

Informatique et Electronique des Systèmes Embarqués AN 3 (IESE3)

Maquette des enseignements

Semestre : 5

Code Apogée	Intitulé	Etcs.	Coef.	Coef / UE	Vol. (H)
KAX5U001	UE1 : TRONC COMMUN 1 (COMMON CORE PROGRAMME 1)	8	8		
KAX5ANTC	ANGLAIS TC (English CC)			0.40	37
KAX5COTC	COMMUNICATION TC (Communication CC)			0.00	14
KAX5MATC	MATHEMATIQUES TC (Mathematics CC)			0.40	38
KAX5EDTC	ECONOMIE - DROIT TC (Economics - Law CC)			0.20	18
KAI15U02	UE2 : SCIENCES DE L'INGENIEUR 1 (ENGINEERING SCIENCE 1)	7	7		
KAI15M05	PHYSIQUE 1 (Physics 1)			0.40	44
KAI15M07	ANALYSE COMPLEXE (Complex analysis)			0.30	26
KAI15M13	PROJETS COLLECTIFS 1 ()			0.20	20
KAI15M14	BASES DE MATHEMATIQUES OU D'ELECTRONIQUE (LIBEN)			0.10	12
KAI15U03	UE3 : ELECTRONIQUE 1 (ELECTRONICS 1)	7	7		
KAI15M08	ELECTRONIQUE ANALOGIQUE (Analog electronics)			0.60	40
KAI15M09	ELECTRONIQUE 1: APPROFONDISSEMENT (TP) (Electronics PW)			0.40	20
KAI15U04	UE4 : INFORMATIQUE MATERIELLE/LOGICIELLE (M/L) 1 (INDUSTRIAL DATA PROCESSING 1)	8	8		
KAI15M10	MICROPROCESSEURS ET MICROCONTROLEURS 1 (Microcontrollers and assembler)			0.50	48
KAI15M11	ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 1 (Introduction to programming)			0.50	46
KAI15M12	LINUX INSTALL PARTY (LIP) ()			0.00	10

Semestre : 6

Code Apogée	Intitulé	Etcs.	Coef.	Coef / UE	Vol. (H)
KAX6U001	UE1 : TRONC COMMUN 2 (COMMON CORE PROGRAMME 2)	7	7		
KAX6ANTC	ANGLAIS TC (English CC)			0.30	22
KAX6COTC	COMMUNICATION TC (Communication CC)			0.10	12
KAX6GETC	GESTION TC (Management CC)			0.40	39
KAX6MASP	MATHEMATIQUES DE SPECIALITE ()			0.20	38
KAI16U02	UE2 : PROJETS (PROJECT MANAGEMENT)	5	5		
KAI16M06	PROJET SYSTEMES EMBARQUES (Embedded systems)			0.20	28
KAI16M07	MISE EN SITUATION PAR LE SPORT (Sport)			0.20	24
KAI16M05	PROJET LOGICIEL (Computing project)			0.20	0
KAI16M16	PROJETS COLLECTIFS 2 ()			0.20	20
KAI16M17	RELATIONS INDUSTRIELLES ()			0.20	0
KAI16U03	UE3: ELECTRONIQUE 2 (ELECTRONICS 2)	6	6		
KAI16M09	ELECTRONIQUE NUMERIQUE (Digital electronics)			0.30	28
KAI16M08	PHYSIQUE 2 (Physics 2)			0.40	52
KAI16M10	CONVERSION ET TRAITEMENT DE L'ENERGIE ELECTRIQUE (Conversion and processing of electrical energy)			0.30	24
KAI16U04	UE4: INFORMATIQUE MATERIELLE/LOGICIELLE (M/L) 2 (DATA PROCESSING)	6	6		
KAI16M12	ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 2 (Algorithms and programming)			0.70	64
KAI16M11	MICROPROCESSEURS ET MICROCONTROLEURS 2 (Programming PW)			0.30	36
KAI16U05	UE5: AUTOMATIQUE (AUTOMATICS)	6	6		
KAI16M13	ASSERVISSEMENTS LINEAIRES ET GRAFCET (Feedback control)			0.70	60
KAI16M15	TP SYSTEMES ANALOGIQUES ET LOGIQUES ASSERVIS (Automatics PW)			0.30	0

Détail des enseignements

Module : KAX5U001 - UE1 : TRONC COMMUN 1 (COMMON CORE PROGRAMME 1)

Matière : KAX5ANTC - ANGLAIS TC (English CC)

Objectifs

Renforcement des acquis du B1 dans le but d'atteindre le niveau B2
Introduction au discours scientifique
Développement de vocabulaire scientifique
Apprentissage de la rédaction et de la structure d'un rapport scientifique
Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Intended learning outcomes

Reinforcing B1 skills in order to reach B2
Introduction to scientific discourse
Development of scientific vocabulary
Learning to write and organise a scientific report
Introduction to formal and informal communication

Pré-requis

Niveau B1 en anglais

Prerequisites

B1 Level

Plan du cours

1 Expression Orale

1.1 Description d'objets

La forme, la dimension, la position, les matériaux, l'utilisation
Causes et conséquences

1.2 Techniques de présentation orale

Structuration, Introduction, Liens, Présenter de l'information visuelle, Conclusion

1.3 Prononciation

Connaissance et pratique des phonèmes anglais

Connaissance et pratique de l'accentuation

Prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques

2 Expression Écrite

2.1 Rédaction de texte descriptif

Utilisation à l'écrit des fonctions apprises en 1.1

2.2 Rédaction de description de données statistiques

2.3 Rédaction de lettre de candidature

Utilisation de tournures standard

2.4 Décrire une situation, une expérience présente et passée.

2.5 Prise de notes

Rédaction de synthèse à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'un échange entre apprenants

2.6 Rédaction de mini-rapport scientifique

En binôme entre deux filières, validé par un jury mixte professeur d'anglais/professeur scientifique

3 Compréhension orale et écrite :

3.1 Compréhension de descriptions et de présentations décrites en 1.1, 1.2 et 1.3

3.2 Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques

3.3 Compréhension d'échanges d'information en face à face

3.4 Compréhension détaillée de textes et de documents audio/vidéo de vulgarisation scientifique

Course content

1 Speaking Skills

1.1 Object Description

Shape, measurement, position, materials, use

Cause and consequences

Description of statistical data

Graph description

Future hypothesis

1.2 Presentation techniques

Structure, Introduction, Signposting, Visuals, Conclusion

1.3 Pronunciation

Awareness and use of English phonemes
Awareness and use of stress patterns
Pronunciation of numbers, letters and mathematical symbols

2 Writing Skills

2.1 Descriptive texts

Written use of functions studied in 1.1

2.2 Written description of statistical data

2.3 Cover letter (use of standard forms)

2.4 Describing a present, past situation or experience

2.5 Note-taking

Summary-writing based on a written or audio document, or following pair or group work

2.6 Writing of short scientific report

In pairs between two different departments, assessed by a combined panel English teacher/Science teacher

3 Listening/Reading Comprehension

3.1 Understanding of descriptions/presentations described above.

3.2 Global understanding of authentic audio/video documents

3.3 Understanding of information exchanges face-to-face or on the telephone

3.4 Detailed understanding of scientific texts and audio/video documents

Bibliographie

4.1 Livres et Ouvrages

- Fascicule de cours de 3ème année
- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
- New Scientist Magazine

4.2 Documents électroniques

- 1) www.newscientist.com
- 2) www.oup.com/elt/oald/
- 3) www.bbc.co.uk

Course literature

4.1 Books and Reference Books

- 3rd year booklet (internal document)
- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
- New Scientist Magazine

4.2 Electronic Resources

- 1) www.newscientist.com
- 2) www.oup.com/elt/oald/
- 3) www.bbc.co.uk

Compétences

Peut comprendre le discours scientifique de base

Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique

Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales

Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs

Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et générale

Matière : KAX5COTC - COMMUNICATION TC (Communication CC)

Objectifs

-

Acquérir un savoir-faire et une meilleure aisance dans la prise de parole en public : discours structuré et vivant, clair et concis

Prendre conscience des différents paramètres en jeu dans une prestation orale, notamment de la communication non verbale

Gérer efficacement son trac et ses émotions devant un public

Améliorer ses capacités à argumenter, convaincre et écouter.

