

TIS5 - TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR LA SANTE 5eme ANNEE

Semestre 9

KAX9U001 - UE1 : TRONC COMMUN 3		4	Coeff
KAX9CETC	RESPONSABILITE ET CARRIERE DE L'INGENIEUR	CC	0.50
KAX9ANTC	ANGLAIS TC	CC	0.50
Option : OPTION 1 : SYSTEMES D'INFORMATION EN SANTE (SIS)			
KATI9U09 - UE2 : INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 7		5	Coeff
KATI9M18	E-SANTE ET TELEMEDECINE	EXAM+RENDU	0.60
KATI9M03	MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2	RENDU+EXAM	0.40
KATI9U10 - UE3 : GENIE INFORMATION EN SANTE		4	Coeff
KATI9M05	INGENIERIE DE LA CONNAISSANCE	PROJ	0.50
KATI9M07	INITIATION A LA MODELISATION EN MEDECINE ET BIOLOGIE	PROJ+EXAM	0.50
Option : OPTION 2: SYSTEMES INFORMATION RECHERCHE CLINIQUE ET PRE-CLINIQUE			
KATI9U11 - UE2: INGENIERIE INFORMATIQUE POUR LA SANTE 7		4	Coeff
KATI9M20	BASES DE DONNEES CLINIQUES ET BIG DATA	EXAM	0.50
KATI9M03B	MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2	RENDU+EXAM	0.50
KATI9U12 - UE3: RECHERCHE CLINIQUE ET PRECLINIQUE		5	Coeff
KATI9M21	EXPLORATION FONCTIONNELLE (ANIMALE ET HUMAINE)	RAP+SOUT	0.70
KATI9M22	CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL	RAP	0.30
Option : OPTION 3 : DISPOSITIF MED. INTELLIGENT ET INNOVANT			
KATI9U13 - UE2 : PRINCIPES ET REGLEMENTATION DES DM		5	Coeff
KATI9M26	PRINCIPES DES DM2I	PROJ+EXAM	0.60
KATI9M09	NORMES ET REGLEMENTATION DES DM	PROJ+EXAM	0.40
KATI9U05 - UE3 : DM2I		4	Coeff
KATI9M10	TECHNOLOGIES POUR LES DM2I	SOUT	0.60
KATI9M22B	CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL	RAP	0.40
KATI9U14 - UE4 : PARCOURS COMMUN 1		3	Coeff
KATI9M23	TEST LOGICIEL	RENDU+EXAM	0.70
KATI9M14	SYSTEME DE MANGEMENT DE LA QUALITE	EXAM	0.30
KATI9U15 - UE5 : PARCOURS COMMUN 2		5	Coeff
KATI9M15	INTRODUCTION AUX GMCAO	SOUT	0.40
KATI9M24	MACHINE LEARNING	RENDU+EXAM	0.60
KATI9U16 - UE6 : MEDECINE ET BIOLOGIE 4		3	Coeff
KATI9M12	PHYSIOLOGIE HUMAINE 3	EXAM+SOUT	0.50
KATI9M13	RESEAUX DE SOINS	RAP+EXAM	0.50
KATI9U03 - UE7 : INGENIERIE DES DONNEES DE SANTE 8		6	Coeff
KATI9M11	REPRESENTATION DES SIGNAUX PHYSIOLOGIQUES	SOUT	0.30
KATI9M17	TRAITEMENT D'IMAGES MEDICALES	RENDU+EXAM	0.40
KATI9M19	PROJET ASSISTANCE A LA MO 2	RAP	0.30

Semestre 10

KATIXT01 - UE1 : STAGE		20	Coeff
KATIXM01	STAGE	RAP+SOUT	1.00
KATIXU02 - UE2 : PROJETS DE FIN D'ETUDES		10	Coeff
KATIXM02	PROJET FIN D'ETUDE	SOUT	1.00

Glossaire des modes de contrôle :

APP: Apprentissage par projet - CC : Contrôle continu - EXAM : Examen - IUT : MCCC IUT - MES : Mise en Situation - NOTE : Note entreprise - ORAL : Présentation orale
 PORT: Evaluation du portefeuille - PROJ: projet - QUIT : Quitus - RAP : Rapport - RENDU : Rapport ou TP - SOUT : Soutenance - VIDEO : Vidéo

KAX9CETC - RESPONSABILITE ET CARRIERE DE L'INGENIEUR

Objectifs

Se spécialiser en Economie des transitions, en Entrepreneuriat ou en Management d'équipe et relationnel pour préparer son insertion professionnelle

Intended learning outcomes

Specialise in Transitional Economics, Entrepreneurship or Team and Relationship Management to prepare for professional integration

