

Utilisation de GP-GPU¹ pour le Calcul à Hautes Performances

1

David.Hill@univ-bpclermont.fr

¹GENERAL-PURPOSE COMPUTING ON
GRAPHICS PROCESSING UNITS



Architecture Hybride

Connexion d'une machine hôte et de cartes GP-GPU multicoeurs

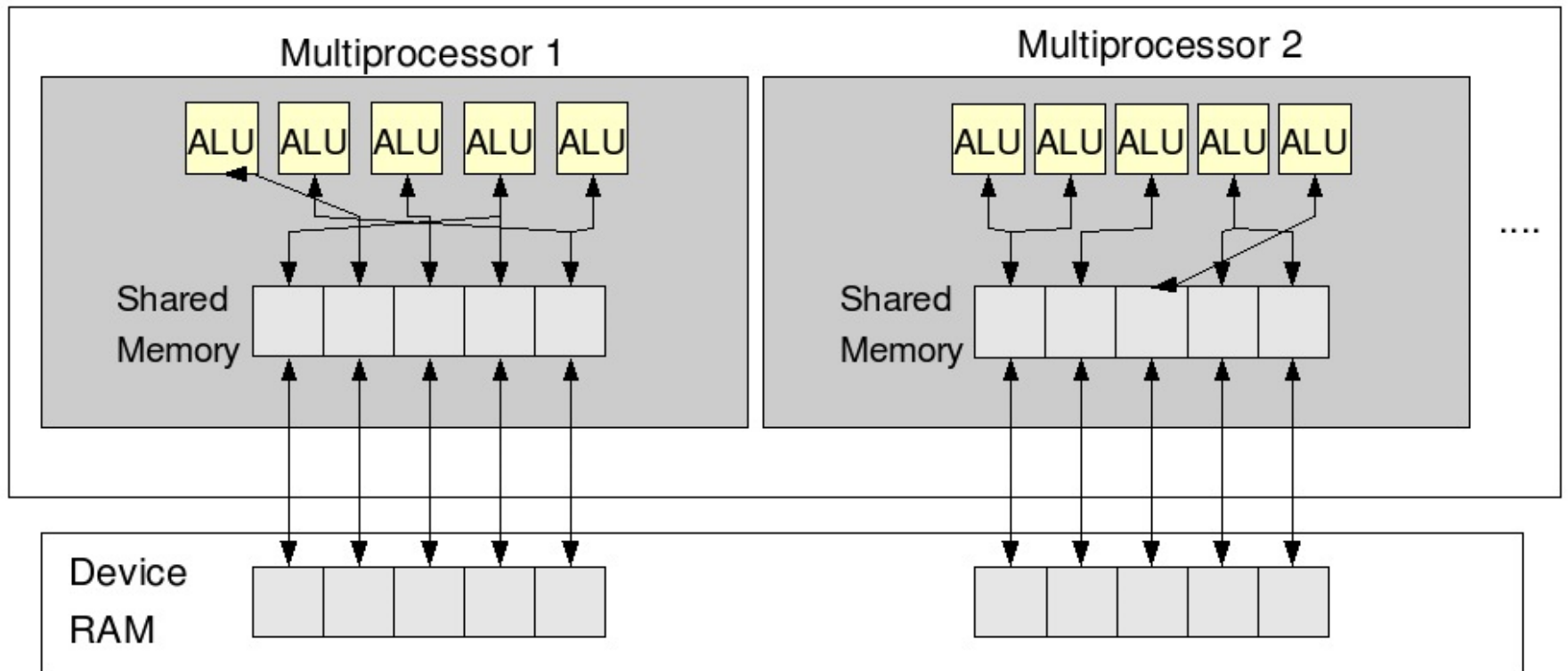
2

- ✓ **Des centaines de coeurs disponibles (SIMT & mais aussi MIMD au niveau Warp)**
- ✓ **Mémoire partagée très rapide (cache)**
- ✓ **Support des langages classiques (C,C++ Fortran)**
- ✓ **Support complet des opérations classiques (SP et DP IEEE 754)**
- ✓ **Téléchargement des codes et données (PCI 16X actuellement)**
- ✓ **Mémoire globale ECC lente.**

Côté Hardware

3





Les GPU implémentent des multi-processeurs indépendants.

Chacun dispose de plusieurs ALUs (arithmetic logic unit) capable d'exécuter le même code à chaque cycle d'horloge (jeu d'instruction) mais sur des données différentes.

Chaque ALU peut lire et écrire la mémoire partagée et communiquer avec la mémoire RAM

Cartes Tesla

Le début d'une petite révolution en HPC – 2008...

