



**Ingeniería de Servidores (2014-2015) Grupo: B3**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD DE GRANADA

---

## Memoria Práctica 4 Parte 1

---

Carlos de la Torre Fanin

10 de diciembre de 2014

# Índice

<b>1. Cuestiones Obligatorias</b>	<b>1</b>
1.1. Instale la aplicación. ¿Qué comando permite listar los benchmarks disponibles? . . . . .	1
1.2. De los parámetros que le podemos pasar al comando ¿Qué significa -c 30 ? ¿y -n 1000? . .	1
1.3. Ejecute ab contra a las tres máquinas virtuales (desde el SO anfitrión a las máquina virtuales de la red local) una a una (arrancadas por separado) y muestre las estadísticas. ¿Cuál es la que proporciona mejores resultados? Fíjese en el número de bytes transferidos, ¿es igual para cada máquina? . . . . .	1
1.4. Instale y siga este <a href="#">tutorial</a> realizando capturas de pantalla y comentándolas. . . . .	3
1.5. Programe un benchmark usando el lenguaje que desee. . . . .	5
1.5.1. Objetivo del benchmark . . . . .	5
1.5.2. Métricas (unidades, variables, puntuaciones, etc.) . . . . .	5
1.5.3. Instrucciones para su uso . . . . .	5
1.5.4. Ejemplo de uso analizando los resultados . . . . .	6
<b>2. Cuestiones Opcionales</b>	<b>7</b>
2.1. Seleccione, instale y ejecute uno, comente los resultados. Atención: no es lo mismo un benchmark que una suite, instale un benchmark. . . . .	8
2.2. ¿Qué es Scala? Instale Gatling y pruebe los escenarios por defecto. . . . .	8
2.3. Lea el artículo y elabore un breve resumen. . . . .	9
2.4. Seleccione un benchmark entre Sisof Sandra y Aida. Ejecútelo y muestre capturas de pantalla comentando los resultados. . . . .	9
<b>3. Apendice A</b>	<b>9</b>

## Índice de figuras

1.1. Capturas de pantalla para la configuración de Jmeter . . . . .	5
1.2. Mediciones de tiempo de diferentes Servidores . . . . .	6
1.3. Cálculos realizados para descartar hipótesis . . . . .	7
2.1. Capturas de Aida64 . . . . .	9

# 1. Cuestiones Obligatorias

## 1.1. Instale la aplicación. ¿Qué comando permite listar los benchmarks disponibles?

Después de instalar la aplicación desde los repositorios de CentOS podemos ejecutar el siguiente comando para poder listar los tests disponibles:

```
1 [usuario@centos ~] phoronix-test-suite list-tests
```

## 1.2. De los parámetros que le podemos pasar al comando ¿Qué significa -c 30 ? ¿y -n 1000?

-c 30 Significa que tendremos 30 solicitudes simultáneas de peticiones al servidor Web

-c [concurrency] Number of multiple requests to make at a time

-n 1000 Significa que realizaremos 1000 peticiones al servidor Web

-n [requests] Number of requests to perform

## 1.3. Ejecute ab contra a las tres máquinas virtuales (desde el SO anfitrión a las máquinas virtuales de la red local) una a una (arrancadas por separado) y muestre las estadísticas. ¿Cuál es la que proporciona mejores resultados? Fíjese en el número de bytes transferidos, ¿es igual para cada máquina?

