

1 Activités pédagogiques

1.1 Résumé des enseignements

Vous pourrez trouver dans le tableau 1.1, un résumé des enseignements effectués durant ma thèse. Reférez-vous à la section 1.2 pour les détails concernant chaque enseignement.

Année	Enseignement	Niveau	Volume		
			CM	TD	TP
2015/2016	Architecture des systèmes	DUT IQ 1 ^{ème} année			20h
	Conception Orientée Object	DUT IQ 1 ^{ème} année			72h
	Programmation Web Orienté Client	DUT IQ 2 ^{ème} année		12h	32h
	Programmation mobile	DUT IQ 2 ^{ème} année		12h	16h
Total				24h	140h

TABLE 1: Récapitulatif des enseignements effectués

1.2 Détails des enseignements

Conception orientée objets L'objectif de ces travaux pratiques est d'initier les étudiants de première année DUT informatique à la modélisation orientée objet. les principes de la programmation orientée-objet tels que : l'encapsulation, l'héritage et le polymorphisme ont été abordés.

De façon plus spécifique, ce cours permet à l'étudiant de :

- Maîtriser une suite de modélisation UML comme *Visual Paradigm*
- Découvrir le développement du logiciel dans un équipe en utilisant des systèmes de version contrôle et agile
- Maîtriser à programmer dans le paradigme orienté-objet avec le langage Java.

Architecture des systems L'objectif de ces travaux pratiques était de permettre aux étudiants de première année DUT informatique ayant déjà des connaissances de base en programmation C de maîtriser la programmation a bas niveau, comprendre la conception et commandement des systèmes d'entrée-sortie dans un environnement de micro-controler simulé .

The students master reading datasheets, condng in asm, the parameter passing during a call, memory spaces, the input/output, lattency time and chronograms.

Programmation mobile Les 12h de travaux dirigés, et les 16h de travaux pratiques ont permis aux étudiants de deuxième année DUT informatique de développer des applications mobiles sous Android afin d'apprendre à créer une application native pour téléphone ou tablette.

Clients web riches Les 12h de travaux dirigés et les 32h de travaux pratiques ont été dispensé aux étudiants de deuxième année DUT informatique. L'objectif était que les matrice des concepts nécessaire pour développer :

- un jeu web complet.
- le logiciel ncesaire pour construire l'interface web a connecter avec le project ERP développé dans un autre module de cours.

1.3 Supervision de projet

Durant ma période postdoctorale, j'ai l'occasion de superviser des étudiants de master dans le laboratoire et de collaborer avec la tâche de superviser les étudiants de doctorat.

2 Activités de recherches

2.1 Doctorat

Doctorat de l'Université de Bourgogne au laboratoire Le2i (Laboratoire d'Electronique, Informatique et Image) - *UMR CNRS 6306, au Creusot (71)* et de l'Universitat de Girona à Institut VICOROB (Computer Vision and Robotics Group) - *Escola politecnica Superior (Campus Montilivi)*.

- Titre : **Segmentation d'objets déformables en imagerie ultrasonore**
- Période : Octobre 2009 à Décembre 2013
- Soutenue le : 4 décembre 2013
- mention : Très Honorable
- Directeur de thèse : **Fabrice Meriaudeau**, Professeur à l'Université de Bourgogne
- Codirecteur de thèse : **Joan Martí**, Professeur à l'Universitat de Girona
- Jury de thèse :

Denis Friboulet	Professeur	Institut national des sciences appliquées de Lyon	Président du jury	CNU 61
Robert Martí	Maitre de conférence	Universitat de Girona (Vicorob)	Co-directeur	-
Fabrice Meriaudeau	Professeur	Université de Bourgogne (Le2i)	Directeur de thèse	CNU 61
Francesco Tortorella	Professeur	Università degli Studi di Cassino	Directeur de thèse	-

2.1.1 Résumé de thèse

Le cancer du sein il reste néanmoins la cause principale de mortalité chez les femmes. L'imagerie médicale joue un rôle clef dans la réduction de la mortalité du cancer du sein, en facilitant sa première détection par le dépistage, le diagnostic, la biopsie guidée par l'image et le suivi de traitement et des procédures de ce genre.

Bien que la Mammographie Numérique (DM) reste la référence pour les méthodes d'examen existantes, les échographies ont prouvé leur place en tant que modalité complémentaire.

On estime que 65 à 85% des biopsies prescrites basées sur des images DM pourraient être évitées par la mise en place d'un suivi régulier basé sur des images échographiques.