5

Cartes NVIDIA

- ~1 Teraflops en simple précision
- 80 Gigaflops en double précision
- **240 coeurs en 2008**
- 300 W



Chassis 1 U

- 4 GPUs Tesla
- 3.7 Teraflops SP



Clusters ...

Extraits de Vidéo

“Supercomputing conference”

2 min

6

Google video : personal supercomputer

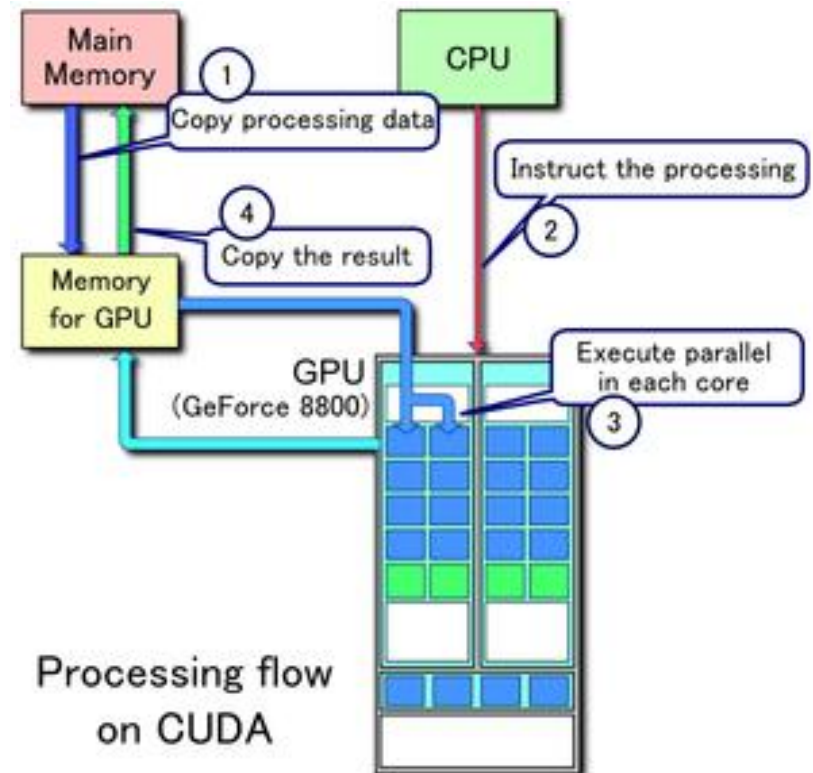


Exemple de flot de traitement sur une architecture Hybride

7

Cartes NVIDIA

- GeForce
- Quadro
- Tesla
- Fermi
- Kepler





PROJECT

LISTS

STATISTICS

RESOURCES

NEWS

TOP 10 Systems - 11/2010

1

Tianhe-1A - NUDT TH MPP, X5670 2.93Ghz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C

2

Jaguar - Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz

3

Nebulae - Dawning TC3600 Blade, Intel X5650, NVidia Tesla C2050 GPU

4

TSUBAME 2.0 - HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows

5

Hopper - Cray XE6 12-core 2.1 GHz

China Grabs Supercomputing Leadership Spot in Latest Ranking of World's Top 500 Supercomputers

Thu, 2010-11-11 22:42

MANNHEIM, Germany; BERKELEY, Calif.; and KNOXVILLE, Tenn.—The 36th edition of the closely watched TOP500 list of the world's most powerful supercomputers confirms the rumored takeover of the top spot by the Chinese Tianhe-1A system at the National Supercomputer Center in Tianjin, achieving a performance level of 2.57 petaflop/s (quadrillions of calculations per second).

» [Read more](#)

Vendor and Country shares visualized

Sun, 2010-11-14 21:21

Vendor and country shares visualized using treemaps:



