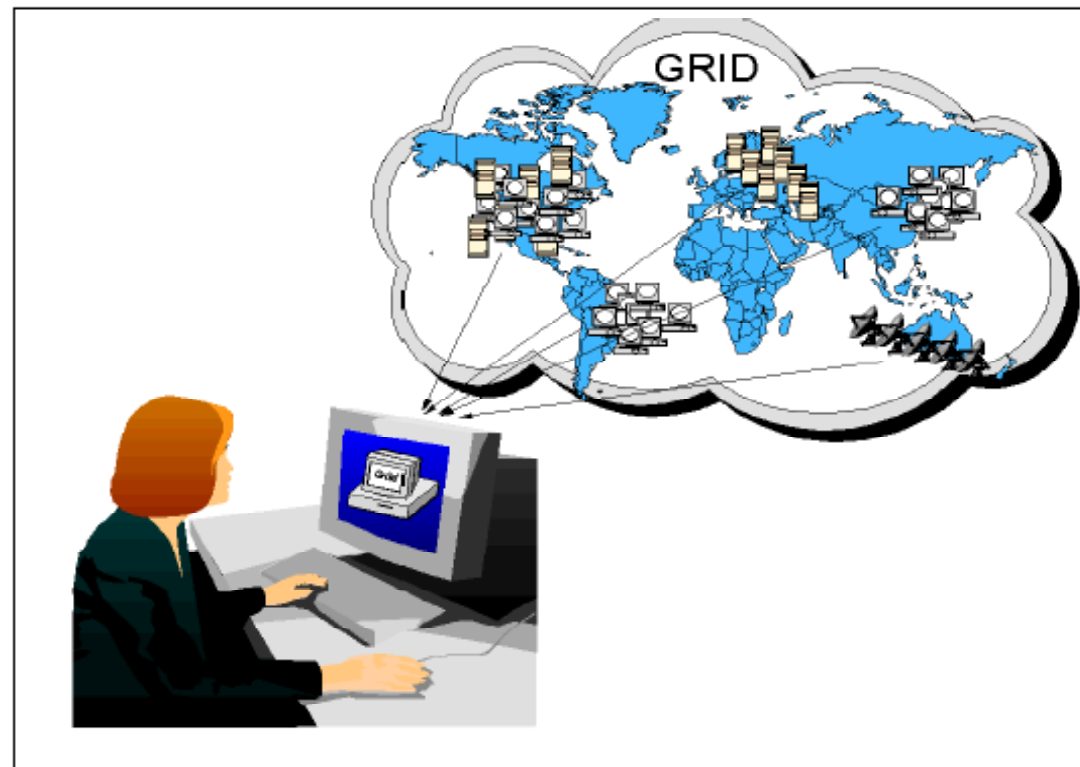


“ GRID COMPUTING ”

