

Syllabus
Département:
Informatique
Semestre 5PRCD
Parallélisme,
Régulation et Calcul
Distribué

Informatique

Semestre 5PRCD - Parallélisme, Régulation et Calcul Distribué

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS
	I5-A	Culture de l'ingénieur	J. FAUCHER (Resp.)	5.00
CE301		Tournoi de gestion	É. ASTIEN	2.50 p. 3
CE302		Communication/Management des hommes/Projet professionnel	L. CUBAS J. ZIRPHILE	0.00 p. 4
LC301		LV1 Anglais S5	J. FAUCHER S. MÉDINA	2.50 p. 23
	I5PRCD-A	Langages et supports d'exécution	G. MERCIER (Resp.)	5.00
PG305		Langages du parallélisme	O. AUMAGE G. MERCIER (Resp.)	2.50 p. 24
PG306		Objets distribués	A. ESNARD (Resp.)	2.50 p. 26
	I5PRCD-B	Architectures, systèmes et communications	F. PELLEGRINI (Resp.)	5.00
IF306		Communication et routage	C. GAVOILLE (Resp.)	1.50 p. 8
IT336		Architectures des plates-formes parallèles et distribuées	F. PELLEGRINI (Resp.)	1.50 p. 14
IT338		Supports de communication hautes performances	O. AUMAGE (Resp.)	1.25 p. 16
IT352		Systèmes parallèles et distribués	B. GOGLIN (Resp.)	0.75 p. 21
	I5PRCD-C	Algorithmique et ordonnancement	J. ROMAN (Resp.)	5.00
IF304		Algorithmique parallèle	M. FAVERGE F. PELLEGRINI J. ROMAN (Resp.)	2.50 p. 6
IF305		Équilibrage et régulation de charge	M. FAVERGE F. PELLEGRINI P. RAMET (Resp.)	2.50 p. 7
	I5PRCD-D	Algorithmique et applications	P. RAMET (Resp.)	5.00
IS309		Algèbre linéaire creuse	M. FAVERGE P. HENON (Resp.) F. PELLEGRINI	2.75 p. 11
IS342		Couplage de codes	O. COULAUD (Resp.)	1.00 p. 13
IT341		SGBD parallèle	M. MOSBAH (Resp.) P. RAMET	1.25 p. 18
	I5PRCD-E	Personnalisation	A. ESNARD (Resp.)	5.00
EX324		Module libre PRCD		2.50 p. 5
		<i>IF307 Enseignement Master Recherche</i>	M. MOSBAH (Resp.) A. ZEMMARI	p. 9
		<i>IT343 Objets et composants CORBA</i>	A. ESNARD (Resp.)	p. 19
		<i>PG308 Evaluation et maintenance de code</i>	G. EYROLLES (Resp.) E. FLEURY P. NARBEL	p. 27
IT339		Environnement pour la grille	G. LATU (Resp.) N. RICHART	2.50 p. 17

CE301 : Tournoi de gestion

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IREF-F	Culture de l'ingénieur
C5QFIA-F	Culture de l'ingénieur
C5SRT-F	Culture de l'ingénieur
C5TM-F	Culture de l'ingénieur
E5AM2AS-F	Culture de l'ingénieur
E5CSI-F	Culture de l'ingénieur
E5CSR-F	Culture de l'ingénieur
E5SE-F	Culture de l'ingénieur
E5TS-F	Culture de l'ingénieur
I5-A	Culture de l'ingénieur
M5-F	Langues et culture de l'ingénieur
T5GLR-F	Culture de l'ingénieur
T5ISN-F	Culture de l'ingénieur
T5RSC-F	Culture de l'ingénieur

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours : 24.00

Enseignant(s) :

ASTIEN Éric

Titre :

Tournoi de gestion

Résumé :

A travers une simulation l'étudiant doit comprendre les mécanismes de fonctionnement de l'entreprise (coûts, comptabilité, finances, marketing, production...)

Plan :

Chaque équipe, regroupée en unité autonome de gestion, doit gérer un ensemble de produits sur un marché virtuel.

Prérequis :

aucun

Évaluation :

L'évaluation a 2 composantes. Une partie risquée (/10) qui correspond aux résultats de l'entreprise à la fin du tournoi.