Intended learning outcomes

-

Acquire know-how and greater fluency in public speaking: structured and lively, clear and concise speech

Become aware of the different parameters involved in oral performance, especially non-verbal communication

Manage emotions in front of an audience

Improve ability to argue, convince and listen

Pré-requis

Aucun

Prerequisites
None
Plan du cours
7 séances thématiques - Fondamentaux de la communication relationnelle - Esprit d'équipe - Communiquer en groupe - Valorisation - Improvisation et sens de la répartie - Communication non verbale - Gestion du stress
Course content
7 thematic sessions - Fundamentals of relational communication - Team spirit - Communicate in a group - Valuation - Improvisation and sense of repartee - Non-verbal communication - Stress management
Bibliographie
- Différents ouvrages de communication donnés dans le cadre du Tronc commun
Course literature
- Different communication works given in the framework of the Common Core

Compétences
Good in written and oral communication Control of gestures

Matière : KAX5MATC - MATHEMATIQUES TC (Mathematics CC)

Objectifs

Objectif des mathématiques générales de début d'année : acquérir ou conforter les notions de base en mathématiques : équations différentielles, nombres complexes, intégration, algèbre linéaire.

Intended learning outcomes

The main objective of this course is to acquire or reinforce the basic notions of mathematics: differential equations, complex numbers, integration, linear algebra

Pré-requis

Fonctions usuelles, éléments de calcul vectoriel, calcul intégral élémentaire.

Développements limités, équations différentielles linéaires, calcul intégral, intégrales impropres et séries, séries entières.

Prerequisites

Usual functions, vectorial calculus, elementary integral calculus.

Taylor expansion, linear differential equations, integral calculus, improper integrals, numerical series

Plan du cours

MATHEMATIQUES GENERALES

1. Analyse

Nombres complexes

Étude de fonctions

Développements limités

Équations différentielles linéaires

Calcul intégral

Intégrales impropres

2. Algèbre linéaire

Opérations élémentaires sur une matrice rectangulaire

Algorithme de Gauss et applications

Inversion d'une matrice et calcul de déterminant

Diagonalisation d'une matrice

Course content

GENERAL MATHEMATICS

1. Analysis

Complex numbers

Study of a function

Taylor expansion
Differential equations
Integrals
Generalized integrals

2. Linear algebra

Basic operations on a rectangular matrix
Gauss algorithm and applications
Inversion of a matrix and calculus of a determinant
Matrices diagonalization

Bibliographie

mathématiques générales : Algèbre et analyse, Thuillier, Ed. Belloc.

Course literature

mathematiques generales : Algebre et analyse, Thuillier, Ed. Belloc.

Compétences

Savoir appliquer des connaissances en mathématique pour résoudre des problèmes complexes

Know how to apply mathematical knowledge to solve complex problems

Matière : KAX5EDTC - ECONOMIE - DROIT TC (Economics - Law CC)

Objectifs

Acquérir une culture générale sur les principales problématiques en économie et en droit.
Poser un regard éclairé sur l'actualité économique et sur les rôles et droits du citoyen.

Intended learning outcomes

Acquire a general knowledge of the main issues in economics and law.
Take an enlightened look at current economic events and the roles and rights of the citizen.

Pré-requis

Aucun

Prerequisites

None

Plan du cours

Economie :
- Le circuit économique
- La croissance
- Emploi et chômage

Droit :
- L'ordre judiciaire français
- Les sources du droit
- La personnalité juridique et les droits subjectifs
- Les contrats

Course content

Economics:
- The economic cycle
- economic growth
- Employment and unemployment

Law :
- The French Judicial system
- Law sources
- Legal personality and subjective rights
- Contracts

Bibliographie

Introduction au droit et thèmes fondamentaux du droit civil
J.L. Aubert, E. Savaux
Editions Broché

Course literature

Introduction au droit et thÃ©mes fondamentaux du droit civil
J.L. Aubert, E. Savaux
Editions BrochÃ©

Compétences

Savoir appliquer les connaissances en économie et en droit dans l'entreprise

Module : KAI5U02 - UE2 : SCIENCES DE L'INGENIEUR 1 (ENGINEERING SCIENCE 1)

Matière : KAI5M05 - PHYSIQUE 1 (Physics 1)

Objectifs

Acquérir des notions élémentaires sur l'électrostatique, la magnétostatique, l'induction afin d'être capable de comprendre les modélisations des phénomènes physiques utiles à l'instrumentation, l'électronique et l'automatique.

Intended learning outcomes

Acquire elementary notions on electrostatics, magnetostatics, induction in order to be able to understand the modelling of physical phenomena useful for instrumentation, electronics and automatics.

Pré-requis

Mathématiques du 1er cycle

Prerequisites

Strong mathematics bases

Plan du cours

Electrostatique

Charges électriques, lois de Coulomb et champ électrique
Potentiels et champs créés par des distributions continues de charges
Application du théorème de Gauss pour le calcul du champ électrique
Phénomène d'influence totale et calculs de capacité
TP Tracé des lignes de champ

Magnétostatique

champ magnétique, loi de Biot Savart
Théorème d'ampère
Électrodynamique des régime stationnaires (Effet Hall, spectroscopie de masse)

Induction

Travaux pratiques sur le Transformateur monophasé
Travaux pratiques sur le Haut Parleur
Électrodynamique

Course content

Electrostatics

Electrical charges, Coulomb laws and electric field
Potentials and fields created by continuous load distributions
Application of Gauss theorem for electric field calculation
Total influence phenomenon and capacity calculations
TP Field line drawing

Magnetostatic

magnetic field, Biot Savart's law
Ampere theorem
Electrodynamics of stationary regimes (Hall Effect, mass spectroscopy)

Induction

Practical work on the single-phase transformer
Practical work on the loudspeaker

Matière : KAI5M07 - ANALYSE COMPLEXE (Complex analysis)

Objectifs

Se familiariser avec les outils théoriques fondamentaux utilisé en analyse du signal, de l'électronique et de l'automatique : les transformées de Fourier et de Laplace et le cadre mathématiques de celles-ci.

Intended learning outcomes

Understand as much as possible the theoretical tools used in signal processing, electronic, automatic : Fourier and Laplace transforms as well as their mathematical framework.

Pré-requis

Nombres complexes, équations différentielles linéaires, calcul intégral, intégrales impropres.

Prerequisites

Complex number, linear differential equations, integrals, improper integrals.