Pré-requis

Modules de tronc commun du semestre 7

Prerequisites

Transverse courses of semester 7

KAX9ANTC - ANGLAIS TC

Objectifs

Selon Option

Intended learning outcomes

According to each option

Pré-requis

Niveau B2

Connaissance du programme de 2ème année

Prerequisites

B2 Level

4th year course

test

Plan du cours

Differentes options sont proposées en anglais en Tronc Commun :

Préparation au TOEIC ou au BULATS

English for Today's World : l'anglais de l'actualité

America On Screen : étude de la société américaine à travers des films contemporains

International Business

Proficiency English : étude de la langue niveau avancé

KATI9M18 - E-SANTE ET TELEMEDECINE

Objectifs

Sensibilisation aux collecticiels en général et à la télésanté en particulier

Sensibilisation aux systèmes mobiles et ubiquitaires, et leurs usages en télésanté

Acquisition des éléments d'analyse et de conception des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Acquisition des éléments de conception logicielle et programmation des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Intended learning outcomes

Elements of groupware in general and telehealth in particular

Elements of mobile and ubiquitous systems and their uses in telehealth

Acquisition of the analysis and design elements of groupware and telehealth-oriented mobile systems

Acquisition of software design elements and programming of groupware and telehealth-oriented mobile systems

Pré-requis

Programmation objet en Java

Architecture logicielle

Modélisation objet en UML

Analyse des tâches utilisateur

Programmation graphique et événementielle

Modélisation de données en XML

Prerequisites

Object programming in Java

Software architecture

Object modeling in UML

User task analysis

Graphic and event programming

Data modeling in XML

Plan du cours

Les collecticiels en général, et la télésanté en particulier

Les systèmes mobiles et ubiquitaires, et leurs usages en télésanté

Analyse et de conception des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Conception logicielle et programmation des collecticiels et systèmes mobiles orientés télésanté

Projet de télésanté : développement d'un système de télécardiologie

Course content

Groupware in general, and telehealth in particular

Mobile and ubiquitous systems, and their uses in telehealth

Analysis and design of groupware and telehealth oriented mobile systems

KATI9M03 - MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2**Objectifs**

Savoir identifier, adapter et mettre en oeuvre des Design Patterns

Intended learning outcomes

Know how to identify, adapt and implement Design Patterns

Pré-requis

Modélisation objet en UML

Programmation objet en Java

Prerequisites

Object modeling in UML

Object programming in Java

Plan du cours

Rôle des Design Patterns

Etude des principaux Design Patterns

Mise en oeuvre des principaux Design Patterns

Course content

Role of Design Patterns

Study of the main Design Patterns

Implementation of the main Design Patterns

Bibliographie

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

Course literature

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

KATI9M05 - INGENIERIE DE LA CONNAISSANCE**Objectifs**

Appréhender les différentes étapes permettant la conception, la réalisation et la validation de systèmes à base de connaissances. Les méthodes et outils présentés permettront de préciser les apports liés à la représentation de connaissances symboliques et incomplètes. Ce cours tient compte de la spécificité de la formation ingénierie de la santé, sans omettre pourtant de présenter les méthodes de façon générique.

Compétences visées :

Le web sémantique/web des données fournit un cadre général qui permet l'échange, le partage et la réutilisation de données entre applications au travers des entreprises et des communautés d'utilisateurs. C'est le fruit d'un effort collaboratif mené par le World Wide Web Consortium (W3C) avec la participation de nombreux partenaires issus du monde de la recherche et de l'industrie. Ce cours se focalisera sur certaines des technologies standardisées par le W3C et qui sont au coeur du web

sémantique/ des données : RDF et SPARQL permettent l'échange et l'interrogation des données, RDFS et OWL offrent l'expressivité nécessaire à la modélisation d'ontologies. La présentation en cours de ces différents langages sera complétée par des exercices pratiques sur machine (avec le framework Java Jena et l'éditeur d'ontologies Protégé-OWL) qui permettront aux étudiants de se confronter directement et concrètement avec la mise oeuvre du web sémantique.

Ce cours vise les objectifs suivants:

- * présenter les principes à la base du web sémantique;
- * fournir les connaissances nécessaires à la compréhension des technologies utilisées pour la mise en oeuvre du web sémantique,
- * présenter l'état actuel du développement du web sémantique
- * comprendre les défis techniques liés à la réalisation du web sémantique

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

- * saisir clairement les enjeux liés aux techniques du web sémantique;
- * connaître les principaux langages utilisés dans les applications du web sémantique;
- * comprendre une architecture simple pour le web sémantique;
- * construire une ontologie dans le but d'une intégration au web sémantique;