Des travaux à réaliser (/10)

CE302 : Communication/Management des hommes/Projet professionnel

Partagé par l'UV (les UVs) :

E5AM2AS-F Culture de l'ingénieur

E5CSI-F Culture de l'ingénieur

E5CSR-F Culture de l'ingénieur

E5SE-F Culture de l'ingénieur

E5TS-F Culture de l'ingénieur

I5-A Culture de l'ingénieur

T5GLR-F Culture de l'ingénieur

T5ISN-F Culture de l'ingénieur

T5RSC-F Culture de l'ingénieur

p. 2

Volumes horaires :

Cours Intégré : 5.20

Enseignant(s) :

CUBAS Lirio

ZIRPHILE Jean

Titre :

Communication/Management des hommes/Projet professionnel

Résumé :

Préparation à l'entretien de PFE et d'embauche.

Préparation à la soutenance de projet professionnel

Plan :

Projet professionnel

1. Répondre aux questions classiques
2. Simulation entretien d'embauche

Communication management

1. Réunion
2. Synthèse

EX324 : Module libre PRCD

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-E Personnalisation

p. 2

À choisir dans la liste :

IF307 Enseignement Master Recherche
IT343 Objets et composants CORBA
PG308 Evaluation et maintenance de code

p. 9
p. 19
p. 27

Crédits ECTS :

2.50

Titre :

Module libre PRCD

IF304 : Algorithmique parallèle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-C Algorithmique et ordonnancement

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

FAVERGE Mathieu
PELLEGRINI Francois
ROMAN Jean

Titre :

Algorithmique parallèle

Résumé :

Le but de ce cours est l'apprentissage des concepts fondamentaux de l'algorithmique parallèle. Ces concepts seront illustrés par des études de cas algorithmiques relatives à des problèmes classiques issus des domaines numériques et non numériques.

Plan :

1. Modèles du calcul parallèle, modèles en mémoire partagée et en mémoire distribuée.
2. Analyse et complexité des algorithmes parallèles : accélération, coût, efficacité, iso-efficacité, granularité.
3. Etude d'algorithmes parallèles fondamentaux : fusion, tri, sélection, recherche, calcul matriciel, résolution d'équations, FFT, algorithmes de graphes.

Document(s) :

Introduction to Parallel Computing
A. Grama, A. Gupta, G. Karypis et V. Kumar
Addison-Wesley, Deuxième édition, 2003, ISBN 0 201 64865 2.

Mot(s) clé(s) :

Algorithmique parallèle, complexité.

IF305 : Equilibrage et régulation de charge

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-C Algorithmique et ordonnancement

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	6.00
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

FAVERGE Mathieu
PELLEGRINI Francois
RAMET Pierre

Titre :

Equilibrage et régulation de charge

Résumé :

L'objectif de ce cours est d'apporter les connaissances nécessaires à la conception d'algorithmes parallèles performants. On s'intéresse plus particulièrement aux aspects de placement et d'ordonnancement. On utilise les applications d'algèbre linéaire dense comme exemples pour illustrer les techniques mises en oeuvre.

Plan :

1. Structure des architectures et placement des calculs et des données.
2. Conception des algorithmes parallèles, problème du ratio calcul/communication.
3. Placement statique, partitionnement de graphes.
4. Parallélisation automatique: placement et alignement de données pour des problèmes réguliers.
5. Ordonnancement et placement sur architectures hétérogènes, prise en compte de l'irrégularité des problèmes.

Prérequis :

Connaissances en algorithmique parallèle et en algèbre linéaire classique.

Document(s) :

Algorithmique parallèle
A. Legrand et Y. Robert
Dunod, 2003, ISBN 2 10 006531 9.

Mot(s) clé(s) :

placement, alignement, ordonnancement, algèbre linéaire dense

IF306 : Communication et routage

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications

p. 2

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	16.00
Travaux Dirigés :	9.00
Travail Individuel :	16.00

Enseignant(s) :

GAVOILLE Cyril

Titre :

Communication et routage

Résumé :

Ce module a pour objectif d'étudier l'ensemble des aspects algorithmiques concernant la communication et le routage d'informations dans les architectures parallèles. La partie TD/TP concerne plus particulièrement des études de cas en utilisant MPI, et l'étude de la technologie Myrinet permettant d'avoir des mécanismes de communication avec une faible latence et un grand débit.

