

Nom : PINHEL
Prénom : Jérémy
Groupe : Groupe C

EFREI L3 – Communications Numériques – Contrôle écrit

Rattrapage 14 avril 2011

Documents et calculatrice non autorisés

L'énoncé est sur 3 pages.

Pour quelle raison emploie-t-on un codage Manchester sur une paire de cuivre torsadée dont la bande de fréquence 0-200 Hz est inexploitable ?

Le code de Manchester répond aux propriétés (a) et (b).
De plus il garde sur les fronts montant l'horloge
et sa rapidité de modulation est de $R = \frac{2}{T}$.
Il n'y a pas de raie sur les basses fréquences.

Quelle est l'utilité de connaître le spectre (ou tout au moins l'étendue spectrale) d'un code numérique dans le cadre d'une transmission numérique sur un canal ?

L'utilité de connaître l'étendue spectrale d'un code numérique permet de connaître le débit maximum qui pourra être utilisé. Mais également le codage qui va être utilisé c'est à dire NRZ, RZ, Manchester, etc...
De plus il est utile pour le formant de connaître cette étendue vu qu'il repose sur la fréquence transmise correctement et réceptionne. Le signal sera le récepteur doit connaître le spectre sur lequel il doit rechercher le signal.

Donnez un exemple de code ayant le même débit que le NRZ binaire et ayant une rapidité de modulation double.

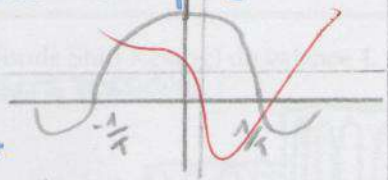
Un code qui a le même débit binaire et ayant une rapidité de modulation double. Nous avons le code RZ unipolaire qui a une rapidité de modulation $(R = \frac{2}{T})$ alors que le NRZ est de $R = \frac{1}{T}$.

Représenter la DSP d'un signal NRZ antipolaire binaire de débit symbole $1/T$. Que vaut le débit binaire ? La rapidité de modulation ?

$$S_{xx} = E |x(f)|^2$$

$$S_{xx}(f) = x(f) \cdot \left[\frac{\sigma_a^2}{T} + \frac{m_a^2}{T} \cdot \frac{\Delta f}{T} \right] \quad (\text{Bennett simplifiée})$$

Le débit binaire $D = R$ soit $R = \frac{1}{T}$



En utilisant un code correcteur de Hamming, on calcule au décodage $z = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$. Quelle est l'opération permettant de calculer le syndrome z ? Quelle sera l'opération de décodage subséquente ?

L'opération permettant de calculer le syndrome z est : $z = H \times v'$

Nous comparons z à la matrice et nous recherchons quelle colonne correspond à z . Le numéro de la colonne nous indiquera le bit à changer dans v' .

Si nous avons un nombre pair de 1, nous avons 2 erreurs. Les quatre premiers bits de v' nous donneront la séquence envoyée.

La modulation est une opération indispensable pour réaliser une transmission hertzienne. On peut aussi l'utiliser dans le cadre d'une transmission par câble, pour quelle raison ?

La modulation peut être également utilisée dans le cadre d'une transmission par câble car il existe des effets qui peuvent induire des erreurs sur le signal tel que le filtrage et le bruit.

La modulation permet une transmission plus sûre au niveau de la probabilité d'erreur et des retards.

Quel est la rapidité de modulation maximale théorique sur un canal physique donné ?

La rapidité de modulation maximale théorique sur un canal physique correspondra à la bande de fréquence ^(l'ensemble du spectre) de celle-ci. (RMI)

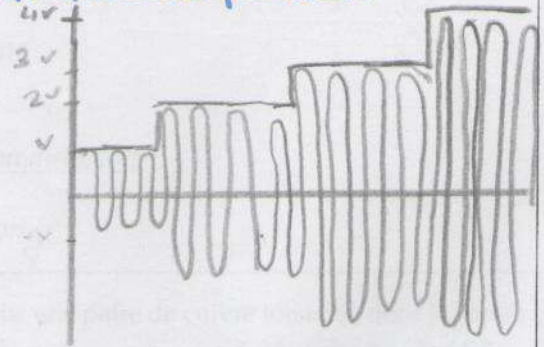
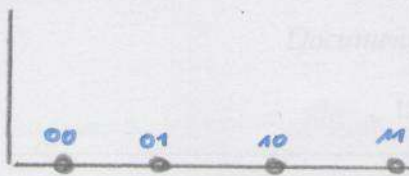
Si le canal a une bande de fréquence de 50 Hz alors la rapidité de modulation maximale théorique sera de 50 Hz.

Rappeler la formule du débit D pour une transmission numérique par modulation, connaissant la valence M et la rapidité de modulation R

la formule est
 $D = R \log_2(n)$

Représenter, dans le domaine temporel, un signal modulé ASK (Amplitude Shift Keying) de valence 4. Représenter la constellation correspondante

Constellation correspondante
 ASK 4



Soit une modulation QAM de valence M . La bande de fréquence disponible est 6 MHz. Quelle sera alors la valence minimale permettant un débit de 36 Mb/s? Pour atteindre ce débit, on utilisera finalement une valence de 256. Quelle sera la rapidité de modulation effectivement choisie? Pour quelle raison?

$D = 36 \text{ Mb/s}$ $R = 6 \text{ MHz}$
 $D = R \log_2(n)$ $\frac{D}{R} = \log_2(n) \Rightarrow \frac{36}{6} = 6 \text{ bit}$
 On aura une valence de 26 bits.

$n = 256$
 $= 2^8$

$D = R \log_2(n) = \frac{D}{\log_2(n)} = R$
 $= \frac{36}{8} = R$
 $R = 4,5 \text{ MHz}$

– FIN DE L'ENONCE –