

Ingeniería de Servidores

Práctica 5: Ajuste del Sistema

Cuestiones de la Práctica 5

ADRIÁN PORTILLO SÁNCHEZ
Universidad de Granada
12 de enero de 2016

Índice

Cuestión 1	4
Cuestión 2.	5
Cuestión 3.	5
Cuestión 4.	7
Cuestión 5.	8
Cuestión 6.	9
Cuestión 7.	10
Cuestión 8.	12
Cuestión Opcional 1.	14

Índice de figuras

1.	Ejecución del comando sysctl -a en CentOS.	4
2.	Ejecución de la orden de sysctl en CentOS.	4
3.	Editor del registro en Windows.	5
4.	Haciendo una copia de seguridad del registro. (Archivo ->Exportar)	6
5.	Restaurando la copia de seguridad del registro. (Archivo ->Importar)	6
6.	Abriendo la consola en Windows.	7
7.	Distintas opciones para reg.	7
8.	Ajustando la compresión del servidor.	10
9.	Configurando la compresión del servidor.	11
10.	Observando los resultados de los cambios en un caso práctico.	11
11.	Resultados de ab antes de las modificaciones.	12
12.	Resultados de ab después de las modificaciones.	13
13.	Vista de los motores MySQL configurados.	14
14.	Resultado del test usando MyISAM.	14
15.	Resultado del test usando INNODB.	15

Cuestión 1

Al modificar los valores del kernel de este modo, no logramos que persistan después de reiniciar la máquina. ¿Qué archivo hay que editar para que los cambios sean permanentes?.

Para que los cambios sean permanentes el archivo que debemos editar es `/etc/sysctl.conf`. [1] También el comando `sysctl` nos permite modificar parámetros en tiempo de ejecución, podemos usar `sysctl -a` para ver la lista de parámetros actuales.

```
[adri@localhost ~]$ sysctl -a
abi.vsyscall32 = 1
crypto.fips_enabled = 0
debug.exception-trace = 1
debug.kprobes-optimization = 1
dev.cdrom.autoclose = 1
dev.cdrom.autoeject = 0
dev.cdrom.check_media = 0
dev.cdrom.debug = 0
dev.cdrom.info = CD-ROM information, Id: cdrom.c 3.20 2003/12/17
dev.cdrom.info =
dev.cdrom.info = drive name:          sr0
dev.cdrom.info = drive speed:         306
dev.cdrom.info = drive # of slots:    1
dev.cdrom.info = Can close tray:      1
dev.cdrom.info = Can open tray:       1
dev.cdrom.info = Can lock tray:       1
dev.cdrom.info = Can change speed:    1
dev.cdrom.info = Can select disk:     0
dev.cdrom.info = Can read multisession: 1
dev.cdrom.info = Can read MCN:        1
dev.cdrom.info = Reports media changed: 1
dev.cdrom.info = Can play audio:      1
dev.cdrom.info = Can write CD-R:      0
```

Figura 1: Ejecución del comando `sysctl -a` en CentOS.

Para modificar el archivo `/etc/sysctl.conf` podemos utilizar cualquier editor de texto que nos proporciona el sistema, o también podemos modificarlo usando el comando `sysctl` ; por ejemplo, el resultado de ejecutar

```
# sysctl -w kernel.hostname=pcadri
```

será cambiar el nombre del equipo, que se hará válido una vez se reinicie el sistema.

```
[adri@localhost ~]$ sudo sysctl -w kernel.hostname=pcadri
kernel.hostname = pcadri
```

Figura 2: Ejecución de la orden de `sysctl` en CentOS.

Cuestión 2.

¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución? Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen.

Para mostrar todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución deberemos introducir `sysctl -a`. Entre los obtenidos, podemos encontrar[2]:

- **kernel.pid_max**: nos permite modificar el máximo valor válido para un PID de proceso en ejecución.
- **kernel.threads-max**: nos permite modificar el número de procesos máximos que se pueden ejecutar concurrentemente en el kernel.

Cuestión 3.

Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas.

Para editar el registro en Windows podremos utilizar el editor del registro '**regedit**' [3], para crear la copia de seguridad podremos exportar el registro, y para restaurarlo importamos ese mismo registro exportado.

