

| | | | | |
|--|---------------|-------------------|---------------------|---------|
| GROUPE | 40 BÉGIN, Guy | begin.guy@uqam.ca | (514) 987-3000 4081 | PK-4825 |
| Jeudi, de 13h30 à 16h30 (cours) – Mercredi, de 9h30 à 12h30 (ateliers) | | | | |

DESCRIPTION

Familiariser l'étudiant avec les systèmes de réseaux embarqués et les réseaux de senseurs, et aux notions de conception d'un réseau embarqué. Représentation et propagation de signaux. Types de canaux, bruit, interférences. Senseurs, transducteurs et interfaces. Détection de source et identification. Communications numériques: communication synchrone et asynchrone, par événements; accès multiple; gestion de flux de données : fiabilité, intégrité, compression; synchronisation. Systèmes de réseaux embarqués : architecture, conception; bus de communication; réseautage et routage; réseaux dirigés par les événements ou par le temps; protocoles pour les systèmes embarqués; capacité d'un réseau de senseurs. Conditions particulières: mobilité; localisation; gestion et optimisation d'énergie. Études de cas.

Modalités : cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

- OBJECTIFS**
- Ce cours vise à compléter les connaissances de bases des étudiants en télécommunications, et à approfondir les notions spécifiques aux télécommunications dans différents contextes de systèmes embarqués. En plus de l'étude théorique des principes de base, le cours accorde une grande importance à la mise en pratique et au développement de compétences concrètes par le biais de séances de travaux pratiques.
 - L'étudiant qui complète le cours avec succès sera :
 - familier avec l'état de l'art en télécommunications embarquées;
 - en mesure d'expliquer les principes à la base de plusieurs applications importantes en télécommunications embarquées;
 - en mesure d'utiliser les principes et les normes appropriées (par exemple, CAN, IEEE 802.15.4 et ZigBee) dans la conception et l'évaluation des réseaux de capteurs et de protocoles de communications avec ou sans fil pour les systèmes embarqués;
 - capable de mettre en oeuvre des solutions matérielles, logicielles et système pour les communications en environnement embarqués, avec ou sans fil, en s'appuyant sur les résultats pertinents de la littérature de recherche, la documentation des manufacturiers;
 - à même de démontrer l'aptitude à analyser et évaluer de façon critique différentes solutions de télécommunications en environnements embarqués.

ÉVALUATION

| Description sommaire | Date | Pondération |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|
| Rapport sur le protocole | | 10% |
| Présentation sur le protocole | | 10% |
| Travaux pratiques | Spécifié dans les énoncés | 40% |
| Examen final | Fin du trimestre | 40% |

Travaux pratiques

La mise en pratique des concepts vus en classe se fera par la réalisation de travaux pratiques en laboratoire, faisant appel à différents environnements de développement et de simulation. Ces travaux seront réalisés par équipes de quelques étudiants.

Remise des rapports

Les devoirs et rapports doivent être rendus électroniquement par l'intermédiaire du site Moodle du cours. Les travaux remis en retard seront pénalisés, à raison de 20 % de la note globale par jour (incluant samedi, dimanche et congés) de retard. Exceptionnellement (par ex., panne de Moodle), une copie pourra être rendue par courriel régulier.

Chaque fichier doit être nommé de façon à ce qu'on puisse identifier les membres de l'équipe (par exemple, par l'utilisation d'initiales), de même que le titre de la manipulation / simulation. Si plusieurs versions d'un même rapport sont remises, un numéro de version significatif doit être inclus dans le nom. Attention : des erreurs de titres pourraient faire que des copies ne soient pas corrigées, ou que des résultats soient confondus par mégarde.

