

Collaborative Grid Computing on RISC Architectures



Esta obra está sujeta a una licencia de
Reconocimiento [3.0 España de
Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/)

Marc Muixi Mosquera

Máster en Ingeniería computacional y matemáticas (URV - UOC)

Félix Freitag

11/06/2017

Índice

2. Overview
3. Revisión de las soluciones existentes
4. Revisión del EoA en computación Grid
5. Métricas sobre nodos, red e interacción
6. Análisis impacto de uso sobre los nodos
7. El nodo cliente
8. BOINC

2. Overview

- La red Grid



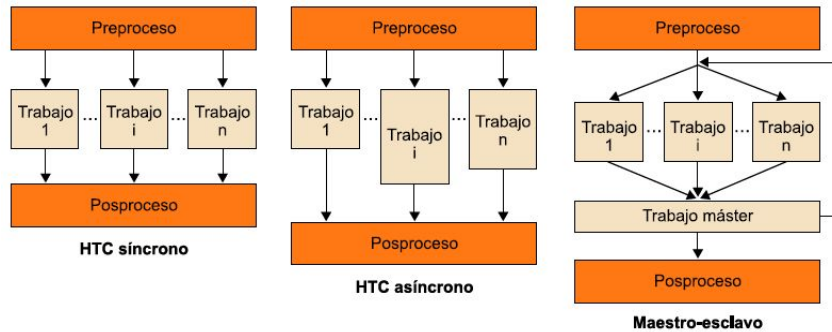
[1]



?

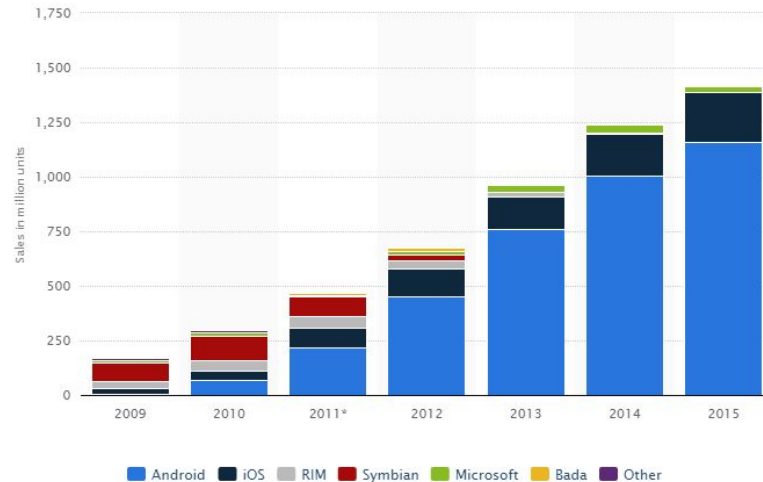
2. Overview

- La red Grid
- High Throughput Computing → Coarse-grained



2. Overview

- La red Grid
- High Throughput Computing → Coarse-grained
- La oportunitat



[3]

3. Revisión de las soluciones existentes

- Folding@home - el caso de los 100 petaFLOPS diarios

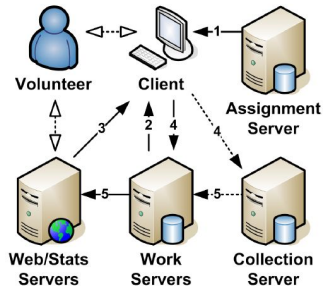



Figure 1. Folding@home architecture. Arrows depict data flow.

[4]

3. Revisión de las soluciones existentes

- Folding@home - el caso de los 100 petaFLOPS diarios
- tabla comparativa soluciones Volunteer Grid