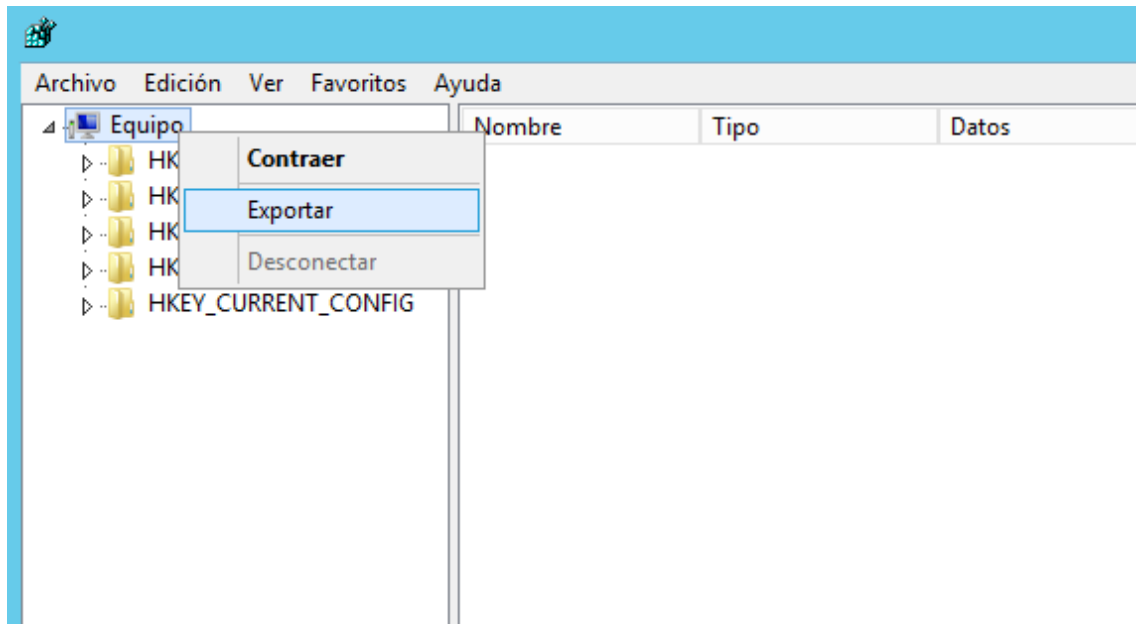


Figura 3: Editor del registro en Windows.