Plan du cours
<p>I. Contexte mathématique</p> <ol style="list-style-type: none"> Fonctions intégrables Fonctions tests et distributions Convolution <p>II. Transformées de Fourier et de Laplace</p> <ol style="list-style-type: none"> Définitions Propriétés Transformées usuelles Fonctions de transfert d'un système <p>III. Application aux systèmes d'ordre 1 et 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Système d'ordre 1 Système d'ordre 2
Course content
<p>I. Mathematical framework</p> <ol style="list-style-type: none"> Integrable functions Test functions and distributions Convolution <p>II. Fourier and Laplace transforms</p> <ol style="list-style-type: none"> Definitions properties Transforms of classical functions Transfer function <p>III Application to differential systems of order 1 and 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Systems of order 1 Systems of order 2
Matière : KAI5M13 - PROJETS COLLECTIFS 1 ()
Objectifs
<p>Gérer un projet, en équipe, en vue d'atteindre un objectif précis</p> <p>Prendre des initiatives</p> <p>Travailler en équipe</p> <p>Prévoir et organiser le travail à effectuer</p> <p>Tenir compte des contraintes organisationnelles, budgétaires, humaines</p> <p>Rendre compte du travail fourni</p> <p>Convaincre des partenaires de l'intérêt du projet et de la pertinence des décisions prises</p>
Intended learning outcomes
<p>Manage a project, as a team, in order to achieve a specific objective</p> <p>Take initiatives</p> <p>Working as a team</p> <p>Plan and organize the work to be done</p> <p>Take into account organizational, budgetary and human constraints</p> <p>Report on the work provided</p> <p>Convince partners of the interest of the project and the relevance of the decisions taken</p>
Pré-requis
Aucun
Prerequisites
None
Plan du cours
<p>20 séances de 2h où étudiants et encadrants se rencontrent pour faire le point et travailler sur l'avancée du projet.</p> <p>Évaluation : Bilan intermédiaire (rapport écrit et soutenance orale) en décembre et final (rapport écrit et soutenance orale) en avril</p>
Course content
<p>20 sessions of 2 hours each where students and supervisors meet to take stock and work on the progress of the project.</p> <p>Evaluation: Interim assessment (written report and oral defense) in December and final (written report and oral defense) in April</p>
Matière : KAI5M14 - BASES DE MATHEMATIQUES OU D'ELECTRONIQUE (LIBEN)
Objectifs
<p>Bases de maths : maîtrise du calcul avec les nombres complexes, résolution des équations différentielles linéaires d'ordre 1</p> <p>Bases d'électronique: Préparation au TP d'électronique. Mise à niveau des étudiants n'ayant pas encore suivi des TP en électronique. Prise en main des équipements (oscilloscope, alimentation continue, générateur de signal...).</p>
Intended learning outcomes
calculus and algebra tools using complex numbers, solving differential equations (order 1).

Electronics Basics: Preparation for the Electronics laboratory work. Upgrading of students who have not yet completed laboratory work in electronics. Handling of equipment (oscilloscope, continuous power supply, signal generator, etc.).

Pré-requis

Nombres complexes

Prerequisites

complex numbers

Plan du cours

- 1) Nombres complexes : formes algébriques, trigonométriques et exponentielles. Racine nième d'un nombre complexe. Racines de polynômes de second degré à coefficients complexes.
- 2) Equations différentielles linéaires de premier ordre :
 - structure de l'ensemble de solutions.
 - Résolution de l'équation homogène.
 - Recherche d'une solution particulière à l'aide de la méthode de variation de la constante.

Bases d'électronique: Filtres passifs

Filtres actifs à amplificateur opérationnel

Diagramme de Bode

Course content

- 1) Complex numbers: algebraic, trigonometric and exponential forms. Nth root of a complex number. Roots of a second degree polynomial with complex coefficients.
- 2) First order linear differential equations:
 - solution set structure.
 - Solving the homogeneous equation.
 - Search for a particular solution: method of constant variation.

Basics of electronics: Passive filters

Active filters with operational amplifier

Bode diagram

Bibliographie

mathématiques générales : Algèbre et analyse, Thuillier, Ed. Belloc.

Course literature

mathematiques generales : Algebre et analyse, Thuillier, Ed. Belloc.

Module : KAI5U03 - UE3 : ELECTRONIQUE 1 (ELECTRONICS 1)

Matière : KAI5M08 - ELECTRONIQUE ANALOGIQUE (Analog electronics)

Objectifs

Connaître les notions de base et les montages fondamentaux de l'électronique analogique. Etre familiarisé avec les modèles équivalents en petits signaux des transistors.

Intended learning outcomes

To know the basic concepts and basic assemblies of analog electronics. Be familiar with the equivalent models of transistors in small signals.

Pré-requis

Loi d'Ohm en courant continu et en courant alternatif. Composants passifs : résistance, condensateur, inductance.

Prerequisites

Ohm's law in direct current and alternating current. Passive components: resistor, capacitor, inductor.

Plan du cours

- 1 Généralités sur les circuits électriques
- 2 Diode à jonction
- 3 Transistor à effet de champ
- 4 Amplificateur différentiel
- 5 Amplificateur opérationnel

Course content

- 1 General information on electrical circuits
- 2 Junction diode
- 3 Field effect transistor
- 4 Differential amplifier
- 5 Operational amplifier

Bibliographie

- Floyd T., Electronique : Composants et systèmes d'applications
- Gendreau B., Electrocinétique
- Pichon L., Base de l'électronique analogique,

Course literature

- Floyd T., Electronique : Composants et systèmes d'applications
- Gendreau B., Electrocinétique
- Pichon L., Base de l'électronique analogique,

Matière : KAI5M09 - ELECTRONIQUE 1: APPROFONDISSEMENT (TP) (Electronics PW)

Objectifs
Mise en pratique des connaissances acquises en cours. Prise en mains des composants et des circuits de base ayant pour but d'aborder la notion de fonction électronique (année 4). Première initiation au matériels d'électroniques et aux notions de signal et de mesure.
Intended learning outcomes
Application of the knowledge acquired in lecture and classwork. Getting familiar with basic components and circuits as preparation for the "electronic function" lecture (year 4). First introduction to electronic equipment, signal and measurement.
Pré-requis
Avoir suivi les cours et TD d'électronique du semestre 5. Notions de base en électronique.
Prerequisites
Having followed the electronics lectures and labworks for semester 5. Fundamentals of electronics.
Plan du cours
Transistors (bipolaire, effet de champ) Amplificateur opérationnel Convertisseur analogique numérique et numérique analogique Afficheur
Course content
Transistors (bipolar, field effect) Operational amplifier Analog-to-digital and analog-to-digital converter. Display

Module : KAI5U04 - UE4 : INFORMATIQUE MATERIELLE/LOGICIELLE (M/L) 1 (INDUSTRIAL DATA PROCESSING 1)

Matière : KAI5M10 - MICROPROCESSEURS ET MICROCONTROLEURS 1 (Microcontrollers and assembler)

Objectifs

- Comprendre et maîtriser le fonctionnement d'un microcontrôleur en prenant l'exemple de la carte STM32-Nucleo.
- Être capable de programmer en assembleur des tâches simples pouvant utiliser des boucles et des sous-routines.
- Comprendre et maîtriser l'utilisation des périphériques de base:ports d'entrées/sorties et port série.
- Comprendre la programmation sous interruption

Intended learning outcomes

- Understand and control the working of microcontrollers, with the STM32-Nucleo Board as a running example.
- Know how to perform simple tasks using assembly language, including loops and subroutines
- Know how to use onboard basic devices such as Input/Output ports and serial communication
- Know how to program using interrupts

Pré-requis

Ce cours n'exige aucune connaissance particulière mais il est entendu que l'étudiant(e) pourra tirer bénéfice de connaissances préalables en programmation. La maîtrise préalable de la numérotation binaire et des opérations arithmétiques et logiques n'est pas exigée.