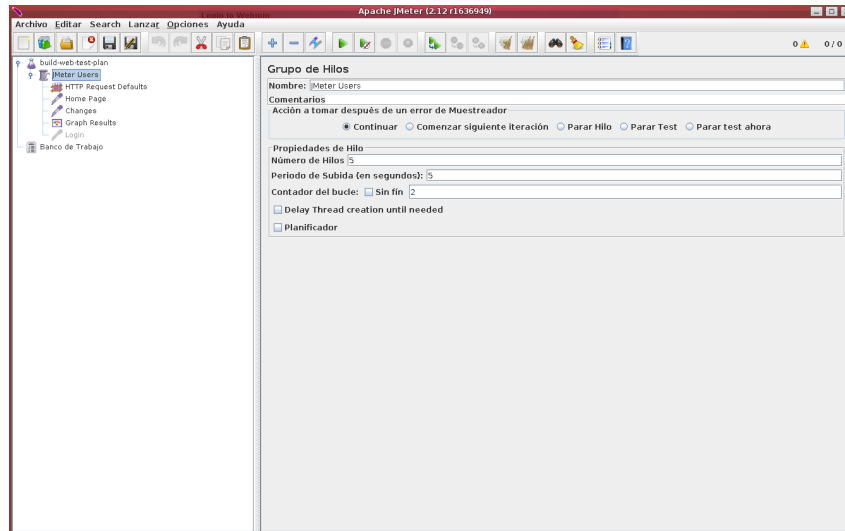
```
1 [usuario@portatil ~]$ ab -c 30 -n 1000 http://192.168.50.129/
2 This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1604373 $>
3 Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
4 Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
5
6 Benchmarking 192.168.50.129 (be patient)
7 Completed 100 requests
8 Completed 200 requests
9 Completed 300 requests
10 Completed 400 requests
11 Completed 500 requests
12 Completed 600 requests
13 Completed 700 requests
14 Completed 800 requests
15 Completed 900 requests
16 Completed 1000 requests
17 Finished 1000 requests
18
19
20 Server Software:      Microsoft-IIS/7.5
21 Server Hostname:     192.168.50.129
22 Server Port:         80
23
24 Document Path:       /
25 Document Length:     689 bytes
26
27 Concurrency Level:    30
28 Time taken for tests: 1.281 seconds
29 Complete requests:    1000
30 Failed requests:      0
31 Total transferred:    932000 bytes
32 HTML transferred:    689000 bytes
33 Requests per second:  780.73 [#/sec] (mean)
34 Time per request:     38.426 [ms] (mean)
35 Time per request:     1.281 [ms] (mean, across all concurrent requests)
36 Transfer rate:        710.58 [Kbytes/sec] received
37
38 Connection Times (ms)
39 min mean[+/-sd] median max
40 Connect:  0    0    0.1    0    1
41 Processing: 1    1    1.1    1    33
42 Waiting:   1    1    1.1    1    33
43 Total:     1    1    1.1    1    34
44
45 Percentage of the requests served within a certain time (ms)
46 50%    1
47 66%    1
48 75%    1
49 80%    1
50 90%    1
51 95%    2
52 98%    2
53 99%    2
54 100%   34 (longest request)
55 [usuario@portatil ~]$ ab -c 30 -n 1000 http://192.168.50.130/
56 This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1604373 $>
57 Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
58 Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
59
60 Benchmarking 192.168.50.130 (be patient)
61 Completed 100 requests
62 Completed 200 requests
63 Completed 300 requests
64 Completed 400 requests
65 Completed 500 requests
66 Completed 600 requests
67 Completed 700 requests
```

```
68 Completed 800 requests
69 Completed 900 requests
70 Completed 1000 requests
71 Finished 1000 requests
72
73
74 Server Software:      Apache/2.4
75 Server Hostname:      192.168.50.130
76 Server Port:         80
77
78 Document Path:        /
79 Document Length:      3982 bytes
80
81 Concurrency Level:    30
82 Time taken for tests:  0.764 seconds
83 Complete requests:    1000
84 Failed requests:      0
85 Total transferred:    4234000 bytes
86 HTML transferred:     3982000 bytes
87 Requests per second:  1309.58 [#/sec] (mean)
88 Time per request:     22.908 [ms] (mean)
89 Time per request:     0.764 [ms] (mean, across all concurrent requests)
90 Transfer rate:        5414.82 [Kbytes/sec] received
91
92 Connection Times (ms)
93 min mean[+/-sd] median max
94 Connect: 0 0 0.4 0 4
95 Processing: 14 22 18.9 18 137
96 Waiting: 13 22 18.8 18 136
97 Total: 14 23 19.2 18 140
98
99 Percentage of the requests served within a certain time (ms)
100 50% 18
101 66% 20
102 75% 22
103 80% 22
104 90% 24
105 95% 26
106 98% 128
107 99% 135
108 100% 140 (longest request)
109 [usuario@portatil ~]$ ab -c 30 -n 1000 http://192.168.50.131/
110 This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1604373 $>
111 Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
112 Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
113
114 Benchmarking 192.168.50.131 (be patient)
115 Completed 100 requests
116 Completed 200 requests
117 Completed 300 requests
118 Completed 400 requests
119 Completed 500 requests
120 Completed 600 requests
121 Completed 700 requests
122 Completed 800 requests
123 Completed 900 requests
124 Completed 1000 requests
125 Finished 1000 requests
126
127
128 Server Software:      Apache/2.4.7
129 Server Hostname:      192.168.50.131
130 Server Port:         80
131
132 Document Path:        /
133 Document Length:      11510 bytes
134
135 Concurrency Level:    30
136 Time taken for tests:  0.818 seconds
137 Complete requests:    1000
138 Failed requests:      0
139 Total transferred:    11783000 bytes
140 HTML transferred:     11510000 bytes
141 Requests per second:  1222.14 [#/sec] (mean)
142 Time per request:     24.547 [ms] (mean)
143 Time per request:     0.818 [ms] (mean, across all concurrent requests)
144 Transfer rate:        14062.94 [Kbytes/sec] received
145
146 Connection Times (ms)
147 min mean[+/-sd] median max
148 Connect: 0 0 0.4 0 3
149 Processing: 16 24 8.4 22 79
150 Waiting: 16 23 7.7 21 79
151 Total: 17 24 8.7 22 82
152
153 Percentage of the requests served within a certain time (ms)
154 50% 22
155 66% 23
156 75% 24
157 80% 25
158 90% 26
159 95% 30
160 98% 68
161 99% 75
162 100% 82 (longest request)
163 [usuario@portatil ~]$
```

