

Software Libre como instrumento para el desarrollo y crecimiento de HPC

Ricardo Medel
Intel y UTN-FRC

19 de septiembre de 2013

¿Qué es HPC?

HPC: High Performance Computing

Alto Rendimiento

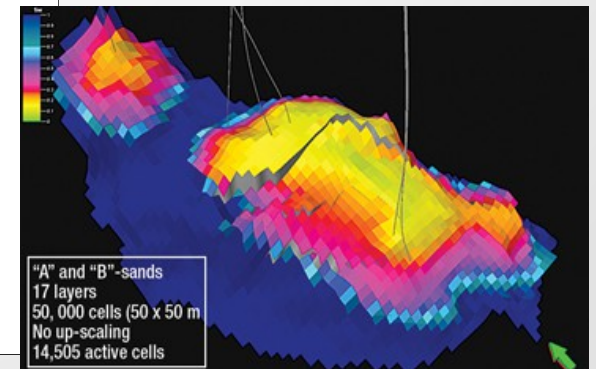
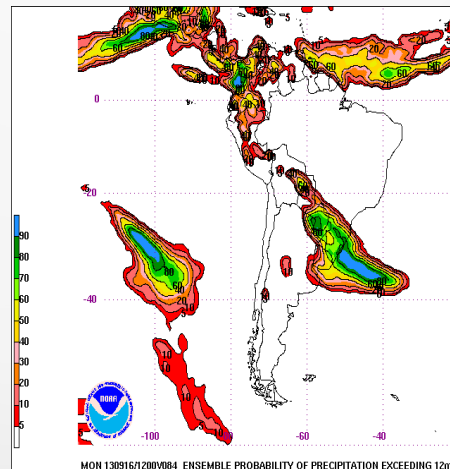
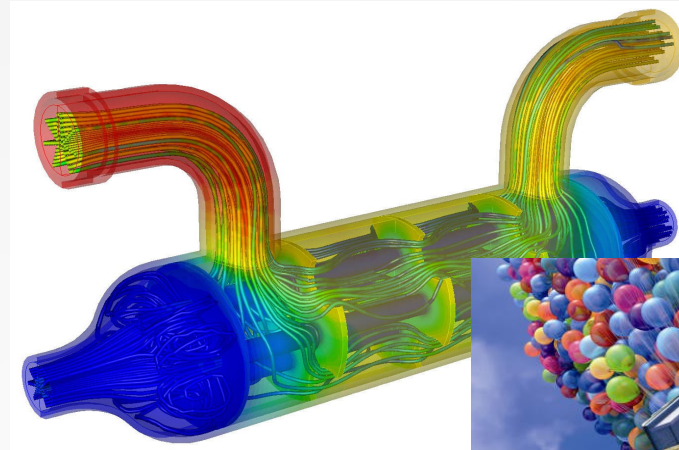
Altas Prestaciones

Alto Desempeño

Definición: Uso de una colección de recursos computacionales **cooperando** para resolver **problemas computacionalmente complejos**, generalmente involucrando un gran número de datos y cálculos.

