

IESE4 - INFORMATIQUE ET ELECTRONIQUE DES SYSTEMES EMBARQUES ANNEE 4

Semestre 7

Semestre 7				
KAIE7U06 - UE1 : SHEJS				4
	KAX7SHTC	MODULES TRANSVERSAUX TC	CC	0.50
	KAIE7M02	ANGLAIS	CC+EXAM	0.50
KAIE7U02 - UE2 : ELECTRONIQUE 1				7
	KAIE7M04	FONCTIONS ELECTRONIQUES	RENDU+CC+EXAM	0.50
	KAIE7M05	CAPTEURS	RENDU+CC+EXAM	0.50
KAIE7U07 - UE3 : INFORMATIQUE ET METHODE NUMERIQUE				6
	KAIE7M14	EFFICACITE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE	CC+RENDU	0.50
	KAIE7M15	UNIX	RENDU+RAP+EXAM	0.50
KAIE7U08 - UE4 : SIGNAL-AUTOMATIQUE 1				6
	KAIE7M08	REGULATION AVANCEE	RENDU+CC+EXAM	0.50
	KAIE7M10	SIGNAL ET TRAITEMENT 1	CC+RENDU+EXAM	0.50
KAIE7U09 - UE5 : PROJET 1				7
	KAIE7M06	ANALYSE NUMERIQUE	RENDU+CC+EXAM	0.50
	KAIE7M13	RELATIONS INDUSTRIELLES	RENDU	0.10
	KAIE7M16	PROJET GESTION DE PROJET	RAP+CC	0.40

Semestre 8

Semestre 8				
KAX8U001 - UE1 : KALEIDOSCOPE				1
	KAX8KATC	KALEIDOSCOPE	QUIT	0
KAIE8U01 - UE2 : ELECTRONIQUE 2				4
	KAIE8M01	FONCTIONS ELECTRONIQUES 2	RAP+CC+EXAM	1
	KAIE8M11	VHDL (2024-2025)	QUIT	0
KAIE8U06 - UE3 : INFORMATIQUE 2				4
	KAIE8M12	BUS ET INTERFACE	CC+RENDU	0.40
	KAIE8M03	OBJET C++	RENDU+EXAM	0.60
KAIE8U07 - UE4 : SIGNAL-AUTOMATIQUE 2				4
	KAIE8M05	TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES	RENDU+CC+EXAM	0.40
	KAIE8M06	TRAITEMENT NUMERIQUE DU SIGNAL	RENDU+CC+EXAM	0.60
KAIE8U08 - UE5 : PROJET 2				3
	KAIE8M08	PROJET 2	RAP	0.50
	KAIE8M09	ANGLAIS	CC	0.40
	KAIE8M16	RELATIONS INDUSTRIELLES	RENDU	0.10
KAIE8T01 - UE6 : STAGE D'APPLICATION				14
	KAIE8M10	STAGE	RAP+SOUT	1.00

Glossaire des modes de contrôle :

APP: Apprentissage par projet - CC : Controle 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

KAIE7M14 - EFFICACITE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE

KAIE7M15 - UNIX

Objectifs

Comprendre le fonctionnement de base d'un système d'exploitation. Utiliser les mécanismes de communication et de synchronisation entre processus.

Maîtriser la programmation multi processus pour un système d'exploitation

Intended learning outcomes

Use of OS interface - Communication and synchronization between processes and threads

Pré-requis

Programmation C - Algorithmique -

Notions de base du fonctionnement d'un processeur et des périphériques associés

Prerequisites

C programming language and algorithm - processing unit and peripherals

Plan du cours

Historique Unix

Fonctions de base

Le langage de commande : shell et script

Application multi-processus et multi-thread

Synchronisation et communication entre processus

Les IPC system V

Projet associé : application client - serveur

Course content

History of Unix

Basics

The Shell command language and script

in Bash

Multi-threaded and multi-process applications

Communication and synchronization between processus

IPC Sysytem V

Project: client-server application

Bibliographie

Jean Marie Rifflet & Jean Baptiste Yunès

UNIX - Programmation et communication

chez DUNOD, 2003, ISBN 2100079662

Christophe Blaess

Programmation système en C sous Linux

Signaux, processus, threads, IPC et sockets

Eyrolles, 2ième édition, 2005

ISBN 2-212-11601-2

Course literature

A lot of websites for bash and Linux system programming

KAIE7M16 - PROJET GESTION DE PROJET

KAIE7M02 - ANGLAIS

Objectifs

Renforcement des capacités de communication et de compréhension acquises en 3ème année

Introduction à la communication en entreprise

Étude de l'anglais de spécialité

Préparation et validation du niveau d'anglais (B2 à C1) par une certification externe.

Intended learning outcomes

Reinforcing 3rd year communication and comprehension skills.

Introduction to business English.

English for specific purposes.

Preparation to validate a B2-C1 English level thanks to an external certification.

Pré-requis

Niveau B2

Connaissance du programme de 3ème année

Prerequisites

B2 Level

3rd year course

Plan du cours

Anglais de spécialité :

1.1 Électronique et Systèmes Embarqués

o Vocabulaire de l'électronique

o Vocabulaire des systèmes embarqués

1.2 Description de procédé technique

o Séquence

o Voix passive

1.3 Anglais pour l'informatique et l'électronique des systèmes embarqués

o Lecture semi-guidée ou autonome d'articles spécialisés

o Compréhension

orale de documents vidéo/audio spécialisés

o Compréhension et relevée de vocabulaire spécialisé.

1.4 Projet en mode créatif : résolution de problème grâce à la méthode CPS (Creativity Problem Solving).

Course content

Specialised English

1.1 English for Engineers in Computing and Electronics for Embedded Systems

- Electronics Vocabulary

- Embedded Systems Vocabulary

1.2 Description of technical processes

- Sequencing

- Passives

1.3 English for Engineers in Computing and Electronics for Embedded Systems

- Autonomous or guided comprehension of specialist articles

- Listening comprehension based on specialist video/audio documents

- Understanding and listing of specialist vocabulary

1.4 CPS Project: project in mixed level groups with the Creativity Problem Solving method

Bibliographie

- Ouvrages de référence

Fascicule interne de 4e année

Scientific American

New Scientist

- Documents électroniques

www.newscientist.com

www.oup.com/elt/oald/

www.bbc.co.uk

Course literature

- References

4th year booklet (in-house document)

Scientific American

New Scientist

- Online

www.newscientist.com

www.oup.com/elt/oald/

www.bbc.co.uk

KAX7SHTC - MODULES TRANSVERSAUX TC

Objectifs

L'étudiant suit 4 modules, au choix, de sciences humaines et sociales.

