

# Tecnologías GRID

## Plataformas GRID



**Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores**  
*Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo*

# ¿Qué Plataformas Grid hay disponibles?

Objetivo de este tema → Dar una visión de las plataformas (Middleware) Grid disponibles

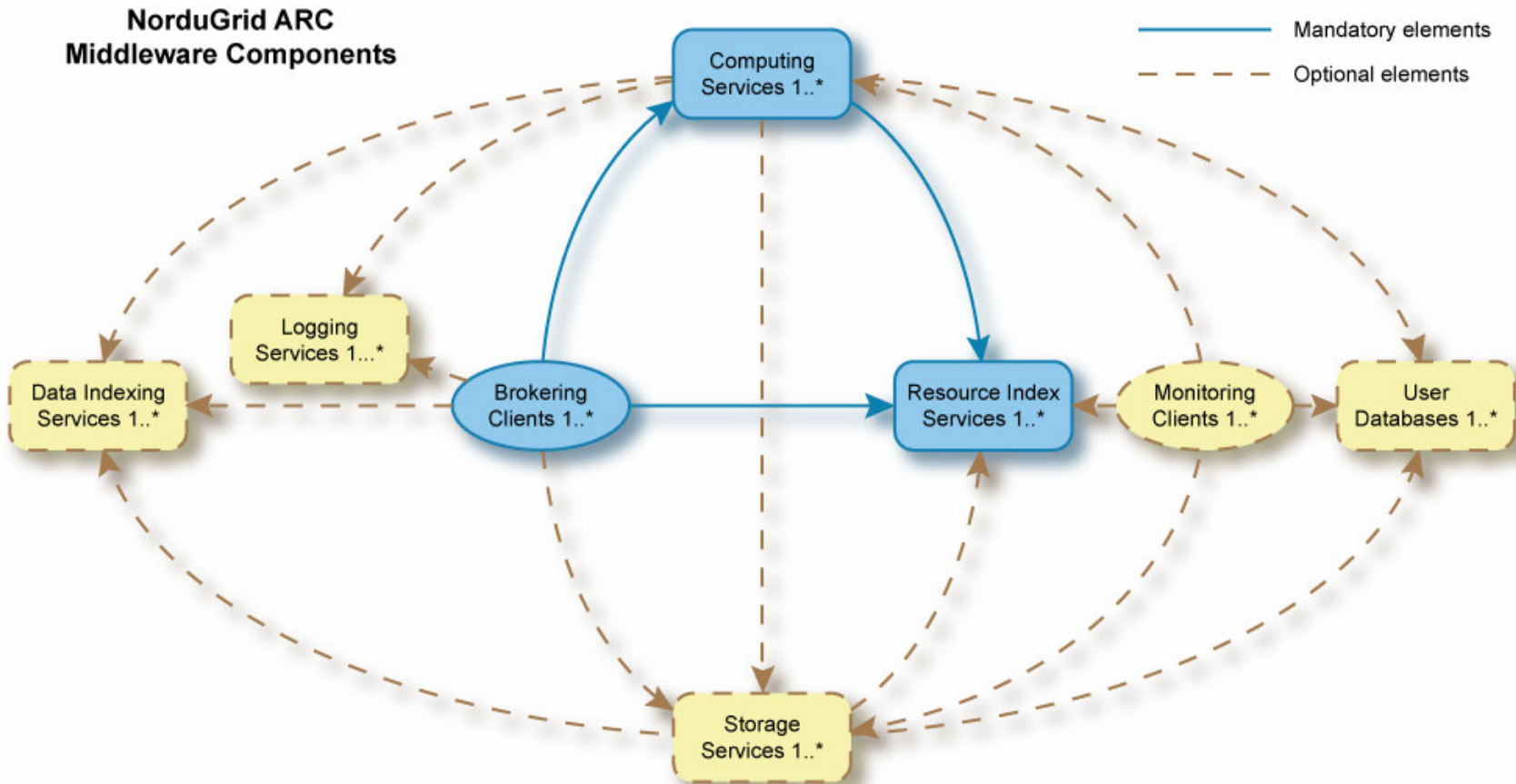
No confundir Middleware Grid con Un Grid



