/s
    - 1 Δίαυλος D - 64 kbit/s

2

- (γ) Οι δίαυλοι Β (Βασικοί Δίαυλοι) χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση φωνής και οι δίαυλοι D (Δίαυλοι Δεδομένων) για σηματοδότηση και την εγκατάσταση και τερματισμό τηλεφωνικών κλήσεων.

2

- (δ) Στην τηλεφωνία 7 kHz ένας ραδιοφωνικός σταθμός στις εξωτερικές μεταδόσεις έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει για τη μεταφορά φωνής και τα δύο κανάλια Β της γραμμής ISDN Πρόσβασης Βασικού Ρυθμού, αυξάνοντας έτσι το εύρος ζώνης που έχει στη διάθεση του από 4 kHz σε 7 kHz. Με την αύξηση του εύρους ζώνης, η φωνή μεταφέρεται στους ακροατές με αυξημένη ποιότητα, παρά στην περίπτωση της αντίστοιχης γραμμής του Δημόσιου Μεταγωγικού Δικτύου (PSTN).

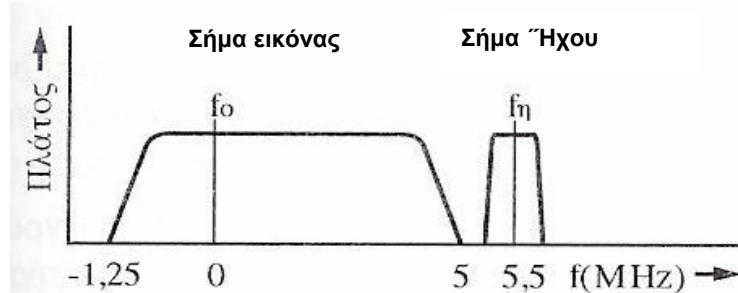
2

14. (α) Να αναφέρετε τους τύπους και τα χαρακτηριστικά των διαμορφώσεων που χρησιμοποιούνται για την εκπομπή του σήματος της εικόνας και του σήματος του ήχου στην τηλεόραση.
- (β) Να σχεδιάσετε και να εξηγήσετε το φάσμα συχνοτήτων του σήματος τηλεόρασης στο Ευρωπαϊκό πρότυπο CCIR, σημειώνοντας τις σημαντικότερες συχνότητες με αναφορά στη φέρουσα συχνότητα του σήματος της εικόνας.

- (α) Σήμα Ήχου : Διαμόρφωση FM με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση συχνότητας  $\pm 50$  kHz  
Σήμα Εικόνας : Ημιμόνοπλευρη διαμόρφωση AM

2

- (β) Το φάσμα του τηλεοπτικού σήματος είναι περίπου 6, 8 MHz και δίδεται στο πιο κάτω σχήμα:



4

Εκπέμπεται ολόκληρη η άνω πλευρική ζώνη του σήματος της εικόνας με εύρος 5 MHz. Αποκόπτονται οι κάτω πλευρικές συχνότητες που απέχουν από τη φέρουσα πέραν του 1, 25 MHz (Ημιμόνοπλευρη διαμόρφωση AM).

Η φέρουσα ήχου είναι ψηλότερη από τη φέρουσα εικόνας κατά 5,5 MHz. Η φέρουσα ήχου διαμορφώνεται από το σήμα του ήχου κατά συχνότητα (FM). Ο πομπός ήχου λειτουργεί στο 20% της ισχύος του πομπού εικόνας για να μη δημιουργεί παράσιτα στην εικόνα.

2

15. (α) Να σχεδιάσετε το δομικό διάγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή και να αναφέρετε τις βασικές μονάδες από τις οποίες αποτελείται.  
(β) Να αναφέρετε τους τρεις δίαυλους επικοινωνίας (διάδρομους) με τους οποίους οι μονάδες του ηλεκτρονικού υπολογιστή επικοινωνούν μεταξύ τους και να εξηγήσετε το ρόλο του καθενός.