MALLA DE ORDENADORES



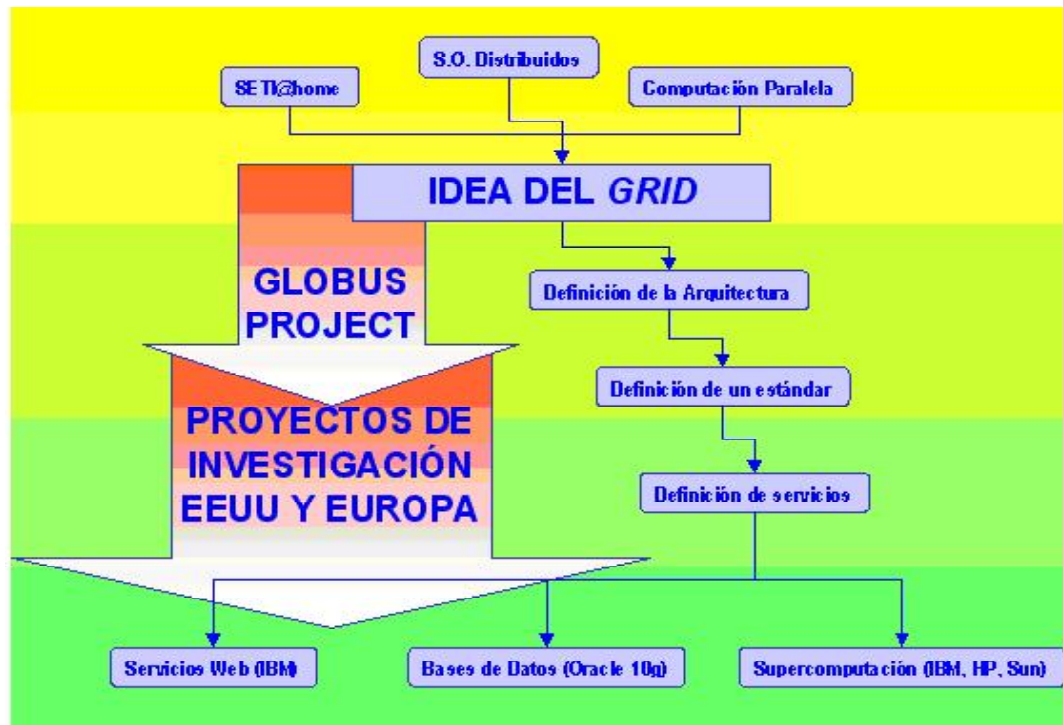
Introducción

Concepto

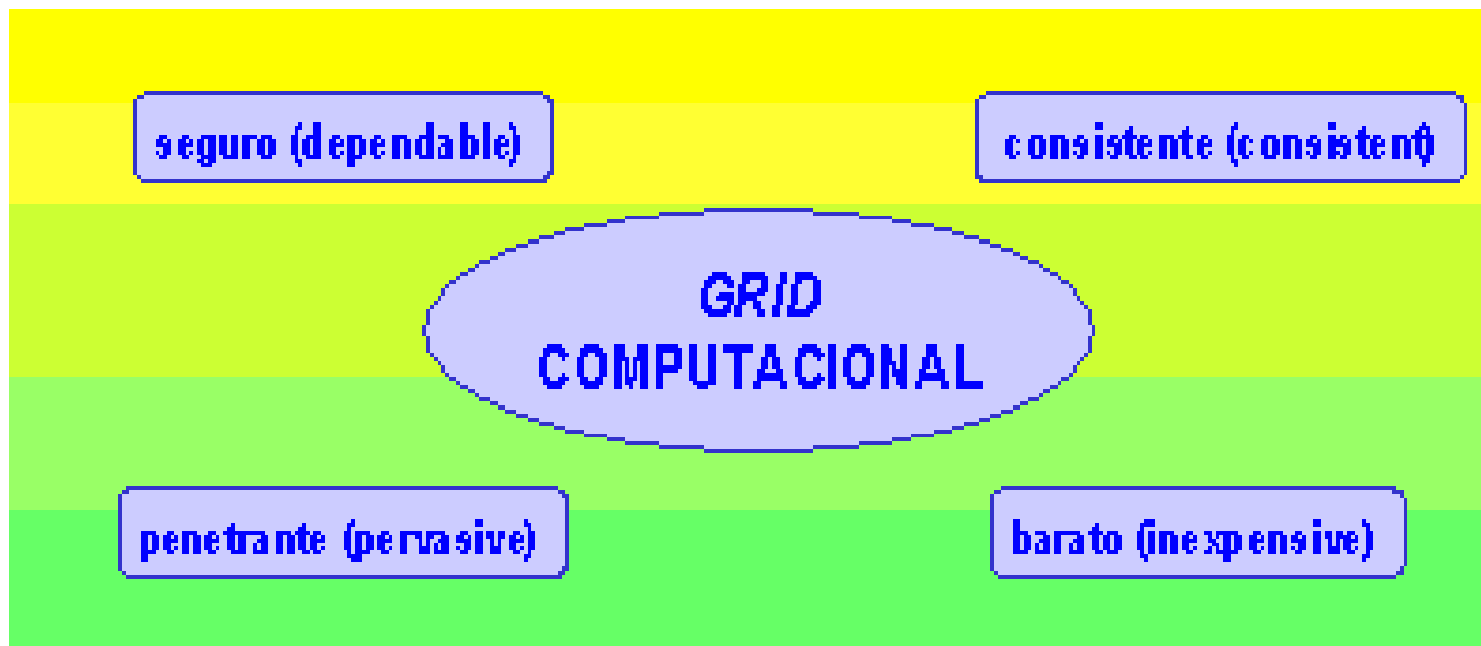
- Compartir potencia computacional;
- Aprovechamiento de ciclos de procesamiento;
- El Grid Computing se enmarca dentro de la tecnología de computación distribuida englobando conceptos como sistemas operativos distribuidos, programación multiprocesador, redes de ordenadores, computación paralela, redes de computadoras, seguridad, bases de datos, etc.
- El Grid Computing no sólo se trata de compartir ciclos de CPU para realizar cálculos complejos sino que se busca la creación de una infraestructura distribuida.