- ARC (Advanced Resource Connector)
- BOINC (Berkeley Infrastructure for Network Computing)
- Globus Toolkit
- GridWay
- SGE (SUN Grid Engine)
- UNICORE (Uniform Interface to Computing Resources)
- Platform LSF
- ProActive
- SRB (Storage Resource Broker)
- OurGrid

Desarrollado por NorduGrid (Países Nórdicos)

Primera versión: Mayo 2002; Es “open source” con licencia GPL



Última versión ARC 0.9.2 (Ago-2008) Desarrollada en el Proyecto-EU KnowARC <http://www.knowarc.eu/>

BOINC == Berkeley Open Infrastructure for Network Computing

Es una plataforma Grid con >1/2 millón de computadores conectados que admiten trabajos y los ejecutan durante sus períodos de inactividad

Desarrollado inicialmente para soportar el proyecto SETI@home

## Usos de BOINC

Científicos: Crean proyectos de computación voluntaria

Universidades: Crean centros virtuales de supercomputación

Empresas: Crean grids de computación basados en PCs

Ultima versión: 16 Diciembre 2008

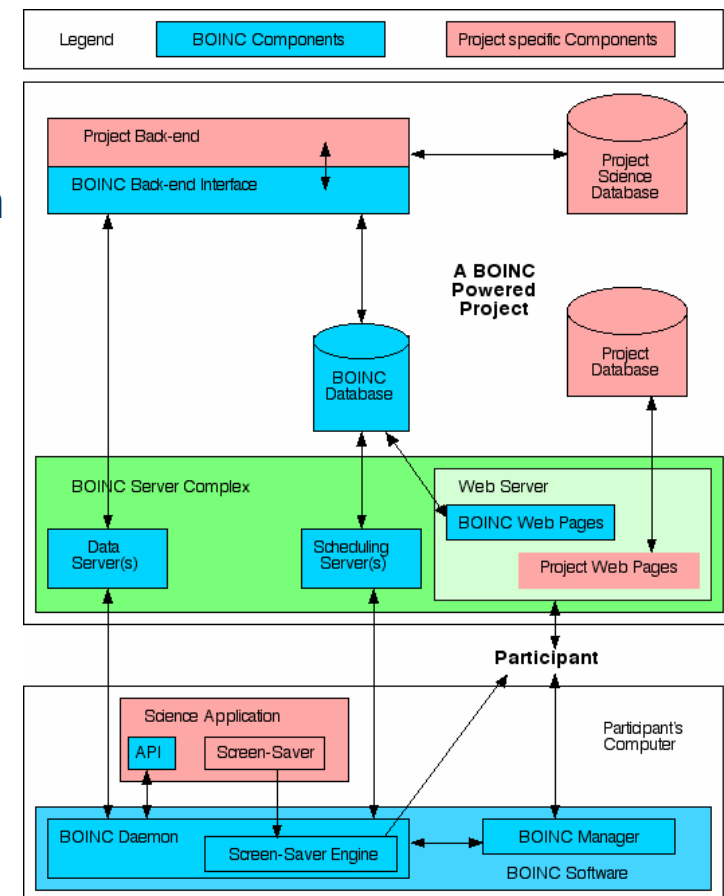
Desarrollado básicamente para Unix, pero es multiplataforma

Arquitectura: Cliente-Servidor, conectados con RPCs

Interfaz Web para crear un proyecto en BOINC

Servidores BOINC lo registran y reparten trabajos

Cientes BOINC participantes ejecutan los trabajos



Es una caja de herramientas software de código abierto utilizables para construir sistemas y aplicaciones Grid

Desarrollado por:  the globus<sup>®</sup> alliance  
www.globus.org

Implementa un conjunto de estándares OGSA, OGSi → WSRF, WSDL, SOAP, JSDL, ...