Middleware  **BOINC**

4. Revisión del EoA en computación Grid

· Principios computación distribuida

- Heterogeneidad
- Escalabilidad
- Tolerancia a fallos

4. Revisión del EoA en computación Grid

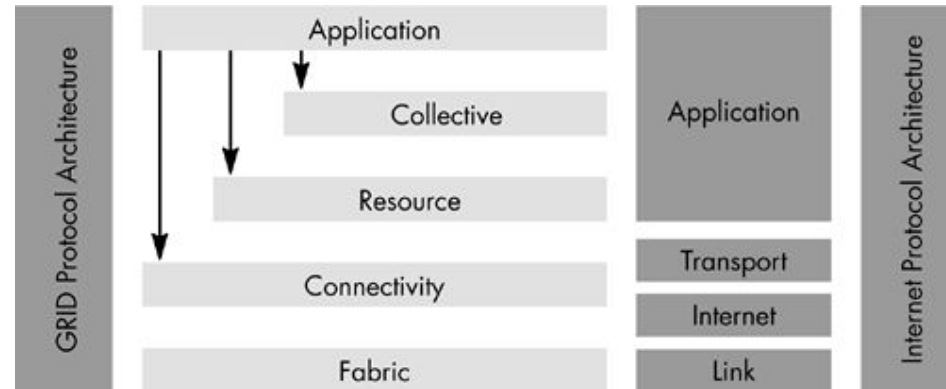
- Principios computación distribuida
- Modelos de computación Grid
 - Exportación servicios -> Cloud
 - Procesos independientes
 - Pipelines
 - Procesos dependientes -> MPI

4. Revisión del EoA en computación Grid

- Principios computación distribuida
- Modelos de computación Grid
- Servicios de gestión de alto nivel
 - Gestión de datos distribuidos
 - Workflow
 - Auditoración de servicio
 - instrumentación/monitorización
 - Gestión de errores
 - Mapeo de seguridad

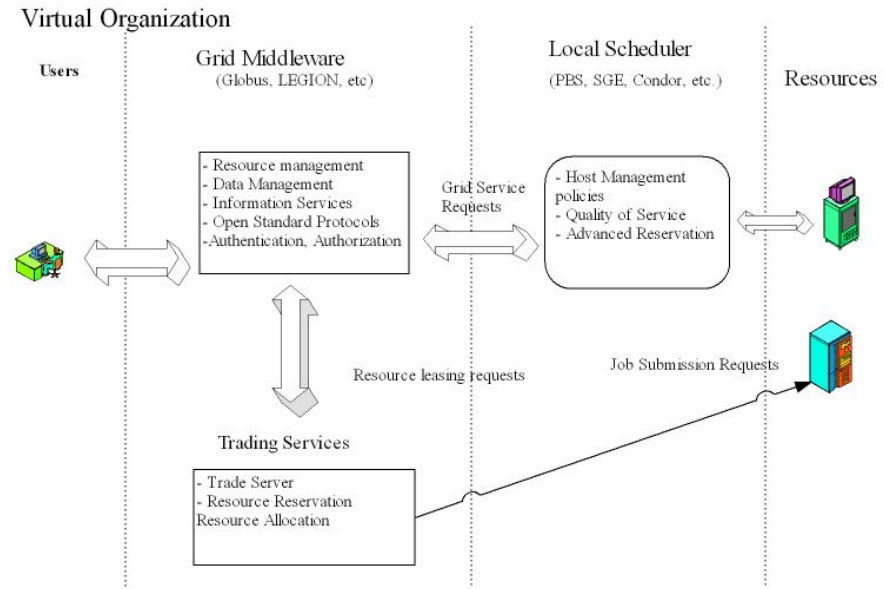
4. Revisión del EoA en computación Grid

- Principios computación distribuida
- Modelos de computación Grid
- Servicios de gestión de alto nivel
- Capas de arquitectura
 - Fabric
 - Connectivity
 - Resource
 - Collective
 - Application



4. Revisión del EoA en computación Grid

- Principios computación distribuida
- Modelos de computación Grid
- Servicios de gestión de alto nivel
- Capas de arquitectura
- Visión de framework
 - Resources
 - Resource owners
 - Grid users
 - Meta Scheduler
 - Middleware
 - Local Scheduler
 - User Application



5. Métricas sobre nodos, red e interacción

- Rendimiento

$$\underline{FLOPS} = \underline{sockets} * \frac{cores}{\underline{socket}} * clock * \frac{FLOPs}{\underline{cycle}}$$

$$\underline{IPS} = \underline{sockets} * \frac{cores}{\underline{socket}} * clock * \frac{IPs}{\underline{cycle}}$$

5. Métricas sobre nodos, red e interacción

- Rendimiento
- Energéticas

FLOPS per watt (Performance per watt): número de FLOPS entregados dada la potencia de 1 Watt.

CPU consumption per GHZ (Watt/GHz): velocidad conseguida dada la potencia de 1 Watt.

5. Métricas sobre nodos, red e interacción

- Rendimiento
- Energéticas
- Económicas

Coste TFLOPS: valor de mercado de 1 TFLOPS.