Plan :

1. Chapitre 1 : Les différents modèles de communication
 - Généralités
 - Principaux modes de communication
 - Modélisation du temps
 - Contraintes de communication
 - Schémas de communication
2. Chapitre 2 : Communications globales
 - Généralités et exemples
 - Diffusion store-and-forward et temps constant
 - Echange total store-and-forward
 - Diffusion dans le modèle circuit-switching et temps constant
 - Complexité des communications globales
3. Chapitre 3 : Communications point-à-point : routage compact
 - Généralités et modèles
 - Objets et exemples
 - Tables de routage
 - Routage par intervalle

Prérequis :

Bonne connaissances en algorithmique.

Évaluation :

Examen écrit sur la partie cours et notation de la partie TD/TP.

Mot(s) clé(s) :

Architecture parallèle, Communication et routage dans les réseaux, MPI, Myrinet.

IF307 : Enseignement Master Recherche

Partagé par le(s) module(s) à choix :

EX324 Module libre PRCD

p. 5

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	24.00
Travail Individuel :	48.00

Enseignant(s) :

MOSBAH Mohamed
ZEMMARI Akka

Titre :

Enseignement Master Recherche

Résumé :

Ce cours a pour objectif de présenter des notions avancées de théorie des graphes et de familiariser l'étudiant avec certaines techniques de preuve classiques en prenant appui sur des problèmes de coloration de graphes.

Plan :

1. Première partie (Éric Sopena)
 - Coloration de graphes
 - + Définitions de base
 - + Résultats de base
 - + Graphes planaires
 - + Graphes critiques
 - + Graphes parfaits
 - + Polynômes chromatiques
 - Homomorphismes de graphes
 - + Homomorphismes et colorations
 - + Hiérarchie des classes de coloration
 - + Problème de la H-coloriabilité
2. Deuxième partie (André Raspaud)
 - Colorations particulières
 - + Coloration fractionnaire
 - + Coloration circulaire
 - + Coloration par liste
 - Dualité
 - + Flots à valeurs entières
 - + Flots circulaires
 - Colorations et applications
 - + Coloration totale
 - + L(2,1)-étiquetage

Prérequis :

Notions élémentaires de théorie des graphes.

Document(s) :

<ul type=disc>
<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'><span lang=EN-US

style='mso-ansi-language:EN-US'>Béla Bollobás, Modern Graph Theory, Graduate Texts in Mathematics 184, Springer (1998), Chap. V : Colouring, pp. 145-180.</p><li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Claude Berge, Graphes et hypergraphes, Dunod, 2ème édition (1973), Chap. 15 : Nombre chromatique, pp. 314-346, Chap. 16 : Graphes parfaits, pp. 347-370, Chap. 12 : Indice chromatique, pp. 236-259.

<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Tommy R. Jensen and Bjarne Toft, Graph Coloring Problems, Wiley-Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization (1995).</p>

<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Roy Nelson and Robin J. Wilson (Eds), Graph Colourings, Pitman Research Notes in Mathematics Series 218, Longman (1990).</p>

<li class=MsoNormal style='mso-margin-top-alt:auto;mso-margin-bottom-alt:auto;mso-list:l0 level1 lfo3;tab-stops:list 36.0pt'>Bjarne Toft, Colouring, stable sets and perfect graphs, in Handbook of Combinatorics, vol. I (Graham, Grötschel and Lovász eds), North-Holland (1995), pp. 233-288.</p>

Mot(s) clé(s) :

Algorithmique de graphes, coloration.

IS309 : Algèbre linéaire creuse

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-D Algorithmique et applications

p. 2

Crédits ECTS :

2.75

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

FAVERGE Mathieu
HENON Pascal
PELLEGRINI Francois

Titre :

Algèbre linéaire creuse

Résumé :

La résolution de grands systèmes linéaires est un des outils les plus utilisés et les plus consommateurs de calcul dans les applications scientifiques actuelles. Le but de ce cours est de faire une étude approfondie des algorithmes parallèles de résolution de grands systèmes d'équations linéaires creux par méthodes directes et par méthodes itératives.

La première partie sera dédiée aux problèmes algorithmiques rencontrés lors de la mise en oeuvre efficace d'un solveur direct haute performance en utilisant le modèle de graphe sous-jacent.

L'objectif de la deuxième partie de ce cours sera de présenter les algorithmes parallèles pour les méthodes itératives, et un certain nombre de méthodes de préconditionnement génériques les plus utilisées en pratique.

Les TDs/TPs consisteront en une mise en oeuvre effective de la parallélisation d'un algorithme de gradient conjugué préconditionné pour des matrices creuses au format CSR.