## Gestión de trabajos

GRAM: Grid Resource Allocation & Management (Soporta planificadores de trabajos y gestores de colas)

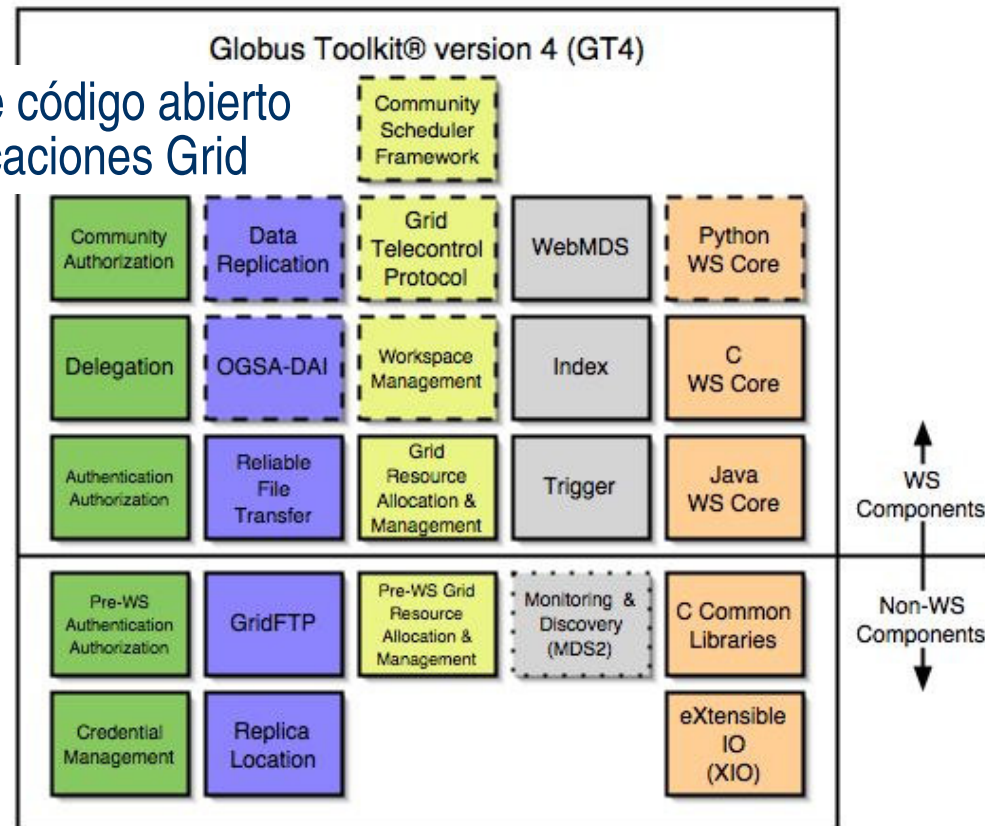
Oficiales: Portable Batch System, Condor, LSF  
No Oficiales: Sun Grid Engine, ...




## Acceso a Datos

GridFTP Hay Servidor, Clientes y Librerías  
RFT usa SOAP/HTTP Almacena estado en BD

## Gestión de Seguridad

GSI: Grid Security Infrastructure



-  Core GT Component: public interfaces frozen between incremental releases; best effort support
-  Contribution/Tech Preview: public interfaces may change between incremental releases
-  Deprecated Component: not supported; will be dropped in a future release



Es un **Meta-Planificador** que permite compartir recursos computacionales (clusters, servers) cada uno con su gestor de trabajos (SunGridEngine, Condor, PBS, Load Sharing Facility, etc) que pertenecen a una misma organización o dispersos en varios dominios administrativos de forma segura, fiable y eficiente