Malgré leur utilité clinique, ces images sont bruitées et la présence d'artefacts compromet les diagnostics des radiologues interprétant l'état de santé du patient à partir de celles-ci. C'est pourquoi un des objectifs premiers des chercheurs d'imagerie médicale a été de fournir une meilleure instrumentation dans le but d'améliorer la qualité d'image et des méthodologies permettant d'améliorer et de systématiser la lecture et l'interprétation de ces images.

Il a été démontré que l'utilisation de ces outils, composé d'un ensemble spécifique de caractéristiques (lexique) qui sont affectés à des images pour les décrire, en améliorant le pourcentage de lésions correctement diagnostiquées [altman1994statistics], est devenu la norme lors de la lecture des images par les radiologues.

L'utilisation d'un lexique commun permet de comparer plusieurs lectures de différents radiologues afin d'améliorer le diagnostic. Une telle pratique est énormément coûteuse en temps. Etant donné qu'il a été prouvé que l'utilisation de Computer Aided Diagnosis CAD en tant que deuxième observateur permet l'obtention de résultats comparables, ces systèmes sont donc utilisés pour améliorer l'exactitude des diagnostics.

Si pour un lecteur qualifié, la délimitation fidèle des lésions peut être effectuée de manière intuitive et naturelle, le CAD nécessite le développement d'un système de délimitation précis pour l'utilisation du lexique visuel commun aux humains.

Le problème principal dans le développement d'un CAD précis vient du fait que ce lexique dépend d'une délimitation fidèle des lésions qui, même si pour un lecteur qualifié peut être effectuée de manière intuitive et naturelle. D'où l'importance du développement de systèmes de délimitation précise des lésions dans les images de l'échographie du sein.

La méthode proposée considère le processus de segmentation comme la minimisation d'une structure probabilistique multi-label utilisant un algorithme de minimisation du Max-Flow/Min-Cut pour associer le label adéquat parmi un ensemble de labels figurant des types de tissus, et ce, pour tous les pixels de l'image. Cette dernière est divisée en régions adjacentes afin que tous les pixels d'une même région soient labélisés de la même manière en fin du processus. Des modèles stochastiques pour la labellisation sont créés à partir d'une base d'apprentissage de données. L'avantage principal de la méthodologie proposée est le découpage de l'opération de segmentation de tissu en sous-tâches indépendantes les unes des autres.

2.1.2 Les contributions

Anailisis of the breast lesions medic diagnosis collecting BUS, analizing the cognitive process undertaken by the docotors in order to compare in order to assess the current CAD systems.

Classification automatisée du mélanome avec des images dermatoscopiques Le cadre proposé se compose de six étapes principales : prétraitement de l'image, cartographie de l'image, extraction des caractéristiques, représentation des caractéristiques, équilibrage des données et classification. Tout en proposant une méthode d'épilation et de segmentation pour la première étape, une variété de caractéristiques au-delà des caractéristiques cliniques communes ont été comparées. Ces caractéristiques ont été représentées en utilisant différentes approches, telles que l'analyse des composantes principales, le sac des mots et les caractéristiques codées éparses. Avant la phase finale, les techniques d'équilibrage ont été comparées et appliquées à la fois dans les données et dans l'espace des caractéristiques pour éliminer le biais de la classe majoritaire. Enfin, on a appliqué la classification en termes d'apprentissage individuel ou collectif.

Classification automatisée du mélanome avec des images polarimétriques En utilisant notre propre dermoscope de polarimètre Stokes (pour la première fois), nous pouvons acquérir les trois images différentes à partir desquelles le paramètre Stokes est calculé. En utilisant les trois premiers paramètres de Stokes, le degré de polarisation (DoP) et l'angle de polarisation (AoP) en plus des images dermatoscopiques ont été utilisés comme source d'information.

Extraire les caractéristiques polarisées et les caractéristiques spatiales (dermoscopiques) et les analyser a montré le potentiel des caractéristiques polarisées.

2.2 Travaux de recherche

Mes travaux de recherche se focalisent principalement sur des méthodes d'apprentissage statistiques et automatiques dédiées à la classification de mélanomes. Mes recherches se sont également focalisées sur l'apport potentiel de l'imagerie polarimétrique comme une nouvelle modalité d'imagerie médicale à des fins de détection de mélanomes. Pour cela nous avons utilisé un modèle partiel de Stokes. Ces travaux ont été publiés dans les revues et conférences suivantes [[rastgoo2015automatic](#), [rastgoo2015ensemble](#), 2, 1].

