

Sigle : INF1643 **Gr. 01**
Titre : Architecture des ordinateurs II
Session : Hiver 2021 **Horaire et local**
Professeur : Cretu, Ana-Maria

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Comprendre le fonctionnement global d'un ordinateur et de ses composants. Comprendre la communication entre les différentes parties matérielles et logicielles d'un ordinateur à l'aide du langage assembleur.

Contenu

Rappel sur la représentation des nombres, arithmétique en compléments et codes numériques. Structure interne des ordinateurs : processeur, mémoire, entrées/sorties, bus. Modèle du processeur : registres, unité arithmétique et logique, modes d'adressage, gestion de la pile. Introduction à la programmation sur un microcontrôleur et au langage assembleur. Programmation des ports d'entrée/sortie sur un microcontrôleur en langage de haut niveau. Ce cours comporte des séances obligatoires de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure de :

- Présenter les concepts fondamentaux des microprocesseurs.
- Décrire le rôle des composantes et le fonctionnement d'un microprocesseur et d'un ordinateur.
- Introduire les techniques de base de programmation en assembleur HCS12 et en langage C.

Le cours couvre 6 des 12 qualités requises des diplômé(e)s telles que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada (<http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrément>).

a. Qualité 1 : Connaissances en génie

b. Qualité 2 : Analyse de problèmes

c. Qualité 3 : Investigation

d. Qualité 4 : Conception

e. Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie

f. Qualité 6 : Travail individuel et en équipe

Les qualités 2, 3, et 4 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Utilisé
<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des problèmes spécifiques à l'aide d'un microprocesseur. 	2	2. Formuler un processus de résolution de problèmes, comprenant des approximations et des hypothèses.	X		

<ul style="list-style-type: none"> Concevoir, développer, tester et évaluer des prototypes sur les microcontrôleurs HCS12 et Arduino. 	3	2. Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.	X		
	4	3. Créer des modèles, simulations, prototypes, et faire des tests.	X		
	4	4. Vérifier la conformité de la conception par rapport au cahier des charges.	X		

3. Stratégies pédagogiques :

Les formules pédagogiques suivantes seront utilisées :

Séances de cours :

- Les connaissances seront présentées sous forme de cours magistraux, en mode synchrone, par vidéoconférence ; 20 minutes de chaque cours seront réservées à une séance de questions et réponses.
- Le matériel du cours sera mis à la disposition des étudiant(e)s sur Moodle.
- Un forum de discussion sera mis en ligne sur Moodle afin de permettre aux étudiant(e)s d'afficher leurs questions au sujet du cours et aussi de répondre aux questions d'autres étudiant(e)s (supervisé par la professeure et l'assistant(e) à l'enseignement).
- Des sessions d'interaction avec les étudiant(e)s seront organisées, sur demande, par vidéoconférence.

Séances de TD, de TP et projet :

- Les séances de TD et TP auront lieu en non-présentiel sous la supervision de l'assistant(e) à l'enseignement ;
- Le projet et les séances de TD et TP permettront la mise en œuvre des concepts acquis ;
- Aucun matériel est nécessaire pour suivre le cours ; les étudiant(e)s peuvent utiliser des simulateurs (Trace 32, <https://www.lauterbach.com/frames.html?home.html> et Tinkercad, <https://www.tinkercad.com/#/>) pour les travaux prescrits et le projet. Des tutoriels sur l'utilisation de ces simulateurs seront fournis comme partie du cours.
- Si les étudiant(e)s disposent de leur propre matériel (p. ex. carte Arduino Mega ou Uno et composantes électroniques), ils/elles peuvent l'utiliser pour les TD et/ou le projet. Une liste des composantes sera fournie au début de la session aux étudiant(e)s.

Les attentes sont que les étudiant(e)s investissent au moins 90 heures de travail personnel en plus des 45 heures de cours à distance et des heures de TD/TP à distance.

Les étudiant(e)s qui s'inscrivent à ce cours doivent s'assurer qu'ils ont accès à : un ordinateur (avec un système d'exploitation Windows); une connexion Internet; une webcam; un microphone; la suite Office 365 (les étudiant(e)s ont un accès gratuit à la suite Office 365 : <https://uqo.ca/sti/outils-numeriques>). Ils/elles sont responsables d'installer le logiciel nécessaire pour les TD et le projet. Les étudiant(e)s doivent s'assurer d'être disponibles pendant les heures de cours et de TD.