Pré-requis
Eléments de programmation par objets. Connaissances de base en probabilité
Plan du cours
Partie 1 : Ontologies et web sémantique/ web des données
Partie 2 : Représentation de connaissances incomplètes
- Intérêts et principe
- Représentation de connaissances incomplètes
- Raisonnement avec des connaissances incomplètes : principe de l'inférence bayésienne
n- Méthodes de simplification symbolique pour l'inférence bayésienne
- Apprentissage à partir de données
Bibliographie
Handbook of Medical Informatics, J. Van Bommel, Mark A. Musen 1997, Springer Verlag; ISBN: 3540633510
Medical Informatics : Computer Applications in Health Care, Edward H. Shortliffe, Leslie E. Perreault, Gio Wiederhold, Lawrence M. Fagan, 1990, Addison-Wesley. nouvelle édition en 1999.
Revue Artificial Intelligence in medicine ISSN: 0933-3657 ELSEVIER

KATI9M07 - INITIATION A LA MODELISATION EN MEDECINE ET BIOLOGIE

Objectifs
* introduction générale à la modélisation en médecine et biologie
* Définition et apports de la modélisation en médecine et biologie, à partir d'une thématique choisie (le thème abordé est la ventilation artificielle)
* Description et implémentation d'un modèle connu du système respiratoire
* Mise en place d'un simulateur d'assistance ventilatoire qui permettra de comparer les caractéristiques de différents modes d'assistance
* Utilisation de la modélisation pour l'analyse et la représentation de signaux physiologiques
Intended learning outcomes
General introduction to the modelling in medicine and biology
Definition and contributions based on a chosen theme (artificial ventilation)
Simulation of an existing model of spontaneous breathing
Modelisation of the interactions with mechanical ventilation
Pré-requis
* Méthodes Numériques pour l'Ingénieur (MNI - TIS4)
* Physiologie cardiaque et respiratoire (PH 1 et 2 - TIS3 et TIS4)
Prerequisites
Numerical analysis (TIS4)
Physiology (TIS3 and TIS4)
Plan du cours
* Cours : Introduction à la modélisation
* Cours : Présentation de la thématique et du contexte de la ventilation artificielle
* Rappel de cours et TP : Résolution numérique d'équations différentielles
* TP : Projet d'assistance ventilatoire
Course content
* Introduction to modelling and simulation
* Presentation of the artificial ventilation context
* Numerical resolution of differential equations
* Project of ventilatory assistance
Bibliographie
Thibault S., Heyer L. et al (2002) Ventilatory support: a dynamical systems approach. Acta Biotheoretica 50, 269-279
Pham Dinh, T., J. Demongeot, P. Baconnier and G. Benchetrit (1983). Simulation of a Biological Oscillator: the Respiratory System. J. theor. Biol. 103:113-132
Course literature
Thibault S., Heyer L. et al (2002) Ventilatory support: a dynamical systems approach. Acta Biotheoretica 50, 269-279
Pham Dinh, T., J. Demongeot, P. Baconnier and G. Benchetrit (1983). Simulation of a Biological Oscillator: the Respiratory System. J. theor. Biol. 103:113-132

KATI9M20 - BASES DE DONNEES CLINIQUES ET BIG DATA

Objectifs
Acquérir:
- Culture générale des écosystèmes Big Data
- Notions d'architecture et d'intégration
- Méthode de conception d'un lac de données
- Méthodes et outils pour la collecte, l'organisation et l'exploration interactive de données massives et/ou complexes
- Savoir-faire l'implémentation d'une plate-forme d'exploration de données de santé centré sur une base graphe.
Intended learning outcomes
Acquire:
- General Culture of Big Data Ecosystems
- Architecture and integration concepts
- Method of designing a data lake
- Methods and tools for collecting, organizing and interactive exploration of massive and / or complex data

- Know-how implementation of a health data mining platform centered on a graph database.

Pré-requis

Connaissances générales en modélisation de l'information, bases de données et langage de développement.

Prerequisites

General knowledge in information modeling, databases and development language.

Plan du cours

Parties Théoriques (8H)

Partie 1 : Introduction / Contexte

- Big Data : définitions
- Regroupement de données
- Approche de construction d'un lac de données : workflow associé
- Les démarches péri-informatiques (gouvernance, CNIL, ?)
- Les éco-systèmes autour du Big Data
- Considérations techniques (montée en charge, haute disponibilité, redondance, ...)