- (α) Δομικό διάγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή:

Μονάδα Εισόδου

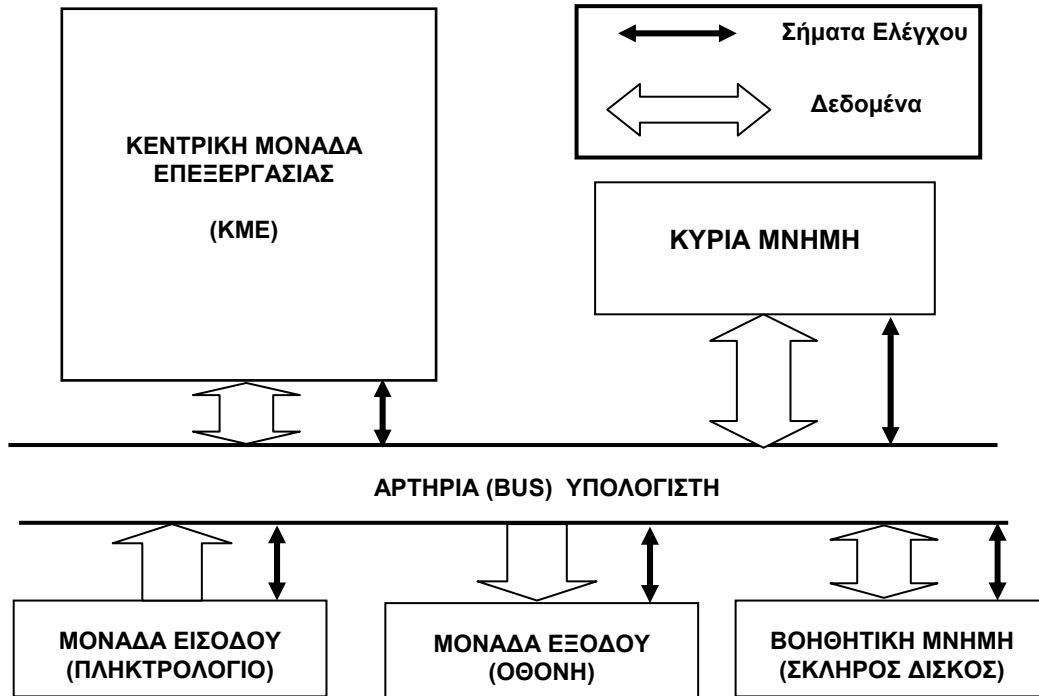
Κύρια Μνήμη

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)

Μονάδα Εξόδου

Βοηθητική Μνήμη

2



2

(β) Για να λειτουργήσει ο υπολογιστής, θα πρέπει οι μονάδες από τις οποίες αποτελείται να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους. Η επικοινωνία πραγματοποιείται μέσω διαύλων που ονομάζονται αρτηρίες ή διάδρομοι και αποτελούνται από ομάδες αγωγών. Μέσω των διαδρόμων αυτών μεταφέρονται ταυτόχρονα (παράλληλα) δεδομένα από τη μια μονάδα σε άλλη.

Ο διάδρομος χωρίζεται λειτουργικά σε τρία μέρη:

(1) Διάδρομος Δεδομένων

Μέσω του διαδρόμου δεδομένων μεταφέρονται οι πληροφορίες που συνθέτουν το περιεχόμενο μιας μνήμης, ενός καταχωρητή ή τα δεδομένα από μια περιφερική μονάδα σε άλλη.

(2) Διάδρομος Διευθύνσεων

Μέσω του διαδρόμου διευθύνσεων μεταφέρεται η διεύθυνση μιας θέσης μνήμης ή περιφερειακής συσκευής, δηλαδή προσδιορίζεται η θέση στην οποία θα διαβαστούν ή θα γραφούν τα δεδομένα.

(3) Διάδρομος Ελέγχου

Μέσω του διαδρόμου ελέγχου η κεντρική μονάδα επεξεργασίας πληροφορεί τη μνήμη και τις περιφερειακές συσκευές για την ενέργεια που προτίθεται να κάνει (π.χ. να γράψει ή να διαβάσει κάποια δεδομένα).