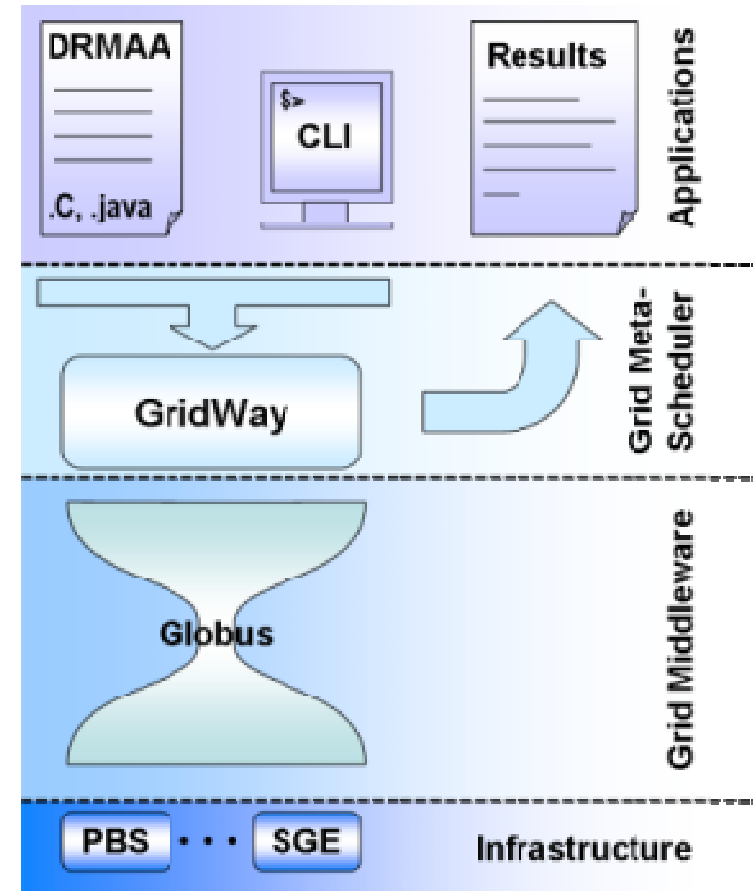
- ▶ Las aplicaciones utilizan el estándar DRMAA (*Distributed Resource Management Application API*) Para gestionar el envío y el control de trabajos
- ▶ También incluye un CLI Command Line Interface

GridWay gestiona la ejecución de trabajos complejos incluyendo la intermediación en el acceso a recursos

GridWay esta diseñado para trabajar sobre Globus Toolkit (Aunque cada Globus puede usar un planificador diferente)

Última versión GridWay 5.4 (9-Julio-2008)

A partir de GT 4.0.5 (Julio 2007) GridWay se incluye en GT



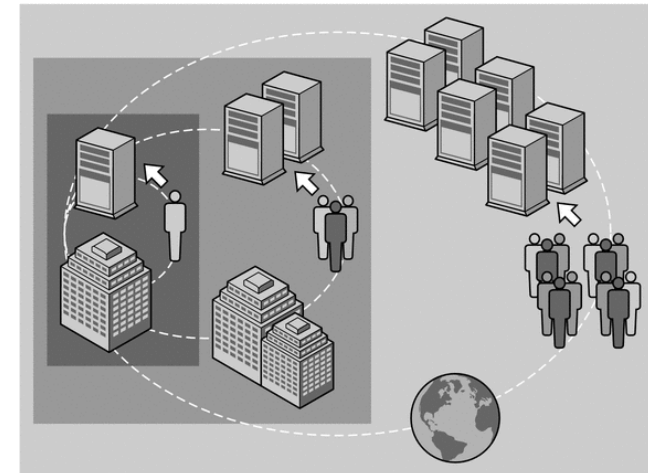
Es un gestor de colas de trabajos de código abierto desarrollado por Sun Microsystems (batch-queuing system)

## ● Uso típico de SGE

En una granja de computadores o un cluster HPC

Para aceptar, planificar, lanzar y gestionar la ejecución remota y distribuida de un gran número de tareas independientes

Gestiona y planifica la asignación de recursos distribuidos (procesadores, memorias, espacio en disco, licencias software)



■ Cluster Grid  
Single Owner  
Single Site  
Single Organization

■ Campus Grid  
Multiple Owners  
Single Site  
Single Organization

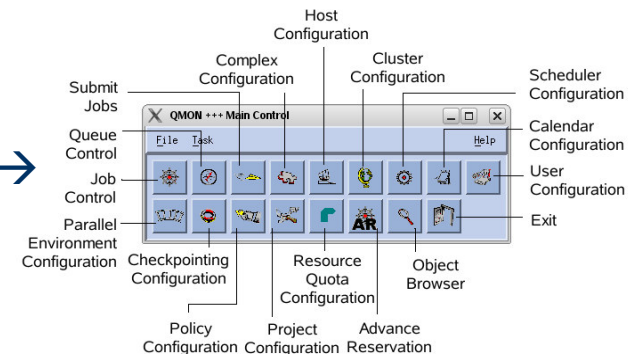
■ Global Grid  
Multiple Owners  
Multiple Sites  
Multiple Organizations

