

Examen du cours "Bases des communications numériques"

Master 1

le 23 mars 2011

- Les documents **ne sont pas autorisés**.
 - Bon courage!
-

1. Quiz (2 points)

Les affirmations listées ci-dessous sont-elles vraies ou fausses?

- (a) Le filtre adapté maximise le probabilité d'erreurs par bit à sa sortie.
Oui Non
- (b) Le débit symbole, obtenu avec la modulation QPSK, est plus grand que le débit obtenu avec la modulation 4-QAM.
Oui Non
- (c) Le décodeur d'un code convolutif avec la mémoire $L = 3$ est plus complexe que le décodeur pour $L = 2$.
Oui Non
- (d) Le but du codeur de source est d'introduire la redondance pour protéger l'information transmise.
Oui Non

2. Répondez aux questions suivantes (4 points):

1. Donnez la définition de l'interférence entre symboles.
2. Quels sont les avantages de traiter le signal en bande de base au lieu de le traiter en bande transposée?

3. Nommez les types des modulations numériques.
4. Donnez les expressions pour le débit symbole et pour le débit binaire.
5. Qu'est-ce que c'est un seuil de décision? Avec quel module de la chaîne de communication est-il associé?
6. Pour une modulation donnée, comment la probabilité d'erreur change en fonction de l'énergie moyenne émise \bar{E}_h et pourquoi?

3. Système de transmission des données avec 3 symboles de source (14 points)

Soit la source veut transmettre de l'information dont l'alphabet consiste de 3 symboles s_1, s_2 et s_3 , ayant les probabilités 0.3, 0.6 et 0.1 d'apparaître dans le message. Les symboles sont émis par la source avec le débit 2000 symboles de source/sec.

1. Soit le codeur de source est un code de Huffman. Construisez ce code de Huffman.
2. Soit un code de canal de rendement $1/2$ est utilisé. Trouvez les débits binaires à l'entrée du codeur de canal et à sa sortie.
3. Supposons que la modulation utilisée dans le système est la BPSK. Quel est le temps-symbole T_S maximal, permettant d'assurer le débit de transmission demandée (en supposant que les filtres à l'émission et à la réception sont des filtres parfaits rectangulaires et le canal de transmission est un canal gaussien)?
4. Quel est le temps-symbole T_S maximal si les filtres sont les filtres de cosinus surélevés avec $\alpha = 0.5$?
5. Trouvez T_S maximal pour la modulation QPSK, pour le paramètre du filtre cosinus surélevé $\alpha = 0$ et $\alpha = 0.5$.
6. Trouvez le seuil de décision pour la modulation BPSK (attention, les bits 0 et 1 peuvent ne pas être equiprobables!). Dessinez les régions de décision par rapport aux points de la constellation BPSK.
7. Trouvez la probabilité d'erreurs par bit en fonction de la variance σ^2 du canal gaussien.