4

16. (α) Με αναφορά στους "σταθμούς-είδωλα" να εξηγήσετε πως έχει επιλεγεί η ενδιαμέση συχνότητα των 455 kHz στους ραδιοφωνικούς δέκτες AM.
- (β) Ένας ραδιοφωνικός δέκτης AM είναι συντονισμένος σε σταθμό που εκπέμπει στη συχνότητα 640 kHz. Να υπολογιστούν:
- (i) Η συχνότητα του τοπικού ταλαντωτή.
  - (ii) Η συχνότητα του "σταθμού-είδωλο".

- (α) Ένας υπερετεροδύωνος δέκτης συντονισμένος στη φέρουσα συχνότητα  $f_C$ , λαμβάνει και ένα δεύτερο σήμα με μια παρασιτική συχνότητα (συχνότητα- είδωλο) που τον επηρεάζει. Έτσι έχουμε την ταυτόχρονη λήψη δύο σταθμών, δηλαδή συνακρόαση, και η συχνότητα είδωλο θα πρέπει να απορριφθεί. Η συχνότητα-είδωλο απέχει από την ωφέλιμη συχνότητα επιλογής κατά  $2f_{IF}$  (ενδιάμεση συχνότητα) και προσδιορίζεται ως:

$$f_{EID} = f_C + 2f_{IF}$$

Η χρησιμοποιούμενη ραδιοφωνική ζώνη των μεσαίων κυμάτων με διαμόρφωση AM εκτείνεται περίπου από 600 έως 1500 kHz. Άρα

$$2f > f_{C_{MAX}} - f_{C_{MIN}} = 1500 - 600 = 900 \text{ kHz} \quad \Rightarrow \quad f_{IF} > 450 \text{ kHz}$$

Στην πράξη έχει επιλεγεί η ενδιάμεση συχνότητα  $f_{IF} = 455 \text{ kHz}$ .

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η συχνότητα-είδωλο να βρίσκεται έξω από το φάσμα των ραδιοφωνικών εκπομπών κατά το συντονισμό του δέκτη στη χαμηλότερη συχνότητα εκπομπής.

4

- (β) (i) Συχνότητα τοπικού ταλαντωτή

$$f_{LO} = f_{IF} + f_C \quad \text{άρα} \quad f_{LO} = 455 + 640 = 1095 \text{ kHz}$$

$f_{IF}$  Η ενδιάμεση συχνότητα

$f_C$  Η φέρουσα συχνότητα

$f_{LO}$  Η συχνότητα του τοπικού ταλαντωτή

2

- (ii) Συχνότητα "σταθμού-είδωλο"

$$f_{EID} = f_C + 2f_{IF}$$

$$f_{EID} = 640 + (455 \times 2) = 1550 \text{ kHz}$$

2

### **ΜΕΡΟΣ Γ΄ - Το μέρος Γ΄ αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες**

17. (α) Να αναφέρετε τι εννοούμε με τον όρο ομοδιαυλικές κυψέλες σ΄ ένα δίκτυο κυψελωτής τηλεφωνίας και να εξηγήσετε τι είναι η ομοδιαυλική παρεμβολή.
- (β) Να εξηγήσετε τις δύο μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αύξηση της χωρητικότητας ενός δικτύου κυψελωτής τηλεφωνίας, αναφέροντας συνάμα τα προβλήματα που δημιουργούνται από τη χρήση της κάθε μεθόδου.
- (α) Οι κυψέλες που χρησιμοποιούν τους ίδιους διαύλους ονομάζονται ομοδιαυλικές κυψέλες και η παρεμβολή μεταξύ σημάτων που προέρχονται απ' αυτές τις κυψέλες ονομάζεται ομοδιαυλική παρεμβολή.

4

- (β) Ο πρώτος τρόπος αύξησης της χωρητικότητας ενός δικτύου κυψελωτής τηλεφωνίας είναι η μείωση του μεγέθους των κυψελών γιατί έτσι μειώνεται και το μέγεθος της ομάδας, με αποτέλεσμα να αυξηθεί ο αριθμός των διαύλων ανά μονάδα επιφανείας. Αυτό συνεπάγεται βέβαια, αύξηση της πολυπλοκότητας της υποδομής του δικτύου. Το πρόβλημα που προκύπτει στην περίπτωση αυτή είναι ότι όταν ένας συνδρομητής κινείται, τότε διασχίζει τα σύνορα των κυψελών συχνότερα απ' ότι όταν έχουν μεγαλύτερο μέγεθος, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο αριθμός των διαπομπών (αλλαγών διαύλων) και κατά συνέπεια ο φόρτος σηματοδοσίας στο δίκτυο.