L'objectif commun est d'approfondir les connaissances dans les domaines de la gestion, de la connaissance de soi et de favoriser une ouverture sur les problématiques actuelles du monde du travail

Intended learning outcomes

The common objective is to deepen the knowledge in the fields of management, self-knowledge and to encourage an opening on the current problems of the working world

Pré-requis

Gestion tronc commun semestre 6, communication semestres 6 et 7, Eco-Droit semestre 5

Prerequisites

Entreprise management semester 6, Basis of Macro-Economy and Law semester 5, Communication semesters 5 and 6

Plan du cours

Modules au choix :

Methodes et outils de la Gestion de Projets, Sports et réflexivité, Entretien de recrutement, Ethique et Histoire du Monde Professionnel

Course content

Methods and tools of Project Management, Sports and reflexivity, Recruitment interviews, Ethics and History of the Professional World

KAX7KATC - KALEIDOSCOPE

KAIE7M04 - FONCTIONS ELECTRONIQUES

Objectifs

- Savoir concevoir les fonctions essentielles en électronique analogique
- Comprendre le fonctionnement des systèmes électroniques complexes

Intended learning outcomes

- Know how to design essential functions in analog electronics
- Understand complex electronic systems

Pré-requis

- Lois générales de l'électricité
- Composants électroniques élémentaires
- Montages électroniques de base (amplification à transistor, montages à amplificateur opérationnel)

Prerequisites

- General laws of electricity
- Elementary electronic devices
- Basic electronic circuits (transistor amplification, op amp amplifiers)

Plan du cours

1. Systèmes électroniques

Définition des systèmes linéaires

Linéarisation des systèmes réels

Introduction des transformations de Laplace et de Fourier.

2. Amplificateurs à transistor:

Rappel sur les transistors

Paire Différentielle

Montage Push-Pull

AOP intégré (2)

Multiplieur (TP simulation)

Grandeurs caractéristiques, Contre-réaction, Gain, stabilité

Linéarité, Distorsion, intermodulation, IP3

3. Bruit:

Sources de bruit, densité spectrale

Bruit dans R, dans RC, dans AOP

Bruit dans AOP (TP simulation)

Course content

1. Electronic systems

Definition of linear systems

Linearization of real systems

Introduction of Laplace and Fourier transformations.

2. Transistor amplifiers:

Reminder on transistors

Differential Pair

Push-Pull Assembly

Integrated OP-Amp

Multiplier (TP simulation)

Characteristic quantities, Counter-reaction, Gain, stability

Linearity, Distortion, Intermodulation, IP3

3. Noise:

Sources of noise, spectral density

Noise in R, in RC, in OP AMP

Noise in OP Amp (TP simulation)

Bibliographie

J. Auvray, Electronique des signaux analogiques, Dunod Université, 1980.

Paul Bildstein, Fonctions de transfert des filtres électriques, Techniques de l'ingénieur, traité Electronique.

KAIE7M05 - CAPTEURS

Objectifs

Ce cours est destiné à familiariser les étudiants à la mise en oeuvre des capteurs industriels et d'une chaîne de mesure. Il effectue, en plus de la présentation traditionnelle, une synthèse des enseignements antérieurs en Automatique, Electronique, Traitement du signal et Physique générale, appliquée aux capteurs modernes. Les Bureaux d'étude (ou travaux pratiques) sont destinés à initier les étudiants aux méthodes de caractérisation et d'étalonnage de système de mesure.

Pré-requis

Bonnes bases en EEA - Electronique, Automatique, Traitement du signal.

Physique de 1er année pour la compréhension des phénomènes physiques utilisés ou mis en oeuvre.

Electronique de 1er année pour les montage de conditionnement et l'amplification.

Plan du cours

- * Rôle des capteurs dans la chaîne d'instrumentation,
- * Terminologie, capteurs passifs et actifs, corps d'épreuve, grandeurs d'influence.
- * Application de la théorie des systèmes asservis linéaires à l'étude des capteurs : schémas fonctionnels, modélisation, réponse aux signaux tests, analyse et conception.
- * Conditionnement électronique des signaux, Instrumentation analogique et numérique associée,
- * Insertion du capteur dans la chaîne d'instrumentation et dans le procédé.
- * Environnement physique des capteurs, protection des interférences électromagnétiques, grandeurs d'influence diverses.
- * Technologie des capteurs, capteurs optiques , électromagnétiques, piézo-électriques,....
- * Mesure des Températures et des grandeurs mécaniques.
- * Concept du capteur intelligent (Principe et Gestion)
- * Spécification d'une chaîne de mesure

Bureaux d'étude - Travaux Pratiques

2 types :

- * Caractérisation
 - * Détection Synchrone, Modulation / Démodulation
 - * Caractérisation de Résonateur à Quartz - Analyseur de Réseau
 - * Caractérisation d'accéléromètre / analyse des propriétés de propagation des matériaux
 - * Mesure de contrainte / Pont de Jauges
 - * Mesure de niveau à l'aide d'un capteur de pression - chaîne de mesure
- * Instrumentation Virtuelle
 - * Initiation à la programmation graphique d'appareils de mesure (Agilent Vee, Labview)
 - Pilotage d'appareils de mesure - Caractérisation automatique d'un montage avec un oscilloscope & un GBF

Course content

This course is intended to familiarize the students with the industrial sensors. It carries out, in addition to the traditional presentation, a synthesis of the former lesson automatically, Electronic, signal processing and general Physics, applied to the modern sensors.

The design office, with analyses of case, is intended to initiate the students with the information retrieval, the definition of and the card schedule of conditions of specifications.

