AVANCÉ | ATELIER | RÉALISABLE EN ANGLAIS

TECHNIQUES DE CODAGE CANAL

FFCNCERCERXDC01	PRIX : 1 930 €	DURÉE : 2 JOURS

Pauses et déjeuners offerts

PRÉSENTATION

L'information numérique transmise sur un réseau ou stockée sur un support physique peut subir des perturbations aléatoires qui peuvent introduire des erreurs, et ainsi corrompre l'information transmise.
La formation présente les différentes familles de codage - codage correcteur d'erreurs ou codage de canal - qui permettent, par l'introduction contrôlée de redondance dans le message d'information, de détecter et/ou corriger ces erreurs.

OBJECTIFS

- Expliquer le principe de détection et correction d'erreurs
- Définir et caractériser les paramètres d'un code correcteur d'erreur
- Interpréter une courbe de taux d'erreur et mesurer un gain de codage
- Nommer/distinguer les codes correcteurs d'erreurs
- Pour chaque famille de code : décrire le principe de l'encodage ; lister les algorithmes de décodage et évaluer leur compromis performance/complexité ; souligner les particularités, points forts et limitations ; présenter des normes ou systèmes qui les utilisent

PROGRAMME

Introduction

Le codage canal
- Rappels sur la chaîne de transmission numérique
- Principe du codage canal
- Principe de la détection et de la correction d'erreur
- Performances limites du codage canal
- Familles de codage canal
- Codes en blocs linéaires

Codes linéaires en blocs
- Codes cycliques : BCH, RS
- Codes LDPC réguliers
- Matrice génératrice
- Représentation en graphe
- Constructions des codes LDPC
- Codes LDPC irréguliers
- Algorithmes de décodage
- Démonstration : simulation d'une chaîne de transmission mettant en œuvre un code LDPC et traçage des courbes de performances en temps réel

Codes convolutifs et turbo codes
- Codes convolutifs
- Turbo codes
- Définition
- Choix de l'entrelaceur
- Décodage des turbos codes
- Rappel de l'algorithme de Viterbi
- Algorithme « Forward-Backward »
- Démonstration : simulation d'une chaîne de transmission mettant en œuvre un turbo code et traçage des courbes de performances en temps réel

Travaux pratiques
- Simulation de chaîne de transmission sans codage
- Simulation d'une chaîne de transmission avec un codage
- Évaluation du gain de codage

Applications du codage canal
- Nouvelles applications du codage canal
- Codage pour le stockage distribué
- Codage pour la fiabilisation des calculs quantiques

Synthèse et conclusion

PUBLIC/PRÉREQUIS

Techniciens et ingénieurs spécialistes des télécoms, tout professionnel souhaitant acquérir des techniques de codage canal pour concevoir des systèmes de communication fiables et performants.

Une bonne connaissance générale des communications numériques est conseillée pour suivre avec profit la formation.

RESPONSABLE(S)

Mehdi BEN NASSER
Consultant et Formateur Expert en Réseaux Mobiles & IoT (2G à 5G) chez Combined Consulting. Son expertise d'une bonne quinzaine d'année porte sur les réseaux cellulaires du GSM à la 5G NR SA et les réseaux IoT/LPWAN, les architectures RAN et cœur, les standards 3GPP, les protocoles et les procédures, le Massive MIMO et le beamforming, la modulation adaptative, le codage correcteur d'erreurs (Turbo, LDPC, polaires) et les mécanismes HARQ. Ingénieur ENSEEIHT, il intervient auprès d'opérateurs, équipementiers et industriels.

MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

Des études de cas permettent de s'approprier les concepts théoriques de la formation. Certains points du cours sont illustrés par des démonstrations logicielles.

Un accès aux moyens techniques utilisés dans les laboratoires de recherche universitaires de Télécom Paris est proposé aux stagiaires de la formation.