

Sujets de Concours Doctorat LMD de l'USTHB :

* Epreuve de Communications Numerique

EX01.

- 1/- Citer, dans l'ordre, les différentes étapes d'une chaîne complète de transmission numérique.
- 2/- quel est l'intérêt d'un canal AWGN par la transmission numérique.
- 3/- quelle est la constellation d'une modulation par déplacement d'amplitude MDA (ASK).
- 4/- l'énergie utilisée est elle répartie efficacement dans une MDA (ASK)? justifiez.
- 5/- donner les caractéristiques d'une modulation d'amplitude en quadrature, et dessiner la constellation QAM-16.
- 6/- quelle est le rapport entre la bande allouée au système W et le débit D_b . justifiez.
- 7/- Si on considère le message transmission comme une suite de symboles pris dans un alphabet de taille $M = 2^n$ donner la définition de:
 - la rapidité de modulation.
 - le débit binaire D_b .
 - l'efficacité spectrale η .
 - BER.
- 8/- dans une constellation définies le pouvoir séparateur de 2 symboles, la puissance nécessaire à l'émission du symbole, la puissance moyenne et la puissance crête.

9/- un modem fonctionne avec une rapidité de modulation (ou encore un débit symbole) de 1 M symbols/s , donnez le débit binaire pour une modulation :

PSK-2, PSK-4, PSK-8, QAM-4, QAM-16, QAM-64.

10/- comment se fait la conversion des symboles à transmettre sous forme de signal continu ?
pourquoi fait-on cette conversion ?

EX02:

1/- Représenter la séquence binaire suivante :

1000011110000 en utilisant le code :

a - NRZ ;

b - Miller,

c - Manchester,

d - AMI.

2/- Ecrire l'expression analytique du signal modulé $s(t)$ sous sa forme complexe. En déduire les composantes en phase I et en quadrature Q

3/- Ecrire l'expression analytique du signal modulé $s(t)$ pour chaque symbole associé au message.

4/- En déduire l'allure des tensions $I(t)$, $Q(t)$ et $s(t)$ avec la même échelle de temps.

5/- Quelle est la différence entre le BPSK et le QPSK ?

6/- Quelle est la différence entre le BPSK et le QAM ?

7 - Proposer un schéma d'un modulateur.

EX03:

11 - Règles de L'ITO et L'IT 16

21 -

31 -

41 -

EX04:

? ? ?

2 / Epreuve de Traitement du signal et des images :

* Traitement de signal :

I /

1 / - Le produit de convolution caractérise un système : (2)

- linéaire et invariant
- stable et causal
- stable et linéaire
- linéaire et causal

2 / - on échantillonne le signal $\sin(2\pi t)$ à une fréquence d'échantillonnage $f_e = 25$, grâce à un filtre passe-bas idéal, on récupère :

- un signal sinusoïdal de fréquence 10
- un signal sinusoïdal de fréquence 5
- un signal sinusoïdal de fréquence 20
- un signal sinusoïdal de fréquence 25

3 / - le filtre anti repliement est un filtre :

- passe-bas analogique
- passe-bas numérique
- passe-haut analogique
- passe-haut numérique

4 / - la transformée TF d'un signal numérique est :

- continue et périodique
- discrète et périodique
- continue et non périodique
- discrète et non périodique

5/ - un système discret stable et anti-causal a :

- tous ses pôles à l'intérieur du cercle unité.
- tous ses pôles à l'extérieur du cercle unité.
- tous ses zéros à l'intérieur du cercle unité.
- tous ses zéros à l'extérieur du cercle unité.

6/ - Le système discret régi par l'équation aux différences finies suivante est :

$$y(n) = y(n-1) + |x(n-2)| + x(n+1) \text{ est :}$$

\Rightarrow - non linéaire et invariant.

- linéaire et invariant.
- non linéaire et invariant.
- linéaire et non invariant.
- non linéaire et non invariant.
- récursif.

7/ - Le théorème central limite est énoncé comme suit :

- la distribution statistique de la somme de n VA indépendantes
- tend vers de loi normale quand n tend vers l'infini.
- et de loi uniforme tend vers la même loi quand n tend vers l'infini.
- et de même loi tend vers la même loi quand n tend vers l'infini.
- et de même loi tend vers la loi normale quand n tend vers l'infini.

8/ - La modélisation auto-régressive :

- conduit à la résolution du problème non linéaire

9/- Considérez les deux estimateurs suivants:

$$\hat{R}_{xx}(K) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-K-1} x_n x_{n+K}$$

$$\hat{R}_{xx}(K) = \frac{1}{N-K} \sum_{n=0}^{N-K-1} x_n x_{n+K}$$

- ce sont des estimateurs de la moyenne statistique.
- ce sont des estimateurs de la variance statistique.
- ce sont des estimateurs de la corrélation statistique.
- le premier est non biaisé et le deuxième est biaisé.

Traitement d'images:

- soit un bloc d'image 8x8 :

$$I = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

1/ Donner l'histogramme de cette image en 4 niveaux.

2/ soient 2 filtres bidimensionnels représentés par leur réponse impulsionnelle:

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{et} \quad G = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

a/- Quel est le type de filtre H et quel est le résultat attendu après son application sur l'image I (sans calcul).

b/- Quel est le types de filtre G et l'image I (sans calcul).
c/- Les filtres H et G sont dits linéaires par quelle opération de ces filtres à une image et donner son l'application générale.

3/- Donner un exemple d'un filtre non linéaire ou en explicitant la procédure de son application.

4/- Soit $F(u, v)$, la TF de l'image $I(i, j)$. Que représente $F(0, 0)$ et comment peut on expliciter la TF pour effectuer le lissage d'une image.

Doctorat LMD de l'USTHB
2013 / 2014