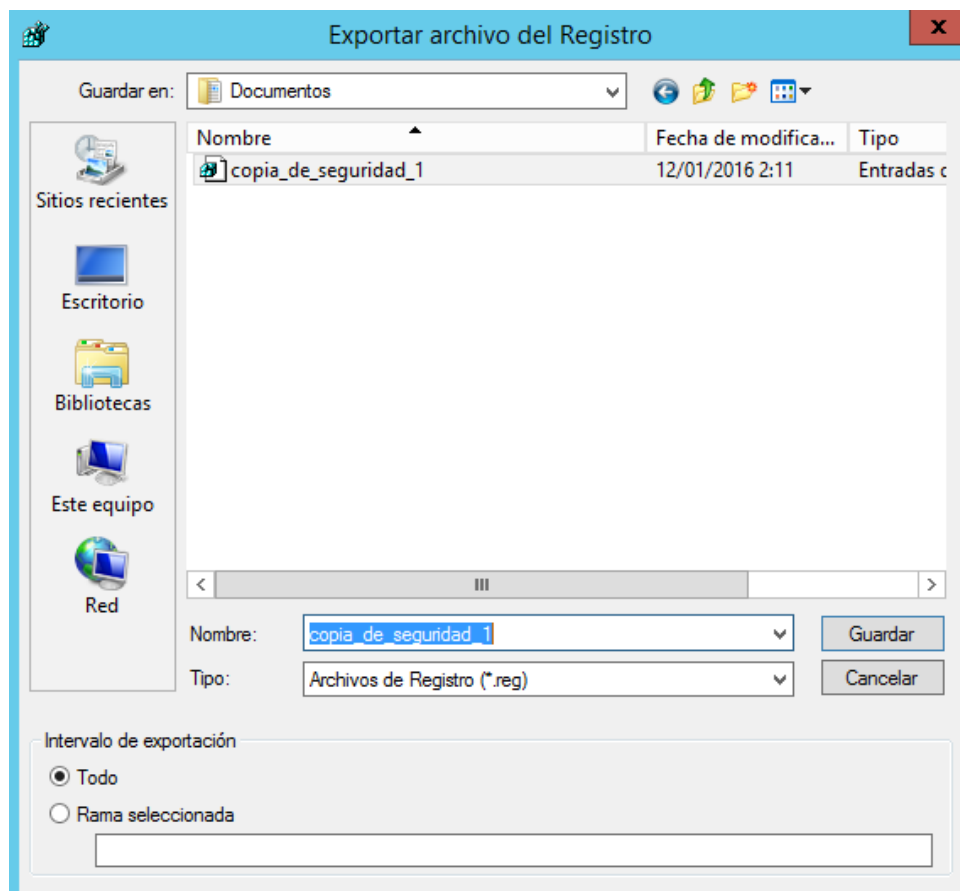


Figura 4: Haciendo una copia de seguridad del registro. (Archivo ->Exportar)

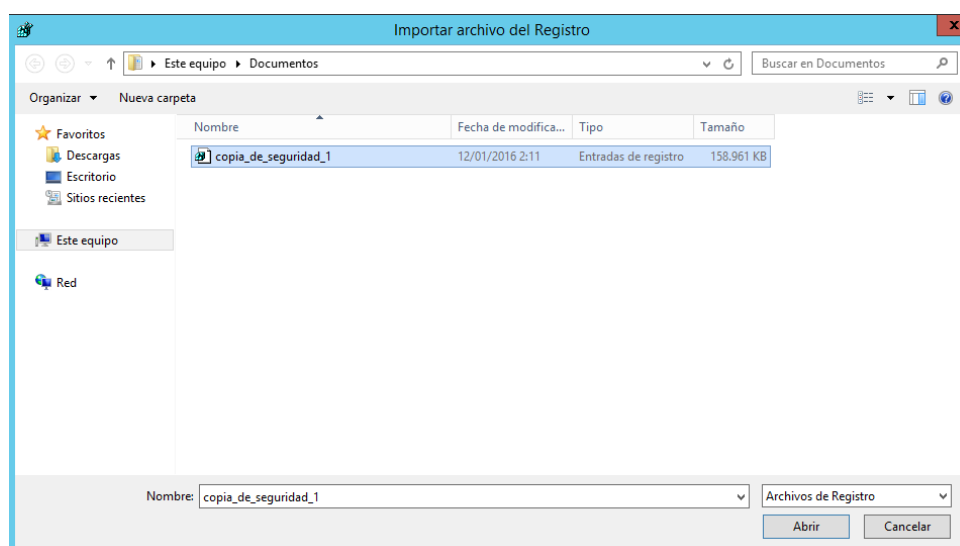


Figura 5: Restaurando la copia de seguridad del registro. (Archivo ->Importar)

Cuestión 4.

¿Cómo se abre una consola en Windows? ¿Qué comando hay que ejecutar para editar el registro? Muestre su ejecución con capturas de pantalla.

Para abrir la consola en Windows deberemos acceder a la ventana '**Ejecutar**', dicha ventana podemos abrirla desde **Menú Inicio ->Ejecutar** o utilizando la combinación de teclas '**Tecla Windows + R**'. Una vez en Ejecutar, debemos introducir *cmd* y se abrirá la consola.

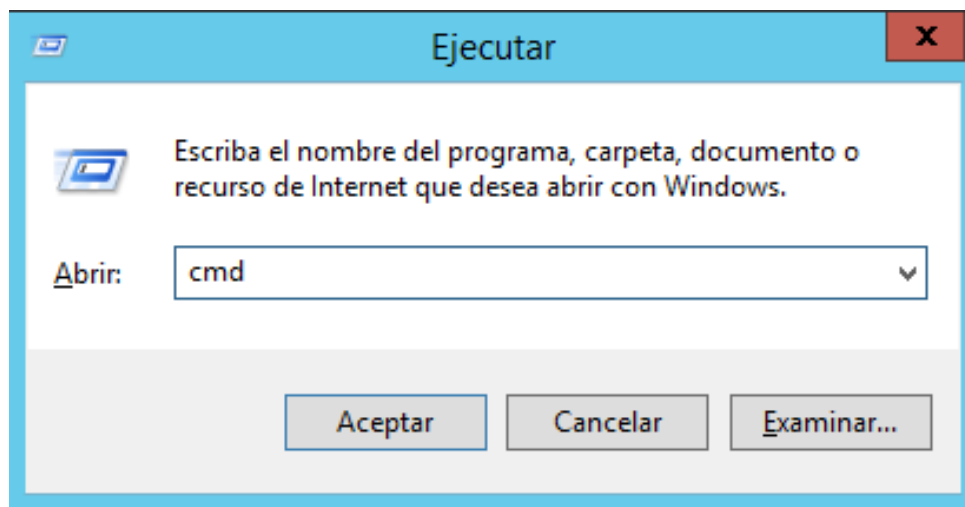


Figura 6: Abriendo la consola en Windows.