This teaching is really illustrated by a whole of Work Practise where the students :

- implement methods of characterization and calibration,
- discover the usual graphical programming tools as Agilent Vee or Labview.

Overview :

- Aim of the sensors in the instrumentation structure,
- Terminology (sensors passive and active, test, actuating quantities),
- Application of the theory of the linear linked systems to the study of sensors: functional diagrams, modelling, response to the signals tests,analyse and design,
- Electronic conditioning of the signals, analogical and numerical Instrumentation associated, insertion of the sensor instrumentation structure and in the process,
- Physical environment of the sensors, protection of the electromagnetic interferences,various actuating quantities,
- Technology of the sensors, optical sensors, electromagnetic, piezoelectric...
- Temperatures and mechanical magnitudes Measurements,
- Metrological characteristics.

Bibliographie

- [ASC_1] Capteurs en Instrumentation Industrielle. G. Asch an All. Editeur :Dunod, 1995
- [ASC_2] Acquisition de données – Du capteurs à l'ordinateur. G. Asch an All.
Editeur : Dunod, 1999. ISBN : 2 10 005963 7
- [BUS_99] Electromechanical Sensors and Actuators. liene J. Busch-Vishniac.
Editeur : Springer, 1999. ISBN : 0-387-98495-X
- [CET_99] Mesure sans contact – Etat de l'art. X. Carniel, JL. Charron, A. Trouvé, W. Youssef
Editeur : Centre technique des Industries Mécaniques (CETIM), 1999
ISBN : 2-85400-453-1
- [ELW_01] Mechanical Microsensors. M. Elwenspoek & R. Wiegerink. Edition Springer,
Collection Microtechnology and MEMS, 2001. ISBN : 3-540-67582-5
- [KEI 01] Data Acquisition and Control Handbook. Keithley Instruments, Inc.
Guide N°2348 – 70140KSI - 1st Edition - 2001
- [PLA_01] De la physique du capteur au signal électrique - Mesure et Instrumentation 1. D. Placko
Edition : Hermes 2000, Série IC2 Systèmes Automatisés. ISBN : 2-7462-0156-9
- [PLA_02] Du composant élémentaire au système - Mesure et Instrumentation 2. D. Placko
Edition : Hermes 2000, Série IC2 Systèmes Automatisés. ISBN : 2-7462-0157-7
- [PRI_01] La mesure et l'instrumentation – Etat de l'art et perspective. G. PRIEUR et M. NADIn
Edition : Masson, 1995. ISBN : 2-225-84991-9
- [TUR_1] Instrumentation for Engineers and Scientist. John Turner and Martin. Editeur : Hill Oxford
Science Publications, 1999. ISBN : 0-19-856517-8

KAIE7M06 - ANALYSE NUMERIQUE

Objectifs

Comprendre les méthodes de calcul numérique ainsi que les bases de programmation des algorithmes principaux de calcul scientifique

Intended learning outcomes

To understand the basics of scientific and numerical calculus and analysis.

Pré-requis

Polynômes, fonctions, développement Taylor, équations différentielles ordinaires

Prerequisites

Polynomials, functions, Taylor development, ordinary differential equations

Plan du cours

1 Interpolation polynomiale

- 1.1 Interpolation polynomiale par morceaux (linéaire, quadratique, splines)
- 1.2 Interpolation polynomiale par polynôme unique (Van der Monde, Lagrange, Newton)
- 1.3 Erreur d'interpolation (amélioration Tchebycheff)

2 Intégration des fonctions

- 2.1 Formules élémentaires
- 2.2 Formules composées
- 2.3 Erreur de troncature
- 2.4 Amélioration de la convergence par Romberg

3 Intégration des équations différentielles ordinaires

- 3.1 Equations différentielles d'ordre un, méthodes à un pas (Euler, Runge-Kutta)
- 3.2 Equations différentielles d'ordre n, systèmes d'équation d'ordre 1

4 Eléments de base d'optimisation

- 4.1 Définitions, problème, minimum local
- 4.2 Méthode d'optimisation directe
- 4.3 Méthode du gradient et méthode Newton

Course content

1. Polynomial interpolation

- 1.1 Piecewise polynomial interpolation (linear, quadratic, spline)
- 1.2 Interpolation by a single polynomial (Van der Monde, Lagrange, Newton)
- 1.3 Interpolation error (improvement by Tchebycheff)

2. Numerical function integration

- 2.1 Elementary formula
- 2.2 Composed formula
- 2.3 Integration error
- 2.4 Convergence improvement by Romberg

3. Numerical integration of ordinary differential equations

- 3.1 Differential equation of first order, and one step methods (Euler, Runge-Kutta)
- 3.2 Differential equation of nth order, systems of first order equations

4. Basics of numerical optimization

- 4.1 Definitions, problem, local minima
- 4.2 Direct optimisation methods
- 4.3 Gradient and Newton methods

Bibliographie

- « Analyse numérique et équations différentielles », J.P. Demailly, Presses Universitaires de Grenoble, 1991
- « Théorie et applications des équations différentielles », F. Ayres Jr., série Schaum, 1986.
- « Matlab/Simulink. Application à l'automatique linéaire », S. Le Ballois, Ed. Ellipes Marketing, 2002.

Course literature

- Analyse numerique et equations differentielles, J.P. Demailly, Presses Universitaires de Grenoble, 1991
- Theorie et applications des equations differentielles, F. Ayres Jr., serie Schaum, 1986.
- Matlab/Simulink. Application a l'automatique lineaire, S. Le Ballois, Ed. Ellipes Marketing, 2002.

KAIE7M07 - BUS ET INTERFACE

Objectifs

Connaître les principales caractéristiques des bus utilisés dans l'industrie et Maîtriser les techniques d'interfaçage (aspects logiciel et matériel), pour :

- Savoir mettre en œuvre les cartes du commerce,
- Concevoir des cartes spécifiques dédiées aux bus courants,
- Interfacer des circuits périphériques aux microcontrôleurs,
- Sélectionner l'architecture adaptée à une application.