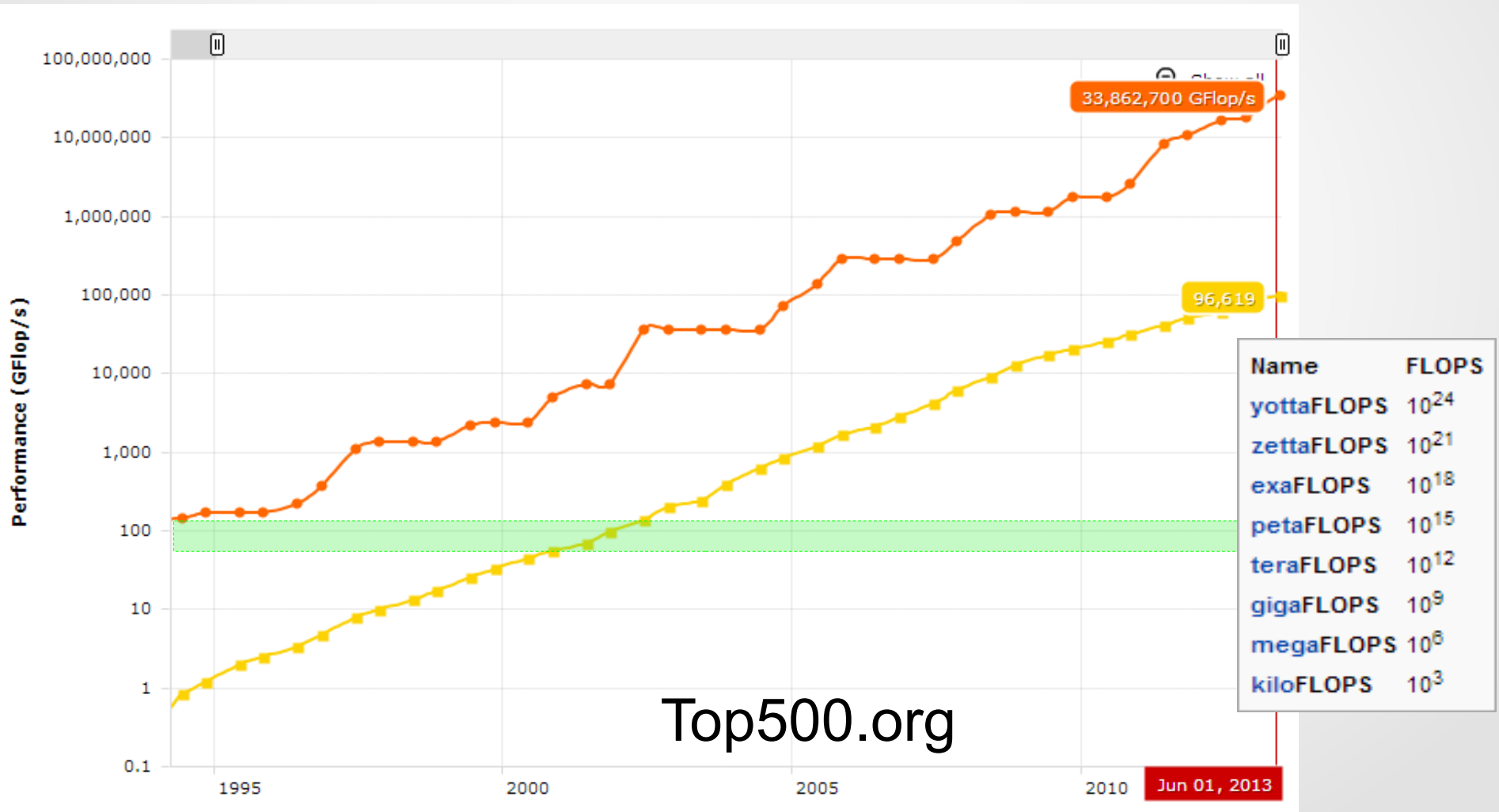
Usos de HPC

- Diseño
- Bioingeniería
- Energía
- Animaciones
- Finanzas
- Clima
- Emergencias



Medidas de rendimiento

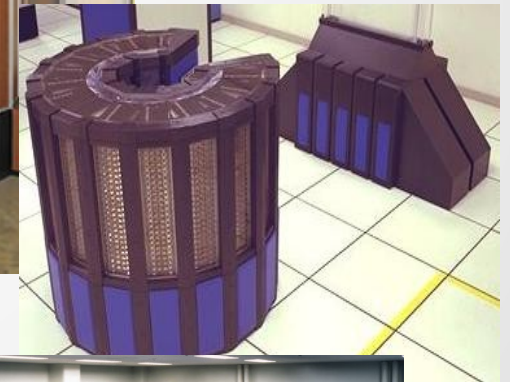
- FLOPS = operaciones de punto flotante por segundo