En parallèle de mes travaux de recherche, j'ai eu l'opportunité de travailler avec mes collègues sur d'autres problématiques de recherche telsque les problèmes de dataset déséquilibré, de CADs dédiés à la détection de cancer de la prostate et du sein et à la détection de carte de salience.

J'ai également travaillé sur les problèmes de détection de maladies rétinienues en utilisant différentes approches de machine learning, faisant l'objet des publications suivantes [3, 4, 5].

2.3 Perspective de recherche

J'ai eu l'occasion d'exceller dans le domaine de l'apprentissage statistique et automatique, du traitement d'images et de l'imagerie non conventionnelle pendant mon doctorat. Ces techniques ont été spécifiquement appliquées au domaine de l'imagerie médicale.

Ces mêmes méthodes d'apprentissage mais également d'imagerie non conventionnelle peuvent être utilisées et avoir un apport dans le domaine de la vision par ordinateur et plus précisément en robotique et navigation. Ma recherche actuelle est axée sur l'apport de l'imagerie polarimétrique couplée à des méthodes d'apprentissage automatique à la navigation de robots.

3 Autres activités

3.1 Organisation d'évènements scientifiques

J'ai été co-organisatrice de la deuxième édition du Doctoral Day 2015, organisé au Creusot. J'ai également participé à l'organisation à la semaine d'intégration, le Vibot Day ainsi que la remise des diplômes du Master Erasmus Mundus Vibot. J'ai également participé et occasionnellement été en charge d'un groupe de lecture scientifiques organisés au laboratoire Le2i.

3.2 Relecture d'articles scientifiques

J'ai effectué des relectures pour des revues scientifiques : IEEE Transactions on Medical Imaging et Journal of Research and Development.

4 Publications

Toutes mes revues publiées sont toutes référencées JCR.

Revues internationales

- [4] Désiré SIDIBÉ, Shrinivasan SANKAR, Guillaume LEMAÎTRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Carol Y CHEUNG, Gavin SW TAN, Dan MILEA, Ecosse LAMOUREUX, Tien Y WONG et al. “An anomaly detection approach for the identification of DME patients using spectral domain optical coherence tomography images”. In : *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 139 (2017), p. 109–117.
- [5] Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Carol Y CHEUNG, Tien Y WONG, Ecosse LAMOUREUX, Dan MILEA, Fabrice MÉRIAudeau et Désiré SIDIBÉ. “Classification of SD-OCT Volumes using Local Binary Patterns: Experimental Validation for DME Detection”. In : *Journal of Ophthalmology* 2016 (2016).