## ● Arquitectura típica

Host Master + Múltiples Host de Ejecución

Interfaz QMON para controlar las colas de ejecución de trabajos →

Aplicaciones: Usan DRMAA y soporta PVM, MPI, OpenMP



Última versión SGE 6.2 (18-Dic-2008)

Desarrollado para plataformas Unix: AIX, BSD, Free-BSD, HP-UX, IRIX, Linux, Mac OS X, Solaris

## UNiform Interface to COmputing REsources

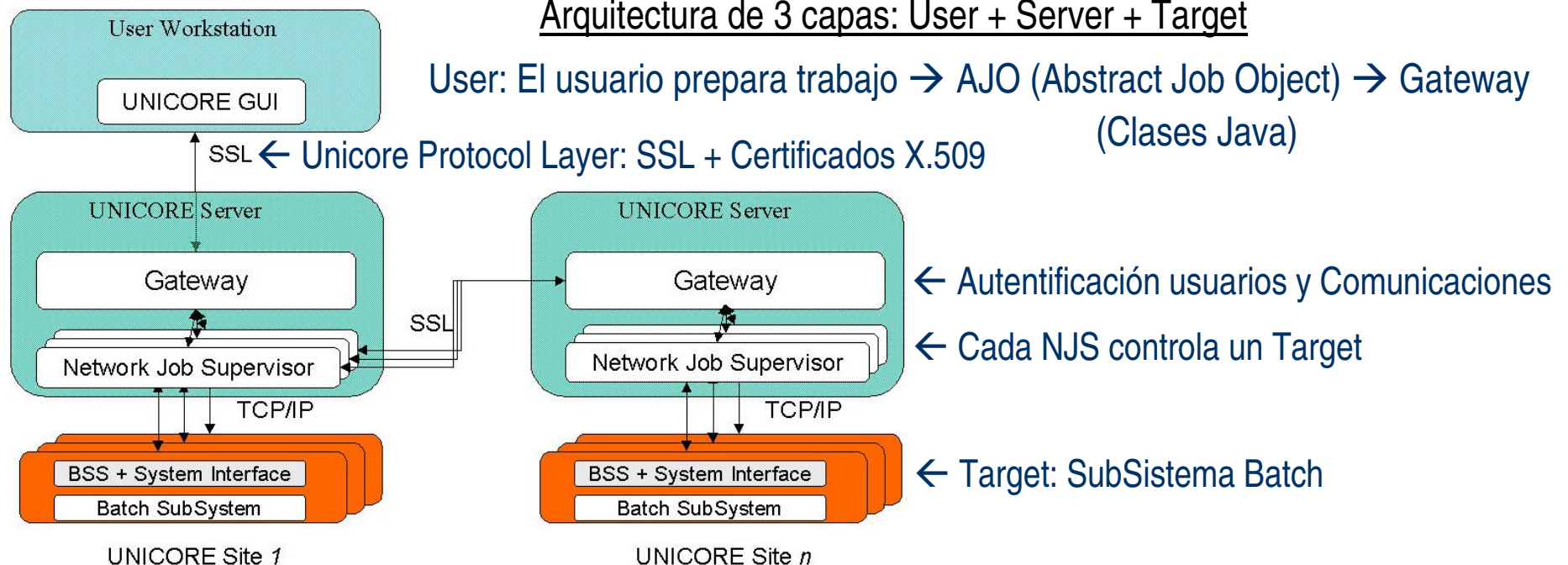
Middleware Grid que permite la computación distribuida y el acceso seguro a datos vía Internet

Desarrollado desde 1997 en 2 proyectos del Ministerio Alemán de Educación e Investigación (Para interconectar a los centros de Supercomputación Alemanes, como alternativa a Globus Toolkit)

