

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΙΟΥΝΙΟΥ 2023 ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΕΥΡΥΖΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

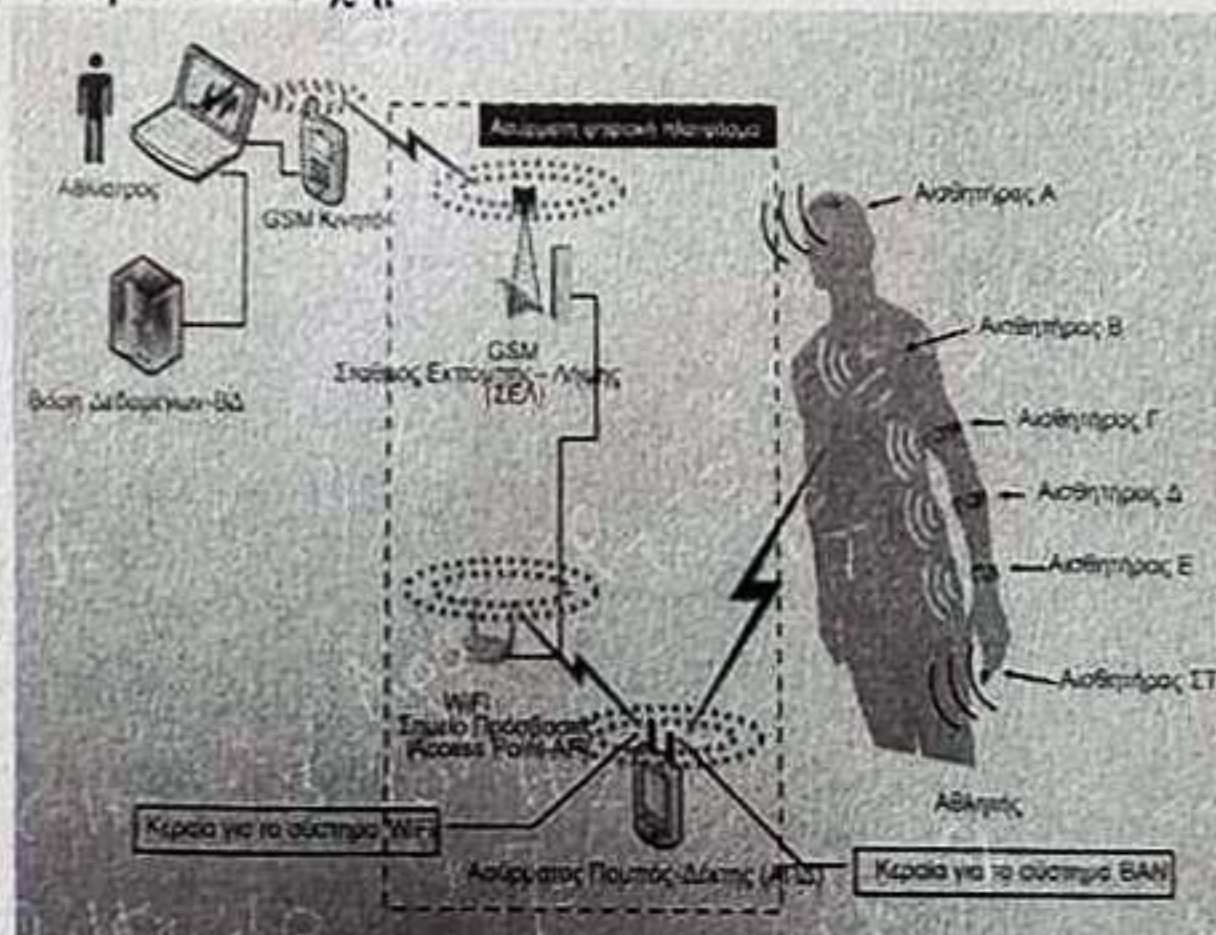
ΘΕΜΑ 1* (4 μονάδες)

Ένας επίγειος σταθμός, ο οποίος χρησιμοποιεί την C-band (συχνότητα 5 GHz), έχει μια κεραία με κέρδος 60 dB. Η ισχύς εξόδου του πομπού είναι 150 W. Το σήμα λαμβάνεται από δορυφόρο σε απόσταση 39000 km από μια κεραία με κέρδος 30 dB. Στη συνέχεια, το σήμα δρομολογείται σε έναν αναμεταδότη με θερμοκρασία θορύβου 700 βαθμούς Kelvin, εύρος ζώνης 25 MHz και κέρδος 90 dB. Δίνεται ταχύτητα του φωτός $c=3 \times 10^8$ m/sec και σταθερά Boltzmann $k=-228.6$ dBW.