Introducción

Origen y Desarrollo del Grid Computig



Características del Grid

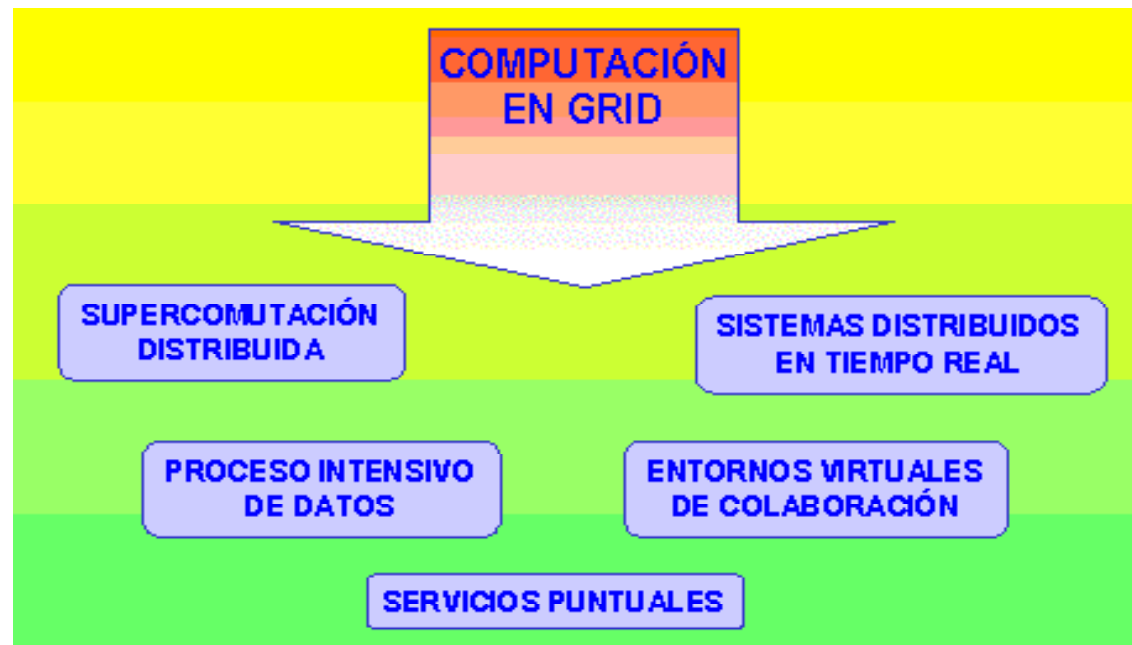


¿Qué es y Para Qué Sirve el Grid Computing?

Un Grid computacional es una infraestructura hardware y software que suministra al que lo utiliza:

1. Acceso **seguro** a todos los niveles: capacidad de cómputo, de integridad de datos, de seguridad de acceso, etc.
2. El servicio debe ser **consistente**, basado en estándares y de esta manera el acceso y las operaciones sobre el Grid estarán definidos por dichos estándares evitando la heterogeneidad.
3. La idea de **penetración** no es tanto la posibilidad de acceder a cualquier recurso del Grid sino que una vez conectado desde cualquier punto puede extraer de éste toda la potencia que requiera.
4. Por último el acceso y el uso del Grid debe tener un **coste económico** que le haga atractivo para que su utilización se universalice.

Campos de Aplicación



Campos de Aplicación

Los posibles campos de aplicación podrían ser:

- ❖ **Supercomputación Distribuida**

Simulaciones;

Herramientas de cálculo numérico;

Procesos de análisis de datos;

Extracción de conocimientos de almacenes de datos, etc.

- ❖ **Sistemas Distribuidos en Tiempo Real**

Medicina (tratamiento de imagen para visión artificial)

- ❖ **Proceso Intensivo de Datos**

Gestores de bases de datos distribuidos

Campos de Aplicación

- ❖ **Servicios Puntuales**

Este tipo de aplicaciones son aquellas que permiten acceder a hardware específico para la realización de labores a distancia.

- ❖ **Entornos Virtuales de Colaboración**

Teleinmersión

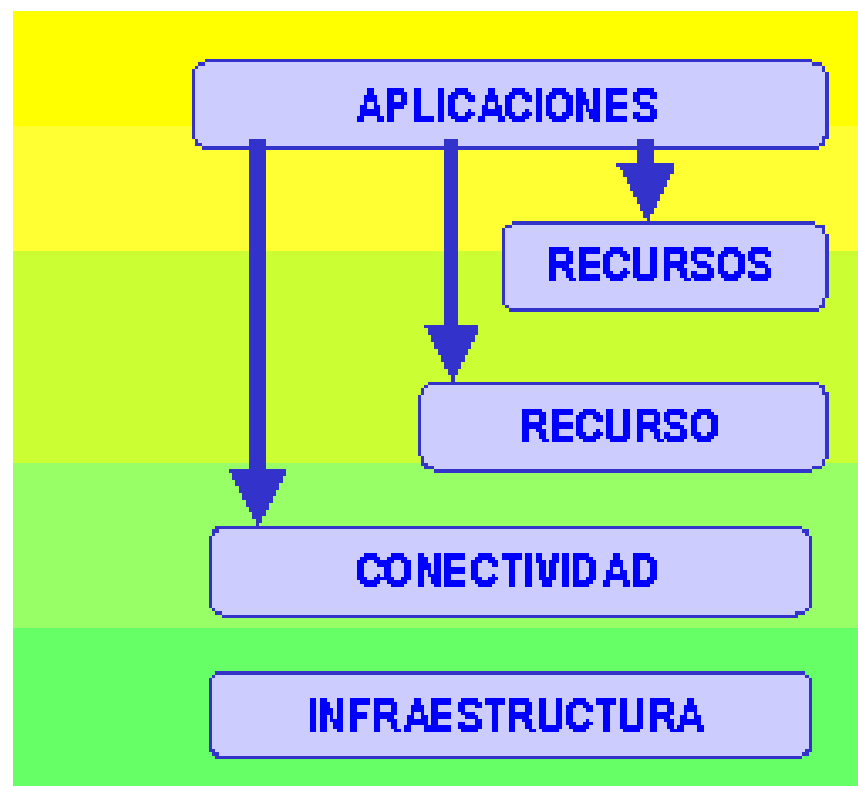
¿Qué es el Globus?