Mejorado y ampliado posteriormente en varios proyectos Europeos

### Arquitectura de 3 capas: User + Server + Target

User: El usuario prepara trabajo → AJO (Abstract Job Object) → Gateway (Clases Java)



Última versión UNICORE 6.1.3 (18-Dic-2008) Código "open source" bajo licencia BSD



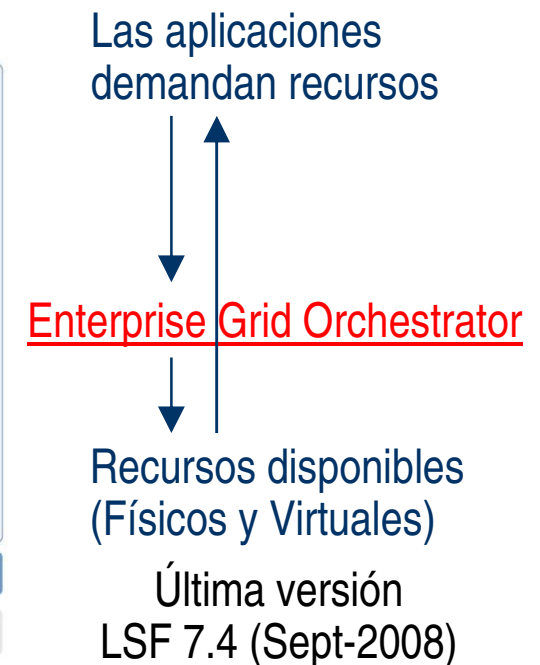
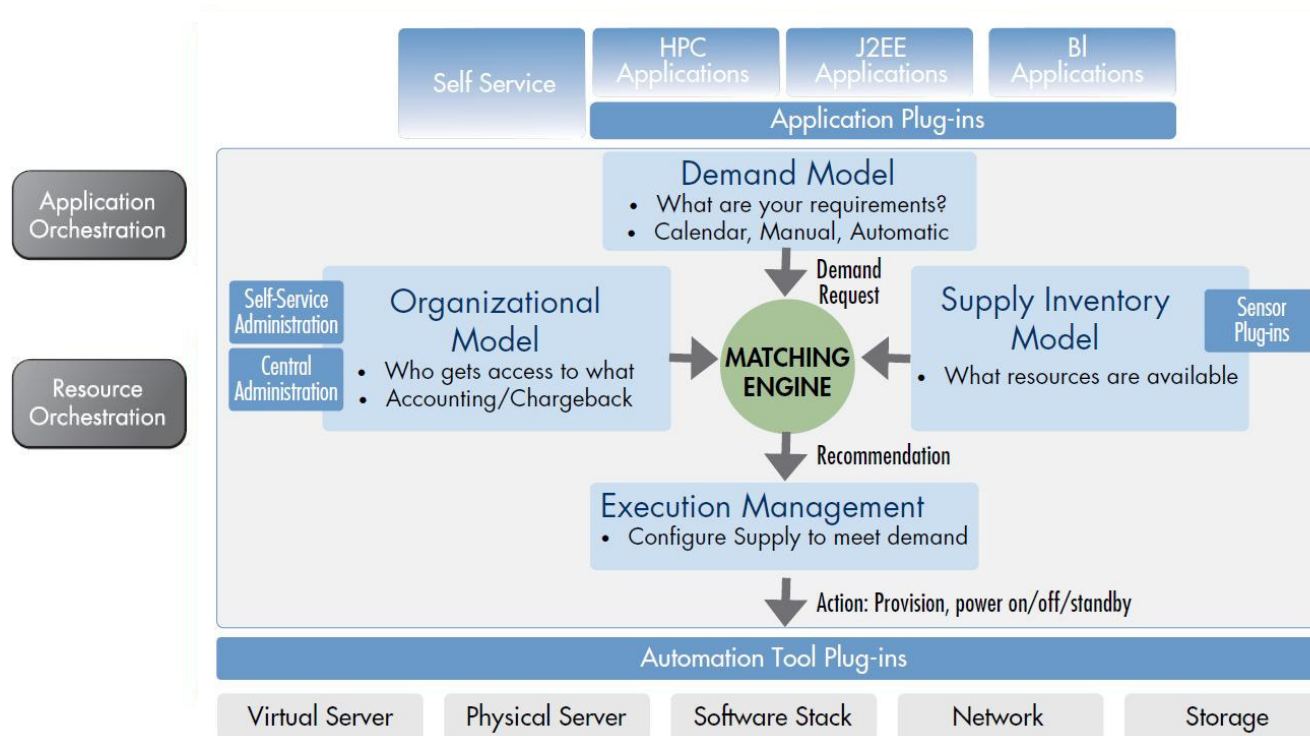
Es un planificador de lotes de trabajos para muchísimos sistemas Unix y Windows conectados en red

