

Nom de la discipline	Techniques avancées pour le traitement des images et de la vidéo
Domaine d'étude	Ingénierie électronique et télécommunications
Master	Traitement du signal et des images - mastère francophone
Code de la discipline	52330111
Titulaire du cours	Conf.dr.ing. Romulus TEREBEȘ, Romulus.Terebes@com.utcluj.ro
Collaborateurs	Dr.ing. Bogdan BELEAN, Bogdan.Belean@com.utcluj.ro
Département	Communications
Faculté	Electronique, Télécommunications et Technologie de l'information

Sem.	Type	Cours	Applications			Cours	Applications			Etude individuelle	TOTAL	Credits	Vérification	
		[h/semaine.]				[h/semestre.]								
			S	L	P		S	L	P					
1	Spécialité	3	-	1	-	42	-	14	-	74	130	5	Epreuve écrite	

Compétences acquises

Connaissances théoriques

Techniques non linéaires d'amélioration et restauration des images ♦ Equations aux dérivées partielles pour le traitement d'images: modèles de diffusion scalaire et tensorielle, filtres de choc ♦ Calcul variationnel ♦ Techniques avancées pour la segmentation d'images ♦ Traitements d'images dans le domaine des transformées ♦ Contours actifs ♦ Techniques de reconstruction et visualisation 3D ♦ Détection du mouvement dans les séquences d'images ♦ Restauration et amélioration des séquences vidéo ♦ Implantation en temps réel

Aptitudes :

A l'issue de ce cours les étudiants seront capables de :

- comprendre les principaux type des EDPs et leurs applications dans le traitement numérique des images et des séquences vidéo
- comprendre les fondements théoriques des méthodes récentes pour la restauration, amélioration et segmentation des images et des séquences vidéo
- implanter des algorithmes numériques pour les modèles continus des EDPs
- concevoir et implanter des logiciels pour la segmentation, amélioration et restauration des images et des séquences vidéo

Connaissances pratiques

- modélisation mathématique et implantation pratique en C/C++
- interprétation statistique des résultats

Connaissances nécessaires - connaissances acquises aux cours de Traitement du Signal et Traitement numérique des images

A. Cours

1	Introduction. Objectifs. Représentation des images numériques. Modèles de représentation des images dans l'espace couleur. Classification du bruit. Filtres linéaires pour la restauration et amélioration des images.	2 heures
2	Filtres non linéaires pour la restauration et amélioration des images : filtres médians scalaires et vectoriels, filtre médians pondérées, filtres moyenneurs non- linéaires, filtres statistiques, la technique « mean shift » , filtrage sélectif des régions (les filtre de Nagao et Kuwahara)	2 heures
3	Techniques avancées de restauration et amélioration d'images en utilisant le formalisme des équations aux dérivées partielles (EDP): l'équation de diffusion isotrope, l'équation de diffusion anisotrope Perona et Malik, modèles de lissage sélectif .	2 heures
4	Techniques avancées de restauration et amélioration d'images en utilisant le formalisme EDP: filtres de choc, filtres de lissage sélectif directionnel, mouvement sous la courbure moyenne. Résolutions numériques	2 heures
5	Techniques avancées de restauration et amélioration d'images en utilisant le formalisme EDP: diffusion tensorielle : le tenseur de structure les modèles de Weickert, modèles directionnels	2 heures
6	Modèles de diffusion fondés sur la théorie de déformation des courbes fermées. Calcul variationnel en traitement d'images	2 heures

7	Méthodes de traitement en utilisant la technique "fast marching" et les courbes de niveau d'une image. Autres applications du formalisme EDP en traitement d'images	2 heures
8	Morphologie mathématique numérique et continue	2 heures
9	Techniques de filtrage et de restauration dans le domaine des transformées Fourier et wavelet	2 heures
10	Techniques avancées de segmentation en utilisant les contours actifs.	2 heures
11	La technique « inpainting » de restauration des images et des séquences vidéo	2 heures
12	Techniques de détection du mouvement et analyse de séquences d'images	2 heures
13	Techniques et algorithmes pour la restauration et amélioration des séquences vidéo	2 heures
14	Implantations en temps réel	2 heures

B1. Applications – TRAVAUX PRATIQUES (modules de 4 heures toutes les deux semaines)		
1	TP 1 – Introduction. Description de la plate-forme de laboratoire	4 heures
2	TP 2 – Filtres non- linéaires pour la restauration et amélioration des images	4 heures
3	TP 3 – Filtres scalaires de type EDP	4 heures
4	TP 4 – Filtres tensoriels de type EDP. Approches directionnelles	4 heures
5	TP 5 – Approches de type fast marching et level-set. Segmentation en utilisant les contours actifs	4 heures
6	TP 6 - Technique de inpainting pour la restauration des images.	4 heures
7	Restauration et amélioration des séquences vidéo. Présentation et soutenance des minis projets.	4 heures
B2. Salle de TP 210 A Dorobanților 71-73		

C. Etude individuelle						
miniprojet - application en C/C++, article scientifique						
Etude individuelle	Etude cours	Tutoriaux	TPs	Epreuve écrite	Miniprojets	Total
Temps [heures]	14	-	14	3	53	74

Références
1. Al Bovik - " <i>Handbook of Image and video coding</i> ", Academic Press, 2000.
2. G. Shapiro - " <i>Geometric partial differential equations and image analysis</i> ", Cambridge University Press, 2001
3. J.R Parker – " <i>Algorithms for image processing and computer vision</i> ", John Wiley and sons, 1997
4. S. Mitra, G. Sicuranza – " <i>Nonlinear image processing</i> ", Academic Press, 2001
5. S.Osher, N. Paragios- " <i>Geometric Level Set Methods in Imaging, Vision and Graphics</i> ", 2003
6. J.P. Coquerez, S. Philipp – Analyze d'images – Filtrage et segmentation, Masson, 1995
7. Romulus Terebes - Diffusion directionnelle. Applications à la restauration et à l'amélioration d'images de documents anciens. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1 http://grenet.drimm.u-bordeaux1.fr/pdf/2004/TEREBES_ROMULUS_MIRCEA_2004.pdf
8. David Tscumperlé – Régularisation d'Images Multivaluées par EDP et Applications. Thèse de doctorat, Université de Nice Sophia-Antipolis - http://tel.ccsd.cnrs.fr/documents/archives0/00/00/23/96/index.html
9. Support de cours format électronique : http://ares.utcluj.ro/tapisv_2010.html

Examination	
Mode d'examen	Epreuve écrite sans documents(3 heures)
Composantes de la note finale	Mini projet M (M); Examen (E)
Formule de calcul de la note finale	$N=0,6E+0,4M$ si $E>4$

Titulaire du cours

MdC. Romulus Terebes