- El Globus es proyecto de investigación y desarrollo enfocado a la aplicación de los conceptos del Grid;
- El proyecto Globus desarrolla software capaz de resolver dificultades técnicas que aparecen al tratar de implementar el Grid Computing;
- Este esfuerzo a nivel de software ha dado como resultado el Globus Toolkit, un conjunto de servicios y librerías de software capaz de soportar aplicaciones tipo Grid;
- El Toolkit incluye software relacionado con seguridad, información y manejo de recursos e intercambio de datos;
- El software de Globus es libre y está soportado por los sistemas operativos Linux, Solaris, IRIX, AIX, HPUX, True64,...

Arquitectura del Globus Toolkit v3

- Se estructura en varias capas;
- La capa inferior es el núcleo donde se encuentran las factorías de recursos, el servicio de notificaciones, el servicio de persistencia y el servicio de ciclo de vida;
- En la segunda capa se encuentran los servicios de seguridad;
- En la tercera capa se encuentran los servicios básicos como la gestión de trabajos, los servicios de directorio, monitorización, etc.
- En el nivel más alto se encuentran los servicios de gestión de grandes cantidades de datos;

Arquitectura del G.Computing



Arquitectura del G.Computing

- La arquitectura propuesta es una arquitectura de protocolos que definen los mecanismos básicos que permiten a los usuarios y a los recursos negociar, establecer, gestionar y explotar la compartición de recursos;
- Es una arquitectura abierta basada en un estándar que facilita la extensibilidad, la interoperabilidad, la portabilidad y la compartición de código;

Arquitectura del G.Computing

- En el nivel de **infraestructura** es donde se encuentran los recursos computacionales, como son los ordenadores, los clusters, los supercomputadores, los sistemas de almacenamiento en red, las bases de datos, etc. ; (suministra los componentes que serán compartidos);
- El nivel de **conectividad** incluye los protocolos de comunicación y seguridad que permiten a los recursos computacionales comunicarse. La seguridad es un punto muy importante de la computación en Grid por su propia naturaleza distribuída ya que se comparten recursos entre distintas organizaciones que pueden tener distintas políticas de seguridad;
- El nivel de **recurso** se centra en la gestión de un único recurso y permite tener información y control sobre el mismo.

En este nivel se encuentran los protocolos que permiten obtener la información de un recurso: las características técnicas, la carga actual, el precio, etc.

También se encuentran los protocolos que permiten el control del recurso: el acceso al mismo, el arranque de procesos, la gestión, la parada, la monitorización, la contabilidad de uso y la auditoría del recurso.

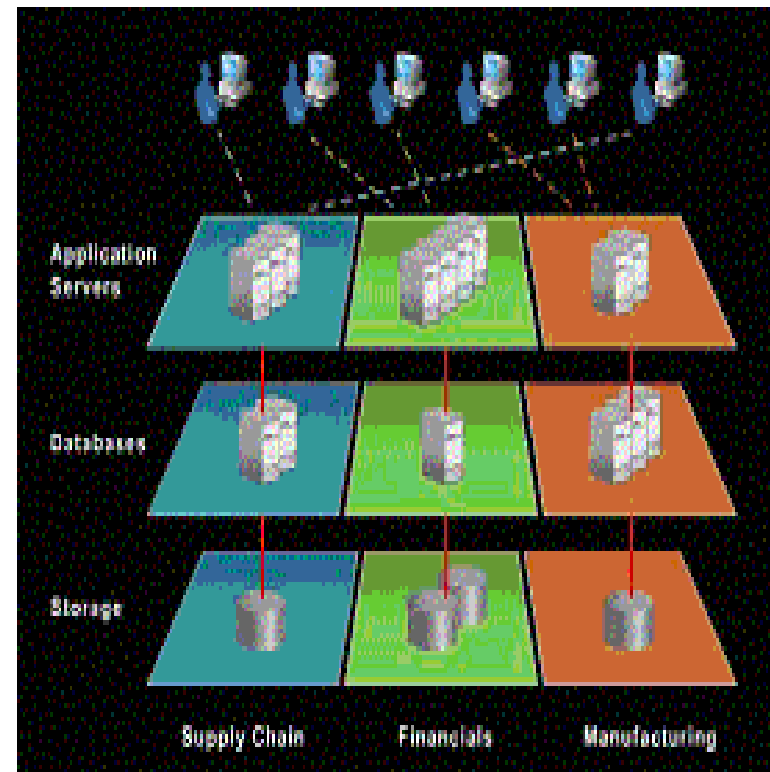
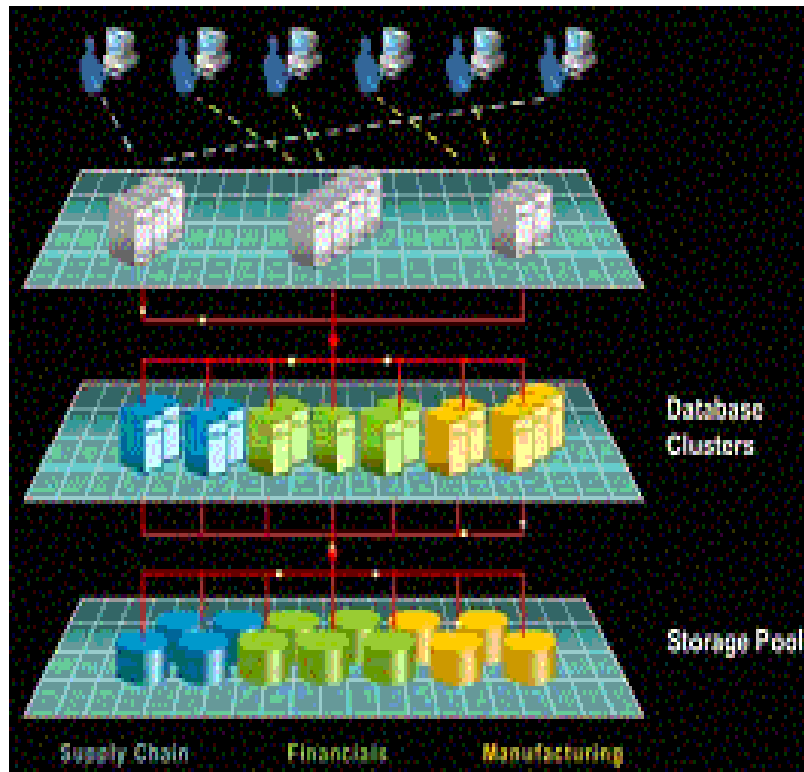
Arquitectura del G.Computing