Le cours et les supports de cours sont en français, cependant un niveau suffisant d'anglais technique sera nécessaire pour lire certaines parties (non traduites) des documentations techniques.

Prerequisites

This course doesn't require any specific knowledge but the student could benefit from prior knowledge about programming. It is not required to have former knowledge about binary and logic operations.

Lectures and handouts are in french, though english is necessary to understand the provided technical documentation.

Plan du cours

- 0 : Introduction aux microcontrôleurs et calcul binaire
- 1 : Langage assembleur (calculs avec registres)
- 2 : Langage assembleur (branchement, accès mémoire, boucles)
- 3 : Utilisation de la pile et ports d'entrées sorties (GPIO)
- 4 : Appels de fonctions, gestion des paramètres, communication série (UART)
- 5 : Interruptions et tâches d'interruptions (SysTick/EXTI)

Course content

- 0 - Introduction to Microcontrollers, Binary representation, arithmetic and logic operations
- 1 - Assembly language (programming using registers)
- 2 - Assembly programming (branching, memory access, loops)
- 3 - Execution stack, General purpose input/output ports
- 4 - Routines, subroutines and calling conventions, serial communication
- 5 - Interrupt-based programming and Interrupt service routines (SysTick/EXTI)

Bibliographie

- Polycopiés de cours/TD/TP
- Marc Laury, À la découverte des cartes Nucleo, Eyrolles, 2017
- Documentations disponibles sur le site du constructeur ST Microelectronics:

- * PM0214 Cortex-M4 Programming manual
- * RM390 STM32F446 Reference manual + STM32F446xC/E Datasheet
- * UM1724 STM32 Nucleo-64 board User manual

Course literature

- Lectures and lab session handouts
- Marc Laury, *À la découverte des cartes Nucleo*, Eyrolles, 2017
- Available documentation on the website of ST Microelectronics:
 - * PM0214 Cortex-M4 Programming manual
 - * RM390 STM32F446 Reference manual + STM32F446xC/E Datasheet
 - * UM1724 STM32 Nucleo-64 board User manual

Matière : KAI5M11 - ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 1 (Introduction to programming)

Objectifs

Ce cours présente une introduction à l'algorithmique en Python et à la programmation impérative en langage C. Il permet aux étudiants d'acquérir la méthodologie d'élaborer un algorithme pour de problèmes simples.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de maîtriser l'élaboration d'algorithmes en Python3 et la programmation avancée en langage C :

- Élaborer un algorithme simple
- Repérer les données manipulées et savoir les caractériser
- Repérer les traitements nécessaires et leurs organisations
- Appliquer les principes de la programmation modulaire : décomposition du traitement en appels de procédures et fonctions
- Coder un algorithme dans les langages de programmation Python3 et C
- Travailler sur un poste informatique sous un système d'exploitation Linux

Pré-requis

Aucun

Prerequisites

None

Plan du cours

1. Introduction à l'algorithmique en Python.
2. Modélisation des données en Python : constantes et variables, tableaux et dictionnaires.
3. Traitement des données en Python : opérateurs, instructions conditionnelles, instructions répétitives.
4. Programmation modulaire en Python : définition de sous-programmes (procédures et fonctions), traitement d'arguments mutables et non-mutables.
5. Les bases du langage de programmation C : variables, types primitifs, types structurés, énumérations, tableaux unidimensionnels et multidimensionnels.
6. Les bases de la compilation en langage C.
7. Les sous-programmes en langage C : passage de paramètres par valeur et par adresse.
8. Pointeurs et fonctions en langage C.
9. Environnement de programmation Linux.

Bibliographie

- "Le langage C - Norme ANSI" par Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie
- "Introduction au Langage C" par Bernard Cassagne

Course literature

- "The C Programming Language - ANSI C" by Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie
- "Introduction au Langage C" by Bernard Cassagne

Matière : KAI5M12 - LINUX INSTALL PARTY (LIP) ()

Objectifs

Installer un système Linux

Intended learning outcomes

Install a Linux system

Pré-requis

Un ordinateur

Prerequisites

A computer

Plan du cours

Rappel sur la composition d'un ordinateur
Présentation de Linux
Choix du mode d'installation
Organisation du disque dur

Course content

Reminder on computer architecture
Linux presentation
Choice of the installation mode
Hard drive organisation

Module : KAX6U001 - UE1 : TRONC COMMUN 2 (COMMON CORE PROGRAMME 2)

Matière : KAX6ANTC - ANGLAIS TC (English CC)

Objectifs

Renforcement des compétences B1 pour tendre vers le niveau B2
Introduction au discours scientifique
Développement de vocabulaire scientifique
Rédaction d'un rapport scientifique (introduction à la recherche)
Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Intended learning outcomes

Reinforcing B1 skills in order to reach B2
Introduction to scientific discourse
Development of scientific vocabulary
Learning to write and organise a scientific report
Introduction to formal and informal communication

Pré-requis

Niveau B1 en anglais

Prerequisites

B1 Level

Plan du cours

1.1 Exprimer le futur
1) Les différentes formes du futur
2) Exprimer la probabilité et utiliser les modaux

1.2 Description de données statistiques graphiques
1) Causes et conséquences
2) Hypothèses futures

1.3 Techniques de présentation orale
1) Introduction
2) Liens
3) Présenter de l'information visuelle
4) Conclusion

1.4 Prononciation
1) Connaissance et pratique des phonèmes anglais
2) Connaissance et pratique de l'accentuation

2. Expression Ecrite

2.1 Rédaction de texte descriptif
Utilisation à l'écrit des fonctions apprises au S5
Rédaction de mini-rapport scientifique

2.2 Rédaction de description de données statistiques
Utilisation à l'écrit des fonctions appris en 1.2

2.3 Prise de notes
Rédaction de résumé à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'une conversation

3. Compréhension Orale et écrite :

3.1 Compréhension de descriptions et de présentations décrites en 1.1, 1.2 et 1.3
3.2 Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques
3.3 Compréhension d'échanges d'information en face à face ou au téléphone
3.4 Compréhension détaillée de textes généraux et de vulgarisation scientifique

Course content

1.1 Expressing the future
1) Different ways to express the future
2) Expressing probability & using modal verbs

1.2 Describing trends (statistical data / graphs)
1) Causes and consequences
2) Future Hypotheses

1.3 Presentation Skills

- 1) Introduction
- 2) Signposting
- 3) Presenting visual data
- 4) Conclusion

1.4 Pronunciation

Awareness and use of English phonemes

Awareness and use of stress patterns

2 Written Production

2.1 Writing a report

Using Semester 5 written phrases and skills in order to write a mini scientific report

2.2 Writing about trends

Analysing statistics and graphs as learnt in 1.2 in an essay

2.3 Note-taking

Writing a summary from notes taken from a written document or an audio document, or a conversation

3. Reading and Listening Comprehension

3.1 Understanding descriptions and presentations as described in 1.1, 1.2 and 1.3

3.2 Global comprehension of authentic audio and video recordings

3.4 Detailed comprehension of general and scientific texts

Bibliographie

4.1 Livres et Ouvrages

- Fascicule de cours de 3ème année
- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
- New Scientist Magazine

