

Περίοδος 2015 12-02-2015

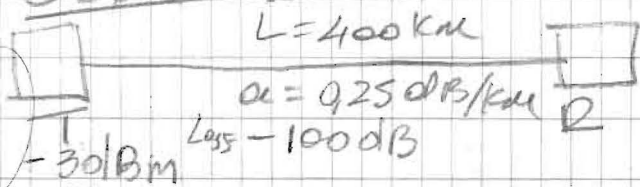
Θέμα Α

1. $R_s = 2B$ [bauds] = 8000 sym/s = 8Kbauds
 $R_b = R_s \log_2 M$ όπου M ο αριθμός των χρησιμοποιηστέων ενισχυμένων ενισχυμένων
 αφού το κανάλι είναι αδύναμο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι $M \rightarrow \infty$ οπότε και $R_b \rightarrow \infty$
 Όταν $S/N = 30\text{dB}$ $R_s = 2B$ [bauds] (δεν μεταβάλλεται)
 και $R_b = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$ με $\frac{S}{N} = 1000 \approx 2^{10} \Rightarrow$
 $(1 + 2^{10}) \approx 2^{10}$
 $R_b \approx 10B$ [bps]

2. FM: $BW_{TOT} = W + 2W + 3W = 6W$ $\left\{ \begin{array}{l} R_{s1} \\ R_{s2} \\ R_{s3} \end{array} \right.$
 TDM: $BW_{TOT} = W + 2W + 3W - \left(\frac{2W}{2} + \frac{4W}{2} + \frac{6W}{2} \right) = 6W$
 Για τη μετάδοση των ποικίλων με $\eta = \log_2 32 = 5$ θα χρησιμοποιήσουμε $\eta \frac{R_{sTOT}}{2} = 5 \cdot 6W$
 υποδηλώνεται ότι έχω μετάδοση σε βασική $\frac{R_{sTOT}}{2}$
 για οπότε $SN = \frac{R_s}{2}$

3. Έγκλησθαι κώδικες: $a_1 \rightarrow 01, a_2 \rightarrow 00, a_3 \rightarrow 1$
 ή $(a_1 \rightarrow 01, a_2 \rightarrow 1, a_3 \rightarrow 00)$.
 Ο δεδομένος κώδικας δεν μπορεί να έχει αποκλίσει από αλγόριθμο Huffman αφού δεν είναι προεπιλεγμένος ενώ το σύμβολο με m μικρότερη πιθανότητα πρέπει να κωδικοποιείται με τα περισσότερα bits.

Θέμα Β



Οι συνολικές απώλειες της γραμμής είναι: $\alpha = 0.25 \cdot 400 = 100\text{dB}$
 και η ισχύς που φτάνει στο δέκτη

Θα είναι: $-30\text{dBm} - 100\text{dB} = -130\text{dBm} < -50\text{dBm}$
 Άρα θα χρειαστεί ενίσχυση τουλάχιστον κατά 50dB
 ή αντιστοίχως αύξηση της προσεκτικότητας ισχύος ή αντιστοίχως της S/N συνεχώς πρέπει να ελεγχθεί αν: $D_1 < \frac{D_2}{L} < \frac{D_2}{L} < \frac{0.3}{R_b}$
 όπου D_2 η διασπορά των σφαλμάτων R_b των σφαλμάτων R_b

Παράγει ραδιο διασποράς, με:

$$R_b = 155 \cdot 10^6 \text{ bps}, \Delta\lambda = 3 \text{ mm}, D_\lambda = 10 \frac{\text{ps}}{\text{mmkm}}, L = 400 \text{ km}$$

$$\Delta\tau = D_\lambda \Delta\lambda \cdot L < \frac{0,3}{R_b} \text{ ή } R_{b \text{ max}} = \frac{0,3}{D_\lambda \Delta\lambda \cdot L} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_{b \text{ max}} = \frac{0,3}{10 \cdot 3 \cdot 400 \cdot 10^{-12}} [\text{s}^{-1}] = \frac{3}{3 \cdot 4 \cdot 10^4 \cdot 10^{-12}} = 25 \cdot 10^6 [\text{s}^{-1}] = 25 \text{ Mbps}$$

Λόγω διασποράς ο μέγιστος ρυθμός από μιν ίνα είναι 25 Mbps.

Άρα για να μεταδοθούν τα 155 Mbps θα χρησιμοποιησουμε: 1) να συνδυαστούν, ή WDM (Φωκικά κύματα) ή Ακχερωτές (Ζώνες) (ένος ανά 50 km)

Θέμα 7

1. Με τη τεχνική OFDM τα φασματικά των υποπεριόδων μπορούν να επικαλύπτονται λόγω ορθογωνιότητας ενώ στην FDM χρειάζονται διακεκομμένα φασματικά. Συνεπώς το αναλυόμενο είδος φωνής είναι καλύτερο στην OFDM. Το σήμα αναμορφώνεται στο FDM χρησιμοποιώντας μια γέφυρα σήματος, ενώ στην OFDM διαχωρίζεται σε ορθογωνίες υποπεριόδους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα των υποβαστών των ραδιο σιελών / υποκανάλι και αντιμετώπιση των ISI, από το υποκατάλι γεννα αρκετά σενά με ιδανική ανάλυση ψηφιακή. Η υλοποίηση της OFDM γίνεται με ψηφιακά αλγεβρικά (DSP, FFT) αντί της FDM με αναλογικά φίλτρα. (Για εφαρμογές παλαιά συσκευίες)

2. Αν $T_{\text{max}} = 0,064 \text{ ms}$, $ISI = 0,05 \text{ N}$ ο αριθμός των υποκανάλιων με είδος φωνής κάθενο $R_{\text{φων}}$. τότε:

$$B_N \cdot T_{\text{max}} \leq ISI \Rightarrow B_N = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{64 \cdot 10^{-6} \cdot 64} = \frac{5 \cdot 10^4}{128} = \frac{10^5}{128} \text{ Hz} = 0,78 \text{ KHz}$$

Σε αυτό το $R_{\text{φων}}$ μπορεί να στείλω:

$$R_s = R_{\text{φων}} = 0,78 \text{ Kbps} \text{ ενώ διαδίδουμε } \frac{B}{B_N} = \frac{50}{0,78} = 64 \text{ OFDM κανάλια}$$

$$\text{Πρέπει βεβαίως } R_{b \text{ tot}} = R_{s \text{ tot}} \cdot \log_2 M \Rightarrow 180 \text{ Kbps} = 64 \cdot 0,78 \log_2 M \text{ Kbps}$$

$$\Rightarrow \log_2 M = 3,6 \Rightarrow M \geq 2^{3,6} = 16$$

Άρα θα χρησιμοποιηθούν 64 OFDM κανάλια των 0,78 KHz με διακροσμένη 16 QAM ή 16 QPSK