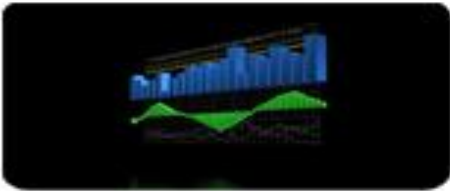
Bio-Informatics and Life Sciences



Computational Chemistry



Computational Electromagnetics and Electrostatics



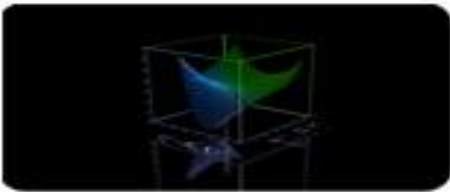
Computational Finance



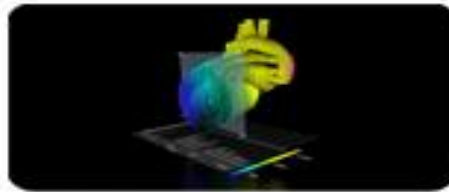
Computational Fluid Dynamics



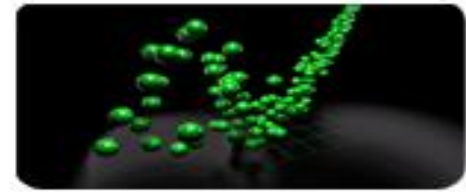
Imaging and Computer Vision



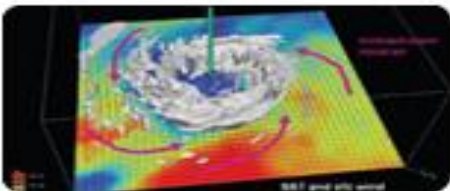
MATLAB Acceleration



Medical Imaging



Molecular Dynamics



Weather, Atmospheric, Ocean Modeling, and Space Sciences

Monte Carlo (50x)
Biointergratovie (18 x)
Calcul de champs (200 x)

...

HPC Hybride

10

✓ Mini Clusters de GPU:

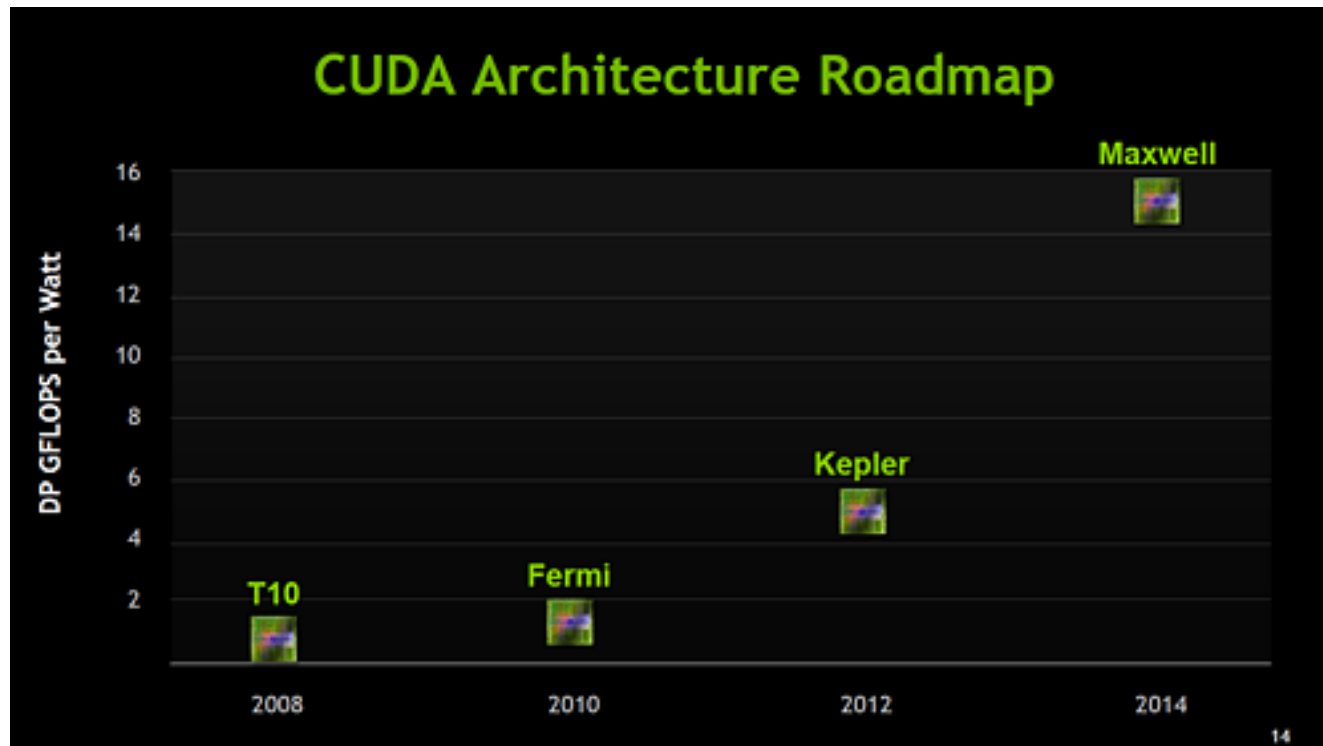
- 2 x 4 Tesla en blade – 2 PCI express 16x et 8 Nehalems 6 – 16 TF (environ 2000 cœurs) – CRRI et LIMOS
- Fermi Cluster – 7000 cores (RAM 1800 Mhz)

✓ SMP Hybride

- Desktop – Tesla bi-Nehalem PCI 16x
- Fermi bi-Westmere - PCI 16x

Kepler disponible, Maxwell annoncé en 2014

11



Questions ?

12

Août



Décembre