Un poco de historia

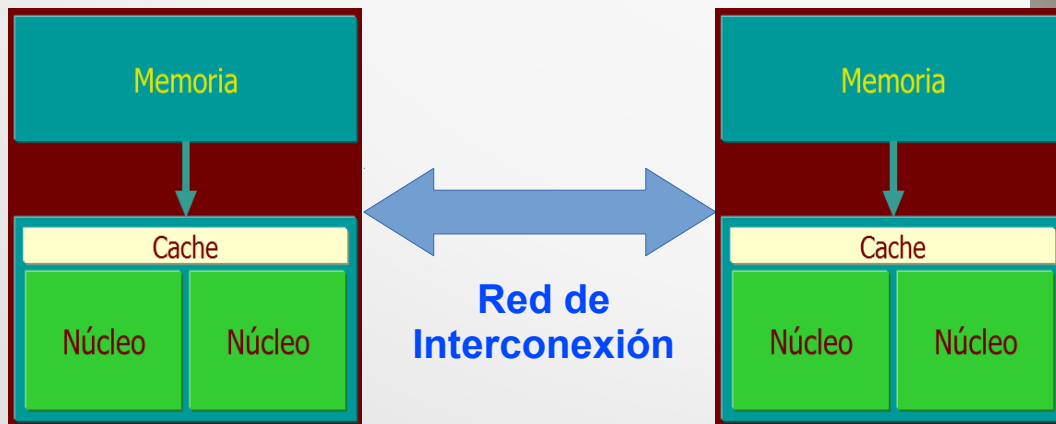
- Supercomputadoras

- IBM Naval Ordnance Research Calculator (1954, 15KFLOPS)
- CDC 6600 (1964, 3 MFLOPS)
- Cray 1 (1976, 80 MFLOPS)
- Cray2 (1985, 1.9 GFLOPS)
- Hitachi SR2201 (1995, 600 GF)
- – ASCI Red (1996, 6K CPUs, 1TF)
- Rodarunner (2008, 20K CPUs, 1 PF)



Clúster de PCs

- 1994 – Tom Sterling y Donald Becker (NASA)
- Clúster *Beowulf*
- Memoria distribuida (MPI)
- Software libre