Políticas: Fairshare, Preemption, Application Encapsulation, Advance/Resource Reservation, SLA-Based Scheduling

La versión LSF HPC incluye soporte ejecutar tareas paralelas en clusters y supercomputadores

LSF es un planificador oficial de GRAM (Grid Resource Allocation and Management) de Globus Toolkit

Pero la compañía Platform también tiene su propia plataforma Grid para gestionar la infraestructura



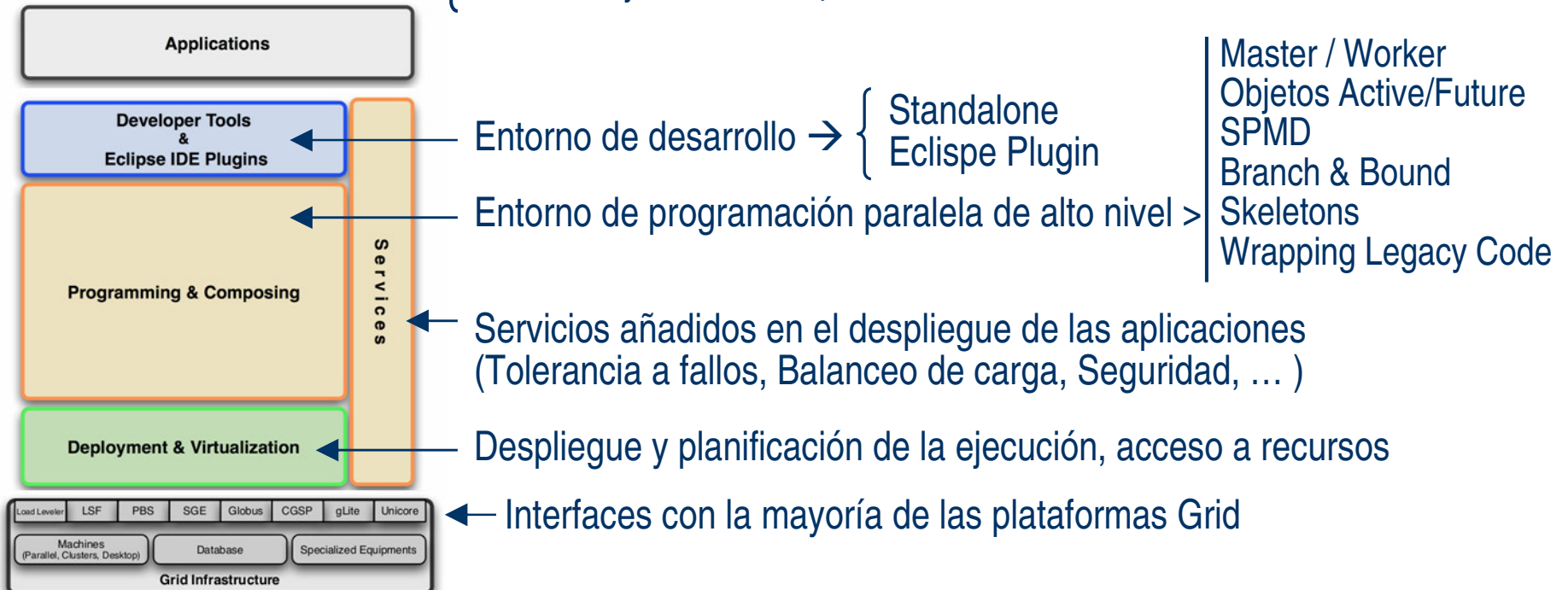
Es un middleware para computación paralela y distribuida