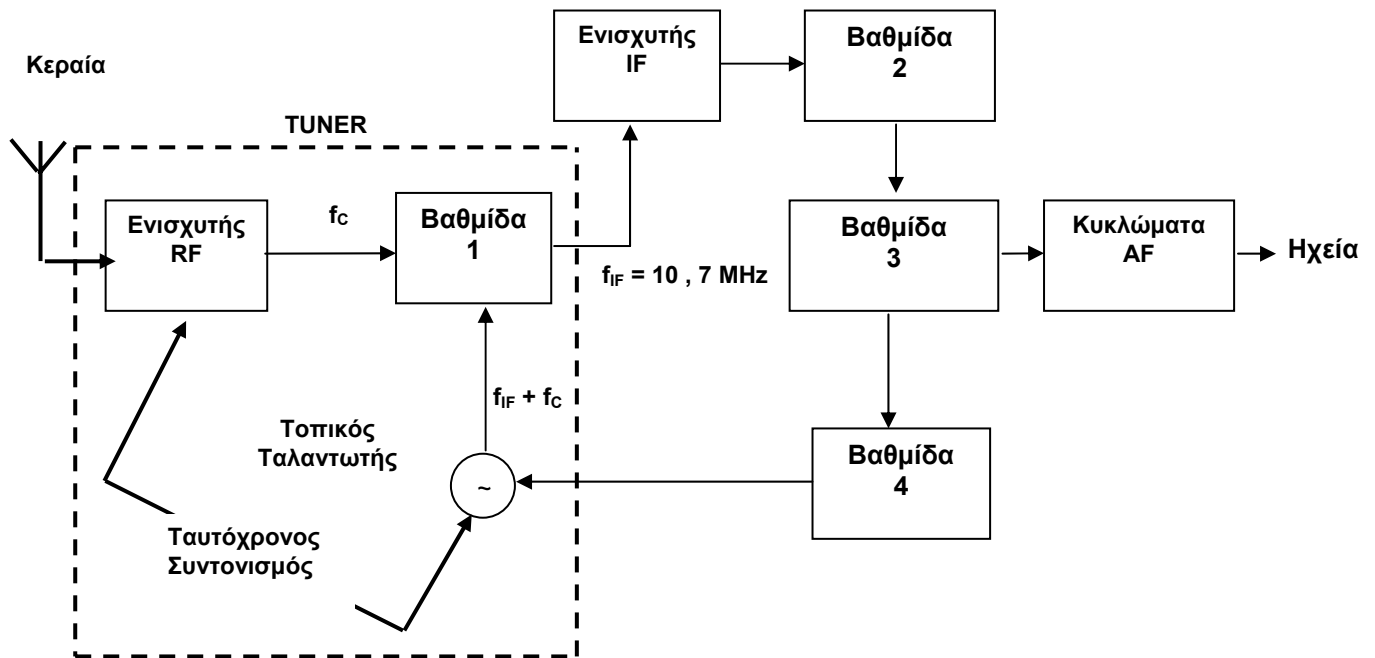
3

Ο δεύτερος τρόπος αύξησης της χωρητικότητας είναι η μείωση του αριθμού των κυψελών της ομάδας επαναχρησιμοποίησης αφού, με τον τρόπο αυτό, μπορούν να ανατεθούν περισσότεροι δίαυλοι σε κάθε σταθμό βάσης. Ως ομάδα επαναχρησιμοποίησης ορίζουμε το σύνολο των γειτονικών κυψελών στις οποίες διαμοιράζονται οι διαθέσιμοι δίαυλοι του δικτύου.