- La capa de **recursos** engloba todos los servicios que permiten gestionar un conjunto de recursos. Se encuentran los servicios de directorio, que permiten localizar los recursos que son de nuestro interés; los schedulers distribuidos, que permiten asignar las tareas a cada recurso; la monitorización y diagnóstico de la ejecución de las distintas tareas en que se distribuyen la ejecución de una aplicación; la contabilidad, que permite calcular el coste de la utilización de varios recursos heterogéneos, el acceso a datos distribuidos, etc.
- El último nivel es el de **aplicación** donde se encuentran los protocolos que permiten a las aplicaciones el acceso a la infraestructura del Grid a través de las distintas capas. Según el tipo de aplicación será necesario conectarse a las distintas capas o acceder directamente a una de ellas e incluso a la de infraestructura.

Arquitectura del G. Computing

- El servicio de scheduler distribuido es una de las aplicaciones más complejas de un desarrollo Grid ya que existen tres scheduler distintos: el planificador de trabajos (Job Scheduler) que intenta maximizar la cantidad de trabajo realizado (trabajos por unidad de tiempo), el planificador de recursos que intenta maximizar el uso de los recursos y el planificador de la aplicación que divide la aplicación en tareas, asigna los recursos para su ejecución y vigila el desarrollo de los mismos.

Arquitectura



La Capacidad de la CPU Paralela

- El atributo común entre los distintos usos es que las aplicaciones se han escrito para usar algoritmos que pueden dividirse independientemente en partes de ejecución.
- Una aplicación de Grid intensiva de CPU puede pensarse como muchos sub-trabajos ejecutándose en una máquina diferente en el Grid.
- Si estos sub-trabajos no necesitan comunicarse con el otro, la aplicación se vuelve mas escalable.
- La primer barrera depende de los algoritmos usados para dividir la aplicación entre muchas CPU's.
- La segunda barrera aparece si las partes no son completamente independientes; esto puede causar contención que puede limitar la escalabilidad.

Aprovechar los Recursos que no siempre se usan

- La máquina en que la aplicación normalmente se ejecuta podría estar inusualmente ocupada debido a un pico inusual de actividad.
- El trabajo en cuestión podría ejecutarse en otra parte en una máquina ociosa en el Grid.
- Hay dos requisitos previos a considerar:
 - Primero, la aplicación debe ser ejecutable remotamente.
 - Segundo, la máquina remota debe encontrar cualquier hardware especial, software o requerimientos de recursos impuestos por la aplicación.

Sheduling, Barrido y Reservación

- El sistema de Grid es el responsable de enviar un trabajo a una máquina dada para ser ejecutado.
- Los shedulers reaccionan a la disponibilidad actual de los recursos en el Grid.
- En un scavengin (Barrido) de un sistema Grid cualquier máquina que se vuelve ociosa informaría su estado al nodo de administración del Grid.
- Los recursos en el Grid pueden reservarse por adelantado para un conjunto de trabajos. Esto hace para reunir fechas topes y garantizar una calidad de servicio.