Le cours utilisera la plateforme Zoom pour les séances de cours et de TD. Les étudiant(e)s sont invité(e)s à consulter le [Guide d'utilisation de Zoom à l'intention des étudiants](#).

Site pour soutien de réussite en mode non-présentiel : uqo.ca/etudier-non-presentiel.

Les modalités de cours et d'évaluation sont sujettes à modification selon l'évolution de la situation sanitaire.

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur demande.

Courriel : ana-maria.cretu@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p>Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brève présentation et organisation du cours • Logiciel et matériel : Langage machine et de haut niveau. Dispositifs d'entrée et de sortie. Stockage de données. Communication. Technologie. Performance. 	11 janv. 2021
2	<p>Structure interne des ordinateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unité centrale, architectures RISC et CISC, exécution des instructions, unité arithmétique et logique, horloge, mémoire, microprocesseur, bus. 	18 janv. 2021
3	<p>Principes généraux des microcontrôleurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le microcontrôleur typique. Architecture et fonctionnement d'un picocontrôleur. • Le développement de logiciel pour les microcontrôleurs. <p>Conception structurée des programmes</p> <p>Le microcontrôleur HCS12 : Aperçu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registres et codes d'états <p>TD1 : Rappel sur les bases d'encodage. Performance. Principes généraux des microcontrôleurs. Conception structurée des programmes.</p> <p>Groupe A : le 27 janv. 2021 à 12h 30 Groupe B : le 28 janv. 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 28 janv. 2021 à 12 h 30</p>	25 janv. 2021
4	<p>Le microcontrôleur HCS12 : Aperçu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modes d'adressage. • Instructions de base. • Introduction à la programmation en langage assembleur. <p>TD2 : Registres. Mode d'adressage. Programmation en langage assembleur.</p> <p>Groupe A : le 03 févr. 2021 à 12h 30 Groupe B : le 04 févr. 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 04 févr. 2021 à 12 h 30</p>	01 févr. 2021
5	<p>Le microcontrôleur HCS12 : Programmation en langage assembleur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instructions arithmétiques, logiques et de test. • Instructions de branchement. • Boucles de programme. • Outils de développement logiciels et matériels. <p>TP1 : Introduction au microcontrôleur HCS12, au simulateur Trace 32 et à la carte Dragon12.</p> <p>Groupe A : le 10 févr. 2021 à 12h 30 Groupe B : le 11 févr. 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 11 févr. 2021 à 12 h 30</p>	08 févr. 2021

6	<p>Le microcontrôleur HCS12 : Outils de développement logiciels et matériels. Programmation avancée en langage assembleur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils de développement pour HCS12 : Débogage. • Sous-programmes. La gestion de la pile. Interfaçage E/S. <p>TP2 : Programmation en langage assembleur</p> <p>Groupe A : le 17 févr. 2021 à 12h 30 Groupe B : le 18 févr. 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 18 févr. 2021 à 12 h 30</p>	15 févr. 2021
7	Examen de mi-session (en non-présentiel, via Moodle)	22 févr. 2021
8	Semaine d'études	01 mars 2021
9	<p>Le microcontrôleur Atmel AVR et Arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brève présentation. L'environnement de développement. <p>Arduino : Introduction à la programmation en langage C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation générale des programmes. • Données, variables et constantes. Fonctions mathématiques et arithmétiques. Structures de contrôle. • Gestion du temps et d'E/S. Gestion du port série. <p>TP3 : Programmation avancée en langage assembleur</p> <p>Groupe A : le 10 mars 2021 à 12h 30 Groupe B : le 11 mars 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 11 mars 2021 à 12 h 30</p>	08 mars 2021
10	<p>Arduino : Programmation en langage C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déclaration et utilisation des fonctions. • Gestion d'interruptions. • Interfaçage E/S avec l'Arduino : DEL, potentiomètre, bouton-poussoir, afficheur 7-segments. <p>TP4 : Introduction à l'Arduino et à la programmation en langage C</p> <p>Groupe A : le 17 mars 2021 à 12h 30 Groupe B : le 18 mars 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 18 mars 2021 à 12 h 30</p>	15 mars 2021
11	<p>Arduino : Programmation en langage C (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interfaçage E/S avec l'Arduino : afficheurs LCD, capteur de distance, manette de jeux, boucliers. • Interfaçage avec Processing. <p>TP5 : Interfaçage E/S avec l'Arduino : DEL et bouton-poussoir</p> <p>Groupe A : le 24 mars 2021 à 12h 30 Groupe B : le 25 mars 2021 à 8 h 30 Groupe C : le 25 mars 2021 à 12 h 30</p>	22 mars 2021
12	Arduino : Programmation avancée en langage C. Séance de révision.	29 mars 2021