Pré-requis

Langage C et algorithmique, langage assembleur
Eléments de base en électronique numérique et analogique
Notions élémentaires sur les Processeurs et les Microcontrôleurs

Plan du cours

Bus industriels et Techniques d'Interfaçage

- 1 Introduction, principaux types de bus, caractéristiques
- 2 Les bus Inter-Composants : le SPI.
- 3 Le bus PC104 PC104+, techniques d'interfaçage, exemples de cartes industrielles.
- 4 Le Bus PCI et Compact PCI, exemples d'architectures pour applications industrielles.
- 5 Introduction aux Bus série USB et USB2.

Chaque cours est suivi d'une séance de travaux pratiques (BE) mettant en œuvre les techniques étudiées à travers une réalisation concrète et fonctionnelle (par exemple, conception et réalisation d'une carte PC104, partie matérielle et logicielle)

Course content

Industrial buses & interfacing methods

- 1 Introduction, main types of buses, characteristics
- 2 Inter-component bus: SPI
- 3 PC104 and PC104+ buses (interfacing methods, examples of industrial cards)
- 4 PCI and compact PCI buses (architecture and industrial applications)
- 5 Introduction to USB and USB2 serial buses

Each lesson is followed by practical work, it permits to use learning knowledge thanks to concrete application

Bibliographie

Livres et Ouvrages, références:

- Architecture de l'ordinateur, 3ième édition
(A.Tanenbaum, InterEdition)
- Informatique Industrielle
(P. Dumas, Dunod)
- Universal Bus System Architecture (en anglais)
(D. Anderson, Mindshare)
- PCI System Architecture (en anglais)
(D. Anderson, Mindshare)
- Le bus USB
(X. Fenard, Dunod)

n

organisme de normalisation bus PCI: www.pcisig.com

spécifications bus USB : www.usb.org/developers/docs

KAIE7M08 - REGULATION AVANCEE

Objectifs

Représentation et analyse de procédés commandés par des correcteurs numériques -
Synthèse de correcteurs numériques.

Intended learning outcomes

Representation and analysis of processes controlled by digital correctors -
Synthesis of numerical correctors.

Pré-requis

Algèbre linéaire, Asservissement linéaire, Transformée en z

Prerequisites

Linear Algebra, Linear control, z Transform

Plan du cours

Chapitre 1 Systèmes Discrets

Les signaux discrets, Transformée en Z, Equations aux différences, Fonction de transfert discrète, Stabilité, Précision, Dynamique.

Chapitre 2 Systèmes Echantillonnés

Discretisation système continu. Composition de fonctions de transfert continues et discrètes

Chapitre 3 P.I.D. Numériques

Caractérisation

Réglage d'un P.I.D. numérique

nPrédicteur de Smith

4 Commande par placements de pôles

Formulation

Correcteurs RST

Course content

Chapter I : Discrete systems

Discrete signals

The z transform

Discrete transfer functions

Stability analysis in z-plane

Performance of first and second order system

Chapter II : Sampled data systems

Sampling continuous d'un signal : ADC
The study of DAC: zero-order hold
Composition of discrete and continuous transfer functions

Chapter III : The digital controller
Analog controller approximation (digital PID)
RST controller

Bibliographie

? Roland LONGCHAMP – Commande numérique de systèmes dynamiques, Presses polytechniques et universitaires Romandes,1995
? Yves GRANJON - Automatique: "Systèmes linéaires, non linéaires à temps continu, à temps discret, représentation d'état," édition DUNOD, 2001.
? Gérard BLANCHET – Commande et temps discret , édition Hermès Lavoisier 2003.

Course literature

? Roland LONGCHAMP – Commande numérique de systèmes dynamiques, Presses polytechniques et universitaires Romandes,1995
? Richard C. Dorf - Modern Control systems –, First edition, 1989
? Gérard BLANCHET – Commande et temps discret , édition Hermès Lavoisier 2003.

KAIE7M09 - COMMANDE PAR RETOUR D'ETAT

Objectifs

Analyser les systèmes linéaires, améliorer leurs performances dynamiques et faire la synthèse d'observateurs. Etude de la représentation d'état discrète.

Intended learning outcomes

Analyze linear systems, improve their dynamic performance and synthesize observers. Study of the discrete state representation.

Pré-requis

Algèbre linéaire, calcul matriciel. Intégration d'une variable complexe, Asservissements Linéaires

Prerequisites

Linear algebra, matrix calculation. Integration of a complex variable, Linear Control

Plan du cours

Chapitre 1 Représentation d'état des systèmes linéaires

- Différentes représentations
- Propriétés de la représentation d'état
- Formes canoniques

Chapitre 2 Réponse des systèmes linéaires

- Commandabilité
- Observabilité
- Stabilité

-

Représentation minimale

Chapitre 3 Commande par retour d'état

- Résultat fondamental
- Structure d'asservissement

Chapitre 4 Estimation d'état

- Observateur
- Principe de séparation - Kalman

Chapitre 5 Commande optimale

Course content

Chapter 1 State Space for linear systems

- ? state variable
- ? State space properties
- ? Canonical realisations

Chapter 2 Response of the linear systems

- ? Controllability
- ? Observability
- ? Stability

Chapitre 3 Feedback control

- ? fundamental results
- ? Control systems engineering Structure

Chapter 4 State estimation

- ? State observer
- ? Kalman filter

Chapter 5 Optimal Control

Bibliographie

? Yves GRANJON - Automatique: "Systèmes linéaires, non linéaires à temps continu, à temps discret, représentation d'état," édition DONUD, 2001.
? Philippe DE LARMINA- Automatique : Commande des systèmes linéaires, édition Hermès 1993
? Richard C. Dorf - Modern Control systems –, First edition, 1989
? Ioan Doré Landau, Identification et commande des systèmes –édition Hermès 1988

Course literature

? Yves GRANJON - Automatique: "Systèmes linéaires, non linéaires à temps continu, à temps discret, représentation d'état," édition DONUD, 2001.
? Philippe DE LARMINA- Automatique : Commande des systèmes linéaires, édition Hermès 1993
? Richard C. Dorf - Modern Control systems –, First edition, 1989

KAIE7M10 - SIGNAL ET TRAITEMENT 1

Objectifs

Ce cours est destinÃ© Ã fournir les bases et les connaissances Ã©lÃ©mentaires sur les signaux et leur traitement. La premiÃ©re partie concerne la thÃ©orie et les reprÃ©sentations mathÃ©matiques des signaux, la seconde concerne les mÃ©thodes de traitement numÃ©riques des signaux.