Plan :

1. Première partie: Parallélisation des méthodes directes

- Modèle de graphe associé à l'élimination de Gauss, remplissage, niveaux de parallélisme
- Renumerotation par dissections emboîtées
- Solveur par blocs
- Distribution des blocs sur architectures distribuées
- Etudes de cas.

2. Deuxième partie: Parallélisation des méthodes itératives

- Introduction
 - + Rappel de notions élémentaires d'algèbre linéaire: norme de matrice, conditionnement...
 - + Introduction générale sur les méthodes itératives: avantages et inconvénients par rapport aux méthodes directes.
- Méthodes itératives de base

- + Jacobi et Gauss-Seidel
- + Algorithmes de Jacobi et de Gauss-Seidel par blocs en parallèle.

- Format de stockage des matrices creuses
- Méthodes itératives à base de projection
 - + Espaces de Krylov
 - + Méthodes de Krylov
 - + Parallélisation d'une méthode de Krylov.
- Méthodes de préconditionnement générique
 - + Principe du préconditionnement
 - + Factorisation ILU(0)
 - + Factorisation ILU(k)
 - + Factorisation ILUtp(tol,p).

Prérequis :

Connaissances en algèbre linéaire et en algorithmique parallèle (modules IS104 et IS106).

Mot(s) clé(s) :

Algèbre linéaire creuse, méthodes directes et itératives, calcul parallèle haute performance.

IS342 : Couplage de codes

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-D Algorithmique et applications

p. 2

Crédits ECTS :

1.00

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travail Individuel :	8.00

Enseignant(s) :

COULAUD Olivier

Titre :

Couplage de codes

Résumé :

L'objectif de ce cours est de présenter les techniques de couplage de codes scientifiques à partir d'exemples. Les deux visions du couplage, à savoir la vision parallèle et la vision distribuée, sont abordées. Un exemple détaillé d'un couplage de codes en chimie moléculaire est présenté.

Plan :

1. Introduction
2. Quelques techniques de couplage
 - Approche parallèle : MPI, PVM
 - Approche distribuée : bus logiciel (CORBA), composants logiciels
3. Exemples

Prérequis :

Connaissances de base du calcul parallèle et distribué.

Mot(s) clé(s) :

Calcul parallèle et distribué haute performance, MPI, PVM, CORBA, applications multi-physiques et multi-échelles.

IT336 : Architectures des plates-formes parallèles et distribuées

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications

p. 2

Crédits ECTS :

1.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

PELLEGRINI Francois

Titre :

Architectures des plates-formes parallèles et distribuées

Résumé :

L'objectif de ce cours est de faire un tour d'ensemble des techniques matérielles et logicielles mises en oeuvre au sein des processeurs hautes performances et des machines parallèles, afin d'en tirer parti au maximum lors de l'écriture de programmes faisant un usage intensif du processeur et de la mémoire.

Plan :

1. Introduction
 - Concepts de base du parallélisme
 - Nécessité du parallélisme
 - Domaines actuels de recherche en parallélisme
 2. Modèles de calculateurs parallèles
 - Classification de Flynn
 - Classification de Raina
 3. Architecture des processeurs
 - Horloge
 - Câblage
 - + Mise en oeuvre du parallélisme au niveau des bits
 - + Câblage d'un additionneur entier
 - + Câblage d'un multiplicateur entier
 - Jeux d'instructions
 - + Jeux d'instructions CISC, RISC, et CRISC
 - + Influence sur la compilation et les performances
 - Pipe-lines
 - + Principe
 - + Pipe-lines linéaires
 - + Pipe-lines non linéaires
 - + Dépendances et bulles
 - + Optimisation des branchements conditionnels
- : déroulage de boucles, prédiction de branchement
- Parallélisme d'instructions
 - + Superscalarité
 - + Processeurs VLIW, LIW et EPIC
 - Programmation efficace des processeurs superscalaires hautes performances
 - Processeurs vectoriels
 - Évaluation des performances des processeurs
4. Architectures des mémoires

- Hiérarchie mémoire et principes de localité
- Registres
- Mémoire cache
 - + Mécanismes d'accès
 - + Structure : correspondance directe, associativité
 - + Cohérence sur les systèmes multi-processeurs : protocole MESI
- Mémoire centrale : structure, programmation efficace
- Disques
 - + Fiabilité et performance
 - + Systèmes RAID
 - + Systèmes de fichiers parallèles

5. Systèmes d'exploitation pour le parallélisme

- Typologie et structure
- Fonctionnalité
 - + Ordonnancement
 - + Mémoire
 - + Synchronisation