Partie 2 : Mise en ?uvre sur un Entrepôt de Données de Santé (EDS)

- Contexte CHU
- Approche projet
- Workflow de traitements : ETL, Traitement, Accès
- Un exemple d'architecture générale
- Quelques outils indispensables
- Exemple d'un projet de EDS au CHUGA

Partie 3 : Conception d'un lac de données

- Contexte, objectifs, moyens.
- Concepts des bases graphes
- Domaines courants d'application
- Intéropérabilité, web sémantique
- Du modèle à la base orientée graphe
- Modèle pivot du lac, evolutions

Partie 4 : Implémentation d'une plate-forme interactive d'exploration de données complexes et massives

- Focus ArangoDB, Elastic, ETL, IHM
- Elaboration de données métier

Partie Pratique (14H)

Partie 5 : Exercice de modélisation (2H)

Partie 6 : Mini-projet (12H)

Déployer un workflow de traitement de données : ETL, BD Graphe, Visualisation

* Bilan des connaissances acquises (2H)

Course content

Theoretical Parts (8H)

Part 1: Introduction / Background

- Big Data: Definitions
- Grouping of data
- Approach to build a data lake: associated workflow
- Peri-computing approaches (governance, privacy, ...)
- The eco-systems around Big Data
- Technical considerations (scalability, high availability, redundancy, ...)

Part 2: Implementation of a Health Data Warehouse (DHS)

- University Hospital of Grenoble Context
- Project approach
- Treatment Workflow: ETL, Treatment, Access
- An example of a general architecture
- Some indispensable tools
- Health Data Warehouse project example at the University Hospital of Grenoble

Part 3: Designing a data lake

- Context, objectives, means.
- Concepts of graph oriented databases
- Common areas of application
- Interoperability, semantic web
- From the model to the graph oriented database
- Pivot model of the lake, evolutions

Part 4: Implementation of an interactive platform for complex and massive data mining

- Focus ArangoDB, Elastic, ETL, HMI

- Business Data Development

Practical part (14H)

Part 5: Modeling Exercise (2H)

Part 6: Mini-Project (12H)

Deploy a data processing workflow: ETL, BD Graph, Visualization

* Assessment of acquired knowledge (2H)

KATI9M03B - MODELISATION SYSTEMES D'INFORMATION 2

Objectifs

Savoir identifier, adapter et mettre en oeuvre des Design Patterns

Intended learning outcomes

Know how to identify, adapt and implement Design Patterns

Pré-requis

Modélisation objet en UML

Programmation objet en Java

Prerequisites

Object modeling in UML

Object programming in Java

Plan du cours

Rôle des Design Patterns

Etude des principaux Design Patterns

Mise en oeuvre des principaux Design Patterns

Course content

Role of Design Patterns

Study of the main Design Patterns

Implementation of the main Design Patterns

Bibliographie

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

Course literature

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Addison-Wesley, 1995

KATI9M21 - EXPLORATION FONCTIONNELLE (ANIMALE ET HUMAINE)

Objectifs

Maîtriser les différents aspects d'un protocole de recherche clinique en physiologie, depuis la question de départ jusqu'au compte-rendu final.

Intended learning outcomes

Understand the different aspects of a clinical research protocol in physiology, from the initial question to the final report.

Pré-requis

Physiologie (TIS3-4-5)

Acquisition et traitement du signal

Traitement de données et méthodes statistiques

Prerequisites

Physiology

Signal acquisition and processing

Data processing and statistical methods

Plan du cours

Manipulation de systèmes d'acquisition en physiologie intégrative. Exploitation, traitement et analyse des données.

Enseignement essentiellement pratique, sous forme de projet

Sujet donné (et différent suivant les années)

Quelques interventions extérieures

Course content

A subject is given every year

Some external interventions

Personal work by group

KATI9M22 - CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL

Objectifs

L'objectif est de donner une image des différents métiers ou types de sociétés dans lesquels les futurs diplômés pourront s'intégrer

Plan du cours

Le cours est basé sur des interventions de professionnels du domaine issus de petites structures ou de grands groupes, de la recherche expérimentale ou clinique et de l'industrie des MedTech, qui viennent présenter leur parcours et les problématiques qu'ils rencontrent dans leur activité.

Course content

Interventions of professionals from small companies or large groups, in the field of experimental or clinical research and the MedTech industry.

KATI9M26 - PRINCIPES DES DM2I

Objectifs

Il s'agit de présenter les dispositifs médicaux (secteurs industriels, définitions et statuts des DM) et le cadre réglementaire (acteurs, organismes notifiés et processus de normalisation)

Intended learning outcomes

The aim is to present medical devices (industrial sectors, definitions and types of medical devices), as well as the regulatory framework (actors, notified agencies and standardization processes)

Plan du cours

1. Introduction (vidéo non commentée + films annexes) et travail personnel
2. Contexte réglementaire Européen et Français : directives européennes et règlement nouvelle approche
3. Les dispositifs médicaux - partie 1
4. Les acteurs économiques : rôles et responsabilités (centrés DM)
5. Les organismes notifiés
6. Les dispositifs médicaux - Partie 2, cas particuliers des produits frontières

Projet par groupe / interopérabilité des DM. La thématique change chaque année

Course content

1. Introduction
2. European and French regulatory context
3. Medical Devices - Part 1
4. Economic actors
5. Notified agencies
6. Medical Devices - Part 2

Project by group / interoperability of medical devices. The thematic is changing every year

KATI9M09 - NORMES ET REGLEMENTATION DES DM

Objectifs

Il s'agit de présenter les exigences essentielles tout au long du cycle de vie du DM (conception, mise sur le marché, dossier technique, évaluation clinique, suivi du produit), les normes applicables et la comptabilité et l'interopérabilité des DM2I.