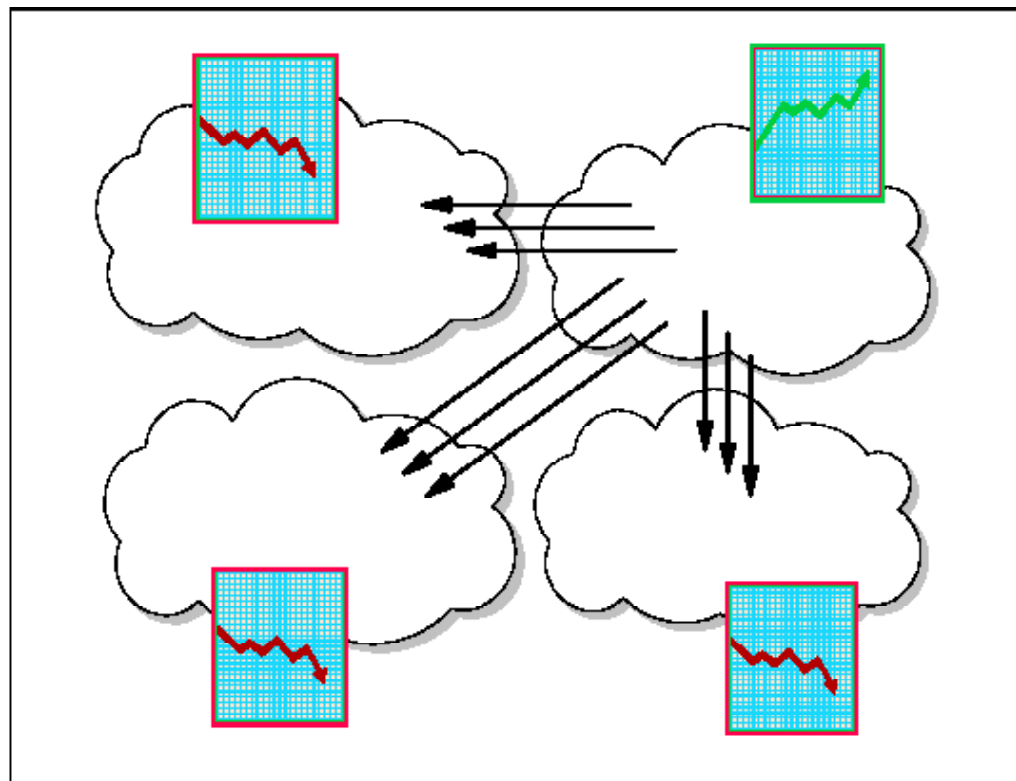
Balanceo de Recursos

Para aplicaciones habilitadas, el Grid puede ofrecer un efectivo balanceo de recursos mediante la planificación de trabajos de Grid, en máquinas con poca utilización. Esta facilidad puede mejorar invaluablemente el manejo de picos de carga de actividad en sectores de una organización más grande. Esto puede ocurrir de dos maneras:

- Un pico inesperado puede ser conducido a máquinas relativamente ociosas en el Grid.
- Si el Grid ya se utiliza totalmente, el trabajo de prioridad más baja que se realiza en el Grid debe ser suspendido temporalmente o incluso cancelado y realizado posteriormente para dejar lugar a un trabajo de prioridad mayor.

Sin una infraestructura de Grid, tales decisiones de equilibrio serían difíciles de priorizar y ejecutar.