Prérequis :

Connaissances en programmation impérative et en architecture des ordinateurs

Évaluation :

Épreuve écrite

Document(s) :

Polycopié de cours, également disponible en ligne

Mot(s) clé(s) :

Parallélisme, SIMD, MIMD, processeur, performance, CISC, RISC, pipe-line, VLIW, LIW, EPIC, mémoire, hiérarchie, registre, cache, cohérence, RAID, système

Cours en ligne :

<http://www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/archsys/>

IT338 : Supports de communication hautes performances

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications

p. 2

Crédits ECTS :

1.25

Volumes horaires :

Cours :	4.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	4.00

Enseignant(s) :

AUMAGE Olivier

Titre :

Supports de communication hautes performances

Résumé :

L'objectif de ce module est d'apporter les connaissances nécessaires pour une utilisation efficace des différentes architectures utilisées dans les plates-formes parallèles actuelles en tenant compte en particulier de la granularité dans les applications.

Plan :

1. Introduction au problème du recouvrement calcul/communication
2. Faisabilité du recouvrement calcul/communication : aspects matériels, expression dans MPI et applications
3. Le cas des applications régulières
4. Le cas des architectures hétérogènes
5. Techniques de programmation "Out-of-Core"

Prérequis :

Introduction aux architectures des plates-formes parallèles

Document(s) :

Photocopies des transparents utilisés en cours

Mot(s) clé(s) :

Recouvrement calcul/communication, Out-of-Core

IT339 : Environnement pour la grille

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-E Personnalisation

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	18.00
Travail Individuel :	8.00

Enseignant(s) :

LATU Guillaume
RICHART Nicolas

Titre :

Environnement pour la grille

Résumé :

Ce cours propose de faire un tour d'horizon (non exhaustif) des technologies nouvelles autour de la grille, de l'internet et du distribué. Des infrastructures logicielles et matérielles de types grilles sont appelées à se développer et à être utilisées au sein des entreprises. Les technologies mises en oeuvre par GLOBUS sont abordées d'un point de vue général en précisant dans quels types de service de la grille elles interviennent (partage de ressources, travail collaboratif, grille de calcul, portail web, . . .), et quelles sont leurs interactions avec les autres composants. L'accent est mis sur la nécessité de définir des standards et des interfaces adaptées à la grille. L'interface standard GRID RPC est décrite ainsi que son implémentation dans Netsolve. Les différentes caractéristiques des logiciels "Peer to Peer" sont présentées ainsi qu'une interface pour leur programmation (Jxta). Enfin la programmation effective de la grille est abordée par l'approche composants logiciels permettant une l'abstraction et l'interopérabilité des programmes.

Les TDs/TPs permettront aux élèves de se familiariser avec quelques unes de ces technologies tel que Globus, les RPCs ou les composants logiciels.

Plan :

1. Introduction générale sur la grille
2. GLOBUS, la "boîte à outils" pour la grille (<http://www.globus.org>)
3. GRID RPC (NetSolve)
4. Peer-to-peer
5. Le modèle des composants logiciels de CORBA (CCM)

Évaluation :

TP-Projet avec rapport et soutenance.

Mot(s) clé(s) :

GLOBUS, RPC, NetSolve, P2P, CCM, CORBA, OpenCCM

Cours en ligne :

<http://www.labri.fr/Perso/%7Eeesnard/Enseignement/CCM/ccm.html>
<http://www.labri.fr/%7Eeesnard/Enseignement/Globus/Globus.pdf>

IT341 : SGBD parallèle

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-D Algorithmique et applications

p. 2

Crédits ECTS :

1.25

Volumes horaires :

Cours :	9.00
Travaux Dirigés :	3.00
Travail Individuel :	9.00

Enseignant(s) :

MOSBAH Mohamed
RAMET Pierre

Titre :

SGBD parallèle

Résumé :

L'objectif de ce module est d'approfondir les connaissances des étudiants dans le domaine des bases de données et tout particulièrement sur les aspects distribués et parallèles.

Cet enseignement aborde à la fois les méthodologies de conception et les techniques les plus récentes mises en oeuvre dans les noyaux des SGBD. Des séances de travaux pratiques sur Oracle et DB2 permettent d'illustrer les concepts vus en cours.