Coste TFLOPS anual: valor de mercado de mantener 1 TFLOPS durante 1 año.

6. Análisis impacto de uso sobre los nodos

- Calentamiento CPU
 - Reduce tiempo de vida batería
 - Afecta rendimiento CPU

6. Análisis impacto de uso sobre los nodos

- Calentamiento CPU
- Consumo eléctrico
 - ARM full < 5 W
 - i7 full > 150 W

6. Análisis impacto de uso sobre los nodos

- Calentamiento CPU
- Consumo eléctrico
- Afectación a la memoria


- Número limitado de ciclos p/e  Mecanismos para escribir en bloques nuevos

6. Análisis impacto de uso sobre los nodos

- Calentamiento CPU
- Consumo eléctrico
- Afectación a la memoria
- Usuario
 - Definición de políticas de uso

6. Análisis impacto de uso sobre los nodos

- Calentamiento CPU
- Consumo eléctrico
- Afectación a la memoria
- Usuario
- Coste monetario

- 365 días / 8 horas al día  < 3 € anuales

6. Análisis impacto de uso sobre los nodos

- Calentamiento CPU
 - Consumo eléctrico
 - Afectación a la memoria
 - Usuario
 - Coste monetario
 - Impacto ecológico
- Energía creación >>> Energía consumida

7. El nodo cliente

- núcleos ARM

$$\frac{time}{program} = \frac{time}{cycle} * \frac{cycles}{instruction} * \frac{instructions}{program}$$

- Arquitectura RISC
- Menos transistores
- Menor disipación calor y menor consumo
- Configuraciones HMP

7. El nodo cliente

- Núcleos ARM
 - Requisitos para ejecutar computación Grid sobre ARM
-
- RAM > 512 MB
 - Android > 2.3
 - Soporte para EABI

8. BOINC

- Volunteer power !!
- Conceptos básicos

- Proyecto
- Aplicación
- Plataforma
- Versión de aplicación
- Workunit
- Resultado
- Cuenta de usuario
- Crédito

8. BOINC

- Volunteer power !!
 - Conceptos básicos
 - Desarrollo de aplicaciones para BOINC
-
- Admite cualquier lenguaje de programación a través del wrapper
 - Especialización del código en función del hardware del nodo
 - APIs especializadas
 - Gráficos en tiempo real
 - Customización de los schedulers

8. BOINC

- Volunteer power !!
- Conceptos básicos
- Desarrollo de aplicaciones para BOINC
- Creación de proyectos BOINC
 - Componentes básicos:
 - MySQL + estructura de directorios + configuración + daemons + crons
 - Definido por su master URL
 - Estructura de directorios predefinida

8. BOINC

- Volunteer power !!
- Conceptos básicos
- Desarrollo de aplicaciones para BOINC
- Creación de proyectos BOINC
- Entrega y gestión de jobs
 - Work generator
 - Validator
 - Assimilator
 - Templates XML para configuración/resultados de entrada y salida

8. BOINC

- Volunteer power !!
- Conceptos básicos
- Desarrollo de aplicaciones para BOINC
- Creación de proyectos BOINC
- Entrega y gestión de jobs
- Experiencia de uso



CONCLUSIONES

- Es posible crear redes Volunteer Grid sobre casi cualquier arquitectura con BOINC.
- Los principales proyectos de computación colaborativa usan BOINC.
- Visión por capas de la computación Grid
- Es viable trasladar el paradigma de computación colaborativa a nodos ARM.
- Continuación: benchmarkings

BIBLIOGRAFIA

[1] http://geospatial.blogs.com/geospatial/geospatial_open_source/

[2] Ivan Rodero Castro, Francesc Guim Bernat., “Introducción a la computación distribuida de altas prestaciones”, pp. 31.

[3] <https://www.statista.com/statistics/263445/global-smartphone-sales-by-operating-system-since-2009/>

[4] <http://ieeexplore.ieee.org/document/5160922>

[5] Fran Berman, Geoffrey C.Fox, Anthony J. G. Hey (2003). “The anatomy of grid” pp. 178 - *Grid Computing - Making the Global Infrastructure a Reality*. England:Wiley

[6] Vladimir Silva (2006). “Enterprise computing”, pp. 32 - *Grid Computing for developers*. Massachusetts:Charles River Media, Inc.

[7] https://youtu.be/qX-Lidt_Thk

MUCHAS GRACIAS