Conférences internationales

- [1] Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Joan MASSICH, Oliver MOREL, Frank MARZANI, Rafael GARCIA et Fabrice MERIAUDEAU. “Tackling the Problem of Data Imbalancing for Melanoma Classification”. English. In : *3rd International conference on BIOIMAGING*. Rome, Italy, fév. 2016.
- [2] Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Olivier MOREL, Joan MASSICH, Rafael GARCIA, Fabrice MERIAUDEAU, Franck MARZANI et Désiré SIDIBÉ. “Classification of melanoma lesions using sparse coded features and random forests”. In : *SPIE Medical Imaging*. International Society for Optics et Photonics. 2016, p. 97850C–97850C.
- [3] Khaled ALSAIH, Guillaume LEMAÎTRE, Joan MASSICH, Mojdeh RASTGOO, Désiré SIDIBÉ, Tien Y WONG, Ecosse LAMOUREUX, Dan MILEA, Carol Y CHEUNG et Fabrice MÉRIAudeau. “Classification of SD-OCT volumes with multi pyramids, LBP and HOG descriptors: application to DME detections”. In : *38th IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*. 2016.
- [6] Joan MASSICH, Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Carol CHEUNG, Tien Y WONG, Desire SIDIBE et Fabrice MERIAUDEAU. “Classifying DME vs normal SD-OCT volumes: A review”. English. In : *23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. Cancun: Mexico, déc. 2016.
- [8] M BELKACEMI, J MASSICH, G LEMAITRE, C STOLZ, V DAVAL, G POT, O AUBRETON, R COLLET et F MERIAUDEAU. “Wood fiber orientation assessment based on punctual laser beam excitation”. English. In : *13rd Quantitative Infrared Thermography Conference (QIRT)*. Gdansk, Poland, juin 2016.
- [9] Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Joan C. VILANOMA, Paul M. WALKER, Jordi FREIXENET, Anke MEYER-BAESE, Robert MARTÍ et Fabrice MERIAUDEAU. “Normalization of T2W-MRI Prostate Images using Rician a priori”. English. In : *SPIE Medical Imaging 2016*. S, fév. 2016, p. 978529–978529.
- [10] Mojdeh RASTGOO, Guillaume LEMAITRE, Oliver MOREL, Joan MASSICH, Frank MARZANI, Rafael GARCIA et Desire SIDIBE. “Classification of melanoma lesions using sparse coded features and random forests”. English. In : *SPIE Medical Imaging 2016*. S, fév. 2016.
- [11] Anke MEYER-BAESE, Joan MASSICH, Guillaume LEMAITRE et Mojdeh RASTGOO. “Real-Time Optical Flow with Theoretically Justified Warping Applied to Medical Imaging”. English. In : *Proc. MICCAI 2015 Workshop on Ophthalmic Medical Image Analysis (OMIA)*. Munich, Germany, oct. 2015.
- [12] Guillaume LEMAITRE, Mojdeh RASTGOO, Joan MASSICH, Desire SIDIBE et Fabrice MERIAUDEAU. “Classification of SD-OCT volumes with LBP: Application to DME detection”. English. In : *Proc. MICCAI 2015 Workshop on Ophthalmic Medical Image Analysis (OMIA)*. Munich, Germany, oct. 2015.
- [13] Joan MASSICH, Guillaume LEMAITRE, Joan MARTÍ et Fabrice MERIAUDEAU. “An optimization approach to segment breast lesions in ultra-sound images using clinically validated visual cues”. English. In : *Proc. MICCAI 2015 Workshop on Breast Image Analysis (BIA)*. Munich, Germany, oct. 2015.

- [14] Guillaume LEMAITRE, Joan MASSICH, Robert MARTÍ, Freixenet JORDI, J.C. VILANOVA, P.M. WALKER, Desire SIDIBE et Fabrice MERIAUDEAU. “A Boosting Approach for Prostate Cancer Detection using Multi-parametric MRI”. English. In : *Proc. International Conference on Quality Ciontrol and Artificial Vision (QCAV)*. Le Creusot, France, juin 2015.
- [15] Guillaume LEMAITRE, A. BIKFALVI, J. LLACH, Joan MASSICH et F. JULIAN. “Business Model Design for University Technology Valorisation”. English. In : *Proc. International Technology, Education and Development Conference (INTED)*. Madrid, Spain.
- [16] Joan MASSICH, Guillaume LEMAITRE, Fabrice MERIAUDEAU et Joan MARTÍÀ. “Breast Ultra-Sound Image Segmentation: an Optimization approach based on super-pixels and high-level descriptors”. English. In : *Proc. International Conference on Quality Ciontrol and Artificial Vision (QCAV)*. Le Creusot, France, juin 2015.
- [19] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Elsa PÉREZ, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “Lesion Segmentation in Breast Sonography”. English. In : *Digital Mammography*. Sous la dir. de Joan MARTÍÀ, Arnau OLIVER, Jordi FREIXENET et Robert MARTÍÀ. T. 6136. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, juin 2010, p. 39–45. ISBN : 978-3-642-13665-8. DOI : 10.1007/978-3-642-13666-5_6. URL : http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-13666-5_6.
- [20] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Melció SANTÍS, Sergi GANAU, Elsa PÉREZ, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “Automatic seed placement for breast lesion segmentation on US images”. English. In : *Breast Imaging*. Sous la dir. d’AndrewD.A. MAIDMENT, PredragR. BAKIC et Sara GAVENONIS. T. 7361. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin Heidelberg, juil. 2012, p. 308–315. ISBN : 978-3-642-31270-0. DOI : 10.1007/978-3-642-31271-7_40. URL : http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-31271-7_40.
- [21] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Elsa PÉREZ, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍ. “Seed selection criteria for breast lesion segmentation in ultra-sound images”. In : *Proc. MICCAI 2011 Workshop on Breast Image Analysis*. Sous la dir. de Christine TANNER, Julia SCHNABEL, Nico KARSENMEIJER, Mads NIELSEN, Maryellen GIGER et Dawid HAWKES. Department of computer science (DIKU), University of Copenhagen, sept. 2011, p. 57–64. ISBN : 978-87-981270-9-3.
- [22] Joan MARTÍ, GUBERN-MÉRIDA, Joan MASSICH, Arnau OLIVER, Joan C. VILANOVA, Josep COMET, Elsa PÉREZ, Arzoz M et Robert MARTÍ. “Ultrasound Image Analysis. Methods and Applications.” In : *Recent advances in biomedical signal processing*. Sous la dir. de Juan Manuel GÓRRIZ, Elmar W LANG et Javier RAMÍREZ. Bentham Science Publishers, 2011, p. 216–230.
- [26] Emili HERNÁNDEZ, Pere RIDAO, Marc CARRERAS, David RIBAS, Narcís PALOMERAS, Andrés ELFAKDI, François CHUNG, Xavier RIBAS, Guillermo GARCÍA DE MARINA, Natalia HURTÓS, Joan MASSICH, Antonio ALMOHAYA et Josep VILA. “ICTINEU AUV, un Robot per a Competir”. Catalan. In : *Artificial Intelligence Research and Development, Proceedings of the 9th International Conference of the ACIA, CCIA 2006*. Sous la dir. de Monique POLIT, Thierry TALBERT, Beatriz LÓPEZ et Joaquín MELÉNDEZ. T. 146. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press, oct. 2006. ISBN : 978-1-58603-663-8.
- [27] Miquel VILLANUEVA, Xevi CUFÍ, Andrés ELFAKDI, Joan MASSICH et Rafael GARCIA. “Attracting talent to increase interest for engineering among secondary school students”. In : *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE*. IEEE. 2011, p. 347–353.
- [28] Xevi CUFÍ, Miquel VILLANUEVA, Andrés ELFAKDI, Joan MASSICH et Rafael GARCIA. “Team-based Building of a Remotely Operated Robot as a Method to Increase the Interest for Engineering among Secondary School Students”. In : *Proceedings of EDULEARN 2012. 4th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Juil. 2012.
- [29] Jana LIGUSOVA, Nina BENCHEVA, Jean-Marc THIRIET, Gert JERVAN et Massich JOAN. “Reflections about the integration of global challenges into higher education future programs: application in the field of ICT security”. In : *Proceedings of ITHET 2014. 13th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training*. Sept. 2014.

