

Plan de cours

Cours :	INF 744 : Réseautique et télématique ¹
Trimestre :	Hiver 2017
Enseignants :	Bessam Abdulrazak

1. Mise en contexte

À l'heure où les unités de calcul se multiplient au cœur de nos espaces, les systèmes d'information permettent de diffuser le traitement de l'information d'un système informatique ainsi que les interactions entre les personnes et les machines dans des objets de la vie quotidienne, on parle alors d'informatique diffuse.

Le marché de l'informatique diffuse est un secteur en pleine croissance. Il trouve son application dans plusieurs terrains, de la domotique à l'étude des environnements naturels, et à la chaîne de production en passant par la surveillance de grandes constructions. Plusieurs objectifs motivent cette avenue. On retrouve, par exemple, la sécurité des édifices, le confort des personnes, la gestion intelligente de l'énergie et la gestion intelligente des ressources. Cette nouvelle ère de système repose sur une panoplie de nouveaux protocoles de communication permettant la transmission de messages entre nœuds.

Le cours INT744 traite des transmissions de messages dans les systèmes informatiques. L'étudiant s'y familiarise avec la terminologie et les différentes techniques de communication. Il est appelé à comprendre puis à maîtriser différents nouveaux protocoles de communication de tous niveaux.

¹ Description officielle de l'activité pédagogique : www.usherbrooke.ca/fiches-cours/inf744

2. Place du cours dans le programme

La prestation du cours INF 744, dans le cadre du diplôme de développement de logiciel et des cheminement de type cours de la maîtrise en génie logiciel, mettra l'accent sur la conception et l'évaluation pratique de solution télématique reposant sur une connaissance technique approfondie des protocoles contemporains.

Le cours INF744 peut être suivi des cours IFT604 « Applications Internet et mobilité », IFT 605 « Systèmes répartis et multiagents » et IFT606 « Sécurité et cryptographie ».

Ce cours demande avant tout une certaine connaissance en programmation et une capacité d'analyse rigoureuse et méthodique. Des connaissances en réseautique seront aussi très utiles.

3. Descripteur du cours

Objectif	Connaître de façon approfondie les protocoles, l'architecture des réseaux, leur application et leur exploitation.
Contenu	Modèle de référence OSI. Architecture TCP/IP. Voies de communication et couche liaison. Couche réseau : IPv4, IPv6, ICMP. Couche transport : TP4, TCP, UDP. Couche session. Couche présentation. Couche application. Présentation de protocoles contemporains à tous les niveaux. Gestion des réseaux.

4. Objectifs généraux

L'objectif principal de ce cours est de maîtriser les principes de la télématique et de la réseautique, en mettant l'accent sur les méthodes, les architectures, les protocoles et les standards de communication. Plus spécifiquement, ce cours vise à :

- développer les compétences de l'étudiante ou l'étudiant, en matière d'organisation, de conception, d'analyse et de gestion des différents types de réseaux ;
- rendre l'étudiante ou l'étudiant, apte à analyser les fonctions d'un réseau téléinformatique par rapport au modèle de référence OSI et par rapport aux protocoles de la famille TCP/IP ;
- fournir à l'étudiante ou l'étudiant, les éléments techniques nécessaires permettant d'effectuer des choix éclairés d'architectures et de protocoles en fonction des besoins exprimés.

5. Objectifs spécifiques

Cette activité pédagogique met l'accent sur les méthodes, les architectures, les protocoles et les standards de communication couramment utilisés en pratique.

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant devrait être capable de :

- comprendre le fonctionnement des principaux protocoles de la famille TCP/IP;
- analyser et comparer tout protocole par rapport au modèle OSI;
- répartir les fonctions réseautiques selon les différentes couches d'une architecture de réseau donnée ;
- effectuer des choix judicieux d'architectures et de protocoles selon les besoins à satisfaire et les problèmes à résoudre ;
- comprendre les enjeux de sécurité liés aux applications télématiques.