4.2 Documents électroniques

- 1) www.newscientist.com
- 2) www.oup.com/elt/oald/
- 3) www.bbc.co.uk

Course literature

4.1 Books and Reference Books

- 3rd year booklet (internal document)
- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
- New Scientist Magazine

4.2 Electronic Resources

- 1) www.newscientist.com
- 2) www.oup.com/elt/oald/
- 3) www.bbc.co.uk

Compétences

Peut comprendre le discours scientifique de base

Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique

Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales

Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs

Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et générale

Matière : KAX6COTC - COMMUNICATION TC (Communication CC)

Objectifs

améliorer les compétences rédactionnelles ; optimiser une prise de notes en vue d'une synthèse ; élaborer une argumentation avec des outils linguistiques et rhétoriques ; s'initier à quelques formes de documents professionnels ; réviser les principales bases de l'orthographe en vue d'une relecture d'un document professionnel

Intended learning outcomes

argumentation with linguistic and rhetorical tools; introduction to some forms of professional documents; review the main bases of spelling with a view to proofreading a professional document

Pré-requis

compréhension du français courant d'un document audio / vidéo / écrit

Prerequisites

understanding of fluent French from an audio / video / written document

Plan du cours

séance 1 : initiation mindmap ;
séance 2 : test d'orthographe et corrigé ;
séance 3 : sensibilisation aux synonymes et application sur mails professionnels ;
séance 4 : notion de plan et rédaction d'un document type note de service/phase de projet ;
séance 5 : types d'argumentation et rédaction d'un discours d'entreprise ;
séance 6 : examen et autoévaluation

Course content

session 1: mindmap initiation;
session 2: spelling test and answers;
session 3: synonym awareness and application to professional emails;
session 4: concept of a plan and drafting of a standard document memorandum/project phase;
session 5: types of argumentation and writing a company speech;
session 6: examination and self-assessment

Bibliographie

ouvrages et sites donnés par chaque formateur en cours

Course literature

books and sites given by each teacher

Compétences

Maîtriser et gérer sa communication en public

Matière : KAX6GETC - GESTION TC (Management CC)

Objectifs

L'objectif du cours est d'acquérir ou consolider des connaissances sur l'entreprise.

L'apprentissage conduira à une compréhension du fonctionnement général des organisations, une connaissance du langage des managers et des gestionnaires, et une préparation au travail en équipe et à l'encadrement, à travers une réflexion sur les pratiques de management.

Intended learning outcomes

The objective of the course is to acquire or consolidate knowledge about the firm.

Learning will lead to understand the general functioning of organizations, to know the language of managers, and to be prepared to teamwork and coaching, through a reflection on management practices.

Pré-requis

cours d'économie et de droit du semestre 5

Prerequisites

economics and law course (semester 5)

Plan du cours

1. Qu'est-ce que l'entreprise ? Définition, réalité économique et apparence juridique, études de cas.
 2. Comprendre l'environnement de l'entreprise. Approche orientée business : analyse stratégique ; approche orientée marché : marketing ; approche orientée parties prenantes : RSE.
 3. L'organisation de l'entreprise. Les structures organisationnelles, le pouvoir, l'exercice du leadership.
 4. Les ressources mises en oeuvre dans l'activité économique. Ressources humaines, matérielles, et financières.
 5. Le déploiement des activités. La fonction approvisionnement ; la gestion de production.
 6. La comptabilité financière. Le système d'information comptable, les comptes annuels.
 7. La comptabilité de gestion. Le seuil de rentabilité, les coûts complets.
- Simulation de gestion.

Course content

1. What is the firm ? Definition, economic reality and legal appearance, case studies.
 2. Understand the business environment. Strategic analysis, marketing, stakeholders and CSR.
 3. The organization of the firm. Organizational structures, power, leadership.
 4. The resources used in the economic activity. Human, material and financial resources.
 5. The deployment of activities. The supply function, production management.
 6. Financial accounting. The accounting information system, the annual accounts.
 7. Management Accounting. The breakeven point, the full costs.
- Serious business game.

Bibliographie

Poly de cours + documents complémentaires sur plateforme numérique
Management d'entreprise 360° - Principes et outils de la gestion d'entreprise, de Thomas Durand, éditions Dunod
Comprendre l'entreprise : théorie, gestion, relations sociales - Tony Alberto et Pascal Combemale, Ed. Nathan

Course literature

course documents on numeric plateforme.

Compétences

Compétence en gestion et en droit des affaires

Matière : KAX6MASP - MATHEMATIQUES DE SPECIALITE ()

Objectifs

L'analyse de Fourier et les probabilités doivent permettre de manipuler les outils mathématiques indispensables à d'autres sciences de l'ingénieur : l'analyse de Fourier est indispensable au traitement du signal et à la résolution des équations aux dérivées partielles, les probabilités aux statistiques et au traitement de données.

Intended learning outcomes

Fourier analysis and probabilities allow to manipulate the mathematical tools essential to other engineering sciences: Fourier analysis is essential for signal processing and solving partial differential equations, probabilities for statistics and data processing.

Pré-requis

Calcul intégral, séries, calcul différentiel, probabilité de base.

Prerequisites

Integral calculus, series, differential calculus, elementary probability theory.

Plan du cours

ANALYSE de FOURIER

Série de Fourier d'une fonction périodique L2 sur sa période. Théorème de Parseval

Série de Fourier d'une fonction périodique L1 sur sa période. Théorème de Dirichlet

Premières propriétés de la transformée de Fourier dans L1

Théorème d'inversion de la transformée de Fourier dans L1

Théorème de Plancherel

Convolution et transformée de Fourier

PROBABILITÉS

Espaces probabilisés

Probabilité conditionnelle et indépendance

Généralités sur les

variables aléatoires

Variables aléatoires discrètes

Variables aléatoires continues

Fonction caractéristique d'une variable aléatoire

Théorème limite centrale

Course content

FOURIER ANALYSIS

1. Fourier series

Fourier series of a periodic function and Parseval theorem

Fourier series of a periodic function and Dirichlet theorem

2. Fourier transform

Fourier transform basic properties

Fourier transform inversion theorem

Plancherel theorem

Fourier transform and convolution

PROBABILITY

Conditional probability and independence

Discrete random variables

Continuous

random variables

Characteristic function of a random variable

Central limit theorem

Bibliographie

analyse de Fourier: Spiegel, Murray Ed. Schaum

probabilités :Vigneron, Logak ; Ed. Diderot

exercices de probabilités: licence, maîtrise et écoles d'ingénieurs(Cottrell...
chez Cassini)

Course literature

analyse de Fourier: Spiegel, Murray Ed. Schaum

probabilites :Vigneron, Logak ; Ed. Diderot

exercices de probabilites: licence, maitrise et ecoles d'ingenieurs(Cottrell...chez Cassini)

Compétences

Savoir appliquer des connaissances en mathématique pour résoudre des problèmes complexes

Know how to apply mathematical knowledge to solve complex problems

Module : KAI16U02 - UE2 : PROJETS (PROJECT MANAGEMENT)

Matière : KAI16M06 - PROJET SYSTEMES EMBARQUES (Embedded systems)

Objectifs

Les objectifs principaux sont de développer, l'autonomie, la curiosité, le gout d'entreprendre des étudiants en les confrontant souvent pour la première fois a des projets en binôme. Pour ce faire, ils doivent construire une démarche à plusieurs, et sur la durée pour aboutir à un résultat présentable lors d'une démonstration

Intended learning outcomes

The main objectives are to develop students' autonomy, curiosity and entrepreneurial spirit by often confronting them for the first time with projects in pairs. To do this, they must build a multi-stakeholder approach, and over time to achieve a presentable result during a demonstration

Pré-requis

Les projets s'orientent sur des systèmes embarqués répondant à des cahiers des charges définis par l'équipe pédagogique. Leur réalisation réclame un minimum de bagage technique en électronique et en programmation assembleur. Toutefois, l'équipe enseignante est disponible dans le cadre de ces projets pendant toute leur durée afin de guider, d'orienter et d'aider les élèves.

