FC9DC07 2 470 € 3 jour(s)

NOUVEAU ATELIER AVANCÉ

[Formation] Techniques de codages, de modulations et de la signalisation dans les télécommunications

OBJECTIFS

Description des supports de transmission, approfondir les connaissances sur les réseaux ou liaisons.

A l'issue de la formation, les stagiaires seront capables de :

- Décrire les supports de transmission
- Expliquer les techniques mises en œuvre dans les technologies de la transmission : codage, modulation, signalisation

PROGRAMME

Introduction

Concepts généraux théoriques et pratiques sur les transmissions

- Transmission numérique dans les systèmes de télécommunications
- Quelques rappels : Probabilités, processus aléatoires, notions d'entropie, de capacité, et transformées de Fourier
- Supports de transmission : câble coaxial, fibre optique, onde radio (faisceaux hertziens, transmission satellitaire, réseaux sans fil cellulaires, locaux sans fil, …)
- Représentation des différents blocs d'une chaîne de transmission numérique

Techniques mises en œuvre dans les technologies de la transmission : codage, modulation, signalisation

Modulations numériques

- Théorème d'échantillonnage et quantification
- Modulations en bande de base et codes en ligne

DATES ET LIEUX

Du 18/06/2024 au 20/06/2024 à Paris

PUBLIC / PREREQUIS

Techniciens ou ingénieurs spécialistes des télécoms, tout personnel (technicien, ingénieur) ayant à acquérir des connaissances générales ou approfondies dans un domaine technique des télécommunications et/ou des réseaux.

Connaissances générales dans un (ou plusieurs) domaine(s) des télécommunications et/ou des réseaux.

COORDINATEURS

Mireille SARKISS

Enseignante-chercheuse à Télécom SudParis depuis décembre 2018, au laboratoire SAMOVAR (Services répartis, Architectures, MOdélisation, Validation, Administration des Réseaux), équipe ISTeC (Information, Signal et Technologies des Communications). Elle a travaillé comme chercheuse au CEA LIST Saclay entre 2010 et 2018. Ses recherches portent sur les systèmes des communications sans fil (techniques MIMO, codage, allocation de ressources), la théorie de l'information, la théorie de détection des systèmes distribués, la sécurité couche physique, la détection d'intrusion distribuée, et les

- Densité spectrale de puissance et efficacité spectrale
- Interférence entre-symbole (IES) et critère de Nyquist
- Récepteur optimal : Détecteur à Maximum de Vraisemblance ML, Filtre adapté
- Modulations sur onde porteuse : Modulation d'amplitude, de phase, de fréquence
- Analyse des performances de probabilité d'erreur
- Introduction à la modulation multi-porteuse : OFDM
- Étude de cas et travaux pratiques

Techniques de codage correcteur d'erreur

- Codes en bloc linéaires : distance minimale de Hamming, principe de codage, capacité de correction et de détection d'erreur, décodage par Maximum de Vraisemblance ML, décodage par syndrome, analyse de performances : probabilité d'erreur et gain
- Codes cycliques : représentation polynomiale, codes BCH, codes de Golay, codes de Reed-Solomon, décodage
- Codes convolutifs : principe et décodage : Algorithme de Viterbi, performances
- Turbo codes : principe et décodage : Algorithme Forward-Backward
- Introduction à d'autres techniques de codage modernes : LDPC, Polar codes
- Études de cas et travaux pratiques

Techniques de signalisation

- Principe d'étalement de spectre : par séquence directe, par saut de fréquence
- Duplexage FDD/TDD et techniques d'accès multiple : TDMA, FDMA, CDMA, MC-CDMA, OFDMA, SC-FDMA, … et détection multi-utilisateur
- Allocation de ressources, gestion d'interférence et contrôle de puissance
- Protocoles d'accès aléatoire basés sur la collision et de carrier-sensing
- Applications standards : réseaux cellulaires (4G/LTE), réseaux locaux sans fil (WiFi), réseaux filaires (ADSL)

Étude de cas

- Études de cas et travaux pratiques

Synthèse et conclusion

techniques d'optimisation et d'apprentissage (IA) pour les communications sans fil et les réseaux du futur.

Elie AWWAD

Enseignant-chercheur à Télécom Paris depuis octobre 2019, membre de l'équipe GTO (Groupe de Transmission Optique) du LTCI (Laboratoire de Traitement et de Communication de l'Information). Il a travaillé comme chercheur aux Bell Labs entre janvier 2015 et septembre 2019. Ses recherches portent sur les formats de modulation et le traitement numérique du signal pour les systèmes de transmission optique, ainsi que sur les nouvelles techniques d'interrogation des capteurs à fibre optique.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Des études de cas et des travaux pratiques permettent de s'approprier les concepts théoriques des cours magistraux de la formation.

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