DPT TELECOMMUNICATIONS SERVICES ET USAGES
INSA Campus LyonTech - Bâtiment Hedy Lamarr
6 avenue des Arts - 69621 VILLEURBANNE
Tel. 0472436060

Télécommunications

Traitement de signaux numériques : Parole et Image

IDENTIFICATION

CODE :	TC-4-S1-EC-TIP
ECTS :	2.0

HORAIRES

Cours :	0.0 h
TD :	24.0 h
TP :	8.0 h
Projet :	0.0 h
Face à face pédagogique :	32.0 h
Travail personnel :	0.0 h
Total :	32.0 h

ÉVALUATION

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BASKURT Atilla
atilla.baskurt@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

L'objectif de ce module est de présenter les méthodes de base en traitement de la parole, des images et des vidéos, ainsi que les normes de compression associées. Le module est illustré par de nombreuses études, notamment en images, en analyse vidéo (reconnaissance d'action, suivi d'objets) et reconnaissance de visages.

Ce module comporte une première partie formelle sur les bases théoriques et méthodologiques permettant la caractérisation d'un signal d'un point de vue "mathématique" dans l'espace de Hilbert.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Signal et Image (TC-4-S1-S&I) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 3)

Capacité : Modéliser un signal continu ou discret par un signal approximant
Capacité : Modéliser le système phonatoire et le système auditif pour analyser et synthétiser la parôle et l'audio
Capacité : Etant donné une problématique (segmentation ou débruitage ou identification ou autre), concevoir une chaîne de traitement d'images pour résoudre cette problématique

Connaissance : Caractéristiques principales des espaces de représentations des signaux et des images
Connaissance : Approximation optimale des signaux et des images
Connaissance : Compréhension de la transformée en ondelettes et de l'analyse multi-résolution
Connaissance : Traitements de base pour les images
Connaissance : Espace de Hilbert, Transformée de Fourier, Transformée Cosinus, Transformée en ondelettes,

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Analyser (comprendre la chaîne de traitement, identifier les différentes briques) les standards de compression de la parôle, de l'audio, des images et des vidéos
Capacité : Concevoir une chaîne de compression de la parôle, de l'audio, des images et des vidéos

Connaissance : Approximation optimale des signaux et des images
Connaissance : Techniques de quantification et de codage parôle, audio, image 2D et vidéo
Connaissance : Standards de compression de parôle, audio, image et vidéo

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Mettre en œuvre les techniques d'analyse multirésolution des signaux et des images
Capacité : Réaliser une chaîne logicielle de traitement d'image en utilisant des outils tels que MATLAB ou STARLING

Connaissance : Méthodologies d'analyse et de synhèse de la parôle et de l'audio
Connaissance : Techniques de quantification et de codage parôle, audio, image et vidéo
Connaissance : Méthodologies d'analyse de masse de données ("Machine Learning" et "Deep Learning")

A5 Traiter des données (niveau 2)

Capacité : Etant donné une base de données images ou vidéos, mettre en œuvre les techniques d'analyse de données (Apprentissage "Machine Learning" et Apprentissage profond "Deep Learning") pour classer ou identifier des objets visuels (Intelligence Artificielle)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges
B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe
A2 Exploiter un modèle d¿un système réel ou virtuel
A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

PROGRAMME

Première partie : Traitement de la parole, de l'audio, des images et de la vidéo
- Rappels : Filtrage numérique
- Quantification scalaire et vectorielle
- Codage : Huffman, Arithmétique, LZW
- Parole : analyse, synthèse et codage
- Audio : standards de compression
- Introduction au traitement des images : prétraitements, filtrage linéaire, non linéaire
- Représentation des images : Fourier, Cosinus et ondelettes
- Compression des images et la norme JPEG
- Compression des vidéos et les normes MPEG1, MPEG2, H.264/AVC
- Introduction à la segmentation des images
- Introduction au tatouage des images
#- Analyse de séquences vidéo : points d'intérets 2D (SIFT), soustraction de fond, suivi des objets en mouvement

Deuxième partie : Analyse des données et applications multimédia

- Introduction à l'analyse des données : analyse en composantes principales (ACP), Analyse factorielle des correspondances (AFC)
- Indexation de données multimédia : classification non supervisée et recherche dans des bases d'images
- Reconnaissance de visages dans les images : classification supervisée statistique et neuronale
- Vidéo : analyse, détection et suivi d'objets en mouvement, reconnaissance automatique d'objets, d'actions humaines, standards de compression vidéo

BIBLIOGRAPHIE

[1] Pierre Bre¿maud, Mathematical principles of signal processing, Fourier and wavelet analysis, Springer, ISBN 0-387-95338-8, 269 p., 2002.
[2] Todd K. Moon, Wynn C. Stirling, Mathematical methods and algorithms, Prentice-Hall, ISBN 0-201-36186-8, 937 p., 2000.
[3] Ste¿phane Mallat,A wavelet tour of signal processing, Academic Press, New York, 1998.

[4] Digital Image Processing: http://users.dcc.uchile.cl/~jsaavedr/libros/dip_gw.pdf

PRÉ-REQUIS

3TC-SIS
3TC-TSI