Prerequisites

The projects are based on embedded systems that meet the specifications defined by the teaching team. Their realization requires a minimum of technical knowledge in electronics and assembly programming. However, the teaching team is available for these projects throughout their duration to guide and assist students.

Plan du cours

La liste des projets est présentée avant le début des projets au étudiants afin qu'ils établissent un ordre de préférence. Les responsables de projets (l'équipe enseignante) répartie les projets selon les choix et les compétences de chacun. Ensuite les projets se répartissent sur 7 séances pour finir sur une démonstration avec questions des responsables de projets.

Les projets sont variée : Station météo, Instrument électronique, robot ligne, accordeur, domotique des rongeur, mesure de signaux in vivo (ECG, respiration), panneau solaire, mesure de puissance

Course content

The list of projects is presented to the students before the start of the projects so that they can establish an order of preference. The project managers (the teaching team) distribute the projects according to the choices and

skills of each. Then the projects are divided into 7 sessions and ended with a demonstration with questions from the project managers.

The projects are varied: Weather station, electronic instrument, line robot, tuner, rodent home automation, in vivo signal measurement (ECG, respiration), solar panel, power measurement

Matière : KAI16M07 - MISE EN SITUATION PAR LE SPORT (Sport)

Objectifs

L'objectif de ce cycle de sport en première année est double : progresser dans l'activité et développer ses propres compétences sociales :

- Apprendre à gérer de nouvelles situations, souvent complexes, à risques et stressantes ;
- Formaliser, verbaliser les difficultés rencontrées, travailler en équipe ;
- Mieux se connaître, se dépasser, résister à l'effort ;
- Anticiper, identifier, résoudre seul et en groupe les problèmes qui se présentent dans la pratique de l'activité ;
- Intégrer le sport dans un équilibre de vie, dans une stratégie de bien être, de santé et de sécurité ;
- Favoriser l'intégration, la solidarité.

Intended learning outcomes

Intended learning outcomes is double :

- progress in the sport activity and develop own social competence :
- Be able to manage self stress
- Be able to says few words about self and team problems witch ocured
- learn about myself in an hight effort
- Practice sport also with an healf goal

Pré-requis

Aucun pré-requis n'est nécessaire.

Les activités support de l'enseignement seront certainement nouvelles pour la plupart des étudiants, le niveau technique dans l'activité n'est pas un critère discriminant.

Prerequisites

none prerequisites.

Plan du cours

Au travers d'une activité sportive support de l'enseignement, l'

étudiant identifie un problème qui le concerne dans sa pratique et propose des solutions pour parvenir à surmonter/résoudre ce problème. Ces solutions sont testées sur le terrain tout au long du cycle, puis validées, ou non.

Ainsi, plus que la notion de niveau technique dans l'activité, c'est vraiment la capacité de l'étudiant à analyser sa pratique et son comportement qui nous intéresse ici.

Course content
Through a sporting medium of instruction, the student identifies a problem that concerns him in his practice and offers solutions for how to overcome / solve this problem. These solutions are field-tested throughout the cycle, then validated, or not. Thus, as the notion of technical level in the business, it's really the ability of students to analyze their practices and behavior of interest here.
Bibliographie
aucune
Course literature
none

Compétences
Nous veillerons à travailler les compétences recommandées par la CT, notamment celles relatives à - L'aptitude à prendre en compte les enjeux sociaux, d'éthique, de sécurité et de santé au travail. - La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes et des non spécialistes, voire la gestion d'entreprises innovantes. - La capacité à se connaître, à s'auto évaluer, à gérer ses compétences (notamment, dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix opérationnels.

Matière : KAI16M05 - PROJET LOGICIEL (Computing project)
Objectifs
Réalisation d'un projet mettant en application les connaissances acquises en programmation en langage C tout au long de l'année. Le projet comprend la réalisation d'un programme de taille conséquente.
Pré-requis
UE "INTRODUCTION A LA PROGRAMMATION" du semestre 5 UE "ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION" du semestre 6 UE "TP PROGRAMMATION" du semestre 6

Plan du cours
Exemples de projet informatique donné les années précédentes : - Programmation d'un logiciel assembleur pour le micro-contrôleur 68HC12. - Programmation d'un logiciel de représentation et de manipulation d'images tridimensionnelles.

Course content
Students will conduct a project on the 68HC12 Microcontroller or computer graphics. Students work on the project in small groups.

Matière : KAI16M16 - PROJETS COLLECTIFS 2 ()
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 1

Prerequisites
Collective projects 1

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

Matière : KAI16M17 - RELATIONS INDUSTRIELLES ()
--

Objectifs
Créer du lien entre la formation académique et le monde du travail
Intended learning outcomes
To link the academic work to the world of work.
Plan du cours
Les étudiants doivent assister et rendre compte à : - 2 visites d'entreprise - Journées anciens du département - Journée Polytech Pro (forum entreprises) - 2 soutenances de stage IESE5
Course content
Students must attend and report the following events: - 2 visits to companies - Workshop with alumni - Companies forum (JPP) - 2 internship defenses

Module : KAI16U03 - UE3: ELECTRONIQUE 2 (ELECTRONICS 2)

Matière : KAI16M09 - ELECTRONIQUE NUMERIQUE (Digital electronics)

Objectifs
Analyser et concevoir des circuits numériques (combinatoires ou séquentiels) simples. Comprendre et évaluer les limites des circuits numériques
Intended learning outcomes
Analyze and design simple digital circuits (combinatorial or sequential). Understand and evaluate the limitations of digital circuits
Pré-requis
Cours d'électronique analogique
Prerequisites
Analog electronics course
Plan du cours
1 Systèmes de numération et codes 2 Algèbre booléenne et portes logiques 3 Circuits combinatoires 4 Circuits séquentiels 5 Mémoires 6 Famille de circuits intégrés logiques
Course content
1 Digital number system 2 Boolean algebra and logic gates 3 Combinational circuits 4 Sequential circuits 5 Memories 6 Digital logic families
Bibliographie
-Floyd T., Systèmes numériques : Concepts et applications -Tocci R.J., Circuits numériques : Théorie et applications

Matière : KAI16M08 - PHYSIQUE 2 (Physics 2)

Objectifs
Etude de la propagation des ondes électromagnétiques dans le vide, les milieux diélectriques et conducteurs parfaits.
Intended learning outcomes
Study of the propagation of electromagnetic waves in vacuum, perfect dielectrics and conductive media.
Pré-requis
Physique 1
Prerequisites
Physics 1

Matière : KAI16M10 - CONVERSION ET TRAITEMENT DE L'ENERGIE ELECTRIQUE (Conversion and processing of electrical energy)

Objectifs
Acquérir les connaissances de base sur hacheurs pour les conversions de moyennes puissances. Les cours utiliseront intensivement les moyens de simulation.