L'enseignement est mise en pratique lors d'un petit projet.

Intended learning outcomes

- present the essential requirements during medical device lifecycle (design, CE/FDA marking, technical documentation, clinical trials, product maintenance)
- present the different regulations required to introduce a new medical device on the market
- a project enables the student to put the different regulations in practice

Pré-requis

Connaissances de base sur les systèmes de management de la qualité dans les entreprises

Prerequisites

Basic knowledge in quality management systems

Plan du cours

PARTIE 1 : SECURITE SANITAIRE

1. Matéiovigilance
2. Rappel de produits et actions correctives
3. Surveillance du marché

PARTIE 2 : CONCEPTION des DM

1. Les exigences essentielles
 2. Revue des normes harmonisées européennes
 - 3a. Norme pour l'aptitude à l'utilisation d'un DM (Norme IEC 62366)
 - 3b. Norme pour l'équipement médical électrique (Norme IEC 60601-1)
 - 3c. Norme pour la gestion des risques des DM (Norme ISO 14971)
 - 3d. Norme pour la biocompatibilité des dispositifs médicaux (Norme ISO 10993)
 4. Étiquetage et notice
 5. Élaboration d'un dossier technique
 6. Évaluation clinique
- Projet

Course content

HEALTH SAFETY

1. Device vigilance
2. Product recall and corrective actions

3. Market surveillance

MEDICAL DEVICES DESIGN

1. Essential requirements
 2. Review of the harmonised european standards
 - 3a. Standard for the application of usability engineering to medical devices (IEC 62366)
 - 3b. technical standards for the safety and essential performance of medical electrical equipment (IEC 60601-1)
 - 3c. standard for the application of risk management to medical devices (ISO 14971)
 - 3d. standards for evaluating the biocompatibility of medical devices (ISO 10993)
 4. Labeling and package
 5. Technical dossier
 6. Clinical evaluation
- Project

KATI9M10 - TECHNOLOGIES POUR LES DM2I

Objectifs

Ce cours de technologies des dispositifs médicaux intelligents et innovants a pour objectif de comprendre comment analyser, construire ou prendre en main un dispositif médical innovant complexe.

Ce cours explore l'aspect technologique des développements de Dispositifs Médicaux innovants où plusieurs technologies sont à intégrer au sein d'une même application : imagerie, localisation d'instrument 3D, géométrie d'objets.

Intended learning outcomes

- Analyze, build or manage a complex innovative medical device
- Understand how an innovative medical device requires the combination of multiple technologies in one product: imaging, 3D instrument localizing, 3D geometry

Pré-requis

Traitement d'images médical, mathématiques pour la géométrie 3D, programmation et modélisation des systèmes d'information, gestion de projet, normes et réglementation des dispositifs médicaux

Prerequisites

Medical image processing, mathematics for 3D geometry, programing and information system modeling, project management, norms and regulations of medical devices

Plan du cours

Ce module se déroule essentiellement sous forme de projet tutoré.

Ce projet s'intègre totalement dans une démarche d'apprentissage par projet dans le cadre de l'innovation dans le domaine des Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur. Il fait intervenir des professionnels notamment pour la gestion de projet pluridisciplinaires et les spécifications techniques appliquées au protocole clinique.

Plan du cours

1. Introduction
 2. Rappels théoriques liés au projet
 3. Formation à l'atelier CamiTK
- Projet

Course content

This module is based on a guided project. The project integrates the discovery and understanding of medical device for computer assisted medical intervention. Experts of the domains help the students during the process, especially for the multidisciplinary project management and the technical specification applied for clinical protocol.

Outline:

1. Introduction
 2. Theoretical reviews linked to the project
 3. CamiTK Software Development Kit tutorial
- Project

Bibliographie

<http://camitk.imag.fr>

Course literature

<http://camitk.imag.fr>

KATI9M22B - CONNAISSANCE DU MILIEU INDUSTRIEL

Objectifs

L'objectif est de donner une image des différents métiers ou types de sociétés dans lesquels les futurs diplômés pourront s'intégrer

Plan du cours

Le cours est basé sur des interventions de professionnels du domaine issus de petites structures ou de grands groupes, de la recherche expérimentale ou clinique et de l'industrie des MedTech, qui viennent présenter leur parcours et les problématiques qu'ils rencontrent dans leur activité.