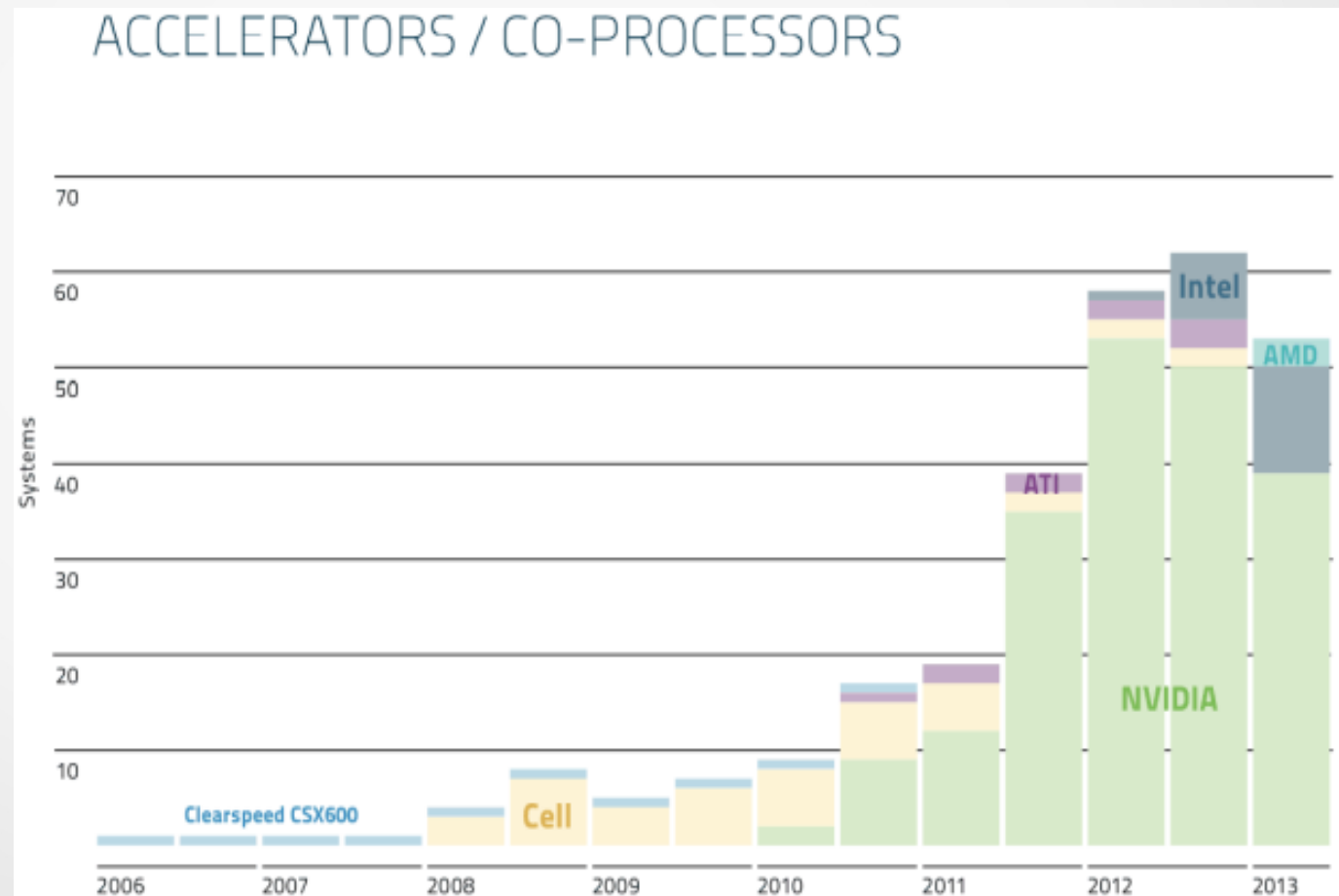


Profesionalización de clústeres

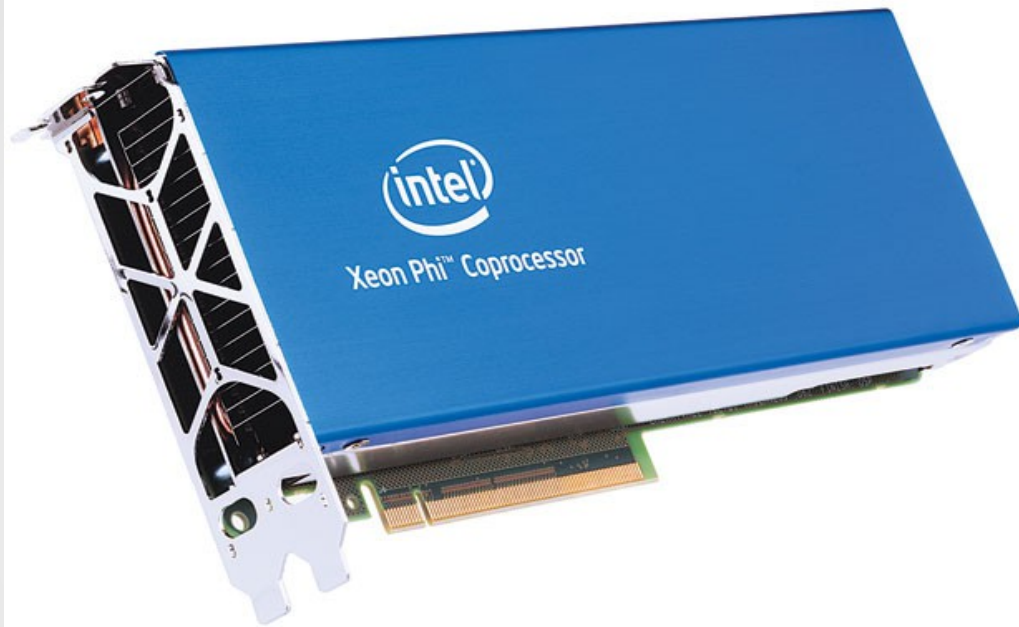


La segunda revolución

- 2004 Stony Brook University: GPU cluster for HPC