Chapitre du livre

- [17] Joan MASSICH, Fabrice MERIAUDEAU, Melcior SENTÍS, Sergi GANAU, Elsa PÉREZ, Domenec PUIG, Robert MARTÍ, Arnau OLIVER et Joan MARTÍÀ. “SIFT Texture Description for Understanding Breast Ultrasound Images”. English. In : *Breast Imaging*. Sous la dir. d’Hiroshi FUJITA, Takeshi HARA et Chisako MURAMATSU. T. 8539. Lecture Notes in Computer Science. Springer International Publishing, 2014, p. 681–688. ISBN : 978-3-319-07886-1. DOI : 10.1007/978-3-319-07887-8_94. URL : http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07887-8_94.

Divers

- [23] Gabriel FALCAO, Natalia HURTOS et Joan MASSICH. *Plane-based calibration of a projector-camera system*. Rapp. scient. Le Creusot, France : Shape Recognition Statistics course, déc. 2008.
- [24] Gabriel FALCAO, Natalia HURTOS, Joan MASSICH et David FOFI. *Projector-camera calibration toolbox*. Logiciel. Le Creusot, France, fév. 2009. URL : <http://code.google.com/p/procamcalib>.
- [25] David RIBAS, Narcís PALOMERAS, Xavier RIBAS, Guillermo GARCÍA DE MARINA, Emili HERNÁNDEZ, François CHUNG, Natalia HURTÓS, Joan MASSICH, Antonio ALMOHAYA, Josep VILA et Andrés EL-FAKDI. *ICTINEU AUV Takes the Challenge*. Rapp. scient. Girona, Catalonia, 2006.

5 Annexes

Les documents suivants sont joints à ce dossier en annexe :

-
- Attestation et recommandation de Cédric Demonceaux, Professeur, responsable du site du Creusot - Le2i.
- Attestation et recommandation de Sylvain Rampeck, Maître de conférence, chef du département informatique.
- Recommandation de Joan Martí, professeur à l'universitat de Girona.
- Rapport de thèse confidentiel.
- Rapport de thèse confidentiel.
- Attestation de réussite au diplôme de thèse.
- 2 Publications en tant que premier auteur.