6. Approche pédagogique préconisée

Douze exposés magistraux sont prévus. Une partie importante du contenu du cours est prise dans [Tanenbaum03] qui constitue la référence du cours. Toutefois, plusieurs références connexes seront proposées en sus, notamment les spécifications des protocoles abordés en cours.

Contenu

Thème et contenu	Heures	Tanenbaum	Kurose
1. Introduction 1.1. Historique et usage des réseaux 1.2. Caractéristiques physiques des réseaux 1.3. Logiciels de réseaux 1.4. Modèles de références et familles de protocoles 1.5. Exemples : OSI et TCP/IP	5	1	1
2. La couche physique 2.1. Bases théoriques 2.2. Supports de transmission. 2.3. Agents de transmission 2.4. Exemples : paires torsadées, câble coaxial, fibre optique, micro-ondes, ondes infrarouges, xDSL	3	2	4

3. La couche liaison 3.1. Fonctions et services 3.2. Détection et correction d'erreurs 3.3. Fenêtre coulissante 3.4. Contrôle d'accès au canal 3.5. Exemples : Ethernet, wifi, Bluetooth, CEBus, ATM 3.6. Équipements	3	3 4	5
4. La couche réseau 4.1. Fonctions et services 4.2. Aiguillage 4.3. Contrôle de congestion 4.4. Qualité de service 4.5. Interconnexion 4.6. IPv4 4.7. Exemples : IPv6, OSPF, BGP, MPLS, ICMP 4.8. Équipements	6	5	4
5. La couche transport 5.1. Fonctions et services 5.2. Adressage 5.3. Connexion 5.4. Fiabilité 5.5. Contrôle de flux 5.6. Multiplexage 5.7. Performances 5.8. Exemples : UDP, TCP, DNS 5.9. Programmation d'applications à l'aide des services de transport	5	6 7.1	3 2.5 2.6 2.9
6. Les couches session, présentation et application 6.1. Fonctions et services (session et présentation) 6.1.1. Reprise 6.1.2. Authentification 6.1.3. Compression 6.1.4. Chiffrement 6.2. Modèles de la couche application 6.2.1. Client-serveur 6.2.2. Réparti 6.3. Exemples : FTP, SFTP, HTTP, POP3, SMTP, IMAP	4	7.2 7.3 8 9 3	2.1 2.2 2.3 2.4
7. Le réseautage multimédia 7.1. Problématique générale 7.2. Exemples : MIME, RTP, RTSP, SIP, H.323	2	7.4	7
8. Les réseaux mobiles et sans fil 8.1. Problématique générale 8.2. Réseau de proximité 8.3. Réseaux locaux 8.4. Réseaux étendus 8.5. Réseaux entre pairs (P2P) 8.6. Exemples : Bluetooth, Wifi, WiMax, D-AMPS, GSM, CDMA, W-CDMA, CDMA2000, BitTorrent, Kazaa	6	1.5.4 2.6 4.4- 4.6	6

9. La gestion des réseaux 9.1. Problématique 9.2. RMON 9.3. SNMP	2	8	8
TOTAL	36		

7. Planification hebdomadaire

Semaine		Activités	Contenu	Évaluation	TP
1	2017-01-08	Cours	1		
2	2017-01-15	Cours	1-2		
3	2017-01-22	Cours	2-3	Mini-test 1	
4	2017-01-29	Cours	3-4		
5	2017-02-05	Cours	4	Mini-test 2	Énoncé TP-1
6	2017-02-12	Cours	4-5		
7	2017-02-18	Cours	5	Mini-test 3	
8	2017-02-26	Cours	5-6		
9	2017-03-05	Consultation			Remise TP-1
10	2017-03-12	Cours	5-6	Mini-test 4	Énoncé TP-2 / TP-3
11	2017-03-19	Cours	6		
12	2017-03-26	Cours	6-7	Mini-test 5	Remise TP-2
13	2017-04-02	Cours	8		
14	2017-04-09	Cours	8-9	Mini-test 6	Remise TP-3
15	2017-04-16	Examen			

8. Évaluation de l'apprentissage

En plus de l'examen de fin de trimestre, l'évaluation porte sur 6 mini-tests et trois travaux pratiques.