Plan :

1. Besoins introduits par les nouvelles applications BD : CAO, SIG, TIS, multimédia
2. Persistance des langages à objets
3. Bases de données objet-relationnels
4. Protocoles transactionnels distribués
5. SGBD parallèles
6. Opérations algébriques parallèles

Prérequis :

SGBD relationnel (IT 203)

Évaluation :

Projet sur DB2 ou Oracle.

Document(s) :

Photocopie de transparents de cours.

Mot(s) clé(s) :

Bases de données parallèles, transactions réparties.

IT343 : Objets et composants CORBA

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5RSR-B Objets et systèmes répartis

Partagé par le(s) module(s) à choix :

EX324 Module libre PRCD

p. 5

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	4.33
Cours Intégré :	26.00
Travail Individuel :	10.00

Enseignant(s) :

ESNARD Aurélien

Titre :

Objets et composants CORBA

Résumé :

Le cours/TD/TP est une introduction à la technologie CORBA (Common Object Request Broker Architecture), qui est désormais un standard reconnu dans le monde des applications distribuées. On introduit ici à l'aide d'exemples et d'exercices les points clefs de CORBA. Plus précisément, nous manipulons les notions d'application répartie, d'objets distribués, d'interopérabilité langage & système, de RMI (Remote Method Invocation) et de service annuaire. Ce TD/TP, permet aux élèves d'explorer les possibilités de la technologie CORBA pour résoudre simplement des problèmes de pair à pair, d'IRC, de calcul réparti, de multicast, etc.

Plan :

1. Introduction
2. Des applications distribuées vers le bus CORBA
3. Présentation du bus CORBA
4. Le langage IDL
5. Les composantes du bus CORBA
6. Les services CORBA (Nommage)
7. Etude de cas

Prérequis :

L'ORB utilisé en TD/TP est celui fourni par le SDK Java 1.4.

Évaluation :

Les élèves sont évalués par l'intermédiaire d'un projet (dans la continuation des TDs/TPs) avec une soutenance à la clef.

Document(s) :

CORBA, Des concepts à la pratique

J.M. Geib, C. Gransart et P. Merle

Dunod, 1999, ISBN 2 10 004806 6

Mot(s) clé(s) :

CORBA, objet distribués, interopérabilité, RMI.

Cours en ligne :

<http://www.labri.fr/Person/%7Eeesnard/Enseignement/CORBA/corba.html>

IT352 : Systèmes parallèles et distribués

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-B Architectures, systèmes et communications
I5RSR-D Outils d'administration des réseaux

p. 2

Crédits ECTS :

0.75

Volumes horaires :

Cours : 9.00
Travaux Pratiques : 3.00

Enseignant(s) :

GOGLIN Brice

Titre :

Systèmes parallèles et distribués

Résumé :

Ce module a pour objectif d'étudier les systèmes distribués dans un contexte général et le cas particulier des systèmes parallèles, notamment dans le domaine du calcul scientifique, en allant des besoins des applications à la mise en oeuvre bas niveau et protocolaire.

Plan :

1. Introduction
Historique et évolutions
Intérêts et inconvénients
2. Généralités et concepts
Architectures
Systèmes d'exploitation distribués
3. Rappels sur les communications
Client-serveur
Appel de procédure à distance
Flux connectés ou non, fiables ou non
Passage de message
Accès mémoire à distance
Communications multi-point
4. Mémoire partagée distribuée
Concepts
Rappels sur les algorithmes locaux
Pagination en mémoire distante
Mémoire partagée distribuée
Protocoles de maintien de cohérence
Mise en oeuvre des DSM
Notes architecturales
5. Synchronisation
Rappels sur la synchronisation locale
Exclusion mutuelle distribuée
Horloges et mesures du temps
Détermination de l'état global
6. Systèmes d'exploitation à image unique
Concepts
Migration de tâches
Gestion de la mémoire
Gestion des fichiers
Gestion des périphériques
Gestion du réseau
Gestion des processus

Mises en oeuvre
Exemples
7. Stockage distribué
Concepts
Transparence
Mises en oeuvre
Cache de fichiers
Protocoles de maintien de cohérence
Optimisations par assistance de l'application
Fragmentation
Réplication
Parallélisation
Accès par blocs
8. Serveurs répartis

Prérequis :

Un minimum de connaissance dans les domaines suivants sera apprécié mais pas indispensable : systèmes d'exploitation, mémoire virtuelle, threads, communications classiques et MPI

Évaluation :

Examen écrit sur la partie cours et éventuellement notation de la partie TD/TP

Cours en ligne :