Intended learning outcomes
Acquire basic chopper knowledge for medium power conversions. The courses will make intensive use of simulation tools.
Pré-requis
Circuits électriques linéaires. Notion de base sur l'asservissement
Prerequisites
Linear electronic circuit Basic concepts on automatic control
Plan du cours
Rappel de base sur l'électronique Fonctionnement d'un transistor en interrupteur Influence d'une charge inductive. Circuits Boost et Buck Fonctionnement et utilisation d'une cellule solaire Pont en H Fonctionnement et usage d'un moteur DC. Convertisseur AC/DC et PFC.
Course content
Basic reminder on electronics Operation of a transistor as a switch Influence of an inductive load. Boost and Buck circuits Operation and use of a solar cell H-bridge Operation and use of a DC motor. AC/DC and PFC converter.

Module : KAI16U04 - UE4: INFORMATIQUE MATERIELLE/LOGICIELLE (M/L) 2 (DATA PROCESSING)

Matière : KAI16M12 - ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 2 (Algorithms and programming)
Objectifs
<p>Ce cours présente et approfondit le paradigme de la programmation impérative. Il donne aux étudiants les outils pour modéliser des situations complexes et concevoir des solutions efficaces.</p> <p>À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de maîtriser la programmation avancée en langage C :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipuler des fichiers textes et binaires - Manipuler des pointeurs - Manipuler les arguments de la ligne de commande - Déterminer le coût en temps des algorithmes dans le pire des cas - Élaborer des algorithmes récursifs - Manipuler les structures de données complexes du langage C
Pré-requis
<ul style="list-style-type: none"> - Cours "ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 1" (IESE3) - Connaissance des bases de la compilation - Maîtrise de l'environnement de programmation Linux
Plan du cours
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pointeurs, allocation dynamique, Makefile et manipulation des fichiers 2. Récursivité : appels de sous-programmes et la pile d'exécution, paradigme « diviser pour régner » 3. Algorithmes de tri et leur complexité : tri par sélection, tri rapide, tri par insertion séquentielle, tri fusion 4. Structures de données élémentaires : Liste, Ensemble, Pile, File 5. Listes chaînées : simplement chaînées, doublement chaînées 6. Arbres : arbres binaires, arbres binaires de recherche
Bibliographie
<ul style="list-style-type: none"> - "Types de données et Algorithmes" par Christine Froidevaux, Marie-Claude Gaudel et Michèle Soria - "Le langage C - Norme ANSI" par Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie
Course literature
<ul style="list-style-type: none"> - "Types de données et Algorithmes" by Christine Froidevaux, Marie-Claude Gaudel et Michele Soria - "The C Programming Language - ANSI C" by Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie

Matière : KAI16M11 - MICROPROCESSEURS ET MICROCONTROLEURS 2 (Programming PW)
Objectifs
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les spécificités de la programmation embarquée en langage C - Être capable de programmer en C des tâches complexes sur la carte STM32-Nucleo - Comprendre et maîtriser l'utilisation de différents périphériques avancés: Convertisseur analogique-numérique, Timer ... - Être capable de chercher des informations dans une documentation technique abondante et en langue anglaise.

Intended learning outcomes
<ul style="list-style-type: none"> - Understand the specifics of embedded Programming with the C language - Be able to program complex tasks for the embedded board STM32-Nucleo using the C language - Understand and master the usage of advanced embedded devices such as Timers and Analog/Digital converters... - Be able to extract information from abundant documentation written in English
Pré-requis
<p>Il est recommandé d'avoir suivi et validé Microcontrôleurs I avant de suivre ce cours. Ce cours suppose également une familiarité avec le langage C et ses concepts de base: procédures/fonctions, boucles, tableaux, structures.</p> <p>Le cours et les supports de cours sont en français, cependant un niveau suffisant d'anglais technique sera indispensable pour lire certaines parties (non traduites) des documentations techniques, notamment dans le cadre du mini-projet.</p>
Prerequisites
<p>It is strongly recommended to have taken the Microcontrôleurs I module before taking this course. This course requires prior knowledge of the C programming language and its basic concepts: functions/procedures, loops, arrays, structs...</p> <p>Lectures and handouts are in French, though some knowledge of technical English is necessary to understand the provided technical documentation, especially for the mini-project.</p>
Plan du cours
<p>6 : Introduction au C embarqué, interruptions en C</p> <p>7 : Utilisation du convertisseur analogique-numérique</p> <p>8 : Mini-projet: découverte du Timer (16h)</p> <p>9 : Initiation à l'utilisation du logiciel configurateur STM32Cube</p>
Course content
<p>6 : Introduction to embedded programming with the C language, using interrupts with C.</p> <p>7 : Analog Digital Converters and their usage</p> <p>8 : Mini-Project: discovering Timers (16 h)</p> <p>9 : Introduction to the STM32Cube configuration generator</p>
Bibliographie
<ul style="list-style-type: none"> - Polycopiés de cours/TD/TP - Marc Laury, À la découverte des cartes Nucleo, Eyrolles, 2017 - Documentations disponibles sur le site du constructeur ST Microelectronics: <ul style="list-style-type: none"> * PM0214 Cortex-M4 Programming manual * RM390 STM32F446 Reference manual + STM32F446xC/E Datasheet * UM1724 STM32 Nucleo-64 board User manual

Course literature
<ul style="list-style-type: none"> - Lectures and lab session handouts - Marc Laury, À la découverte des cartes Nucleo, Eyrolles, 2017 - Available documentation on the website of ST Microelectronics: <ul style="list-style-type: none"> * PM0214 Cortex-M4 Programming manual * RM390 STM32F446 Reference manual + STM32F446xC/E Datasheet * UM1724 STM32 Nucleo-64 board User manual

Module : KAI16U05 - UE5: AUTOMATIQUE (AUTOMATICS)

Matière : KAI16M13 - ASSERVISSEMENTS LINEAIRES ET GRAFCET (Feedback control)

Objectifs

Introduire les notions de base de programmation d'automate par Grafcet.
Introduire les notions de dynamique des systèmes et de performances.

Découvrir les problèmes de commande en boucle fermée et de régulation

Intended learning outcomes

Introduction for automata design using Grafcet tool.
Introduction of dynamics concepts for characterisation of feedback loop systems and design.
Discover the feedback control problems.

Pré-requis

Mise en équation dynamique des systèmes électriques et mécaniques

Transformée de Laplace

Prerequisites

Ordinary differential equations for electrical and mechanical systems

Laplace transform

Plan du cours

Partie I Introduction à la commande des systèmes à événements discrets par le Grafcet, pour les automates programmables industriels.

Partie II Introduction à la commande des systèmes linéaires continus

1 Mise en équations des systèmes linéaires continus :

1.1 Propriétés générales des systèmes linéaires continus

1.2 Mise en équations des systèmes électriques

1.3 Mise en équations des systèmes mécaniques

1.4 Systèmes électro-mécaniques

2 Réponse d'un système linéaire - Fonction de transfert :

2.1 Rappel sur la transformée de Laplace

2.2 Résolution des équations différentielles par la transformée de Laplace

2.3 Fonction de transfert

2.4 Schéma fonctionnel

3 Réponses temporelles du 1er ordre et du 2nd ordre :

3.1 Décomposition d'un système linéaire

3.2 Propriétés des systèmes du 1er ordre

3.3 Propriétés des systèmes du 2nd ordre

3.4 Réponse impulsionnelle

4 Réponse en fréquence des systèmes linéaires :

4.1 Transmittance complexe d'un système linéaire

4.2 Lieux de Bode

4.3 Lieux de Black

4.4 Lieux de Nyquist

5 Systèmes bouclés Asservissements :

5.1 Description générale des systèmes bouclés

5.2 Réduction des perturbations additives

6 Précision :

6.1 Régime permanent Formule générale de l'erreur

6.2 Erreurs sur l'échelon et la rampe

7 Stabilité :

7.1 Conditions fondamentales de stabilité

7.2 Critère fréquentiel de stabilité

7.3 Critère algébrique de stabilité

7.4 Marge de phase, marge de gain

8 Correction des processus :

8.1 Correcteur proportionnel intégral Dérivée

8.2 Correction fréquentielle

Course content

Part I Introduction to the control of discrete event systems by Sequential Function Chart for programmable logic controllers.