Στην περίπτωση αυτή υπάρχει πρόβλημα με την ομοδιαυλική παρεμβολή. Αυτό συμβαίνει γιατί, όσο μικρότερο είναι το μέγεθος της ομάδας επαναχρησιμοποίησης, τόσο μικρότερη είναι η απόσταση μεταξύ των ομοδιαυλικών κυψελών και επομένως η ομοδιαυλική παρεμβολή είναι μεγάλη.

3

18. (α) Να ονομάσετε τις βαθμίδες 1, 2, 3 και 4 του δομικού διαγράμματος υπερετεροδυνου ραδιοφωνικού δέκτη FM στο σχήμα 1 και να εξηγήσετε το ρόλο της κάθε βαθμίδας στη λειτουργία του δέκτη.
- (β) Να αναφέρετε ποιο σήμα ονομάζουμε σήμα συμβατότητας στο στερεοφωνικό αποκωδικοποιητή ενός δέκτη FM και να εξηγήσετε γιατί το ονομάζουμε έτσι.



Σχήμα 1

- (α) Δομικό διάγραμμα υπερετεροδυνου δέκτη FM

Βαθμίδα 1 Βαθμίδα μίξης

Στη βαθμίδα μίξης οδηγούνται το λαμβανόμενο διαμορφωμένο σήμα FM με φέρουσα συχνότητα  $f_c$  και το σήμα του τοπικού ταλαντωτή συχνότητας  $f_{LO}$ . Η συχνότητα  $f_c$  ελαττώνεται στην ενδιάμεση συχνότητα  $f_{IF}$ , που στην περίπτωση των ραδιοφωνικών δεκτών FM είναι 10,7 MHz.

2

Βαθμίδα 2 Βαθμίδα του περιοριστή

Επειδή στην αποδιαμόρφωση FM μας ενδιαφέρουν μόνο οι μεταβολές στη συχνότητα του φέροντος σήματος, θα πρέπει να αφαιρέσουμε όλες τις μεταβολές σε πλάτος που ίσως να υπάρχουν στο σήμα, οι οποίες μπορούν να οφείλονται στην παρουσία θορύβου Γι' αυτό προσθέτουμε τη βαθμίδα του περιοριστή πριν την αποδιαμόρφωση. Σκοπός της βαθμίδας αυτής είναι να σταθεροποιεί το πλάτος του σήματος σε μια στάθμη και να εξαλείψει οποιαδήποτε αυξομείωση του.

2

Βαθμίδα 3 Βαθμίδα διευκρινιστή

Στην αποδιαμόρφωση FM οι μεταβολές στη συχνότητα του φέροντος σήματος μετατρέπονται σε μεταβολές πλάτους (τάσης). Το κύκλωμα που μετατρέπει την απόκλιση της συχνότητας σε μεταβολή πλάτους ονομάζεται διευκρινιστής.

2

Βαθμίδα 4 Βαθμίδα αυτομάτου ελέγχου συχνότητας

Λόγω της ψηλής συχνότητας του τοπικού ταλαντωτή του δέκτη FM είναι εύκολη η ολίσθηση της συχνότητας ταλάντωσης. Έτσι χρησιμοποιούμε ένα κύκλωμα αυτομάτου ελέγχου συχνότητας, ώστε η συχνότητα του ταλαντωτή να παραμένει "κλειδωμένη" στη συχνότητα του φέροντος σήματος.

2

- (β) Σήμα συμβατότητας στο στερεοφωνικό αποκωδικοποιητή δέκτη FM ονομάζουμε το άθροισμα των ακουστικών σημάτων L + R, τα οποία προέρχονται από τις δύο ανεξάρτητες πηγές ακουστικού σήματος κατά την ηχογράφιση, το αριστερό (L) και το δεξί (R).

Έτσι η συμβατότητα μιας στερεοφωνικής εκπομπής εξασφαλίζεται στον απλό μονοφωνικό δέκτη, ο οποίος στη μοναδική έξοδο που διαθέτει θα πρέπει να μπορεί να αποδώσει τη σύνθετη πληροφορία και από τις δύο πηγές. Το σήμα γι' αυτό το λόγο ονομάζεται σήμα συμβατότητας.

2

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ -----