

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
Code de la discipline	
Titulaire du cours	Prof.dr.ing. Romulus TEREBEȘ, Romulus.Terebes@com.utcluj.ro
Département	Communications
Faculté	Electronique, Télécommunications et Technologie de l'information

Sem.	Type	Cours			Applications			Etude individuelle			TOTAL	Credits	Vérification
		[h/semaine.]			[h/semestre.]								
			S	L	P		S	L	P				
1	Spécialité	2	-	1	-	28	-	14	-	88	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 :
<p>A l'issue de ce cours les étudiants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ comprendre les principaux types 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
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 moyennés 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	2 heures

	niveau d'une image. Autres applications du formalisme EDP en traitement d'images	
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	2 heures
2	TP 2 – Filtrés non- linéaires pour la restauration et amélioration des images	2 heures
3	TP 3 – Filtrés scalaires de type EDP	2 heures
4	TP 4 – Filtrés tensoriels de type EDP. Approches directionnelles	2 heures
5	TP 5 – Approches de type fast marching et level-set. Segmentation en utilisant les contours actifs	2 heures
6	TP 6 - Techniques d' inpainting pour la restauration des images.	2 heures
7	Restauration et amélioration des séquences vidéo. Présentation et soutenance des minis projets.	2 heures
B2. Salle de TP 214 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]	28	-	14	3	43	88

Références
<ol style="list-style-type: none"> 1. Al Bovik -"Handbook of image and video coding", Academic Press, 2000. 2. G. Shapiro -"Geometric partial differential equations and image analysis", Cambride University :: Press, 2001 3. R.Belaroussi - "Traitement de l'image et de la video", Technosup, 2010 4. S. Mitra, G. Sicuranza -"Nonlinear image processing", Academic Press, 2001 5. S.Osher, N. Paragios -"Geometric level set methods in imaging, vision and graphics", Springer, 2003 6. M. Djafari -"Problèmes inverses en imagerie et en vision en 2 volumes inséparables", Hermes, 2009 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_2016.html

Examination	
Mode d'examination	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
Romulus Terebes