Ahora para editar el registro debemos ejecutar el comando *reg* [4].

```
C:\Users\adri>reg /?
REG operación [lista de parámetros]

operación  [ QUERY  | ADD    | DELETE | COPY   |
             SAVE   | LOAD  | UNLOAD | RESTORE |
             COMPARE | EXPORT | IMPORT | FLAGS  ]

Código devuelto: <excepto en REG COMPARE>
0 - correcto
1 - con error

Para obtener ayuda acerca de una operación, escriba:

REG operación /?

Ejemplos:
REG QUERY /?
REG ADD /?
REG DELETE /?
REG COPY /?
REG SAVE /?
REG RESTORE /?
REG LOAD /?
REG UNLOAD /?
REG COMPARE /?
REG EXPORT /?
REG IMPORT /?
REG FLAGS /?
```

Figura 7: Distintas opciones para reg.

Cuestión 5.

Las cadenas de caracteres y valores numéricos tienen distintos tipos. Busque en la documentación de Microsoft y liste todos los tipos de valores.

- **Valor binario [REG_BINARY]:** datos binarios sin formato.
- **Valor DWORD [REG_DWORD]:** datos representados por un número de 4 bytes de longitud (un valor entero de 32 bits).
- **Valor alfanumérico expandible [REG_EXPAND_SZ]:** Cadena de datos de longitud variable.
- **Valor de cadena múltiple [REG_MULTI_SZ]:** Cadena múltiple.
- **Valor de cadena [REG_SZ]:** Cadena de texto de longitud fija.
- **Valor binario [REG_RESOURCE_REQUIREMENTS_LIST]:** Serie de matrices anidadas diseñada para almacenar una lista de recursos utilizados por el controlador de un dispositivo de hardware o uno de los dispositivos físicos que controla.
- **Valor binario [REG_RESOURCE_REQUIREMENTS_LIST]:** Serie de matrices anidadas diseñada para almacenar una lista de recursos utilizados por el controlador de un dispositivo de hardware o uno de los dispositivos físicos que controla.
- **Valor binario [REG_FULL_RESOURCE_DESCRIPTOR]:** Serie de matrices anidadas diseñada para almacenar una lista de recursos utilizados por un dispositivo físico de hardware.
- **Ninguna [REG_NONE]:** Datos sin ningún tipo en particular.
- **Vínculo [REG_LINK]:** Cadena Unicode que da nombre a un vínculo simbólico.
- **Valor QWORD [REG_QWORD]:** Datos representados por un número entero de 64 bytes.

Información extraída de la fuente oficial [5].

Cuestión 6.

Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor.

Los elementos configurables que podemos tener en cuenta para que Moodle funcione mejor son los siguientes [6]:

- En un servidor **Apache**:

- Ajustar el parámetro '**MaxClients**' en función de la memoria total disponible en nuestro equipo.
- Cargar el mínimo número posible de módulos para reducir la memoria necesaria.
- Utilizar la última versión de Apache porque reduce el uso de memoria.
- Reducir a un mínimo valor de 20-30 el parámetro '**MaxRequestPerChild**', para que la bifurcación de procesos no genere una mayor sobrecarga en vez de beneficio en el rendimiento.
- Establecer el parámetro '**KeepAlive**' a Off o bajar el valor de '**KeepAliveTimeout**' a un valor de 2-5, evitando así sobrecarga del procesador en el inicio de procesos.
- En lugar de la anterior, podemos crear un servidor proxy inverso delante del servidor de Moodle para almacenar en caché los archivos HTML con imágenes.
- Si no utilizamos un archivo '**.htaccess**' establecer '**AllowOverride**' a None para no tener que buscar dichos archivos.
- Establecer correctamente '**DirectoryIndex**' para evitar negociación de contenido indicando el archivo de índice que debe ser cargado.
- Configurar '**ExtendedStatus**' a Off y desactivar '**mod_info**' y '**mod_status**' si no vamos a hacer trabajo de desarrollo en el servidor.
- No cambiar '**HostnameLookups**' de Off para reducir la latencia de DNS.
- Reducir '**TimeOut**' a 30-60 segundos.
- En las directivas '**Options**', evitar '**Options MultiViews**' para reducir el uso de entrada/salida en disco.

- En un servidor **IIS**:

- Ajustar a 2-5 el valor de '**ListenBacklog**'.
- Cambiar el '**MemCacheSize**' para ajustar la memoria que se usará como caché de archivos.
- Cambiar '**MaxCachedFileSize**' para ajustar el tamaño máximo de un archivo en la caché de archivos.
- Crear un valor DWORD llamado '**ObjectCacheTTL**' para cambiar la cantidad de tiempo (en milisegundos) que los objetos de la caché se mantienen en la memoria.

Cuestión 7.

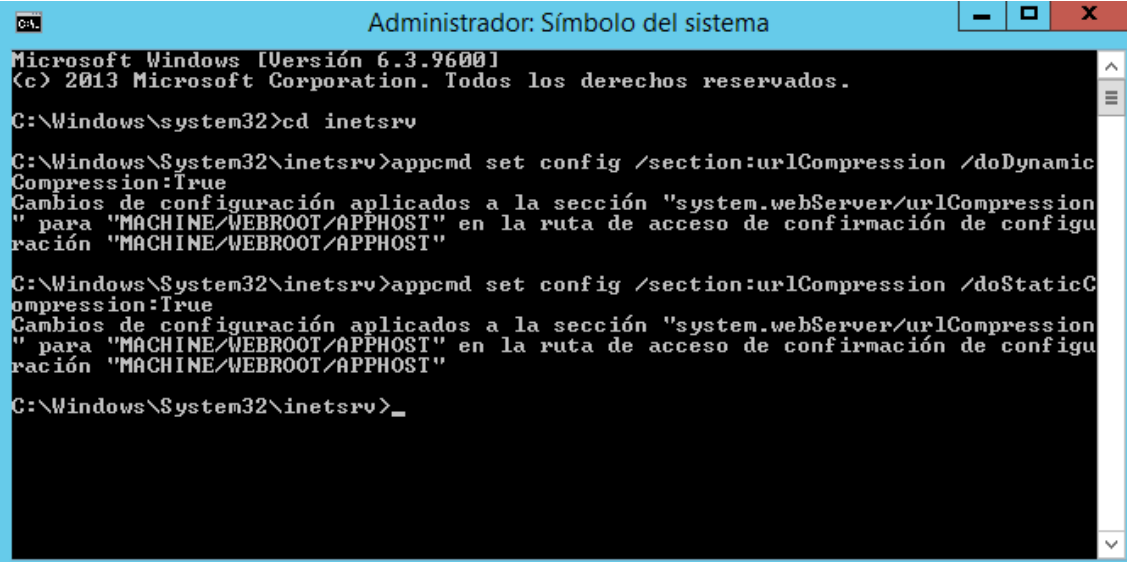
Ajuste la compresión en el servidor y analice su comportamiento usando varios valores para el tamaño a de archivo partir del cual comprimir. Para comprobar que está comprimiendo puede usar el navegador o comandos como curl (see url) o lynx. Muestre capturas de pantalla de todo el proceso.

Para ajustar la compresión en el servidor primero deberemos habilitar la compresión en el servidor [7], nos movemos hasta el directorio %windir%\system32\inetsrv y ejecutaremos *appcmd*, para habilitar la compresión de contenido dinámico ejecutamos

```
appcmd set config /section:urlCompression /doDynamicCompression:True
```

y para habilitar la compresión de contenido estático ejecutamos

```
appcmd set config /section:urlCompression /doStaticCompression:True
```



```
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Windows\system32>cd inetsrv

C:\Windows\System32\inetsrv>appcmd set config /section:urlCompression /doDynamic
Compression:True
Cambios de configuración aplicados a la sección "system.webServer/urlCompression
" para "MACHINE/WEBROOT/APPHOST" en la ruta de acceso de confirmación de configu
ración "MACHINE/WEBROOT/APPHOST"

C:\Windows\System32\inetsrv>appcmd set config /section:urlCompression /doStaticC
ompression:True
Cambios de configuración aplicados a la sección "system.webServer/urlCompression
" para "MACHINE/WEBROOT/APPHOST" en la ruta de acceso de confirmación de configu
ración "MACHINE/WEBROOT/APPHOST"

C:\Windows\System32\inetsrv>_
```

Figura 8: Ajustando la compresión del servidor.

Para configurar la compresión accedemos al '**Administrador de Internet Information Services (ISS)**' desde '**Inicio ->Todos los programas ->Herramientas administrativas**'. Una vez ahí, seleccionamos el servidor (WIN-1RJ1IQJL3J0 es nuestro caso) y pulsamos '**Compresión**' para acceder a su ventana de configuración. Ahora marcamos la casilla '**Habilitar compresión de contenido estático**', porque es la única que nos permite hacerlo, y rellenamos los campos inferiores.

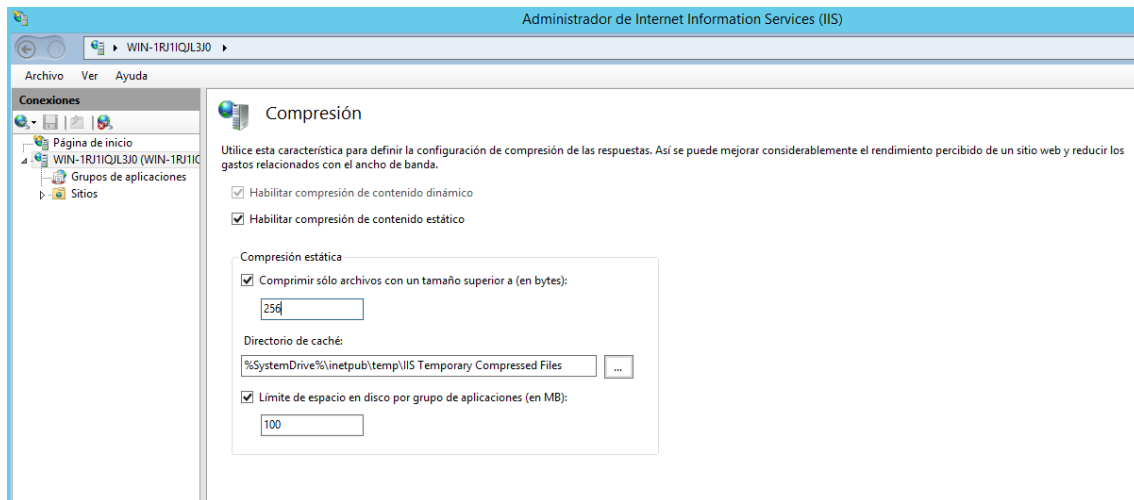


Figura 9: Configurando la compresión del servidor.

Utilizando el complemento **Firebug** para **Firefox** [8], podemos ver el contenido de las cabeceras que se generan para la solicitud y la respuesta durante una comunicación entre un navegador y un servidor, como no he conseguido que funcione la compresión en el servidor IIS de mi propia máquina virtual, he hecho la prueba accediendo a la página de Facebook para poder ver cómo sería la respuesta de un servidor que acepta compresión. Vemos que la compresión es aceptada porque en el encabezado de respuesta aparece **Content-Encoding gzip** y en el encabezado de solicitud aparece **Accept-Encoding gzip, deflate**.

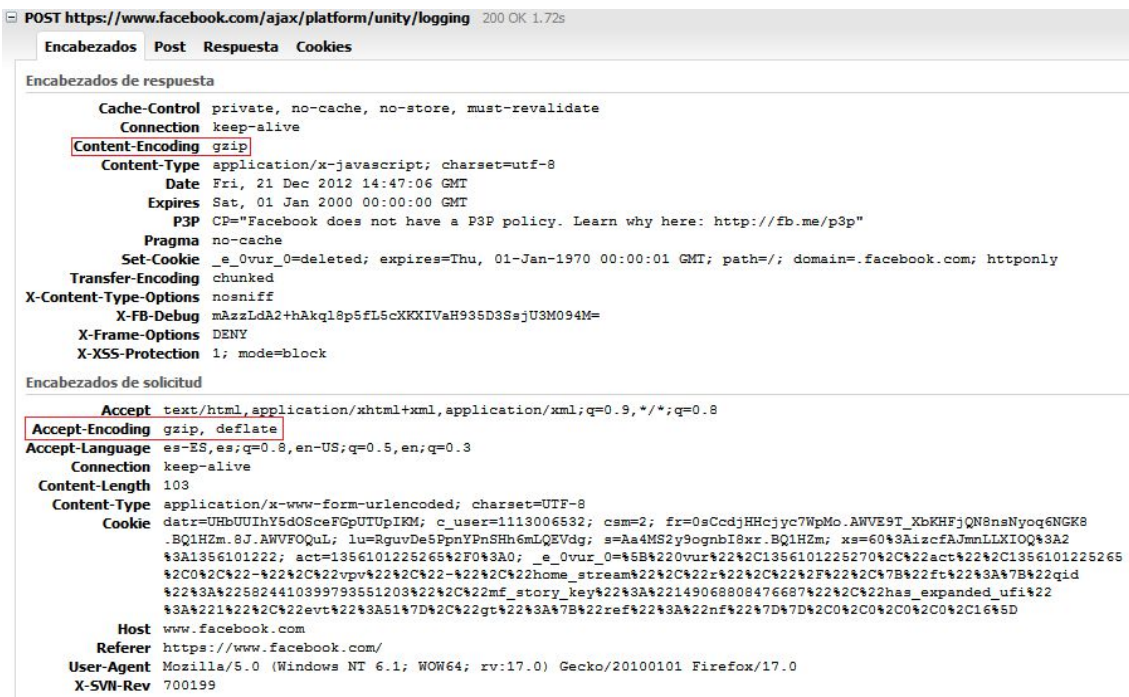


Figura 10: Observando los resultados de los cambios en un caso práctico.

Cuestión 8.

Usted parte de un SO con ciertos parámetros definidos en la instalación (Práctica 1), ya sabe instalar servicios (Práctica 2) y cómo monitorizarlos (Práctica 3) cuando los somete a cargas (Práctica 4). Al igual que ha visto cómo se puede mejorar un servidor web (Práctica 5 Sección 3.1), elija un servicio (el que usted quiera) y modifique un parámetro para mejorar su comportamiento. (9.b) Monitorice el servicio antes y después de la modificación del parámetro aplicando cargas al sistema (antes y después) mostrando los resultados de la monitorización.

He elegido modificar parámetros del servicio de Apache partiendo de las mejoras de Moodle de las Cuestión 6. Para hacerlo ejecutamos como root el archivo de configuración de Apache desde un editor de texto. En mi caso:

```
sudo gedit /etc/apache2/apache2.conf
```

Modifico los siguientes parámetros:

```
KeepAlive On -> KeepAlive Off
MaxKeepAliveRequests 100 -> MaxKeepAliveRequests 200
KeepAliveTimeout 5 -> KeepAliveTimeout 2
```

Los resultados antes de las modificaciones de:

```
# ab -n 20000 -c 20 http://192.168.1.34/
```

```
Server Software:      Apache/2.2.22
Server Hostname:      192.168.1.34
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      723 bytes

Concurrency Level:    20
Time taken for tests:  12.455 seconds
Complete requests:    20000
Failed requests:       0
Write errors:         0
Total transferred:    18260000 bytes
HTML transferred:     14460000 bytes
Requests per second:  1605.80 [#/sec] (mean)
Time per request:     12.455 [ms] (mean)
Time per request:     0.623 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        1431.73 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min    mean[+/-sd] median    max
Connect:    0      0   0.1      0      2
Processing:  1     12   3.5     12     51
Waiting:    1     12   3.0     12     38
Total:       1     12   3.5     12     51

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    12
 66%    13
 75%    14
 80%    14
 90%    16
 95%    18
 98%    22
 99%    25
100%    51 (longest request)
```

Figura 11: Resultados de ab antes de las modificaciones.

Después de las modificaciones:

```
Server Software:      Apache/2.2.22
Server Hostname:      192.168.1.34
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      723 bytes

Concurrency Level:     20
Time taken for tests:  12.211 seconds
Complete requests:     20000
Failed requests:        0
Write errors:           0
Total transferred:     18260000 bytes
HTML transferred:      14460000 bytes
Requests per second:   1637.87 [#/sec] (mean)
Time per request:      12.211 [ms] (mean)
Time per request:      0.611 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:         1460.33 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min    mean[+/-sd] median    max
Connect:    0      0   0.1      0      3
Processing:  1     12   3.3     12     62
Waiting:    1     11   2.9     11     49
Total:       2     12   3.3     12     62

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%      12
 66%      13
 75%      14
```

Figura 12: Resultados de ab después de las modificaciones.

Cuestión Opcional 1.

Realice lo mismo que en la cuestión 8 pero para otro servicio.

En este caso supondremos que tenemos un servidor algo escaso en memoria, por lo que querremos optimizar el uso de ram en todos los servicios posibles, en este caso intentaremos mejorar MySQL.

```
mysql> use information_schema ;
mysql> select * from ENGINES;
```

ENGINE	SUPPORT	COMMENT	TRANSACTIONS	XA	SAVEPOINTS
MyISAM	YES	MyISAM storage engine	NO	NO	NO
MRG_MYISAM	YES	Collection of identical MyISAM tables	NO	NO	NO
CSV	YES	CSV storage engine	NO	NO	NO
BLACKHOLE	YES	/dev/null storage engine (anything you write to it disappears)	NO	NO	NO
MEMORY	YES	Hash based, stored in memory, useful for temporary tables	NO	NO	NO
FEDERATED	NO	Federated MySQL storage engine	NULL	NULL	NULL
ARCHIVE	YES	Archive storage engine	NO	NO	NO
InnoDB	DEFAULT	Supports transactions, row-level locking, and foreign keys	YES	YES	YES
PERFORMANCE_SCHEMA	YES	Performance Schema	NO	NO	NO

9 rows in set (0.00 sec)

Figura 13: Vista de los motores MySQL configurados.

Compararé el rendimiento utilizando un benchmark sencillo para los monitores de almacenamiento INNODB y MyISAM. Para ello usaré el comando `mysqlslap` [9]:

```
mysqlslap --user=root --auto-generate-sql -vv --concurrency=100
--number-of-queries=10000 --engine=innodb -p
mysqlslap --user=root --auto-generate-sql -vv --concurrency=100
--number-of-queries=10000 --engine=myisam -p
```

Este test hace algo similar al que vimos con el comando `ab` para Apache, realiza peticiones concurrentemente al servidor MySQL. Para este estudio realizaremos 10000 peticiones con una concurrencia de 100 conexiones.

```
adri@ubuntu:~$ sudo mysqlslap --user=root --auto-generate-sql -vv --concurrency=100
--number-of-queries=10000 --engine=myisam -p
Building Create Statements for Auto
Building Query Statements for Auto
Parsing engines to use.
Enter password:
Starting Concurrency Test
Loading Pre-data
Generating primary key list
Generating stats
Benchmark
    Running for engine myisam
    Average number of seconds to run all queries: 1.633 seconds
    Minimum number of seconds to run all queries: 1.633 seconds
    Maximum number of seconds to run all queries: 1.633 seconds
    Number of clients running queries: 100
    Average number of queries per client: 100
```

Figura 14: Resultado del test usando MyISAM.

```
adri@ubuntu:~$ sudo mysqlslap --user=root --auto-generate-sql -vv --concurrency=100 --number-of-queries=10000 --engine=innodb -p
Building Create Statements for Auto
Building Query Statements for Auto
Parsing engines to use.
Enter password:
Starting Concurrency Test
Loading Pre-data
Generating primary key list
Generating stats
Benchmark
  Running for engine innodb
  Average number of seconds to run all queries: 2.360 seconds
  Minimum number of seconds to run all queries: 2.360 seconds
  Maximum number of seconds to run all queries: 2.360 seconds
  Number of clients running queries: 100
  Average number of queries per client: 100
```

Figura 15: Resultado del test usando INNODB.

Como podemos observar la diferencia es de casi 1s, lo cual es un tiempo a tener en cuenta, por lo que he decidido cambiar el motor de almacenamiento (ya que el que viene por defecto con MySQL es INNODB) por MyISAM, ya que mi servidor no requiere de las funcionalidades adicionales de INNODB y puede funcionar con MyISAM.

Para ello en el fichero que tenemos en */etc/mysql/my.cnf* añadiremos las siguientes líneas[10]:

```
default-storage-engine=myisam
skip_innodb
```

También cabe destacar que el motor MyISAM consume bastante menos memoria RAM que el motor INNODB ya que tiene menos funcionalidades.

Referencias

1. <http://rm-rf.es/sysctl-y-procsys-modificar-parametros-de-kernel/>
2. <http://www.programmersshare.com/1674057/>
3. <http://windows.microsoft.com/es-xl/windows/back-up-registry#1TC=windows-7>
4. <http://ss64.com/nt/reg.html>
5. <https://support.microsoft.com/es-es/kb/256986>
6. http://docs.moodle.org/23/en/Performance_recommendations
7. [https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730629\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730629(v=ws.10).aspx)
8. <https://addons.mozilla.org/es/firefox/addon/firebug/>
9. <http://linux.die.net/man/1/mysqslap>
10. <http://blog.arsys.es/myisam-o-innodb-elige-tu-motor-de-almacenamiento-mysql/>