Partie II Introduction to the control of continuous-time linear systems

1 Modelling of continuous linear systems:

1.1 General properties of continuous linear systems

1.2 Electrical systems

1.3 Mechanical Systems

1.4 Electro-mechanical systems

2 Linear system response ; Transfer Function :

2.1 Laplace Transform

2.2 Differential equations solving by Laplace transform

2.3 Block diagramm

3 1st and 2nd order time responses:

3.1 Linear system decomposition

3.2 1st order system properties

3.3 2nd order system properties

3.4 Impulsion response

4 Linear system frequency response :

4.1 Linear system frequency transfer

4.2 Bode curves

4.3 Black curves

4.4 Nyquist curves

5 Closed-loop systems Control :

5.1 General description of closed systems

5.2 Reduction of additional perturbances

6 Precision :

6.1 Permanent behavior

6.2 Echelon and ramp errors

- 7 Stability :
- 7.1 Fundamental stability conditions
- 7.2 Algebraic stability criterion
- 7.3 Gain and phase margin
- 8 Processus control:
- 8.1 Proportionnel intégral and derivative regulator
- 8.2 Frequential domain controller design

Bibliographie

- R. David, H. Alla, Du Grafcet au resaux de Petri, Hermes 2002.
- G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback control of dynamic systems, Pearson International Edition, 2009.
- R. David, H. Alla, Du Grafcet au resaux de Petri, Hermes 2002.
- R.C. Dorf, R. H. Bishop, Modern Control Systems, Pearson International Edition, 2008.
- A. Besançon-Voda, S. Gentil, Régulateurs PID analogiques et numériques, Techniques de l'Ingénieur, Systèmes de Mesures, R7416, 1999.

Course literature

- R. David, H. Alla, Du Grafcet au resaux de Petri, Hermes 2002.
- G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback control of dynamic systems, Pearson International Edition, 2009.
- R.C. Dorf, R. H. Bishop, Modern Control Systems, Pearson International Edition, 2008.
- A. Besançon-Voda, S. Gentil, Régulateurs PID analogiques et numériques, Techniques de l'Ingénieur, Systèmes de Mesures, R7416, 1999.

Matière : KAI6M15 - TP SYSTEMES ANALOGIQUES ET LOGIQUES ASSERVIS (Automatics PW)

Objectifs

Identification

- *****
- * Savoir identifier de manière pratique un système du premier et du second ordre sur une réponse indicielle et harmonique
- * Comprendre la méthodologie d'une identification en boucle fermée pour les systèmes instables
- * Savoir utiliser des méthodes de Strejc et de Broïda pour l'identification et la modélisation d'un système

Asservissement

- *****
- * Savoir mesurer les performances d'un système en boucle fermée
- * Etre capable d'analyser les sources d'erreur de modélisation lorsque les résultats théoriques ne correspondent pas aux mesures
- * Savoir dimensionner de manière théorique un correcteur proportionnel pour obtenir les performances désirée
- * Savoir analyser la stabilité et les performances d'un système en simulation sous Matlab
- * Savoir appliquer la méthode de Ziegler-Nichols pour le réglage d'un correcteur PID
- * Savoir observer les effets des actions proportionnelle dérivé et intégrale sur les performances d'un système

Système Logique

- *****
- * Savoir programmer un grafcet en langage LADDER sur un automate programmable

Intended learning outcomes

Identification

- *****
- * To be able to identify in a practical way a first and second order system with a step response and an harmonic response
- * Understand the methodology of closed-loop identification for unstable systems
- * Know how to use Strejc and Broïda methods to identify and model a system

Control

- *****
- * Know how to measure the performance of a closed-loop system
- * Be able to analyze the sources of modelling error when the theoretical results do not match the measurements
- * Know how to theoretically dimension a proportional corrector to obtain the desired performance
- * Analyze the stability and performance of a system in simulation using Matlab
- * Know how to apply the Ziegler-Nichols method for adjusting a PID corrector
- * Know how to observe the effects of actions proportional and integral on the performance of a system

Logical System

- *****
- * Know how to program a grafcet in LADDER language on a PLC

Pré-requis

Connaître les principaux résultats théoriques sur l'asservissement des systèmes linéaires

Prerequisites

To know control theory on linear systems

Plan du cours

TP1 - Synthèse de correcteur par placements de pôles (4h TP simulation sous Matlab)

- * être capable d'utiliser de Matlab (rttool, ltiview, simulink)

* savoir utiliser lieu de Evans pour réglage de correcteur par placement de pôles

TP2 - Asservissement de vitesse et de position (8h de TP)

- * Savoir réaliser l'identification des paramètres d'un système du 1er ordre (plage de linéarité, constante de temps et gain)
- * Savoir analyser l'influence d'un correcteur proportionnel sur la stabilité et les performances d'un système bouclé
- * Savoir réaliser un asservissement de vitesse et de position d'une MCC respectant les performances désirées

TP3 - Pendule inversé

- * savoir utiliser les outils de simulation pour analyser la stabilité et les performances d'un système
- * comprendre la démarche d'identification d'un système en boucle fermée lorsque celui-ci est instable en boucle ouverte
- * savoir identifier les paramètres d'un système du second ordre sur une réponse indicielle
- * être capable de proposer un correcteur stabilisant un système instable

TP4 - Régulation de température

- * Savoir identifier les paramètres d'un système du premier ordre en utilisant les méthodes de Strejc et Broida
- * Savoir modéliser un retard et comprendre son sens physique
- * être capable de proposer un correcteur P,PI et PID par la méthode de Ziegler Nichols

TP5 - Programmation d'une barrière de parking sur un automate TWIDO

- * être capable de transcrire un grafset en langage LADDER
- * savoir programmer un automate TWIDO

Course content

TP1 - Corrector synthesis by pole placement (4h TP simulation using Matlab)

- * be able to use Matlab (rtool, ltvview, simulink)
- * know how to use Evans locus for adjusting the corrector by placing poles

TP2 - Speed and position control (8h of TP)

- * Know how to identify the parameters of a 1st order system (linearity range, time constant and gain)
- * Analyze the influence of a proportional corrector on the stability and performance of a looped system
- * To know how to achieve a speed and position control of an MCC respecting the desired performances

TP3 - Inverted pendulum

- * know how to use simulation tools to analyze the stability and performance of a system
- * understand the process of identifying a closed-loop system when it is unstable in an open loop
- * know how to identify the parameters of a second-order system on a step response
- * be able to propose a corrector to stabilize an unstable system

TP4 - Temperature control

- * Know how to identify the parameters of a first order system using the Strejc and Broida methods
- * Know how to model a delay and understand its physical meaning
- * be able to propose a P,PI and PID corrector using the Ziegler Nichols method

TP5 - Programming a parking barrier on a TWIDO PLC

- * be able to transcribe a grafset in LADDER language
- * know how to program a TWIDO PLC