Travail pratique 1	7.5 %
Travail pratique 2	7.5 %
Travail pratique 3	15 %
Mini-tests (Seuls les 4 meilleures notes des mini-tests seront comptabilisées)	30 %
Examen final	40 %

Travaux pratiques

Le travail pratique 1 consiste en une prestation nécessitant l'utilisation de concepts, de méthodes et de techniques présentés en cours. Ce travail comprend une partie de programmation.

Les TP2 et TP3 constituent un projet choisi parmi une liste de sujets proposées par le professeur qui devra être réalisé au cours de la deuxième moitié du cours. Il consiste en un travail d'architecture et de conception d'une solution télématique qui répond à un problème réel dont l'échelle aura été réduite pour des raisons méthodologiques.

Les travaux pratiques peuvent être réalisés seul ou par binôme.

Pénalité pour retard : Les travaux pratiques remis en retard sont sujets à une pénalité. La note sera réduite de 25% pour chaque tranche de 24h de retard. En conséquence, la note attribuée après 3 jours de retard sera de zéro. Si votre travail n'est pas terminé à temps, vous devrez le notifier au professeur par courrier électronique.

Remise des travaux: Les travaux seront remis électroniquement via le portail du cours sur Moodle (les jours de remise sont les lundis).

Mini-tests:

Les mini-tests sont des tests comprenant des questions à développement court. La durée d'un mini-test est de 20 minutes – aucune documentation n'est permise et l'usage de la calculatrice est interdit.

Examen final

L'examen de fin de trimestre est un examen comprenant des questions à développement court et des questions à développement long. La durée de l'examen final est de trois heures – aucune documentation n'est permise et l'usage de la calculatrice est interdit.

9. Correction des travaux

La correction des travaux pratiques, des mini-tests et des examens est entre autre basée sur le fait que chacune des réponses soit :

- claire, c'est-à-dire lisible et compréhensible pour le correcteur ;
- précise, c'est-à-dire exacte ou sans erreur ;
- complète, c'est-à-dire que toutes les étapes de résolution du problème sont présentes;
- concise, c'est-à-dire que la méthode de résolution est la plus courte possible.

La correction des programmes prend en compte la qualité du code et celle de la documentation.

Le correcteur ou la correctrice peut soustraire jusqu'à 5% de chaque évaluation pour la qualité du français. Des consignes supplémentaires ou des modifications pourront être communiquées au cours du trimestre.

10. Plagiat

Un document dont le texte et la structure se rapportent à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site Internet, doit être référencé adéquatement. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme "le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui." Le cas échéant, le plagiat est un délit qui contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études : "tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique.". À titre de sanction disciplinaire, les mesures suivantes peuvent être imposées: a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera référé à la vice-doyenne à l'enseignement de la Faculté des sciences.

11. Bibliographie

Références importantes

[Tanenbaun2011]

Tanenbaum, Andrew S., Wetherall, David

Réseaux, 5^e édition ;

Pearson Éducation France, 2011, 970 pages, ISBN13 : 978-2-7440-7521-6, ISBN10 : 2-7440-7521-3.

[Kurose2009]

James F. KUROSE, Keith W. ROSS ;

Computer Networking : A Top-Down Approach,

5th Edition, Addison-Wesley, 2008, ISBN 013-607967-9.

Références utiles

[Pujolle2008]

PUJOLLE, Guy;

Les réseaux

6^e édition, Eyrolles, 2008, ISBN 2-212-11757-4.

[Halsall1996]

HALSALL, Fred ;

Data Communications, Computer Networks and Open Systems, 4th edition ;

Addison-Wesley, 1996, 907 pages, ISBN 0-201-42293-X.

[Stallings1997]

STALLINGS, William ;

Data and Computer Communications ;

Prentice Hall, 1997, 798 pages, ISBN 0-12-415425-3.

[St-Pierre1996]

ST-PIERRE, Armand et STÉPHANOS, William ;

Réseaux locaux – Une introduction à la communication des données et à Internet ;

Édition Vermette inc., 1996, 378 pages, ISBN 2-89416-097-6.