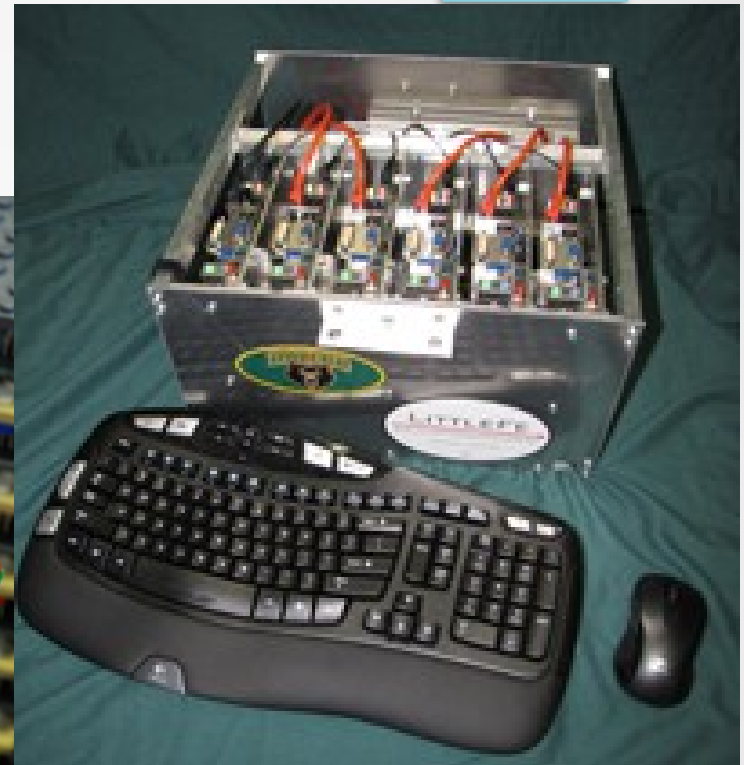
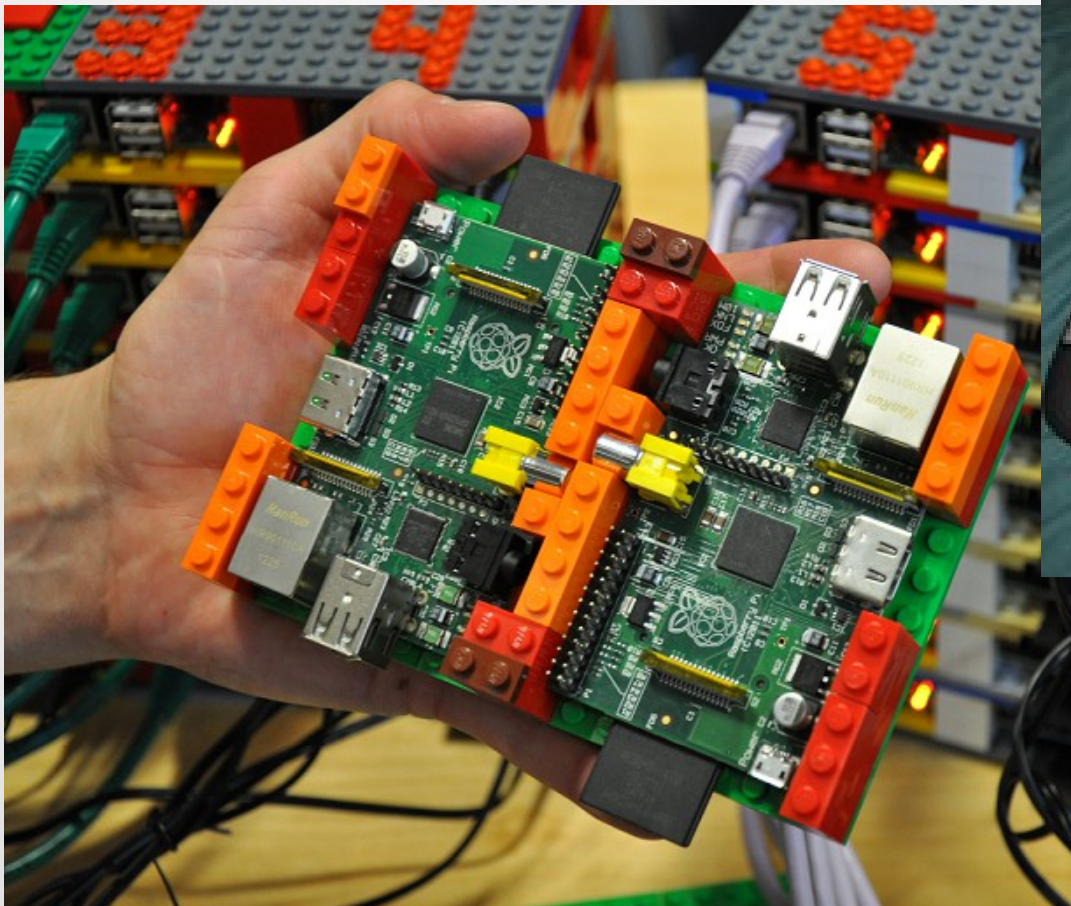


Profesionalización de aceleradores



¿Cuál será la próxima (r)evolución?