Le format de fichier pour les documents doit absolument être pdf (Portable Document Format), ce qui assure que ce qui est rendu est conforme à la version de l'étudiant et ne risque pas d'être modifié par la suite. Un rapport doit normalement être présenté en un seul fichier, avec annexes, le ca séchant, pour les codes sources, etc. Un guide détaillé disponible sur le site du cours, donne davantage d'information sur la présentation des rapports de laboratoire.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants :

www.sciences.uqam.ca/decanat/reglements.php

<http://www.bibliotheques.uqam.ca/plagiat/index.html>

Étude d'un protocole de communication

Chaque étudiant devra effectuer une étude détaillée d'un protocole en télécommunications embarquées. Le choix du protocole est à la discrétion du professeur (suggestions possibles des étudiants). Cette étude conduira à la rédaction d'un rapport décrivant le protocole, de même qu'à une présentation en classe. La présentation sera notée en partie par les pairs.

Examen

Une moyenne d'au moins 50 % à l'examen est exigée pour réussir le cours.

L'utilisation de documentation personnel (notes de cours, manuels) n'est pas permise à l'examen.

Politique d'absence aux examens

Un étudiant absent à un examen se verra normalement attribuer la note zéro pour cet examen. Cependant, si l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour un motif valable, certains arrangements pourront être pris avec son enseignant. Pour ce faire, l'étudiant devra présenter à son enseignant l'un des formulaires prévus à cet effet accompagné des pièces justificatives appropriées (par ex., attestation d'un médecin que l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour des raisons de santé, lettre de la Cour en cas de participation à un jury).

Une absence pour cause de conflit d'horaires d'examen n'est pas considérée comme un motif valable d'absence, à moins d'entente préalable avec la direction du programme et l'enseignant durant la période d'annulation des inscriptions avec remboursement : tel qu'indiqué dans le guide d'inscription des étudiants, il est de la responsabilité d'un étudiant de ne s'inscrire qu'à des cours qui ne sont pas en conflit d'horaire.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique et pour obtenir les formulaires appropriés, consultez le site web suivant :

<http://www.info.uqam.ca/enseignement/reglements/politique-dabsence-aux-examens>

CONTENU

Voici un aperçu des thèmes que seront traités dans ce cours.

- • Introduction : rappels de notions en télécommunications, systèmes embarqués communicants..
- Théorie des communications et technologie : représentation et propagation de signaux, types de canaux, fiabilité, codage, synchronisation, notion de protocole.
- Protocoles de communication locale : SPI, I2C, CAN.
- Réseaux : connectivité réseau, réseaux dirigés par les événements ou par le temps, topologies, échelle, modèle en couches.
- Réseaux sans fil : réseaux ad hoc, réseaux de capteurs. Protocoles adaptés aux systèmes embarqués : accès au support, accès multiple, routage, transport..
- Fonctions et services : identification, acquisition de données, synchronisation, surveillance, contrôle, mobilité, localisation.
- Tendances et évolution.

RÉFÉRENCES

- VO KUROSE, J. & ROSS, K. – *Analyse structurée des réseaux*. – 2003.
- VO PECKOL, J.K. – *Embedded Systems: A Contemporary Design Tool* – 1st Edition. 2008.
- VO PARET, D., & RIESCO, R. – *Multiplexed Networks for Embedded Systems* – 2007.
- VO ELAHI, A. – *ZigBee Wireless Sensor and Control Network* – 2010.
- VO EADY, F. – *Hands-On ZigBee: Implementing 802.15.4 with Microcontrollers* – 2007.
- VO KRIEF, F. ed. – *Communicating Embedded Systems* – 2010.
- VO SOHRABY, K., MINOLI, D., & ZNATI, T. – *Wireless sensor networks: technology, protocols and applications* – 2007.
- VO DARGIE, W., & POELLABAUER, C. – *Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice* – 2010.
- VO SHELBY, Z., & BORMANN, C. – *6LoWPAN: The wireless Embedded Internet* – 2007.
- VC RAM MURTHY, C. SIVA, MANOJ, B.S. – *Ad Hoc Wireless Networks: Architectures and Protocols* – 2004.
- UO <http://www.moodle,uqam.ca>
Site web du cours via Moodle

AUTRES LECTURES

D'autres documents seront soumis pour lecture durant la session. La liste sera tenue à jour sur le site Web du cours.

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé