

Tema 8

Requisitos hardware y software en servidores web



José Manuel Soto Hidalgo
Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores
Universidad de Granada

jmsoto@ugr.es

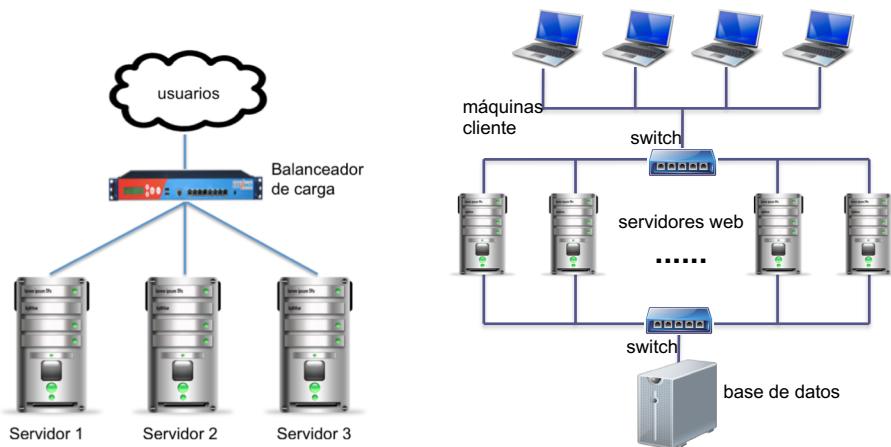
Índice



- [[1. Introducción](#)]
- 2. Elementos de la granja web
- 3. Necesidades del servidor web
- 4. Hardware para servidores
- 5. Software para servidores
- 6. Conclusiones

Introducción

Usar **clústers web** incrementa la capacidad de ofrecer servicios usando tecnologías hardware y software estándar.



Introducción

Clasificación:

- High Performance Computing Clusters (HPCC) o clústers de alto rendimiento.
- High Availability Computing Clusters (HACC) o clústers de alta disponibilidad.
- High Throughput Computing Clusters (HTCC) o clústers de alta eficiencia.

Índice



1. Introducción
- [2. Elementos de la granja web]**
3. Necesidades del servidor web
4. Hardware para servidores
5. Software para servidores
6. Conclusiones

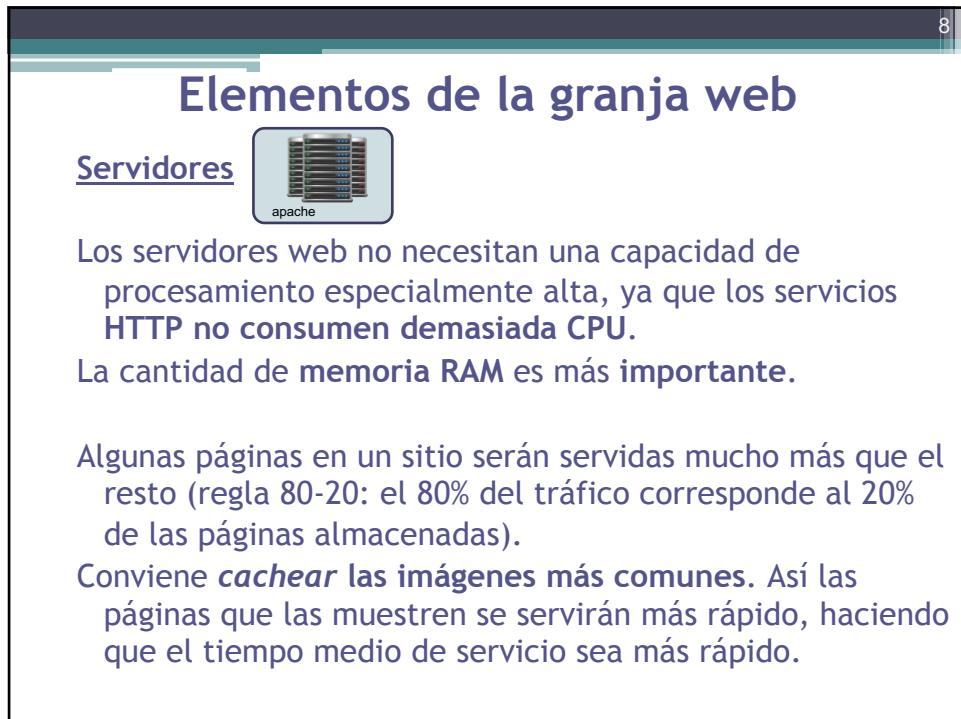
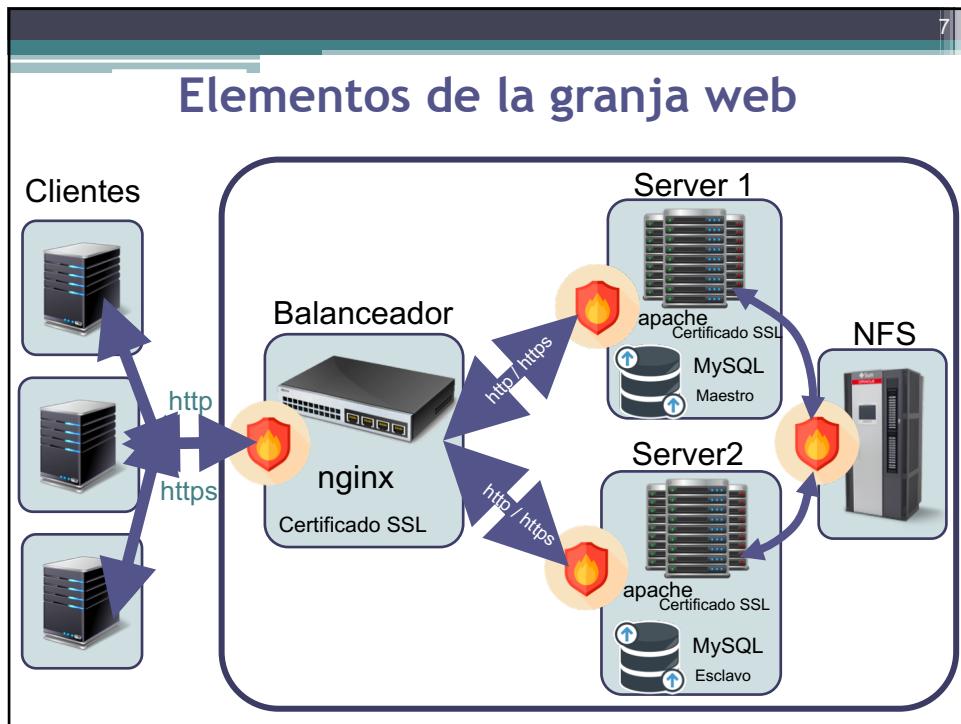
Elementos de la granja web

La granja web necesita varios componentes de software y hardware para poder funcionar.

En cuanto al hardware, cabe destacar:

- servidores
- almacenamiento
- conexiones de red

El software de la granja web es muy importante (última sección del tema).



Elementos de la granja web

Almacenamiento



Se pueden evitar latencias usando **dispositivos de estado sólido** de alta velocidad (para hacer *caching*).

El almacenamiento puede consistir en un **NAS** (Almacenamiento conectado a la red), una **SAN** (Área de almacenamiento en red), o almacenamiento interno en el servidor.

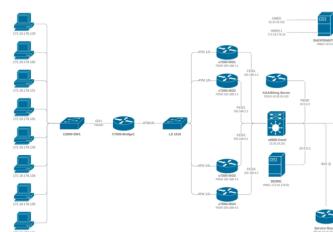
El protocolo más comúnmente utilizado es **NFS**, aunque se tiene a usar **LUSTRE** en su lugar.

Elementos de la granja web

Conexiones de red

Los nodos del clúster pueden conectarse mediante una simple red Ethernet con tarjetas de red comunes, o utilizarse tecnologías especiales de alta velocidad:

- Fast Ethernet,
- Gigabit Ethernet,
- Myrinet,
- InfiniBand,
- SCI



Índice



1. Introducción
2. Elementos de la granja web
- [3. Necesidades del servidor web]**
4. Hardware para servidores
5. Software para servidores
6. Conclusiones

Necesidades del servidor web

Determinar las necesidades de un servidor es muy complejo.

El diseño debe permitir el **escalado del sistema**

y

debemos realizar continuamente **monitorización** para determinar cuándo y dónde escalar el sistema.

Necesidades del servidor web

Para planear la capacidad del servidor (necesidades en cuanto a hardware y software) no existe una fórmula.

Hay que hacer un **primer estudio, instalar y configurar**, y una vez esté en funcionamiento, **monitorizar** constantemente el sistema para determinar si funciona correctamente.

No se pueden hacer suposiciones del tipo

“como la máquina va a servir páginas estáticas, necesitaremos una potencia de CPU de X”, o bien

“como el tamaño medio de las páginas que vamos a servir será de 25KB, el ancho de banda que vamos a necesitar será Y”.

Necesidades del servidor web

Hay muchas variables a tener en cuenta => tarea compleja.

Hay cuatro tareas que pueden ayudar a determinar los requisitos de hardware del sistema:

1. Estimar el hardware en función de las necesidades de la empresa.
2. Utilizar un software de monitorización para buscar cuellos de botella en la configuración inicial.
3. Monitorizar el sistema durante todo el tiempo que esté en uso.
4. Utilizar técnicas de modelado para predecir capacidad

Estimación de necesidad de CPU

La máquina servidora llevará a cabo las siguientes tareas:

- Ejecutar un sistema operativo
- Ejecutar servicios que no tienen que ver con el servidor web.
- Ejecutar los servicios del servidor web.
- Ejecutar programas externos necesarios para generar el contenido dinámico.

El sistema operativo debe consumir cerca del 10% de la capacidad de procesamiento del sistema.

Los procesos del servidor web necesitan poca capacidad de procesamiento.

El cuello de botella se presenta cuando el servidor recibe un alto número de conexiones.

Estimación de necesidad de MEMORIA

El uso de memoria sigue patrones similares a los comentados **respecto a la CPU**. Así, el software en ejecución que demandará memoria es:

- El sistema operativo.
- Servicios adicionales al servidor web.
- Los servicios del servidor web.
- Programas externos necesarios para generar el contenido dinámico.

Un servidor con una gran capacidad de memoria puede albergar una caché de suficiente tamaño para almacenar y servir los contenidos estáticos más comunes.

Estimación de necesidad de ANCHO DE BANDA

El ancho de banda debe **soportar el máximo de peticiones HTTP en momentos de picos de carga**. Para estimar el ancho de banda, primero hay que determinar:

- El número medio de clientes que se conectarán al servidor por segundo.
- El número medio de bytes que el cliente enviará al servidor en cada petición.
- El número medio de bytes que el servidor enviará al cliente en cada petición.

Multiplicar el número de clientes/seg por el total de bytes transferidos en cada petición.

La conexión debe tener más del doble del ancho de banda del que hayamos estimado en este punto.

Buscar cuellos de botella

Una vez que hemos montado el sistema, importante **monitorizar cómo está funcionando**, si cubre nuestras necesidades, y **detectar cuellos de botella**.

Realizar **tests de carga** con benchmarks (apache benchmark, httpperf, u openwebload) o poner el sistema en producción de forma controlada (accesible a **betatesters**) para monitorizar y analizar cómo se comporta:

<http://www.thegeekstuff.com/2011/07/iostat-vmstat-mpstat-examples/>
<http://www.cyberciti.biz/tips/top-linux-monitoring-tools.html>
<http://www.tecmint.com/command-line-tools-to-monitor-linux-performance/>

Monitorizar el resto del tiempo

Una vez en producción, debemos seguir monitorizando.

El análisis de los logs nos permitirá determinar qué contenido es el más demandado (hacerlo eficiente).

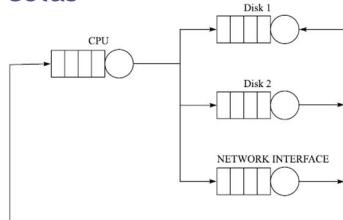
También nos permitirá hacer análisis del tipo de usuario y de los patrones de navegación (para marketing).

Podremos identificar fallos (errores tipo 404 ó 500).

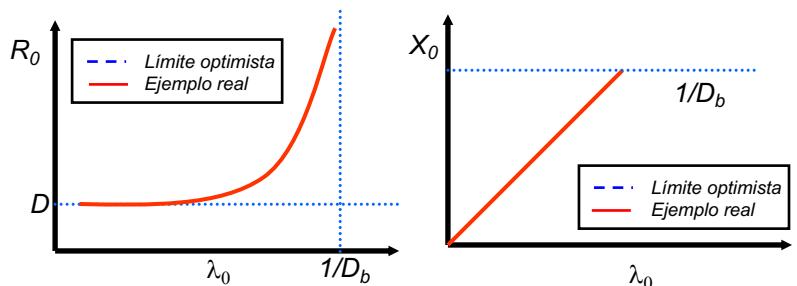
A partir de los logs podremos descubrir posibles ataques.

Crear un modelo analítico

Red de colas



Carga del sistema ----
 $D = S \times V$



Ejemplo de HW para servidor medio

Dependiendo del peso de las aplicaciones, para sitios con menos de un millón de páginas servidas al mes, una máquina tipo i7 con 16GB de RAM y un SO bien configurado puede ser suficiente.

Para volúmenes de tráfico mayores, esa configuración puede ser insuficiente.

También existen **herramientas propietarias** que pueden ayudar en la configuración de ciertos entornos, como en el caso de HP Sizer para Microsoft SharePoint.

Herramientas automáticas para determinar las necesidades del servidor

HP Sizer para Microsoft SharePoint

<http://bit.ly/bG5vAh>

<http://bit.ly/178nGXX>

<http://bit.ly/cz3ZqH>

<http://bit.ly/16lCa6P>

Índice



1. Introducción
2. Elementos de la granja web
3. Necesidades del servidor web
- [4. Hardware para servidores]**
5. Software para servidores
6. Conclusiones

Hardware para servidores

Revisar las soluciones de hardware propietario de diferentes vendedores y el que usan en otros grandes sistemas:

- Dell
- HP
- IBM
- Open Compute (Facebook)
- Google

Hardware para servidores: Dell

Dell ofrece diversos productos para construir desde servidores de gama baja hasta grandes servidores de alta disponibilidad.

<http://www.dell.com/es/grandes-corporaciones/p/networking-products>



Modelos disponibles

Switches PowerConnect

PERFECTO PARA:

La gama PowerConnect ofrece un conjunto de soluciones de switch flexibles, fáciles de gestionar e integrales que admiten hasta 10 Gigabit Ethernet

PowerConnect Wireless Series

PERFECTO PARA:

Wireless networking access for large enterprise to small-office and branch deployments with extensive network mobility, security and remote networking requirements.

Interconexiones Fibre Channel

PERFECTO PARA:

Complete su red de área de almacenamiento con switches y HBA que han sido probados y validados para funcionar con productos Dell/EMC.



Tarjetas de interfaz de red

PERFECTO PARA:

Conexión a tiempo completo, dedicada y fiable a la red de área local. Con opciones inalámbricas o con cables para mejorar la capacidad de ampliación y aumentar los tiempos de actividad.

Hardware para servidores: Dell

Switch Gigabit Ethernet PowerConnect 5548

- Comutación Gigabit flexible con funciones robustas de seguridad, apilamiento y gestión.
- **48 puertos Gigabit Ethernet** con velocidad de cable; se puede ampliar a medida que crece la red.
- Tiene 2 puertos de enlace ascendente 10GbE.
- Arquitectura Energy Efficient Ethernet (EEE) para reducir el consumo de energía de los puertos en modo suspendido o dejar de alimentar los puertos inactivos.
- Es posible gestionar hasta 8 switches con velocidad de cable como una sola unidad.



Hardware para servidores: Dell

Almacenamiento: MD3600i

- Ofrece alta disponibilidad y **alto rendimiento**.
- **Compatibilidad con niveles de RAID 0, 1, 10, 5 y 6**
- Hasta 120 discos físicos por grupo en RAID 0, 1 y 10
- Hasta 30 discos físicos por grupo en RAID 5 y 6
- Hasta 256 discos virtuales
- **Unidades intercambiables en caliente:**
 - MD3600i: hasta doce (12) unidades SAS, SAS nearline y SSD de 3,5"
 - MD3620i: hasta veinticuatro (24) unidades SAS, SAS nearline y SSD de 2,5"
 - MD3660i: hasta sesenta (60) unidades SAS, SAS nearline y SSD de 2,5" o 3,5"



Hardware para servidores: Dell

Servidor para rack Dell PowerEdge R810

- Procesadores Intel Xeon de ocho núcleos series 7500 y 6500.
- Sistema operativo: Windows Server, SUSE Linux, Red Hat Linux
- Opciones de **virtualización**: Citrix XenServer, Vmware
- Conjunto de chips Intel® 7500
- **Memoria: Hasta 1 TB2** (32 ranuras DIMM): 1 GB/2 GB/4 GB/8 GB/16 GB/32 GB de DDR3 a 1066 MHz.
- **Almacenamiento: Hasta 6 TB2 en RAID**
 - Disco duro conectable en caliente. SSD SATA de 2,5", SAS (10 000 rpm, 15 000 rpm), SAS nearline (7200 rpm) y SATA (7200 rpm)
- Almacenamiento de estado sólido: Fusion-io 160IDSS, Fusion-io 640IDSS
- Tarjetas de red: Dos NIC Broadcom® 5709c Gigabit de dos puertos
- Dos fuentes de alimentación redundante conectables en caliente de 1.100 W
- Tarjeta de vídeo: Matrox® G200eW con 16 MB
- Chasis para rack

Hardware para servidores: Dell

Servidor para rack Dell PowerEdge R810



Hardware para servidores: HP

HP ofrece dispositivos de todo tipo para construir una red completa y por supuesto, un sistema web de altas prestaciones.

En la web de HP se encuentra información de todos los productos:

<http://welcome.hp.com/country/es/es/prodserv/servers.html>

Mostrar características generales de algunos productos (información extraída de la web de HP).

No pretendemos hacer una recopilación exhaustiva de los mismos.



Hardware para servidores: HP

Servidor HP ProLiant DL385 G7 6282SE

- Número de procesadores: hasta 16
- Memoria: RDIMM de 64 GB (8 x 8 GB). 24 ranuras DIMM 2R x4 PC3-10600R-9
- Ranuras de expansión: (6) PCIe.
- Controlador de red: Adaptador Ethernet NC382i multifunción de 1 Gb y 2 puertos por controlador.
- Tipo de fuente de alimentación: (2) kits de fuente de alimentación Platinum de 750 W de ranura común y conexión en caliente.
- Controlador de almacenamiento: (1) Smart Array P410i/1 GB FBWC
- Tipo de unidad óptica: SATA DVD-RW
- Formato: 2U



Hardware para servidores: HP

Almacenamiento: HP StorageWorks Network Storage System X1600 G2 - servidor NAS - 24 TB

- Conectividad para Host: Gigabit Ethernet
- Formato de Montaje: en bastidor 2U
- Capacidad total de almacenamiento: 24 TB
- Dispositivos instalados / N° módulos: 12 (instalados) / 12 (máx.)
- Dimensiones: 44.8 cm x 69.9 cm x 8.8 cm . Peso: 19.2 kg
- Procesador: 1 x Intel Xeon E5520 2.26 GHz (Quad-Core)
- Controlador de almacenamiento: RAID PCI Express 2.0 x8 - Serial ATA-300 / SAS 2.0. RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
- Disco duro: 12 x 2 TB intercambio rápido (hot swap) Serial ATA-300
- Adaptador de red integrado Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
- Sistema operativo de almacenamiento: Windows Storage Server 2008
- Alimentación redundante



Hardware para servidores: IBM

En la web de la compañía se puede encontrar información detallada de todos sus productos, y en concreto de los que tienen que ver con servidores web de altas prestaciones:

<http://www-03.ibm.com/systems/es/bladecenter/?lnk=mprSS-blce-eses>



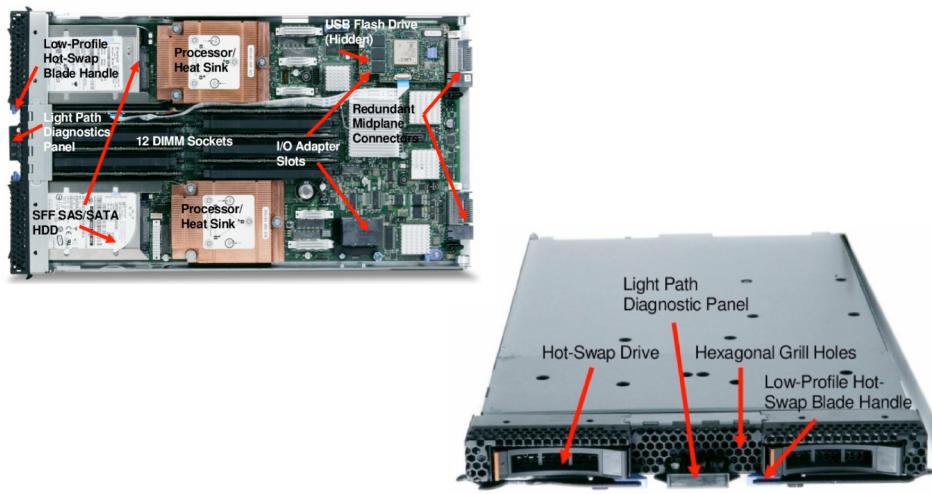
Hardware para servidores: IBM

Servidor: IBM BladeCenter HS22 Xeon 6C X5650 SAS

- 2 procesadores Intel Xeon 5600, de hasta 3,46 GHz
- Hasta 192 GB de memoria con 12 DIMM DDR-3 VLP.
- Una ranura CIOv (tarjeta secundaria PCIe de serie) y una ranura CFFh (tarjeta secundaria PCIe de alta velocidad).
- Adaptador Virtual Fabric integrado en algunos modelos.
- Tarjeta de interfaz de red (NIC) en la placa Broadcom 5709S con dos puertos Gigabit Ethernet (GbE) con TCP/IP Offload Engine (TOE).
- Trusted Platform Module (TPM) 1.2
- RAID -0, -1 y -1E (RAID-5 opcional con caché respaldada por batería).
- Compatibilidad con SSD o HDD (unidad de disco duro) SAS hot-swap.
- Compatibilidad con todos los chasis BladeCenter para oficinas y empresas.
- 3000 dólares cada máquina.

Hardware para servidores: IBM

Servidor: IBM BladeCenter HS22 Xeon 6C X5650 SAS



Hardware para servidores: IBM

Almacenamiento: IBM System Storage SAN24B-4 Express

- Compatible con 8 Gbps Fibre Channel.
- De 8 a 24 puertos.
- Se puede usar con servidores Microsoft Windows, UNIX, Linux, IBM AIX y OS/400.



Hardware para servidores: Open Compute

Facebook lanzó en 2011 el Open Compute Project con la idea de que las empresas pudieran desarrollar sus propias infraestructuras (servidores, almacenamiento, etc).

Evitar la dependencia de los grandes fabricantes.

Más información:

- <http://www.opencompute.org/>
- <http://alt1040.com/2013/02/open-compute-project-facebook>



Hardware para servidores: Open Compute

Facebook recurre a fabricantes en Asia para que les fabriquen los servidores en base a sus especificaciones muy concretas.

Se busca eliminar lo superfluo para mejorar el rendimiento y optimizar el consumo de potencia.



Hardware para servidores: Open Compute

La intención es ahorrar en cualquier aspecto posible: se han eliminado logotipos de plástico, tornillos y cualquier trozo de metal del chasis que no sea imprescindible:



Hardware para servidores: Open Compute

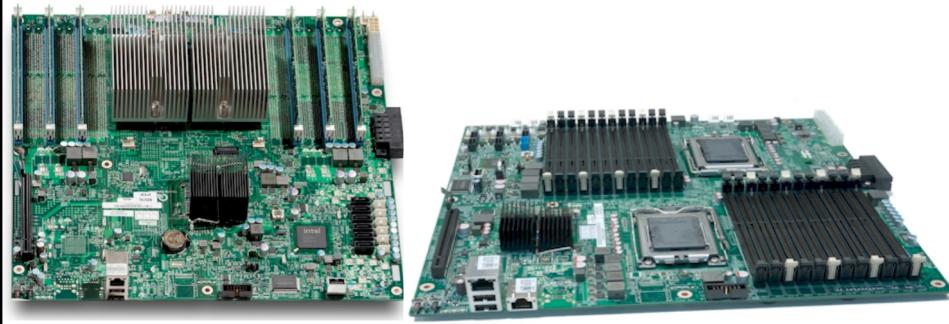
Asimismo, se ha diseñado un rack para colocar hasta 30 servidores por columna:



Hardware para servidores: Open Compute

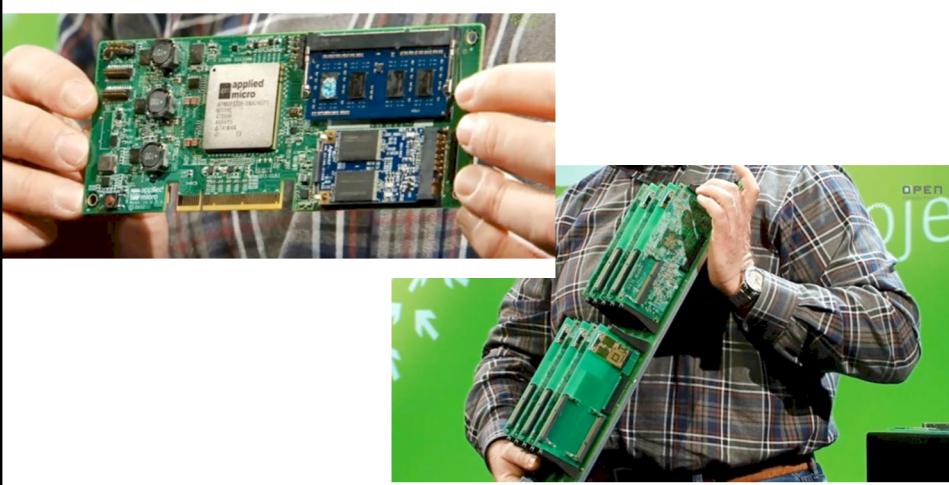
Hay un diseño con procesadores Intel (2 procesadores quad-core Xeon 5500 o six-core Xeon 5600) y otro con AMD (procesador Opteron 6100 con 8 o 12 cores).

Las placas tienen 9 ranuras para memoria, con un máximo de 288GB. Tiene 6 puertos SATA-II y 3 puertos Gigabit



Hardware para servidores: Open Compute

En un futuro cercano se espera un diseño de placa basado en conectar varios microservidores con conexión PCI-Express:



Hardware para servidores: Google

El hardware original que usaron para el primer prototipo de Google desarrollado en la Universidad de Stanford se basó en el siguiente hardware:

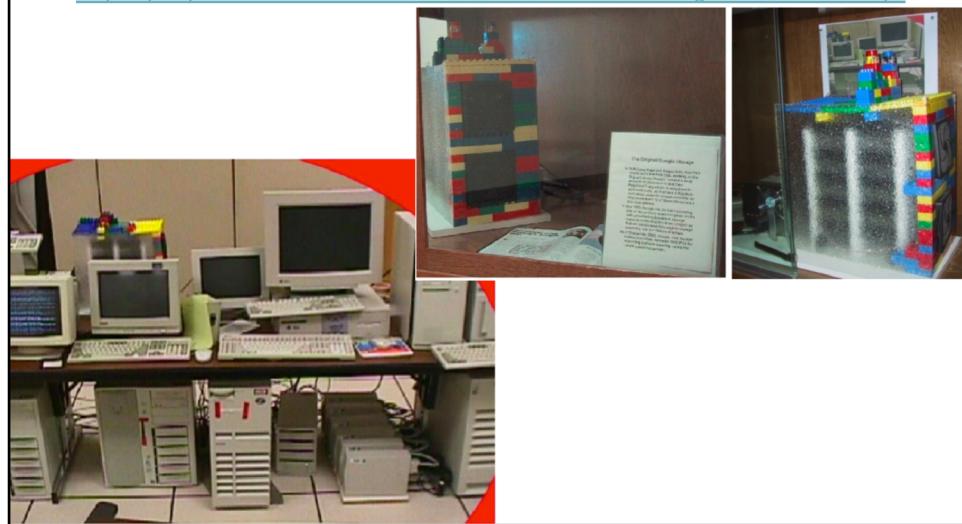


- Una máquina Sun Ultra II con dos procesadores a 200 MHz y 256 MB de RAM.
- Dos servidores biprocesadores Pentium II a 300 MHz, 512 MB de RAM y 10 discos de 9 GB.
- Una máquina IBM F50 IBM RS/6000 (4 procesadores, 512 MB de RAM y 8 discos de 9 GB).
- Dos máquinas adicionales con tres discos de 9 GB y seis discos de 4 GB.
- Una extensión de almacenamiento IBM con ocho discos de 9 GB.
- Una extensión de almacenamiento diseñada por Google con diez discos SCSI de 9 GB cada uno.

Hardware para servidores: Google

http://en.wikipedia.org/wiki/Google_platform

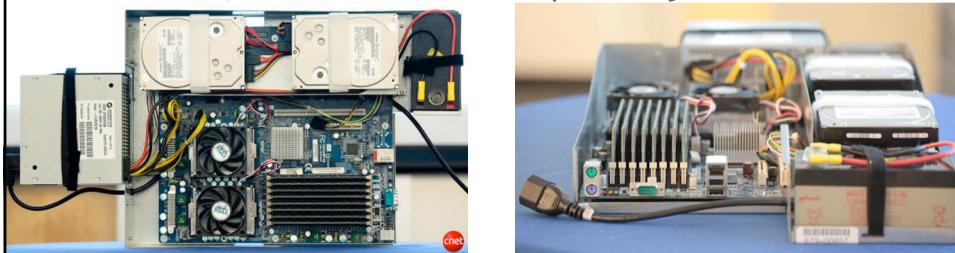
<http://perspectives.mvdirona.com/2008/06/11/JeffDeanOnGoogleInfrastructure.aspx>



Hardware para servidores: Google

- El hardware actual de los sistemas de Google se basa en PCs con arquitectura x86.
- Versión de Linux especialmente adaptada.
- Usar CPUs que den el máximo rendimiento por dólar.

Hacia 2009-2010 los servidores tenían 2 CPUs dual core, gran cantidad de memoria RAM y dos discos SATA; caja ATX no estándar; batería de 12 voltios para mejorar la eficiencia



Hardware para servidores: Google

Las necesidades eléctricas entre los 500 y 700 megawatios.

Potencia computacional sobre los 100 petaflops.

Configuración de red: conjunto de concentradores y routers especialmente diseñados con una capacidad de 128 puertos de 10 Gigabit Ethernet.

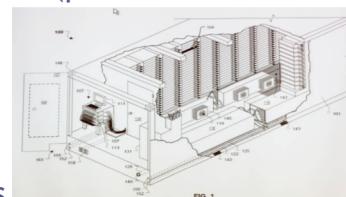
Racks con diseño propio: Contienen entre 40 y 80 servidores más un concentrador. Los servidores están conectados por un enlace de 1 Gigabit Ethernet al concentrador del rack. Estos concentradores (de cada rack) se conectan entre sí, y hacia el exterior mediante 10 enlaces Gigabit.

Hardware para servidores: Google

Desde 2005, Google utiliza un modelo de centro de datos modularizado mediante contenedores (patente obtenida en 2003).

En cada contenedor hay alrededor de 1160 servidores.

En cada centro de datos hay decenas de contenedores .



Hardware para servidores: Google

Hay que destacar que los centros de datos modulares no son exclusivos de Google, sino que otros fabricantes, como Sun Microsystems y Rackable Systems, también los desarrollan:



Índice



1. Introducción
2. Elementos de la granja web
3. Necesidades del servidor web
4. Hardware para servidores
- [5. Software para servidores]**
6. Conclusiones

Software para servidores

En esta última sección vamos a revisar el software necesario para configurar un servidor web de altas prestaciones.

Concretamente necesitaremos:

- Sistema operativo
- Servidor web
- Cortafuegos
- Balanceadores de carga
- Software para monitorización

Software para servidores: SO

Actualmente existe gran variedad de sistemas operativos que se utilizan para montar servidores web de altas prestaciones:

- GNU/Linux
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX
- Windows: NT, 2000 server, 2008 server, 2010 server
- Mac OS X Server (xgrid)
- FreeBSD

El sistema operativo incluye ciertas herramientas para hacer balanceo de carga, cortafuegos o monitorización.

Software para servidores: Cortafuegos

Implementados en hardware o software.

Cada sistema operativo tiene su propio cortafuegos incluido en la instalación básica:

- Firestarter
- ZoneAlarm
- Uncomplicated Firewall
- Gufw
- PF (OpenBSD)
- ipfw
- iptables
- Ipfilter

Software para servidores: servidor web

Se pueden instalar en casi cualquier sistema operativo.

Los más conocidos:

- nginx
- apache
- Internet Information Services (IIS)
- cherokee
- Tomcat

Otros servidores, más simples pero más rápidos, son:

- lighttpd
- thttpd

Software para servidores: servidor web

Además, existen soluciones para implementar servicios web sumamente eficientes:

- node.js (JavaScript)
- Tornado (Python),
- Twisted (Python),
- EventMachine (Ruby),
- Scale Stack (C++),
- Apache MINA (Java)
- Jetty (Java)

Se trata de una solución muy diferente a lo que conocemos que se puede hacer con Apache.

Software para servidores: Balanceadores

Cada sistema operativo tiene soluciones (gratuitas o de pago):

- HaProxy: <http://haproxy.1wt.eu/>
- Pound: <http://www.apsis.ch/pound/>
- Varnish: <http://varnish-cache.org>
- NginX: <http://nginx.org/>
- Lighty: <http://www.lighttpd.net/>
- Apache: <http://httpd.apache.org/>
- NLB: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb742455.aspx>

Software: Medir prestaciones

Basadas en interfaz de línea de comandos y de interfaz gráfica. Entre las más utilizadas destacan:

- Apache Benchmark
- httpperf
- openwebload
- the grinder
- OpenSTA
- JMeter
- Siege

Software para servidores: Monitorización

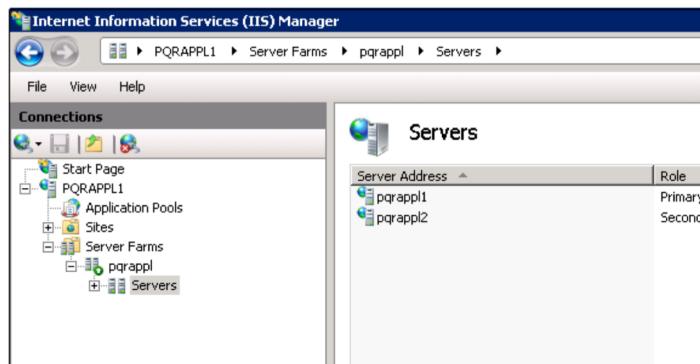
En Linux, la herramienta más versátil es [vmstat](#)

<http://linux.die.net/man/8/vmstat>
<http://storm.malditainternet.com/wp/2011/05/usando-y-entendiendo-vmstat/>
<http://www.cacaoadmin.com/2012/04/vmstat-linux-ejemplos-herramientas-de.html>

```
sotillo19@m1:~$ vmstat 3 5
procs --memory-- swap-- io-- system-- cpu--
r b swpd free buff cache si so bi bo in cs us sy id wa st
1 0 0 112308 26832 535576 0 0 15453 7163 1213 2407 50 34 13 4 0
0 0 0 77524 26840 570572 0 0 0 13767 3185 1322 21 37 42 0 0
2 0 0 79956 26844 572124 0 0 1 16241 518 547 90 8 1 2 0
0 1 268 141220 27416 500196 0 7 881 33 459 337 96 3 0 1 0
2 0 524 77572 27904 524328 16 91 19707 2131 996 2360 56 17 0 28 0
```

Software para servidores: Monitorización

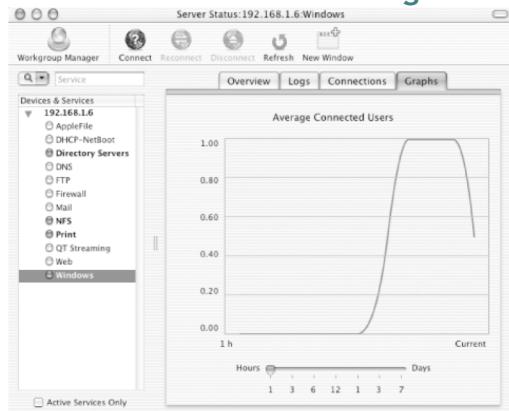
En el caso de sistemas basados en tecnologías Microsoft, disponemos de **Web Farm Framework (WFF)** como una solución para monitorizar y controlar una granja de servidores IIS.



Software para servidores: Monitorización

Para OS X Server, tenemos:

- **Lithium5**, un software para monitorizar la red, los servidores y el almacenamiento.
- **Apple Mac OS X Server Monitoring Library**



Software para servidores: Monitorización

Para grandes sistemas, existe software comercial, que normalmente se incluye en el sistema operativo.

- **NetApp**, usado en entornos corporativos de grandes empresas
<http://www.netapp.com/es/products/management-software>
- **Munin** es una herramienta de monitorización del rendimiento de un sistema.
<http://munin-monitoring.org>
- **Nagios** es una herramienta muy potente que ayuda a detectar y reparar problemas en la infraestructura del sistema.
<http://www.nagios.org>
- **GANGLIA**: es un monitor sistemas de cómputo distribuidos (normalmente para altas prestaciones) que permite una gran escalabilidad.
<http://ganglia.sourceforge.net>

61

One more thing...



62

Ejemplo

El software que da soporte a

YOUNG

**P A R E N T A L
A D V I S O R Y
E X P L I C I T C O N T E N T**

Tecnología de un gigante del porno

Las webs porno reciben millones de visitas al día y tienen que servir gigas de vídeo al segundo.

<http://www.genbeta.com/desarrollo-web/las-tripas-tecnologicas-de-un-gigante-del-porno>
<http://highscalability.com/blog/2012/4/2/youporn-targeting-200-million-views-a-day-and-beyond.html>



Tecnología de un gigante del porno

El CEO de [YouPorn](#) dio una conferencia describiendo las tecnologías software que usan.



Tecnología de un gigante del porno



En 2011 la web fue reescrita al completo en PHP con el framework Symfony y la base de datos NoSQL Redis, sustituyendo la anterior arquitectura Perl + MySQL.

Mejoras de rendimiento del 10%.

Tecnología de un gigante del porno

Utiliza Nginx como servidor web de alto rendimiento, Varnish para caché (imágenes y ficheros CSS y JS), HAProxy para el balanceo de carga, Syslog-nginx para la gestión de los logs.

En el desarrollo de software utilizan Git y Subversion.

Tecnología de un gigante del porno

Estadísticas de YouPorn:

- 100 millones de páginas servidas por día (2008)
- 300000 peticiones/segundo
- 100 Gb/s - 3 DVDs completos transmitidos por segundo
- Entre 8GB y 15GB de logs generados por hora



Tecnología de un gigante del porno

[X](http://elandroidelibre.elespanol.com) elandroidelibre.elespanol.com [↑](#)

Estadísticas

- 100 mil
- 300000
- 100 Gb
- Entre 80

proceso de adaptación en el que Internet se ha ido transformando para conciliarse perfectamente con los smartphones. Si cogemos los datos de las estadísticas anuales de un portal tan concurrido como Pornhub, observamos que en el **año 2016** un **61%** de **las visitas se han realizado a través de un smartphone**, mientras que en el **año 2012** (el más antiguo en el que se recogieron estadísticas de este tipo) el acceso desde este tipo de dispositivos **representaba solo un 24%**.

08)

or segundo

a

Índice



1. Introducción
2. Elementos de la granja web
3. Necesidades del servidor web
4. Hardware para servidores
5. Software para servidores
- [6. Conclusiones]**

Conclusiones

Determinar las necesidades hardware y software de un sistema antes de ponerlo en producción es una tarea muy compleja.

Existe una gran variedad de dispositivos hardware de diferentes fabricantes para construir un sistema de cualquier tamaño.

Importancia del software que elijamos para el sistema.

Necesidad de monitorizar continuamente el sistema para detectar cuellos de botella y fallos.