- ¿Micro-clústeres?



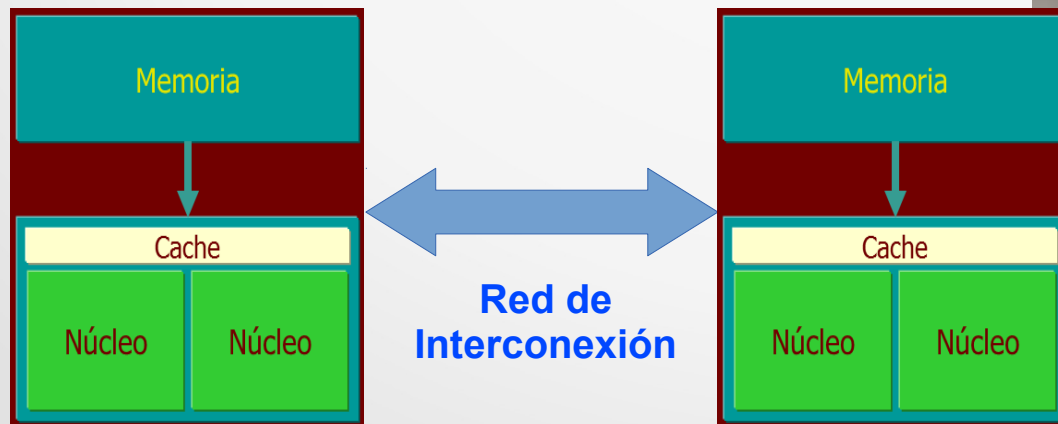
¿Cuál será la próxima (r)evolución?

- ¿HPC en la nube?



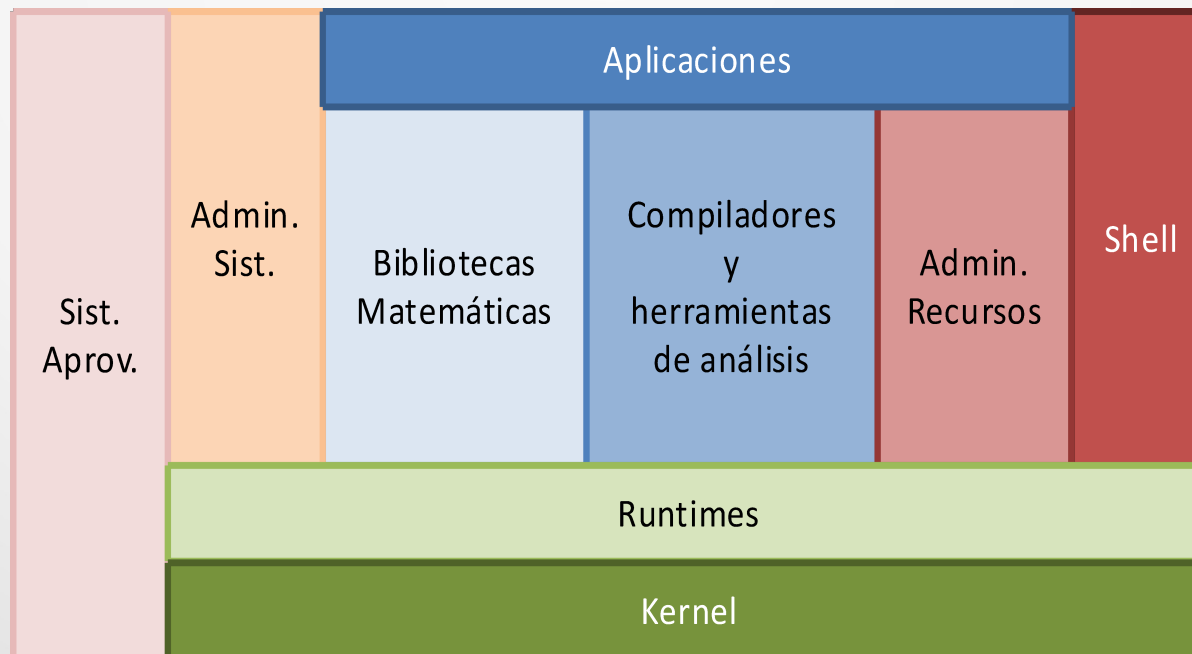
Clúster de PCs

- 1994 – Tom Sterling y Donald Becker (NASA)
- Clúster *Beowulf*
- Memoria distribuida (MPI)
- Software libre