- Na υπολογιστούν οι απώλειες ελευθέρου χώρου L_p σε dB. (1 μονάδα)
- Na υπολογιστεί η ισχύς στην έξοδο της δορυφορικής κεραίας P_r σε dBW. (1 μονάδα)
- Na υπολογιστεί η ισχύς του θορύβου στην είσοδο του αναμεταδότη N σε dBW. (1 μονάδα)
- Na υπολογιστεί ο λόγος C/N στον αναμεταδότη σε dB. (0.5 μονάδες)
- Na υπολογιστεί η ισχύς του σήματος στην έξοδο του αναμεταδότη P_t σε dBW και σε Watt. (0.5 μονάδες)

ΘΕΜΑ 2* (4 μονάδες)

Στο πλαίσιο της ιατρικής παρακολούθησης ενός αθλητή από απόσταση κατά την ώρα της προπόνησής του, η οποία διαρκεί 3 ώρες, χρησιμοποιείται μια ασύρματη ψηφιακή πλατφόρμα. Αυτή είναι αποτέλεσμα της σύγκλισης των τεχνολογιών GSM, WiFi και ενός ασύρματου Body Area Network (BAN), το οποίο απαρτίζεται από 6 ασύρματους αισθητήρες, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα:



Η κάθε μονάδα της παραπάνω πλατφόρμας αποτελείται από την κεραία για την εκπομπή και λήψη των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, από τον δέκτη για την λήψη των δεδομένων και από τον πομπό για την αποστολή των δεδομένων.

- Τα δεδομένα που καταγράφει κάθε αισθητήρας μεταδίδονται μέσω της παραπάνω πλατφόρμας και αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων (ΒΔ) του υπολογιστικού συστήματος του αθλητή. Τα δεδομένα που καταγράφει ο κάθε αισθητήρας σε χρόνο 7 sec φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Αισθητήρας	A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
Όγκος δεδομένων (kbyte)	60	1500	300	2100	600	30

- Ο πομπός του κάθε αισθητήρα μεταδίδει την συλλεγμένη πληροφορία κάθε 7 sec προς τον δέκτη του ΑΠΔ. Ο λόγος SNR στο ασύρματο κανάλι μετάδοσης είναι 22 dB ενώ το αντίστοιχο εύρος ζώνης του καναλιού 60 MHz. Για το χρονικό διάστημα των 7 sec αποστολής των δεδομένων από τους αισθητήρες, να υπολογιστεί ο χρόνος μετάδοσης των δεδομένων σε msec για τον αισθητήρα Α προς τον ΑΠΔ (για τους αισθητήρες Β, Γ, Δ, Ε, ΣΤ οι αντίστοιχοι χρόνοι δίνονται 27 msec, 5 msec, 39 msec, 11 msec και 0.5 msec, αντίστοιχα). (1 μονάδα)

- Η μονάδα ΑΠΔ στέλνει με τον πομπό της τα συλλεγμένα δεδομένα προς τον δέκτη του σημείου πρόσβασης (AP) του WiFi κάθε 1 ώρα, αφού τα δεδομένα έχουν συμπιεστεί με συντελεστή συμπίεσης 300:1. Ο λόγος SNR στο ασύρματο κανάλι μετάδοσης είναι 30 dB ενώ το αντίστοιχο εύρος ζώνης του καναλιού 70 MHz. Να υπολογιστεί ο χρόνος μετάδοσης των συνολικών συλλεγμένων συμπιεσμένων δεδομένων σε msec στον επιτρεπτό χρόνο αποστολής (1 ώρα) από την μονάδα ΑΠΔ στην μονάδα AP του WiFi. (3 μονάδες)

ΘΕΜΑ 3* (2 μονάδες)

Θεωρούμε το σύστημα του Θέματος 2. Ο πομπός του AP στέλνει την συλλεγμένη πληροφορία κάθε 2 ώρες, και επιπλέον συμπιεσμένη με συντελεστή συμπίεσης 1500:1 προς τον δέκτη του GSM ΣΕΛ. Η μετάδοση του σήματος από το AP προς το GSM ΣΕΛ γίνεται με την χρήση ομοαξονικού καλωδίου με μηδενικές απώλειες σήματος. Να υπολογιστεί ο συνολικός χρόνος μετάδοσης της συνολικής συλλεγμένης συμπιεσμένης πληροφορίας σε msec στο επιτρεπτό χρονικό περιθώριο των 2 ωρών. Εδώ ο λόγος SNR στο ασύρματο κανάλι μετάδοσης είναι 40 dB ενώ το αντίστοιχο εύρος ζώνης του καναλιού 400 KHz.