Le cours est complÃ©tÃ© par une sÃ©rie de TD. Des TP illustrent cours et TD, mais au second semestre, afin de laisser aux Ã©tudiants le temps d'assimiler les notions thÃ©oriques.

PrÃ©-requis

AlgÃ¨bre linÃ©aire, Distributions, Analyse, Statistiques et ProbabilitÃ©s

Plan du cours

Introduction Ã la thÃ©orie du signal

ThÃ©orie du signal

Traitement du signal

Quelques exemples : communication, traitement d'images, signal biomÃ©dical

1. Signal, fonctions et opÃ©rateurs de base

Signaux usuels

Impulsion de Dirac

Produit de convolution

Valeurs caractÃ©ristiques

2. Classification des signaux

Signaux physiques et modÃ©les

Signaux certains et alÃ©atoires

Energie et puissance

Classification spectrale

Autres propriÃ©tÃ©s

3. ReprÃ©sentation vectorielle des signaux

Espace de signaux

Fonctions orthogonales

Exemples de fonctions orthogonales

4. Signaux certains

TransformÃ©e de Fourier

Fonction de corrÃ©lation des signaux Ã Ã©nergie finie

DensitÃ©s spectrales et interspectrales d'Ã©nergie

Signaux Ã puissance moyenne finie

Signaux pÃ©riodiques

5. Signaux alÃ©atoires

Processus, signal et variable alÃ©atoires

StationaritÃ© et ergodisme

AutocorrÃ©lation et autocovariance

DensitÃ© spectrale de puissance

IntercorrÃ©lation et densitÃ© interspectrale de puissance

Combinaison de signaux alÃ©atoires

6. OpÃ©rateurs fonctionnels et techniques de corrÃ©lation

OpÃ©rateurs linÃ©aires invariants

Autres opÃ©rateurs

DÃ©tection d'un signal dans du bruit

Bibliographie

Bibliographie

- Electronique tome 1 ThÃ©orie du Signal, Manneville Francois, Dunod, 1997.

- Signal et tÃ©lÃ©coms : Philippe Loubaton. - Paris : Hermes science 2004.

- ThÃ©orie et traitement du signal. Messaoud Benidir - Paris : Dunod, 2004.

- ÃlÃ©ments de ThÃ©orie du Signal : Les Signaux DÃ©terministes. J.P. DELMAS - Ellipses, 1991

KAIE7M11 - PROJETS COLLECTIFS

Objectifs

GÃ©rer un projet, en Ã©quipe, en vue d'atteindre un objectif prÃ©cis

Prendre des initiatives

Travailler en Ã©quipe

PrÃ©voir et organiser le travail Ã effectuer

Tenir compte des contraintes organisationnelles, budgétaires, humaines

Rendre compte du travail fourni

Convaincre des partenaires de l'intérêt du projet et de la pertinence des décisions prises

Intended learning outcomes

Manage a project, as a team, in order to achieve a specific objective

Take initiatives

Working as a team

Plan and organize the work to be done

Take into account organizational, budgetary and human constraints

Report on the work provided

Convince partners of the interest of the project and the relevance of the decisions taken

Pré-requis

Projets collectifs (Année 3)

Prerequisites

Collective projects (Year 3)

Plan du cours

20 séances de 2h où étudiants et encadrants se rencontrent pour faire le point et travailler sur l'avancée du projet.

Évaluation : Bilan intermédiaire (rapport écrit et soutenance orale) en décembre et final (rapport écrit et soutenance orale) en avril

Course content

20 sessions of 2 hours each where students and supervisors meet to take stock and work on the progress of the project.

Evaluation: Interim assessment (written report and oral defense) in December and final (written report and oral defense) in April

KAIE7M12 - PROJET TRANSVERSAL

KAIE7M13 - RELATIONS INDUSTRIELLES

KAX8KATC - KALEIDOSCOPE

KAIE8M11 - VHDL (2024-2025)

KAIE8M12 - BUS ET INTERFACE

Objectifs

Connaître les principales caractéristiques des bus utilisés dans l'industrie et Maîtriser les techniques d'interfaçage (aspects logiciel et matériel), pour :

- Savoir mettre en œuvre les cartes du commerce,
- Concevoir des cartes spécifiques dédiées aux bus courants,
- Interfacer des circuits périphériques aux microcontrôleurs,
- Sélectionner l'architecture adaptée à une application.

Pré-requis

Langage C et algorithmique, langage assembleur

Eléments de base en électronique numérique et analogique

Notions élémentaires sur les Processeurs et les Microcontrôleurs

Plan du cours

Bus industriels et Techniques d'Interfaçage

- 1 Introduction, principaux types de bus, caractéristiques
- 2 Les bus Inter-Composants : le SPI.
- 3 Le bus PC104 PC104+, techniques d'interfaçage, exemples de cartes industrielles.
- 4 Le Bus PCI et Compact PCI, exemples d'architectures pour applications industrielles.
- 5 Introduction aux Bus série USB et USB2.

Chaque cours est suivi d'une séance de travaux pratiques (BE) mettant en œuvre les techniques étudiées à travers une réalisation concrète et fonctionnelle (par exemple, conception et réalisation d'une carte PC104, partie matérielle et logicielle)

Course content

Industrial buses & interfacing methods

- 1 Introduction, main types of buses, characteristics
- 2 Inter-component bus: SPI
- 3 PC104 and PC104+ buses (interfacing methods, examples of industrial cards)
- 4 PCI and compact PCI buses (architecture and industrial applications)
- 5 Introduction to USB and USB2 serial buses

Each lesson is followed by practical work, it permits to use learning knowledge thanks to concrete application

Bibliographie

Livres et Ouvrages, références:

- Architecture de l'ordinateur, 3ième édition
(A.Tanenbaum, InterEdition)
- Informatique Industrielle
(P. Dumas, Dunod)
- Universal Bus System Architecture (en anglais)

(D. Anderson, Mindshare)

- PCI System Architecture (en anglais)