Course content

Interventions of professionals from small companies or large groups, in the field of experimental or clinical research and the MedTech industry.

KATI9M23 - TEST LOGICIEL

Objectifs

Définition et mise en oeuvre de tests logiciels

Intended learning outcomes
Definition and implementation of software tests
Pré-requis
Programmation objet en Java
Prerequisites
Object programming in Java
Plan du cours
Les risques médicaux, exemple du Therac-25 Généralités sur la sûreté de fonctionnement Tests et cycle de développement logiciel Tests statiques et dynamiques Tests dynamiques fonctionnels, structurels et aléatoires Tests structurels : séquences de test, oracle et critères de couverture Techniques de test : graphe de contrôle, flot de données et test par mutation Tests de l'IHM et évaluation ergonomique Rôle de l'humain dans la sûreté de fonctionnement
Course content
Medical risks, example of Therac-25 General information about the dependability Tests and software development cycle Static and dynamic tests Functional, structural and random dynamic tests Structural tests: test sequences, oracle and coverage criteria Test techniques: control graph, data flow and mutation test HMI tests and ergonomic evaluation Role of the human in the dependability
Bibliographie
Précis de génie logiciel, Gaudel et al., Dunod, 1997 Le test de logiciels, Xanthakis et al., Hermes, 2000
Course literature
Precis de genie logiciel, Gaudel et al., Dunod, 1997 Le test de logiciels, Xanthakis et al., Hermes, 2000

KATI9M14 - SYSTEME DE MANGEMENT DE LA QUALITE
Objectifs
* Rappeler les principes d'une démarche qualité * Présenter les principes et l'organisation de gestion des risques et de la qualité en établissement de santé * Assurance qualité et normes
Intended learning outcomes
* Principles of a quality approach * Principles and organization of risk management and quality in health institutions * Quality and standards
Plan du cours
1. Principes généraux : place de l'assurance qualité dans le marquage CE 2. Principes généraux : Les concepts de l'assurance qualité 3a. Management du système Qualité en conformité avec la norme ISO 13485 3b. Système qualité en développement 3c. Norme IEC 62304 4. Maitrise de la sous-traitance 5. Exemple de système qualité 6. L'audit
Course content
1. General principles: place of quality insurance in the CE marking 2. General principles: The concepts of quality insurance 3a. Quality system management in accordance with ISO 13485 3b. Quality system in development 3c. IEC 62304 standard 4. Subcontracting 5. Example of a quality system 6. Audit

KATI9M15 - INTRODUCTION AUX GMCAO
Objectifs
Introduction au domaine des Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur (GMCAO) du point de vue ingénierie. Après une introduction aux problématiques cliniques, ce cours couvre un état de l'art succinct des méthodes utilisées pour l'analyse d'images médicales (images 3D), la fusion d'images multimodales, la planification et la simulation de procédures chirurgicales ainsi que la chirurgie assistée par ordinateur.

Un mini-projet permet aux étudiants d'inventer un dispositif de GMCAO fictif, mais réaliste, afin de répondre à un besoin chirurgical précis.

Un séminaire permet une rencontre avec des cliniciens, industriels ou chercheurs. Ils exposent leurs problèmes, produits et solutions.

Intended learning outcomes

- Introduce the computer assisted medical intervention technologies.
- Understand the state of the art in 3D medical image analysis, multimodal image fusion, medical robotics, planification and simulation of surgical procedures.
- The lecture is illustrated by a project where group of students have to invent a fictional, but realistic, medical device that uses all these aspects to address a specific surgical issue

Pré-requis

Des connaissances de base nécessaires en mathématiques (système linéaire, transformée de Fourier), en informatique, en analyse et traitement d'images ne sont pas obligatoires mais facilitent grandement la compréhension de ce cours.

Aucune programmation n'est effectuée pendant le projet.

Prerequisites

Basic knowledge in the related mathematics (linear systems, fourier transform, 3D transformation), in computer science and signal processing are not mandatory but will greatly facilitate the understanding of the concepts.