Stack de software

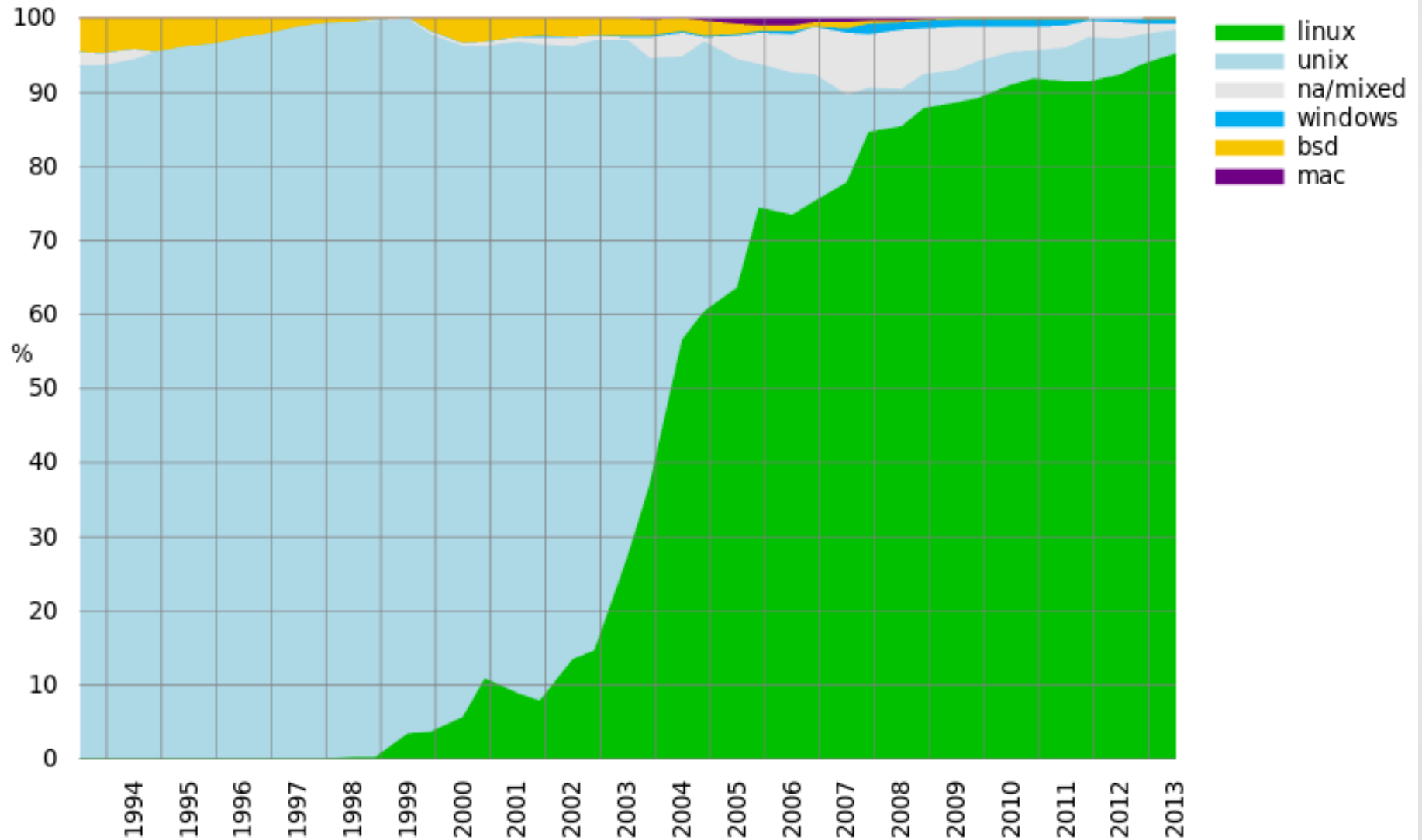
- Aplicaciones
- Bibliotecas paralelas
- Instalación y administración de nodos
- Monitoreo
- Job scheduler
- Administración de red
- Sistema operativo