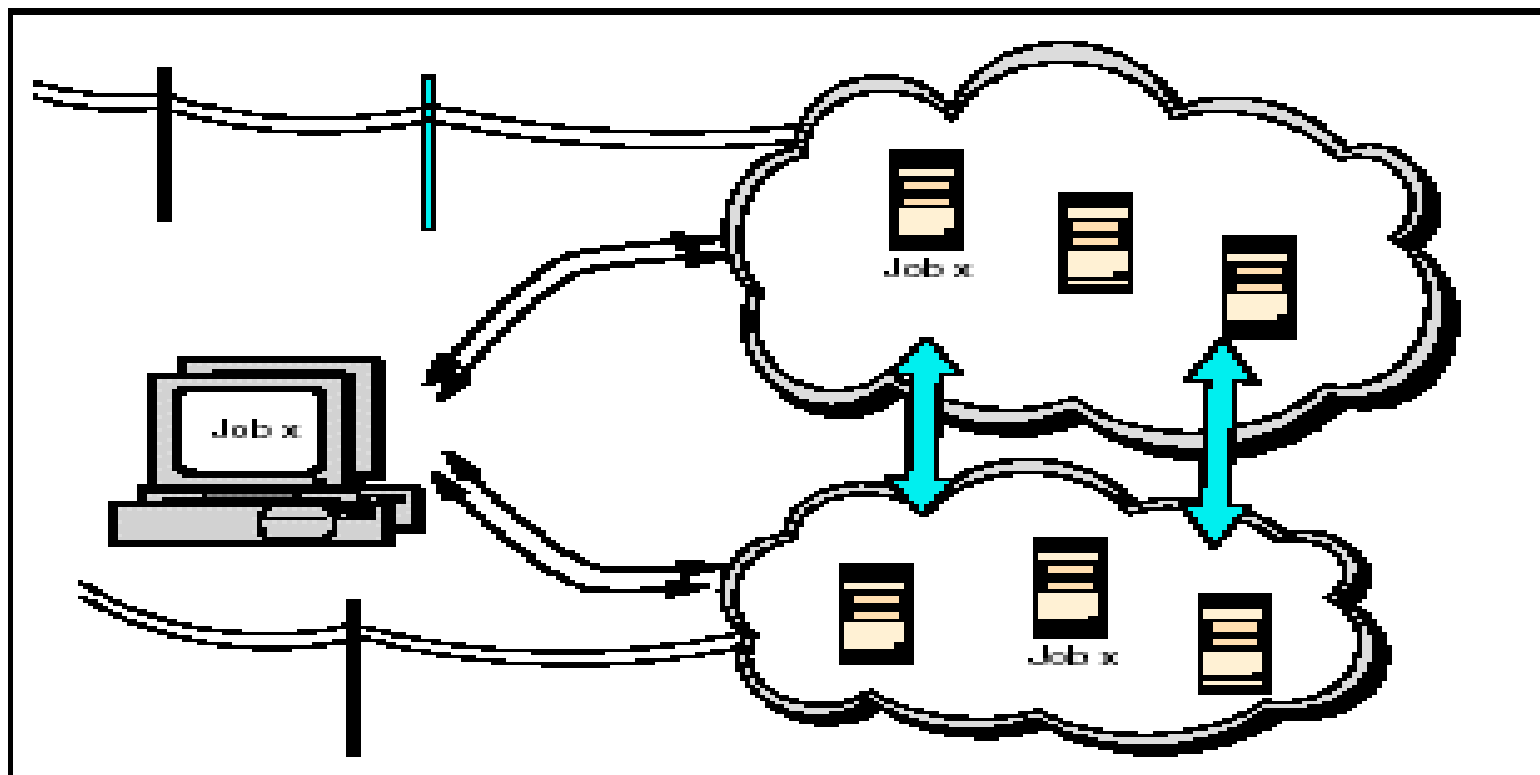
Balanced Resources



Confiabilidad

- Los sistemas en el Grid pueden ser relativamente baratos y geográficamente dispersos así si hay algún tipo de falla, no es probable que las otras partes del Grid sean afectadas.
- El software de gestión del Grid puede automáticamente reenviar los trabajos a otras máquinas del Grid, cuando en una se descubre una falla.
- En situaciones críticas de tiempo real, copias múltiples de trabajos importantes pueden ejecutarse en diferentes máquinas a través del Grid.

Confiabilidad



Planificación de Despliegue

- Una de las primeras consideraciones es el hardware disponible y como se conecta vía una LAN o una WAN.
- La organización puede agregar hardware adicional para aumentar la capacidad del Grid.
- Es primordial entender también como los departamentos de una organización interactúan, operan y contribuyen al todo.
- Otro aspecto importante es la autenticación del usuario

Un Grid ofrece la capacidad para la administración de la organización reaccionando más rápidamente, en cuanto a cambios de utilización de recursos, prioridades y política.

Adhesión de Donantes y Usuarios

- Usando un Grid, los trabajos que requieren este software son enviados a máquinas particulares en las cuales este software está instalado.
- Un arreglo de licencia de software permite la instalación en todas las máquinas de un Grid pero puede limitar el número de instalaciones que pueden usarse simultáneamente en cualquier momento.
- El software de administración de licencias registra cuántas copias coexistentes de éste están usándose y previene que se ejecute un número mayor en un tiempo dado .

Adhesión de Donantes y Usuarios

- La identidad de máquina se establece y registra con la información de autenticación pertinente.
- El administrador del Grid debe estar de acuerdo con el administrador de la máquina donante sobre el ID's de usuario, software, derechos de acceso, y cualquier restricción de política.
- El administrador debe introducir la información de identificación de máquina, direcciones, y características de recurso usando el software apropiado para registrar la máquina donante del Grid.
- En algunos casos, el administrador puede necesitar propagar esta información manualmente a otras máquinas en el Grid.
- Los procedimientos para quitar usuarios y máquinas deben ser ejecutados por el administrador.

Observación, Medición y Progreso

- ❖ Las estadísticas pueden mostrar tendencias que pueden señalar la necesidad de un hardware adicional.
- ❖ También, la información de medición sobre trabajos específicos pueden ser recolectados y usarse para predecir mejor los requerimientos de recurso del trabajo que se ejecutará la próxima vez. Cuanto mejor sea la predicción más eficiente será el trabajo del Grid.
- ❖ La información de medición también puede ser guardada con propósitos de contabilidad, para formar la base, la ejecución de un recurso de Grid , o para manejar las prioridades de forma más justa.

Observación, Medición y Progreso

- ❖ El usuario puede solicitar el sistema de Grid, para ver cómo su aplicación y sus sub-trabajos están progresando.
- ❖ Cuando el número de sub-trabajos crece, se vuelve mas difícil de listarlos a todos en una ventana gráfica.
- ❖ En cambio puede haber simplemente un sólo gráfico grande de barra que puede mostrarlos. Un sistema de Grid, junto con su scheduler de trabajo, proporciona a menudo algún grado de recuperación para sub-trabajos que fallan.

Un trabajo puede fallar debido a un:

- Error de Programación
- Fallo de Hardware
- Interrupción en las Comunicaciones
- Lentitud Excesiva