Desarrollado en Francia (INRIA, CNRS y Univ de Niza)

Incluido en el consorcio OW2 (Open Source Middleware) <http://www.ow2.org/>



Modelo de programación → {  
 Active Objects Desacoplan la invocación de un método de su ejecución  
 Future Objects Proxies para resultados desconocidos inicialmente



Última versión ProActive 4.0.2 (Oct-2008) Código "open source" bajo licencia GPL



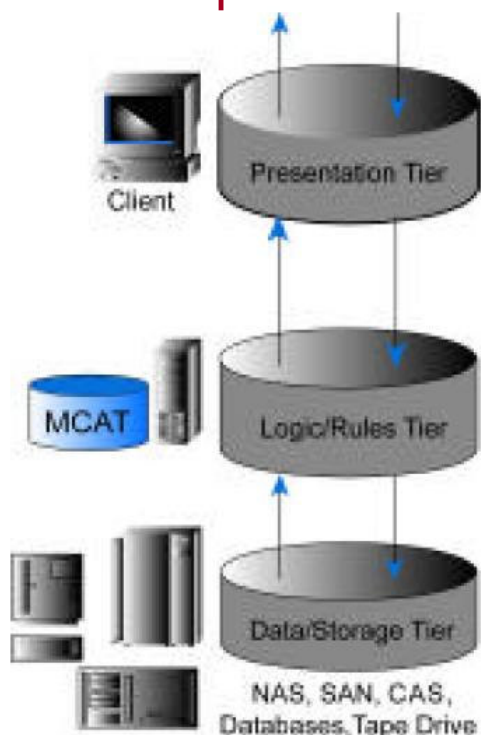
Es un middleware útil para construir Data Grids

Desarrollado por DICE (Data Intensive Cyber Environments) <http://diceresearch.org/>

SRB es de uso gratuito para instituciones académicas y sin ánimo de lucro → Muy utilizado

Hay una versión comercial mantenida por Nirvana <http://www.nirvanastorage.com/>

## Arquitectura:



Capa de software (3 capas principales) integrada en los Hosts  
Clientes + Servidores + Sist de Almacenamiento → Federación SRB  
Cada federación debe tener un servidor maestro con un catálogo (MCAT)

Los clientes de la capa de presentación

Permiten el acceso a los datos dentro de la federación

La navegación por los repositorios de datos y su administración

El catalogo de metadatos (MCAT)

Incluye los atributos para mantener un espacio de nombres global

Mapea DataObjects ↔ Storage Resources

Agentes con Drivers para los sistemas de almacenamiento

En función de: → SRB puede crear:

- Un grid de datos
- Una librería digital
- Un archivo persistente
- Un fileSystem distribuido

La configuración  
Los patrones de uso  
Las políticas



Orientado a resolver las demandas computacionales de laboratorios pequeños y medianos (Solo los grandes labs tienen personal especializado en el uso de Grids)

Los Grids actuales solo tienen sentido para grandes laboratorios

[Network of favors]

- ▶ Cualquiera se puede unir a OurGrid para usar sus recursos computacionales y ceder los propios
- ▶ Características deseadas: rápido, simple, escalable, seguro

Características difíciles de cubrir → De momento solo ejecuta BoT = Bag-of-Tasks (Aplicaciones paralelas cuyas tareas son independientes)

## Arquitectura:

Basada en el paradigma peer-to-peer

- MyGrid: Cliente de acceso (User Frontend)

Consulta a los Peers los Workers disponibles  
Planifica la ejecución de tareas  
Transfiere datos hacia/desde el Grid

- Peers: Proveedores de Workers

Operan típicamente en un dominio administrativo  
Proveen Instrumentación y tolerancia a fallos

- Workers: Ejecutan tareas en su máquina

Proveen Instrumentación y tolerancia a fallos

Última versión OurGrid 4.1.4 (18-Feb-2009)