(D. Anderson, Mindshare)

- Le bus USB

(X. Fenard , Dunod)

n

organisme de normalisation bus PCI: www.pcisig.com

spécifications bus USB : www.usb.org/developers/docs

KAIE8M16 - RELATIONS INDUSTRIELLES

KAIE8M01 - FONCTIONS ELECTRONIQUES 2

Objectifs

- Savoir concevoir les fonctions essentielles en électronique analogique
- Comprendre le fonctionnement des systèmes électroniques complexes

Intended learning outcomes

- Know how to design essential functions in analog electronics
- Understand complex electronic systems

Pré-requis

- Lois générales de l'électricité
- Composants électroniques élémentaires
- Montages électroniques de base (amplification à transistor, montages à amplificateur opérationnel)

Prerequisites

- General laws of electricity
- Elementary electronic devices
- Basic electronic circuits (transistor amplification, op amp amplifiers)

Plan du cours

4. Filtrage:

Fonction de transfert, fonctions polynomiales

Exemples de filtres actifs, structure de Sallen et Key.

Filtres à capacités commutées.

Réponse indicielle, réponse en fréquence

Simulation

5. ADC

Principes, quantification, Échantillonnage, rapport signal/bruit, ENOB, SFDR.

Techniques de sur-échantillonnage et de Dithering.

Convertisseurs Flash, pipeline et Sigma-Delta

6. Projet PLL - 16h

notion sur les oscillateurs

notion sur les fonction de transfert

notion sur la modulation de fréquence

notion sur la translation de fréquence

notion sur la PLL

Course content

4. Filtering:

Transfer function, polynomial functions

Examples of active filters, structure of Sallen and Key.

Switched capacitor filters.

Index response, frequency response

Simulation

5. ADC

Principles, quantification, Sampling, signal-to-noise ratio, ENOB, SFDR.

Techniques of oversampling and dithering.

Flash, Pipeline and Sigma-Delta Converters

6. PLL Project - 16h

concept about oscillators

concept about transfer function

concept about frequency modulation

concept about frequency translation

concept on the PLL

Bibliographie

J. Auvray, Electronique des signaux analogiques, Dunod Université, 1980.

Paul Bildstein, Fonctions de transfert des filtres électriques, Techniques de l'ingénieur, traité Electronique.

KAIE8M02 - CEM

Objectifs

Initiation à la CEM

Acquisition du vocabulaire et des notions basiques de la CEM, afin de permettre à l'ingénieur 3I de dialoguer/collaborer avec l'expert CEM (technicien de mesures et/ou ingénieur CEM)

Pré-requis
Quelques bases d'électromagnétisme : notions sur le rayonnement électromagnétique (champs électrique - magnétique - électromagnétique) et sur la conduction (courant/tension)
Plan du cours
I- Définitions, terminologie CEM, la problématique CEM (source - chemin de couplage - victime) II - Les différents chemins de couplage CEM (contact, proche, lointain) III - La méthode de conception CEM : conception sommaire d'un PCB, bon câblage et quelques bonnes pratiques de réalisation pour la CEM IV - La méthode d'investigation CEM (optionnel): exemple d'une méthode de recherche à postériori (système électronique conçu) d'un défaut CEM V - Matériels de laboratoires et normes CEM
Bibliographie
Tout ouvrage de base en CEM (niveau Bac+2)

KAIE8M03 - OBJET C++

Objectifs
- Assimiler les principes et les concepts de la Programmation Orientée Objet (POO). - Maîtriser la POO en langage C++ ainsi que la syntaxe C++. -Spécifier, concevoir et implanter en C++ des grandes applications
Pré-requis
- Méthodologie de programmation - Langage C
Plan du cours
1 Cours POO et C++ : 14 heures (7 séances de 2 heures) 1.1 Chapitre 1 : Concepts de la POO Ce premier chapitre introduit du cours en résumant le contenu du cours entier. 1) Evolution du C vers le C++ et exemple du code source C++ 2) Concept Objet, Héritage et Abstraction de données 3) Méthodes de conception orientée objet, Environnement de développement 1.2 Chapitre 2 : Syntaxe C++ : passage du C au C++ Ce premier chapitre présente la syntaxe C++. 4) Les commentaires, Entrées/sorties, Les manipulateurs, Les conversions explicites, 5) Les variables, Les constantes, Les types composés, Allocation mémoire 1.3 Chapitre 3 : Les fonctions en C++ 6) Déclaration des fonctions, Passage par référence, Valeur par défaut des paramètres, Fonction inline 7) Surcharge de fonctions, Retour d'une référence 8) Utilisation des fonctions écrites en C, Fichier d'en-têtes pour C et C++ 1.4 Chapitre 4 : Classes et Objets 9) Notion de classe et d'instance d'une classe, Membres d'une classe, Constructeurs et destructeur, Pointeurs et autoréférence 10) Complément sur les classes (Membres statiques, Fonctions et classes amies, Fonctions et classes génériques) 11) Exemple complet 1.5 Chapitre 5 : Surcharge d'Opérateurs 12) Introduction, Surcharge par une fonction membre, Surcharge par une fonction globale 13) Opérateur d'affectation, Surcharge de ++, Opérateurs de conversion 1.6 Chapitre 6 : Héritage et polymorphisme 14) Héritage, Comportement d'une classe dérivée 15) Hiérarchie de classes, Héritage multiple 16) Le polymorphisme 17) Quelques précisions sur l'héritage et modes de dérivation 1.7 Chapitre 7 : Flots d'E/S et Classes 18) Le flot de sortie ostream et ses méthodes, Le flot d'entrée istream et ses méthodes, Contrôle de l'état d'un flot, Associer un flot d'E/S à un fichier 19) Formatage de l'information, Les manipulateurs 2 Bureau d'Etude (BE) POO : 28 heures (7 séances de 4 heures) 2.1 BE-1 Le but de BE-1 est d'une part un rappel du cours C et d'autre part se familiariser avec la syntaxe C++. Ce BE aborde les points suivants: Syntaxe C++ : manipulation des structures complexes, pointeurs, tableaux, chaînes ; Utilisation de la librairie E/S ; Allocation dynamique ; Passage par référence. 2.2 BE-2 Le BE-2 aborde les points suivants : Définition d'une classe ; Encapsulation ; Constructeurs et destructeur ; Listes d'initialisations ; Surcharge de fonctions. 2.3 BE-3 Le BE-3 aborde les points suivants : Manipulation plus élaboré des classes et des objets, Membres statiques, Constructeurs de copie, Listes d'initialisations. 2.4 BE-4 Le BE-4 aborde les points suivants : Fonctions Amies, Sur définition d'opérateurs 2.5 BE-5 Le BE-5 aborde les points suivants : héritage simple, hiérarchie d'héritage, héritage multiple, polymorphisme, fonction virtuelle pure et classe abstraite 2.6 BE-6 Le BE-5 aborde les points suivants : héritage multiple, flux, généricité
Bibliographie
3.1 Livres et Ouvrages, Polycopies ? The C++ Programming Language, (2nd edition), Bjarne STROUSTRUP, Addison Wesley, 1991 (traduit en français chez Addison Wesley) ? The Annotated C++ Reference Manual (ANSI Base Document), Margaret A., ELLIS, Bjarne STROUSTRUP, Addison Wesley, 1994. 3.2 Documents électroniques