Observación, Medición y Progreso

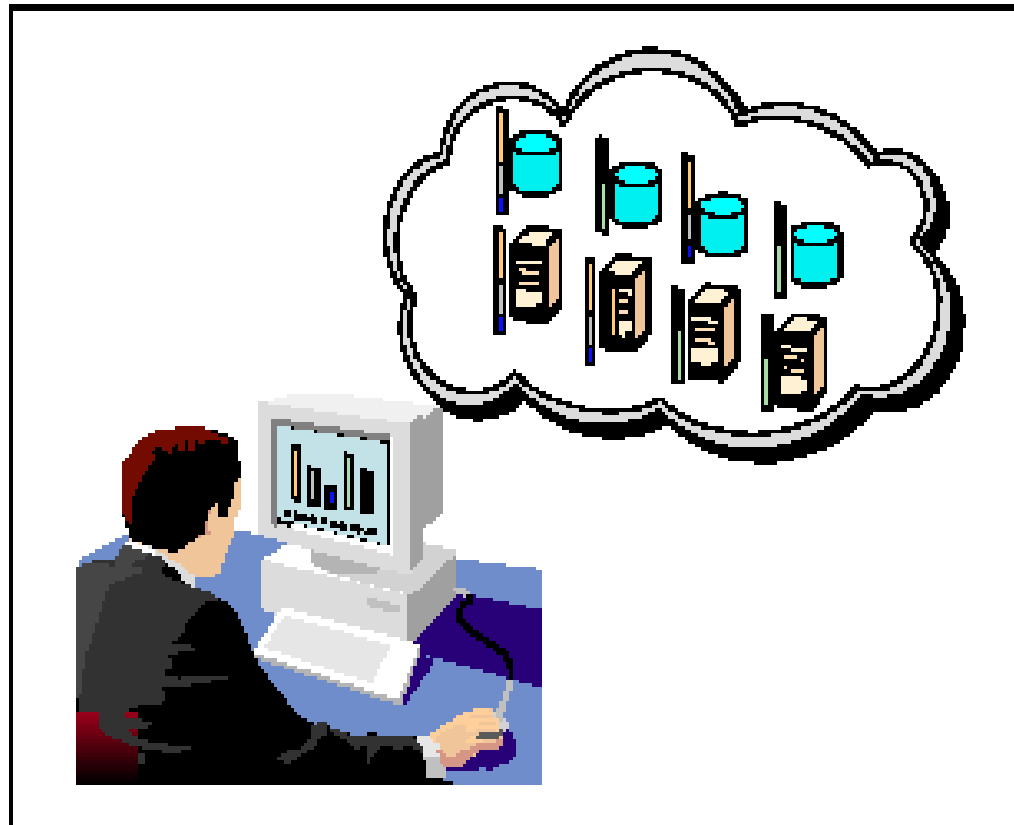
- ❖ Los schedulers se diseñan a menudo para categorizar los fracasos del trabajo de alguna manera y automáticamente rehacer éstos para que ellos tengan éxito, mientras se ejecuten en otra parte del Grid.
- ❖ En algunos sistemas, el usuario está informado sobre cualquier fracaso del trabajo y debe decidir si emitir una orden para intentar reejecutar los trabajos fallados.

Usar un Grid: Perspectiva del Usuario

Al conectar e instalar el software del Grid:

- Un usuario se conecta (autenticarse con propósito de seguridad) primero como un usuario de Grid, e instala el software en su propia máquina.
- Una vez el usuario y/o la máquina se autentican, el software del Grid se proporciona al usuario para instalar en su máquina con propósitos de usar el Grid, así como servir a éste.
- El usuario también puede que necesite informar al administrador que ID`s de usuario son suyos en otras máquinas que existen en el Grid.

Perspectiva del Usuario



Usar un Grid: Perspectiva de un Administrador

Planeación

El administrador debe entender los requerimientos de la organización del Grid, para elegir mejor las tecnologías del Grid, que satisfagan esos requerimientos.

Instalación

- Primero, el sistema de Grid seleccionado debe instalar un conjunto de máquinas apropiadamente configuradas (como por ejemplo con ancho de banda suficiente y con facilidad de recuperación en caso de fallos).
- Cualquier base de datos crítica u otros datos esenciales para guardar la muestra de los trabajos, los miembros del Grid, y las máquinas, éstos deben tener posibilidad de backups.

Usar un Grid: Perspectiva de un Administrador

- En algunos sistemas de Grid, el software necesitará también el acceso principal a las máquinas donantes de recursos requeridas para instalar el software también en ellas.
- Una vez que el Grid es operacional, pueden adherir software de aplicación y de datos en las máquinas donantes, como herramientas para ayudar con la administración de las licencias.

Usar un Grid: Perspectiva del Diseñador de Aplicaciones.

Las aplicaciones de Grid pueden categorizarse en una de las siguiente tres categorías:

- Aplicaciones que no se habilitan para usar los procesadores múltiples pero pueden ejecutarse en diferentes máquinas.
- Aplicaciones que ya son diseñadas para usar los procesadores múltiples de un conjunto del Grid.
- Aplicaciones que necesitan ser modificadas o rescritas para aprovecharse mejor un Grid.

Conclusión

Un Grid ofrece la capacidad para la administración de la organización, y ver así un escenario de prioridad mayor para poder reaccionar más rápidamente cambiando la utilización del recurso, prioridades y políticas.

El Globus posee los componentes básicos necesarios para administrar las funciones de Grid en las organizaciones, efectuando las mediciones, reparaciones y depuraciones de aplicaciones que se requieran.

Aunque existan muchos Mini-Grid's para el desarrollo de investigaciones no es lejano el día en que todos los ordenadores del mundo formen un Grid Mundial a modo de gigantesco sistema de distribución eléctrica donde los usuarios se conecten y tengan acceso a la capacidad de cómputo y de almacenamiento que precisen sin preocuparse donde se generan.

Conclusión