<http://dept-info.labri.fr/~goglin/teaching/SysDistrib>

LC301 : LV1 Anglais S5

Partagé par l'UV (les UVs) :

C5IREF-F	Culture de l'ingénieur
C5QFIA-F	Culture de l'ingénieur
C5SRT-F	Culture de l'ingénieur
C5TM-F	Culture de l'ingénieur
E5AM2AS-F	Culture de l'ingénieur
E5CSI-F	Culture de l'ingénieur
E5CSR-F	Culture de l'ingénieur
E5SE-F	Culture de l'ingénieur
E5TS-F	Culture de l'ingénieur
I5-A	Culture de l'ingénieur
M5-F	Langues et culture de l'ingénieur
T5GLR-F	Culture de l'ingénieur
T5ISN-F	Culture de l'ingénieur
T5RSC-F	Culture de l'ingénieur

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	24.00
Travail Individuel :	15.00

Enseignant(s) :

FAUCHER Jill
MÉDINA Susan

Titre :

LV1 Anglais S5

Résumé :

Développer la communication en situation professionnelle

Plan :

- Thèmes de la culture de l'entreprise et l'interculturel
- Entraînement aux situations de communication professionnelle: présentations, réunions, entretien d'embauche

Évaluation :

- Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe (2/3)
- Soutenance de projet scientifique (1/3)

Document(s) :

- Extraits de documentaires télévisés et de cinéma anglo-saxons
- Supports pédagogiques variés : presse, audiovisuel, multimedia

Mot(s) clé(s) :

Stratégies en communication professionnelle - Participation active

Cours en ligne :

Consulter le site web du Centre de Ressources en Langues : <http://www.enseirb.fr/intranet/formation/crel/>

PG305 : Langages du parallélisme

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-A Langages et supports d'exécution

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	12.00
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

AUMAGE Olivier
MERCIER Guillaume

Titre :

Langages du parallélisme

Résumé :

L'objectif de ce cours est de présenter les principales approches de la programmation des machines parallèles et de présenter les langages ou bibliothèques représentatifs de cette approche : approche basée sur une expression explicite du parallélisme et de la communication et interface de bibliothèque standard MPI, approche basée sur le parallélisme de données et langage "data-parallèle" standard HPF, approche de la programmation parallèle pour mémoire partagée et OpenMP, approche "multi-thread" et environnement PM2.

Plan :

1. Introduction

- Nécessité du parallélisme
- Nécessité des modèles de programmation parallèle
- Sources de parallélisme :

Parallélisme de données,

Parallélisme de contrôle

- Machines parallèles :

Machines MIMD à mémoire distribuée, machines MIMD à mémoire partagée, machines à base de noeuds SMP

2. Programmation des machines parallèles

- Programmation parallèle à passages de messages
- Programmation "data-parallèle" (à parallélisme de données)
- Programmation parallèle à mémoire partagée
- Programmation "multi-thread"

3. MPI (Message-Passing Interface)

- Programme MPI, processus MPI
- Communicateurs, groupes, contextes de communication
- Communications point à point : modes de communication, types de blocage, non déterminisme de réception
- Communications collectives : barrière de synchronisation, mouvements de données (diffusion, distribution, rassemblement, etc.), calculs globaux
- Topologies virtuelles de processus
- Types dérivés
- Communications unilatérales

4. HPF (High Performance Fortran)

- Placement des données :

Objectifs ;

Directives de distribution, d'alignement des données

- Aspects parallèles de HPF : directive INDEPENDENT, construction FORALL
- Compilation de code data-parallèle : code SPMD généré, principe des écritures locales, exemples

d'optimisation du code généré

- Présentation du compilateur Adaptor

5. OpenMP

- Région parallèle, partage du travail, parallélisme de boucles, partage des données, synchronisation

- Code OpenMP SPMD

- Programmation hybride MPI/OpenMP

6. Multi-threading

- Généralités :

Processus, threads noyaux / utilisateurs (threads POSIX);

contextes;

ordonancement, quantum de temps;

recouvrement, réentrance.

- Environnement PM2 :

bibliothèque de threads Marcel;

bibliothèque de communication Madeleine;

RPC avec PM2;

espace mémoire iso-adresse;

migration de thread / équilibrage.

Évaluation :

Projet avec rapport

Mot(s) clé(s) :

Programmation parallèle, programmation par processus communicant par transmission de messages, parallélisme de données, programmation pour mémoire partagée, programmation "multi-thread", code SPMD, localité des données, équilibrage de charge, MPI, HPF, OpenMP, PM2.