	<ul style="list-style-type: none"> • Programmation avancée en C : Pointeurs. Structures. Unions. • Séance de révision. 	
13	Jour férié (Lundi de Pâques)	05 avril 2021
14	Présentation des projets d'étudiants (en non-présentiel, via Zoom)	12 avril 2021
15	EXAMEN FINAL (en non-présentiel, via Moodle; peut être changé en présentiel si la situation socio-sanitaire le permet et en fonction des directives de la santé publique et de l'UQO)	19 avril 2021

6. Évaluation du cours :

Une moyenne inférieure à 50 % dans n'importe laquelle des composantes : (1) moyenne pondérée des examens de mi-session et final, (2) moyenne des laboratoires et des devoirs et (3) la note du projet est éliminatoire et conduit automatiquement à l'échec de l'étudiant(e). La pénalité de retard pour la remise d'un travail est de **20 % des points** par jour (y compris les jours fériés et les fins de semaine).

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs mesurés
Examen de mi-session	20 %	-
Examen final	35 %	2.2
Travaux pratiques	25 %	4.3
Projet	20 %	3.2 et 4.4

Par **indicateur mesuré**, on entend qu'à la fin du cours, un niveau de performance (0, 1, 2, 3) est donné pour chaque indicateur et pour chaque étudiant(e), selon la grille ci-dessous :

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
2.2. Formuler un processus de résolution de problème, comprenant des approximations et des hypothèses.	Formulation du processus de résolution inacceptable et traitement inadéquat des approximations et des hypothèses	Formulation du processus de résolution acceptable, mais traitement partiel des approximations et des hypothèses	Formulation du processus de résolution et traitement des approximations et des hypothèses acceptables	Formulation du processus de résolution et traitement des approximations et des hypothèses remarquables
3.2. Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.	Mise en œuvre inacceptable	Mise en œuvre partielle	Mise en œuvre acceptable	Mise en œuvre remarquable
4.3. Créer des modèles, simulations, prototypes, et faire des tests.	Création de modèles, simulations, prototypes et/ou exécution de tests inadéquates ou inexistantes	Création acceptable de modèles, simulations, prototypes, mais exécution de tests insuffisante	Création de modèles, simulations, prototypes et/ou exécution de tests adéquats	Création de modèles, simulations, prototypes et/ou exécution de tests remarquables

4.4. Vérifier la conformité de la conception par rapport au cahier des charges.	Vérification inadéquate ou inexistante	Vérification partielle	Vérification acceptable	Vérification exhaustive
---	--	------------------------	-------------------------	-------------------------

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

À l'UQO, **les violences à caractère sexuel, c'est tolérance zéro!**

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel : parce que **le respect, c'est l'affaire de tout le monde!**

N'oubliez pas de faire la formation obligatoire :

uqo.ca/bimi/formation-obligatoire

Pour de plus amples renseignements :

bimi@uqo.ca



8. Principales références :

Notes de cours :

- Des notes de cours seront fournies couvrant la matière du cours.

Référence recommandée :

- H-W. Huang, *HCS12/9S12: An Introduction to Software and Hardware Interfacing*, Delmar Cengage Learning, 2010.

Autres références :

- F.D.A. Patterson, J.L. Hennessy, *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, Morgan Kaufmann, 2013.
- A. Tanenbaum, *Architecture de l'ordinateur*, Pearson, 2005.
- F.M. Cady, *Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering*, Oxford University Press, 2010.
- S. Monk, *Arduino : Les bases de la programmation*, Pearson, 2013.
- C. Tavernier, *Arduino : Maîtriser sa programmation et ses cartes d'interfaces*, Dunod, 2011.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>