

Page du cours IAHP de l'ISIA et du Master Recherche 2^{ème} année informatique de Rennes 1 version 1.6

Ronan KERYELL

21 novembre 2005

- Version PostScript : <http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP/index.ps>
- Version PDF : <http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP/index.pdf>
- Version HTML : <http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP/html>

Table des matières

1 Introduction

1.1 Contexte

Ce cours constitue le module IAHP (Informatique À Haute Performance) de la branche brestoise du DEA informatique de Rennes 1 avec le module IAHP (ex-APCO, architecture parallélisme et compilation) et de l'ISIA, Institut Supérieur d'Informatique et d'Automatique de l'École des Mines de Paris.

1.2 Mots-clés

Architecture des ordinateurs, parallélisme, optimisation de programmes, compilation, langages parallèles, programmation parallèle, systèmes embarqués.

1.3 Objectifs

- Présentation des techniques utilisées dans les ordinateurs pour atteindre les performances les plus élevées d'un point de vue
 - architecture (parallélisme, systèmes embarqués) ;
 - langage ;
 - compilation ;
 - applications ;
- utilisation industrielle des ordinateurs parallèles.

1.4 Prérequis

Notions d'architecture des ordinateurs, programmation en langage C, UNIX.

1.5 Logiciels nécessaires

Environnement UNIX, MPI, OpenMP, compilateur FORTRAN ou C avec parallélisation OpenMP.

2 Contenu

Le module est constitué de 18 heures de cours et 12 heures de travaux pratiques. L'emploi du temps se trouve à <https://info.enstb.org/enseignement/mri/planning>.

La fiche de description du cours à l'ISIA se trouve à :
http://www-isia.cma.fr/liste_cours/I%2034%20Informatique%20%E0%20Hautes%20Performances.pdf
et la liste de tous les cours dans <http://www-isia.cma.fr/page.php?rub=enseignements&sru=cours>.

2.1 Liste du contenu

- Introduction ;
- architecture avancée et parallélisme (2 jours) :
 - intra-processeur (pipeline, superscalaire, VLIW, simultaneous multi-threading, fonctions booléennes) ;
 - parallélisme inter-processeur (SIMD, MIMD, ASIP, flot de donnée, réseaux d'interconnexion, entrées-sorties,...) ;
 - vous avez dit performances ? Systèmes enfouis ou embarqués (SoC, NoC,...) ;
- optimisation de programmes séquentiels ;
- programmation
 - à parallélisme de données (FORTRAN HPF) ;
 - à parallélisme de contrôle (OpenMP, MPI) ;
 - FORTRAN, C et langage machine ;
- étude de la parallélisation d'un code de simulation sur divers systèmes :
 - parallélisation sur ordinateurs mémoire partagée (type Sun multiprocesseur, Silicon Graphics) avec OpenMP ;
 - parallélisation sur système MPP en mode passage de message avec MPI et cluster de PC LINUX
- visite à MECALOG : application du parallélisme aux crashes virtuels de voitures : présentation
 - des techniques de programmation des langages,
 - de l'application,
 - des machines utilisées.

2.2 Supports de cours

- Copie des ((trop!)) nombreux) transparents :
- introduction ;
 - architecture avancée des ordinateurs et parallélisme ;
 - processeurs multimédia ;
 - optimisation de programmes séquentiels ;
 - OpenMP : j'utilise le tutoriel sur OpenMP de Tim MATTSON et Rudolf EIGENMANN à SC'99 à http://www.openmp.org/presentations/index.cgi?sc99_tutorial (je visualise le PowerPoint avec StarOffice ou OpenOffice) ;
 - programmation parallèle (http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP/Prog_Parallele)

- HPF (<http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP/HPF> de mon collègue Fabien COELHO <http://www.cri.ensmp.fr/~coelho>);
- HYPERC;
- MPI j'utilise maintenant « An Introduction to MPI Parallel Programming with the Message Passing Interface » de William Gropp & Ewing Lusk (<http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/tutorial/mpiintro/MPIIntro.PPT>) car mon cours sur MPI (<http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP/MPI>) est trop gros pour le temps imparti;
- des travaux pratiques pour s'occuper quelques semaines si on veut en plus des heures réglementaires. ☺

3 Enseignants

Les cours sont assurés par Ronan KERYELL (ENSTBr) et Éric LEQUINIOU (MECALOG).