

Informatique À Haute Performance

Architectures parallèles, parallélisation et programmation parallèle, optimisation de programmes

Ronan.Keryell@enstb.org

Département Informatique

École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne

Master Recherche 2^{ème} année Informatique de Rennes 1 — ENSTBr

ISIA — ENSMP

octobre 2005–février 2006

Version 1.5

Introduction

2

- ▶ OpenMP : la programmation multi-thread pour les nuls
- ▶ MPI : le passage de messages pour les nuls
- ▶ UPC : Unified Parallel C
- Mettre en pratique :
 - ▶ Optimisation de code séquentiel
 - ▶ OpenMP
 - ▶ MPI

Effet de bord du cours : apprendre le Fortran à la volée...



Introduction

1

Donner en 5 jours

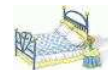
- Expérience industrielle du parallélisme : Mécalog
- Intérêt du parallélisme et informatique haute performance dans la vraie vie
- Connaissance en architecture avancée et ordinateurs parallèles
- Performance, performance ? Des PFLOPS aux pW : systèmes embarqués ou enfouis
- Quelques méthodes de programmation parallèle
- Optimisations de base avant tout !
- Survoler les problèmes de parallélisation automatique
- Regarder quelques langages et bibliothèques parallèles
 - ▶ HPF : le Fortran parallèle sans en avoir l'air



Le contenu

3

<http://enstb.org/~keryell/cours/MR2/IAHP>



- <http://www.openmp.org>
- Cours en Français avec TD, TP
<http://www.idris.fr/data/cours/parallel/openmp>
- <http://www.openmp.org/index.cgi?resources>
- J'utilise la présentation de Tim Mattson et Rudolf Eigenmann à SC'99
http://www.openmp.org/presentations/index.cgi?sc99_tutorial
 - ▶ Introduction à OpenMP (1–65)
 - ▶ Parallélisation automatique (66–78)
 - ▶ Étude de cas et affinage des performances (79–106)
 - ▶ Bugs courants (107–128)
 - ▶ Le futur d'OpenMP (129–138)



Exemple de compilateur OpenMP

6

- <http://www.sun.com/forte/fortran>
- <http://www.sun.com/forte/fortran/documentation/>
<http://www.sun.com/forte/developer/documentation/openmp.pdf>
- <http://www-4.ibm.com/software/ad/vacpp/>
<http://www-4.ibm.com/software/ad/fortran/>



- ▶ Conclusion (139)
- ▶ Exemple de calcul de π (140–149)
- Parmi le *Solution vendors* : Mécalog SARL !



MPI

7

- Faute de temps je n'utilise plus mes transparents trop complets
<http://www.lit.enstb.org/~keryell/cours/DEA/IAHP/MPI>
- J'utilise « 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>
- Ressources
 - ▶ MPI Forum <http://www.mpi-forum.org>
 - ▶ MPICH : A Portable Implementation of MPI
<http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpich/>
 - ▶ LAM / MPI Parallel Computing <http://www.mpi.nd.edu/lam/>
 - ▶ MPE Graphics–Scalable X11 Graphics in MPI
<http://www-fp.mcs.anl.gov/~lusk/papers/mpe/>
 - ▶ Livre « Using MPI: Portable Parallel Programming with the



Message-Passing Interface »

<http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/usingmpi/>



- <http://www-unix.mcs.anl.gov/dbpp/> Designing and Building Parallel Programs, Ian Foster
- High Performance Compilers for Parallel Computing, Michael Wolfe
- Supercompilers for Parallel and Vector Computers, Hans Zima & Barbara Chapman
- Scheduling and Automatic Parallelization, Alain Darte, Yves Robert & Frédéric Vivien