<http://tima.imag.fr/~zergaino/enseignement/cours/poo.html>

<http://tima.imag.fr/~zergaino/enseignement/cours/cpp.html>

3.1 Livres et Ouvrages, Polycopies

? The C++ Programming Language, (2nd edition), Bjarne STROUSTRUP, Addison Wesley, 1991 (traduit en français chez Addison Wesley)

? The Annotated C++ Reference Manual (ANSI Base Document), Margaret A., ELLIS, Bjarne STROUSTRUP, Addison Wesley, 1994.

3.2 Documents électroniques

<http://tima.imag.fr/~zergaino/enseignement/cours/poo.html>

<http://tima.imag.fr/~zergaino/enseignement/cours/cpp.html>

KAIE8M04 - UNIX

Objectifs

Comprendre le fonctionnement de base d'un système d'exploitation. Utiliser les mécanismes de communication et de synchronisation entre processus.

Maîtriser la programmation multi processus pour un système d'exploitation

Intended learning outcomes

Use of OS interface - Communication and synchronization between processes and threads

Pré-requis

Programmation C - Algorithmique -

Notions de base du fonctionnement d'un processeur et des périphériques associés

Prerequisites

C programming language and algorithm - processing unit and peripherals

Plan du cours

Historique Unix

Fonctions de base

Le langage de commande : shell et script

Application multi-processus et multi-thread

Synchronisation et communication entre processus

Les IPC system V

Projet associé : application client - serveur

Course content

History of Unix

Basics

The Shell command language and script

in Bash

Multi-threaded and multi-process applications

Communication and synchronization between processus

IPC Sysytem V

Project: client-server application

Bibliographie

Jean Marie Rifflet & Jean Baptiste Yunès

UNIX - Programmation et communication

chez DUNOD, 2003, ISBN 2100079662

Christophe Blaess

Programmation système en C sous Linux

Signaux, processus, threads, IPC et sockets

Eyrolles, 2ième édition, 2005

ISBN 2-212-11601-2

Course literature

A lot of websites for bash and Linux system programming

KAIE8M05 - TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES

Objectifs

Introduction à la statistique et au traitement de données

Le but du cours est de faire comprendre la nécessité des statistiques descriptives et inférentielles aux étudiants. Ils doivent comprendre la notion de variabilité de la mesure.

Le cours se divise en 3 grandes parties:

- les statistiques descriptives de base avec les résumés statistiques par des grandeurs et les graphiques

- les statistiques inférentielles avec les tests classiques de comparaison de moyennes (test de Student et analyse de variance), de comparaison de distribution (test du khi-deux)

- les statistiques descriptives de données multidimensionnelles (analyse en composantes principales et analyse linéaire discriminante)

Ce cours est principalement donné sous la forme de bureaux d'étude en utilisant le logiciel MATLAB; Durant ces bureaux d'étude les étudiants travaillent sur des données réelles; ils doivent mener leurs propres analyses et interprétation des données

Pré-requis
Algèbre linéaire, probabilités
Plan du cours
1. Introduction générale sur les statistiques descriptives et inférentielles
2. Rappels sur les variables aléatoires et les probabilités
3. Théorie de l'échantillonnage et de l'estimation
4. Tests d'hypothèse
5. Analyse des données multidimensionnelles <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Analyse en composantes principales 5.2 Analyse discriminante linéaire
Bibliographie
- Probabilités, analyse des données et statistique de G. Saporta aux éditions Technip.
- Howell, D. C. (1998). Méthodes statistique en sciences humaines. Ed. De Boeck Université.
- Introduction à l'inférence statistique: Méthodes d'échantillonnage, estimation, tests d'hypothèses, corrélation linéaire, droite de régression et test du khi-deux avec applications diverses de Gérald Baillargeon. Editeur : Smg (5 novembre 1999).

KAIE8M06 - TRAITEMENT NUMERIQUE DU SIGNAL
Objectifs
Introduction aux méthodes de traitement numérique des signaux. Analyser et concevoir des filtres numériques
Intended learning outcomes
Introduction to digital signal processing methods. Analyze and design digital filters
Pré-requis
Bases en traitement du signal et en algèbre linéaire
Prerequisites
Basics of signal processing and linear algebra
Plan du cours
1 Signaux et systèmes numériques
2 Transformation en z
3 Filtres à réponse impulsionnelle finie (RIF)
4 Filtres à réponse impulsionnelle infinie (RII)
5 Transformée de Fourier Discrète (TFD)
6 Introduction au traitement d'image
Course content
1 Discrete-time signals and systems
2 Z-transform
3 Finite impulse response filters (FIR)
4 Infinite impulse response filters (IIR)
5 Discrete Fourier Transform (DFT)
6 Introduction to image processing
Bibliographie
-Kunt M., Traitement numérique des signaux
-Delmas J.P., Eléments de théorie du signal : les signaux déterministes
-Van Den Enden A.W.M. et Verhoeckx N.A.M., Traitement numérique du signal
-Bellanger M., Traitement numérique du signal : théorie et pratique