No programming is performed during the project

Plan du cours

- Introduction
- Imagerie
- Recalage
- Modèles et Simulateurs de Tissus Mous
- Robotique Médicale
- Séminaire ECCAMI : plateforme, projets et industriels
- TP CamiTK

Course content

- Introduction
- Medical Imaging
- Image Registration
- Modeling and Simulation of Soft Tissue
- Medical Robotics
- ECCAMI workshop: platform, projects and products
- Tutorial CamiTK

Bibliographie

- l'équipe GMCAO du laboratoire TIMC-IMAG : <https://www-timc.imag.fr/gmcao>
- <http://www.eccami.com>
- <http://camitk.imag.fr>

Course literature

- TIMC-IMAG research team website: <https://www-timc.imag.fr/en/gmcao>
- <http://www.eccami.com>
- <http://camitk.imag.fr>

KATI9M24 - MACHINE LEARNING

Objectifs

Introduction aux techniques de traitement du signal adaptées au monitoring et au diagnostic de systèmes médicaux

Intended learning outcomes

Introduction to signal processing methods for monitoring and diagnosis of medical systems

Pré-requis

traitement du signal, traitement de données

Prerequisites

Signal processing, statistics

Plan du cours

- Détection
- Modélisation de signaux (modèle AR)
- Apprentissage et décision par reconnaissance de formes

Course content

- Detection
- Signal modelling (AR model)
- Pattern recognition

Bibliographie

- Decision, estimation and classification An introduction to pattern recognition and related topics C.W. Therrien Ed. Wiley
- Statistical pattern recognition K. Fukunaga Ed. Academic Press
- Biological Signal processing M. Akay
- Reconnaitances de formes et diagnostic Dubuisson Ed. Hermes
- Validation de données et diagnostic J. Ragot, D. Maquin, M. Darouach, G. Bloch Ed. Hermes

KATI9M12 - PHYSIOLOGIE HUMAINE 3

Objectifs
Comprendre les principales fonctions du corps humain, approche de la physiologie sous forme de systèmes: définition des éléments du système, échanges entre ces éléments, échanges avec d'autres systèmes et/ou le milieu extérieur
Compétences visées: Maîtriser le vocabulaire associé aux principales fonctions du corps humain dans la perspective d'une communication efficace avec les professionnels du monde de la santé
Intended learning outcomes
Understand the main functions of the human body, approach to physiology in the form of systems: definition of system elements, exchanges between these elements, exchanges with other systems and / or the external environment
Skills targeted: Master the vocabulary associated with the main functions of the human body in the perspective of effective communication with medical professionals
Pré-requis
Aucun
Prerequisites
No
Plan du cours
1)locomotion et biomécanique du rachis 2)Sommeil normal et pathologique 3)Technologies informatiques et systèmes cardio vasculaires 4)Organe des sens 5)Physiologie de l'exercice 6)Sensibilité somatique et douleur
Course content
1) locomotion and biomechanics of the spine 2) Normal and pathological sleep 3) Computer Technologies and Cardiovascular Systems 4) Body of the senses 5) Physiology of exercise 6) Somatic sensitivity and pain

KATI9M13 - RESEAUX DE SOINS

Objectifs
Acquérir les concepts fondamentaux sous-jacents aux Réseaux de Santé, un des outils stratégiques dans l'organisation des soins au niveau national. Prendre conscience des différents aspects que peuvent recouvrir ces réseaux avec les évolutions futures envisagées. Découvrir, au cours d'une journée en médecine libérale, le point de vue d'un praticien.
Plan du cours
Ce module est organisé en différents cours. Le premier, a pour objet, d'exposer les principes génériques à tout réseau de Santé. Les enseignements suivants rapportent différentes déclinaisons des réseaux de Santé selon le métier et les intervenants, que ce soit, dans le cadre de la télésanté (Quels services, enjeux et perspectives pour les territoire, dernières avancées et retours d'expériences réussies), de l'Hospitalisation à Domicile (Organisation et expériences en télémédecine), de soins de proximité, du point de vue d'un industriel, ou encore du point de vue de la filière gériatrique (Réseau de soins, Filières, Structures, et Réseaux gériatriques).
Il est complété par une journée de stage en cabinet de médecine libérale, afin de pleinement appréhender la réalité pratique, l'ensemble des améliorations possibles et évolutions futures de ce domaine.
Course content
This module is organized into several lectures. The first aims at showing the generic principles of Health network. The following lectures are focused on different types of Health Network, including telemedicine, home care, community care, industrial point of view and geriatric point of view.
These lectures are illustrated by a lesson in a medical center.

KATI9M11 - REPRESENTATION DES SIGNAUX PHYSIOLOGIQUES

Objectifs
Représentation Temps-Fréquence des bio-signaux Maîtrise des outils théoriques et d'algorithmes pour le traitement des signaux non-stationnaires
Intended learning outcomes
Time-frequency analysis of physiological signals Theoretical tools and numerical algorithms for non-stationary signals processing
Pré-requis
Cours Traitement du signal TIS3 et TIS4
Prerequisites
Signal Processing TIS3 and TIS4
Plan du cours
1. Signaux du vivant : un monde de signaux non-stationnaires 2. Limites de la Transformée de Fourier 3. Transformée de Fourier à fenêtre 4. Transformée en ondelettes
Bureaux d'études : - Spectrogramme - Scalogramme - Applications au traitement de signaux d'accélération glottique

Course content

1. Bio-signals : a world of non-stationnary signals
2. Fourier Transform limites
3. Short-time Fourier transform
4. Wavelet Transform

Practical works :

- Spectrogram
- Scalogram
- Applications to processing of accelerometric signals

Bibliographie

Une exploration des signaux en ondelettes, S.Mallat

Course literature

Une exploration des signaux en ondelettes, S.Mallat

KATI9M17 - TRAITEMENT D'IMAGES MEDICALES

Objectifs

Comprendre les différents traitements sur l'image depuis son acquisition jusqu'à l'extraction de caractéristiques

Pré-requis

Traitement du signal : Analyse de Fourier, Filtrage numérique.