Linux en clústeres para HPC

- MOSIX, OpenMosix, LinuxPMI
- Kerrighed
- OpenSSI
- ClusterKnoppix
- Scyld ClusterWare
- PelicanHPC
- KestrelHPC*
- ABC GNU/Linux
- CHAOS, CentOS
- Scientific Linux
- UNICOS/lc, Cray Linux Env
- Ubuntu Server
- Slackware

Uso de Linux en el Top 500



Otro software

- Aprovisionamiento
 - Rocks, Rocks+
 - OSCAR
 - xCAT
 - Perceus
 - Warewulf
- FS paralelo
 - Lustre
 - PVFS, PVFS2
- Job scheduler
 - Maui
 - Torque
 - HTCondor
 - Slurm
- Monitoreo
 - Ganglia
 - Nagios

¿Por qué usar software libre?

- Mayor eficiencia requiere modificar el software
- Gratis
- Compartir el conocimiento

Observación

Tensión entre:

Libertad – flexibilidad – bajo costo

vs.

Apropiación – simplicidad – alto costo

Pregunta

Universidades/Labs pueden darse el “lujo” de construir sus propias soluciones

¿Cómo pueden las empresas acceder a HPC?

300,000 
Approximate number of manufacturers in the United States

95% 
Of which are categorized as small or medium (1-500 employees)

200% 
More jobs are provided by small and medium manufacturers than large ones

98% 
Of all products will be developed and manufactured digitally by 2020

94% 
Of all small and medium manufacturers **have not yet adopted high-performance digital manufacturing**

Propuesta

Universidades/Labs deben generar conocimiento en HPC...

...que sea útil para las empresas

- Acceso a clústeres
- Entrenamiento
- Recetas
- Software libre (fácil de usar!)



- **A world-class HPC capacity** - a pan-Wales support to make these resources more accessible by secure high-speed links to satellite sites
- **HPC Institute** - by facilitating strategic partnerships to help accelerate research and development
- **HPC Skills Academy** - HPC Wales will develop capability across Wales.

Un contraejemplo

All I want is to mesh my CAD model, enter some parameters and go get a cup of coffee while it solves.

Well, to be honest, (...) if you are not interested in learning CFD basics a bit deeper than this, I don't really think that OpenFOAM is the right tool for you... Maybe commercial CFD packages should be a better choice.

Call to Action

- Creemos canales de comunicación entre comunidades de HPC y SL
- Busquemos problemas de HPC donde dedicar esfuerzos de SL
- No nos olvidemos del USUARIO



¡Muchas gracias!

ricardo.medel@intel.com

ricardo.h.medel@gmail.com

Software libre

- FSF

0. Usar el SW para cualquier fin
1. Estudiar el programa y modificarlo
2. Distribuir copias
3. Distribuir las modificaciones

- OSI

1. Libre redistribucion
2. Acceso al código fuente
3. Permite trabajos derivados
4. Integridad del código fuente del autor
5. No discriminar contra personas o grupos
6. No discriminar contra aplicaciones
7. La licencia es distribuible
8. La licencia no es para un producto
9. La licencia no restringe otro software
10. La licencia debe ser tecnológicamente neutral

Licencias extremas: WTFPL

DO WHAT THE FUCK YOU WANT TO PUBLIC LICENSE
Version 2, December 2004

Copyright (C) 2004 Sam Hocevar <sam@hocevar.net>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim or modified copies of this license document, and changing it is allowed as long as the name is changed.

DO WHAT THE FUCK YOU WANT TO PUBLIC LICENSE TERMS AND
CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. You just DO WHAT THE FUCK YOU WANT TO.

Licencias extremas: Do No Evil

The JSON License

Copyright (c) 2002 JSON.org

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

The Software shall be used for Good, not Evil.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Clusters

FOR DUMMIES[®]

Second Edition

**Making
Everything
Easier!**

FREE eTips at dummies.com*

Ed Tittel

Use a cluster
for the most
effective results!