KAIE8M07 - PROJETS COLLECTIFS
Objectifs
Gérer un projet, en équipe, en vue d'atteindre un objectif précis
Prendre des initiatives
Travailler en équipe
Prévoir et organiser le travail à effectuer
Tenir compte des contraintes organisationnelles, budgétaires, humaines
Rendre compte du travail fourni
Convaincre des partenaires de l'intérêt du projet et de la pertinence des décisions prises
Intended learning outcomes
Manage a project, as a team, in order to achieve a specific objective
Take initiatives
Working as a team
Plan and organize the work to be done
Take into account organizational, budgetary and human constraints

Report on the work provided

Convince partners of the interest of the project and the relevance of the decisions taken

Pré-requis

Projets collectifs

Prerequisites

Collective projects

Plan du cours

20 séances de 2h où étudiants et encadrants se rencontrent pour faire le point et travailler sur l'avancée du projet.

Évaluation : Bilan intermédiaire (rapport écrit et soutenance orale) en décembre et final (rapport écrit et soutenance orale) en avril

Course content

20 sessions of 2 hours each where students and supervisors meet to take stock and work on the progress of the project.

Evaluation: Interim assessment (written report and oral defense) in December and final (written report and oral defense) in April

KAIE8M08 - PROJET 2

Objectifs

La démarche menée et souhaitée dans cette matière s'inscrit sur les 3 années de la filière IESE orientées vers les projets. La progression graduelle permet à chaque élève de s'affirmer dans son futur travail d'ingénieur en le confrontant à ces difficultés, mais aussi d'affiner ses choix de carrière. Ces projets se font aussi en collaboration avec les filières TIS et RICM.

Intended learning outcomes

The approach taken and desired in this area is part of the 3 years of the IESE department oriented towards projects. The gradual progression allows each student to assert himself in his future engineering work by confronting these difficulties, but also to refine his career choices. These projects are also carried out in collaboration with the TIS and RICM sectors.

Pré-requis

Les projets d'année 4 poursuivent les projets systèmes embarqués d'année 3. Toutefois, les projets d'année 4 ne sont plus des projets récurrents mais différent chaque année selon les propositions faites par l'équipe enseignante. Ainsi, de nombreuses compétences d'année 3 et d'année 4 sont souvent nécessaires pour la réalisations de ces projets.

Prerequisites

Year 4 projects continue the embedded systems projects of year 3, however, year 4 projects are no longer recurring projects but different each year depending on the proposals made by the teaching team. Thus, many Year 3 and Year 4 skills are often required to carry out these projects.

Plan du cours

Les projets se font en binôme ou en trinôme selon la difficultés du projet sur l'ensemble du semestre. Le créneau permet d'avoir des relations avec les RICM et les 315 dans le cadre de projets ambitieux. L'encadrement des

enseignants est cette fois nettement réduit, l'objectif est ici de missionner les étudiants à la réalisation et/ou à l'étude d'une idée originale. Le travail de recherche, de réalisation technique et de restitution revenant entièrement à la charge des étudiants.

Parmi les projets marquants: instrumentation d'un fauteuil roulant et des efforts de la personnes pour l'aide aux médecins, réalisation d'un mini segway, robot d'appartement, ...

Course content

The projects are done in group of two or three students according to the difficulties of the project . The time slot reserved allows them to have relations with the RICM and 315 students within the framework of ambitious projects. The supervision of the teachers is clearly reduced,here the objective is to charge the students to the realization of an original idea. Restitution, technical realization, and research tasks returning entirely to the load of the students.

Among the outstanding projects: instrumentation of a wheel chair giving the efforts of the

people in the aim to assist doctors, realization of small segway, robot of apartment,...

KAIE8M09 - ANGLAIS

Objectifs

Renforcement des capacités de communication et de compréhension acquises en 3ème année

Introduction à la communication en entreprise

Préparation et validation du niveau d'anglais (B2 à C1) par le TOEIC

Pré-requis

Niveau B2

Connaissance du programme de 3ème année

Plan du cours

Introduction à la communication en entreprise

1.1 Vocabulaire et fonctions

o Structure d'une entreprise

o Organigramme et responsabilités

o Communication au téléphone et par email

1.2 Communication orale

o Techniques de présentation orale

o Chaque étudiant présente une entreprise dans son domaine de compétence

o Savoir conduire et participer à

une réunion, une discussion

1.3 Communication écrite

o Rédaction de compte rendu

Savoir rédiger un résumé de présentation

o Discussions - réunions

Préparation au BULATS

Chaque étudiant préparera le BULATS et le passera dans le courant de l'année.

Course content

Introduction to Business English

Vocabulary and functions

Company Organisation

Organisation charts

Telephoning

Speaking Skills

Oral presentation techniques

Company presentation

How to take part in a meeting

Writing Skills

Writing up minutes

Summary writing

TOEIC preparation

Students prepare and sit the TOEIC during the year

Advanced groups

Management of an imaginary project in the field of Industrial Computing and Instrumentation

Drawing up

specifications, distribution and follow up of group work, case study, presentations

Bibliographie

Livres et Ouvrages :

Scientific American (revue disponible à la documentation)

New Scientist (revue disponible à la documentation)

Documents électroniques

www.newscientist.com

www.oup.com/elt/oald/

www.bbc.co.uk

KAIE8M10 - STAGE

Objectifs

Première insertion des étudiants dans le monde industriel, à travers le stage de 12 semaines, dans un des domaines de leur compétences: informatique industrielle, capteurs, programmation en C, traitement du signal, régulation, systèmes logiques, systèmes électroniques, systèmes numériques par ordinateur, calcul scientifique. Le stage peut avoir lieu en France ou à l'étranger, dans une société industrielle ou dans un laboratoire de recherche.

Intended learning outcomes

First industrial experience for the students, by the 12 weeks training period, in one of their competence domain: industrial computing and software, sensors, C programming, signal processing, feedback control, computer control systems, logical systems, electronics, scientific computing.

The training period can be realized in France or abroad, in an industrial society or in a research laboratory.

Pré-requis

Les pré requis dépendent du sujet de stage choisi par l'étudiant.