Cours en ligne :

Documents et références relatifs au cours

PG306 : Objets distribués

Partagé par l'UV (les UVs) :

I5PRCD-A Langages et supports d'exécution
I5RSR-B Objets et systèmes répartis

p. 2

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours :	10.67
Cours Intégré :	13.00
Travaux Dirigés :	2.67
Travail Individuel :	20.00

Enseignant(s) :

ESNARD Aurélien

Titre :

Objets distribués

Résumé :

Le but de ce module est de montrer en quoi la conception d'applications réparties et les concepts objet font bon ménage. La tolérance aux fautes, qui est nécessaire dans la conception d'applications réparties, sera aussi introduite.

Des exemples concrets de technologies, notamment les RPC de Sun, les RMI de Java, et les composants Enterprise Java Beans seront présentés et manipulés.

Plan :

- * Introduction
- * Tolérance aux fautes
- * Sun RPC
- * Concepts objet et applications réparties
- * Java RMI et Enterprise Java Beans

Prérequis :

Bonnes connaissances des techniques classiques de programmation.

Évaluation :

Examen

Mot(s) clé(s) :

Outils, environnements et modèles pour la programmation distribuée.

PG308 : Evaluation et maintenance de code

Partagé par le(s) module(s) à choix :

EX324 Module libre PRCD
EX326 Module libre RSR

p. 5

Crédits ECTS :

2.50

Volumes horaires :

Cours Intégré : 32.00
Travail Individuel : 32.00

Enseignant(s) :

EYROLLES Georges
FLEURY Emmanuel
NARBEL Philippe

Titre :

Evaluation et maintenance de code

Résumé :

De nombreux professionnels pensent que l'on apprend à développer en lisant le code des autres, en sachant y poser un regard critique et en y trouvant de l'inspiration pour ses propres projets. Le but de ce module est de proposer aux étudiants d'acquérir cette méthodologie en apprenant à maîtriser les outils et les techniques qui permettent de localiser les parties intéressantes du code que ce soit pour les réutiliser ailleurs ou pour les améliorer.

Nous nous baserons sur des codes de projets ouverts (car facilement disponibles) et verrons comment :

- Se repérer dans un code de taille arbitraire
- Identifier les motifs d'un code et les politiques de développement
- Modifier ce code en minimisant son empreinte (débugage, optimisation, ajout de fonctionnalités, refactorisation)

Plan :

- Lecture de code
- Structures de données et de contrôle
- Politique de gestion des erreurs
- Débugage de code
- Optimisation de code
- Architecture du code
- Documentation et Gestion de version

Prérequis :

Une bonne connaissance des principaux langages de programmation (Java, C, C++, ...) et des principaux outils de développement (gcc, gdb, g++, emacs/vi, make, shell, ...).

Mot(s) clé(s) :

Lecture de code, Maintenance de code, Développement collaboratif, Audit de code

Cours en ligne :

<http://www.labri.fr/~fleury/courses/EMC06/>

Index

CE301 : Tournoi de gestion.....	3
CE302 : Communication/Management des hommes/Projet professionnel.....	4
EX324 : Module libre PRCO.....	5
I5-A : Culture de l'ingénieur.....	2
I5PRCO-A : Langages et supports d'exécution.....	2
I5PRCO-B : Architectures, systèmes et communications.....	2
I5PRCO-C : Algorithmique et ordonnancement.....	2
I5PRCO-D : Algorithmique et applications.....	2
I5PRCO-E : Personnalisation.....	2
IF304 : Algorithmique parallèle.....	6
IF305 : Equilibrage et régulation de charge.....	7
IF306 : Communication et routage.....	8
IF307 : Enseignement Master Recherche.....	9
IS309 : Algèbre linéaire creuse.....	11
IS342 : Couplage de codes.....	13
IT336 : Architectures des plates-formes parallèles et distribuées.....	14
IT338 : Supports de communication hautes performances.....	16
IT339 : Environnement pour la grille.....	17
IT341 : SGBD parallèle.....	18
IT343 : Objets et composants CORBA.....	19
IT352 : Systèmes parallèles et distribués.....	21
LC301 : LV1 Anglais S5.....	23
PG305 : Langages du parallélisme.....	24
PG306 : Objets distribués.....	26
PG308 : Evaluation et maintenance de code.....	27