Bases de programmation

Plan du cours

- * Introduction : du capteur à l'image: contraintes liées à l'échantillonnage et la quantification.
- * Traitements de niveaux pixels : traitements pour la dynamique des niveaux de gris (ou couleurs)
- * Filtrage linéaire spatial et fréquentiel
- * Filtrage non-linéaire
- * Segmentation contour et extractions de caractéristiques (Transformée de Hough)
- * Segmentation région (et extractions de caractéristiques (Méthodes morphologiques, Algorithmes de division-fusion)
- * Notion d'Indexations d'images, cas en imagerie médicale
- * Dernière partie : étapes de traitement d'images qui permettent d'analyser les données imagerie cérébrales anatomiques et fonctionnelles obtenues par IRM

Course content

- * Introduction : sampling and quantization
- * Low-level image processing
- * linear filtering (spatial and frequential)
- * non-linear filtering
- * edge segmentation (Hough transform)
- * region segmentation (morphological methods, split and merge algorithms)
- * image indexation

Bibliographie

Handbook of Image & Video Processing Al Bovik – 2000 - Academic Press
Second Edition - 2007

Image numérique couleur : de l'acquisition au traitement
A. Trémeau, C. Fernandez-Maloigne, P. Bonton - 2004 – Dunod

Introduction au traitement d'images
Gilles Burel – 2001 – Hermès

Digital Image Processing (2nd Edition) R.C. Gonzalez & R.E. Woods - 2002

Le traitement des images
(Traité IC2, série Traitement du signal et de l'image)
H. Maître - 2003 – Hermès

Analyse d'images: Filtrage et segmentation
J.P. Cocquerez & S. Philipp – 1995 – Masson

Traitement et analyse des images numériques
S. Bres, J.M. Jolion & F. Lebourgeois –
2003 - Hermès

KATI9M19 - PROJET ASSISTANCE A LA MO 2

Objectifs

A terme, ce module a vocation à poursuivre ou compléter le projet d'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage de TIS4.

Actuellement, les heures dédiées à ce module sont consacrées à la préparation du projet de fin d'études (TIS5). L'objectif est la rédaction d'un document type « proposition technique » décrivant le contexte, les enjeux, la compréhension du besoin, la solution, le pilotage, l'organisation et les engagements.

Intended learning outcomes
The objective is the writing of a type of document "technical proposal" describing the context, the stakes, the understanding of the need, the solution, the management, the organization and the commitments.
Plan du cours
Travail en autonomie par groupe de 3 ou 4 étudiants dans les locaux de l'école. Rédaction d'une mission de cadrage, pour préparer la mission de réalisation (projet fin d'étude) : - compréhension du besoin et des enjeux - état de l'art - solution proposée (maquettes, schémas, choix techniques) - dispositif proposé (pilotage, localisation, charge et organisation de l'équipe) - engagements pris (délais, livrables, ...)
Course content
Self-employment by groups of 3 or 4 students in the school premises. Writing a scoping mission, to prepare the mission of realization (end of study project): - understanding the need and the issues - state of the art - proposed solution (models, diagrams, technical choices) - proposed device (piloting, localization, charge and organization of the team) - commitments made (deadlines, deliverables, ...)

KATIXM01 - STAGE

Objectifs
Capacité d'un étudiant à s'intégrer en entreprise et à assumer des fonctions d'ingénieurs
Pré-requis
Connaissances techniques et théorique sur le domaine du stage.
Plan du cours
22 semaines de stage
Course content
22 weeks in a company

KATIXM02 - PROJET FIN D'ETUDE

Objectifs
Réalisation d'un projet en équipe Organisation et pilotage du projet Capacité technique de réalisation
Intended learning outcomes
Realization of a team project Organization and project management Technical capacity of realization
Plan du cours
Réalisation du projet en entreprise ou dans les locaux de l'école 3 audits intermédiaires par un jury enseignants 1 Soutenance finale (recette du projet)
Course content
Implementation of the project in a company or at school 3 intermediate audits by a jury teachers 1 Final Defense (receipt of the project)