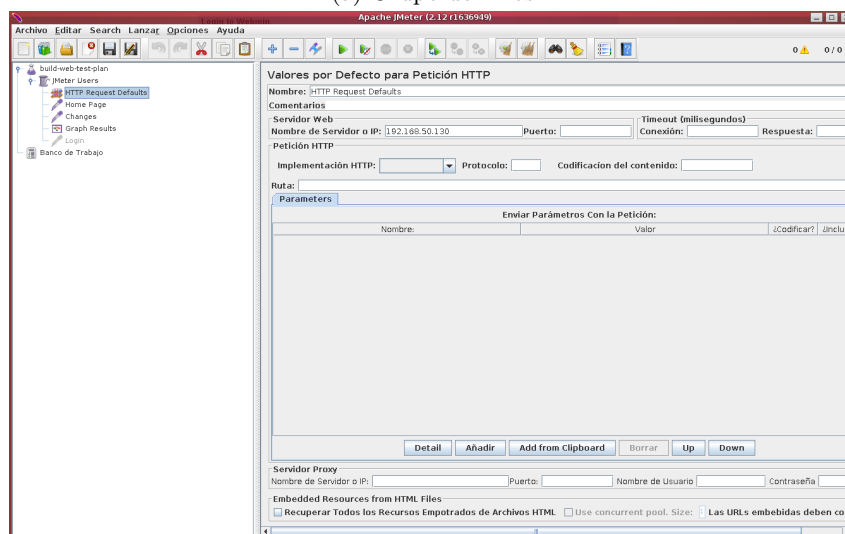
Después de ver los resultados esta claro que tarda menos tiempo es el servidor Apache versión 2.4 instalado en la maquina CentOS 7.0, pero claro esta, tarda menos porque la web que muestra es de menor tamaño que sus dos contrincantes, por lo tanto las pruebas no son del todo concluyentes puesto que las características del bechmark no son justas en todos los casos.

## 1.4. Instale y siga este [tutorial](#) realizando capturas de pantalla y comentándolas.

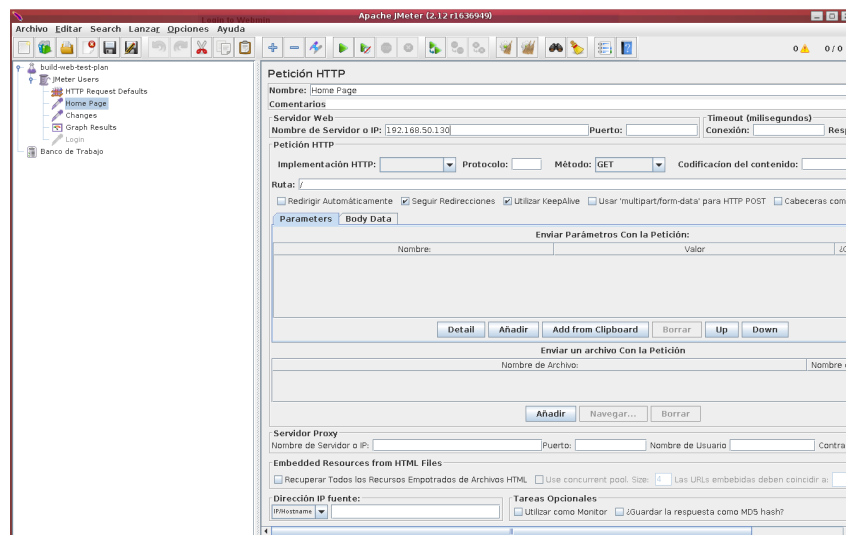
En vez de usar la web de jmeter, haga el experimento usando alguna de sus máquinas virtuales (Puede hacer una página sencilla, usar las páginas de phpmyadmin, instalar un CMS, etc.). Para poder realizar el tutorial, lo que he hecho ha sido utilizar webmin para poder acceder dentro del sistema, en las siguientes imágenes muestro la manera que he configurado Jmeter para realizar el test



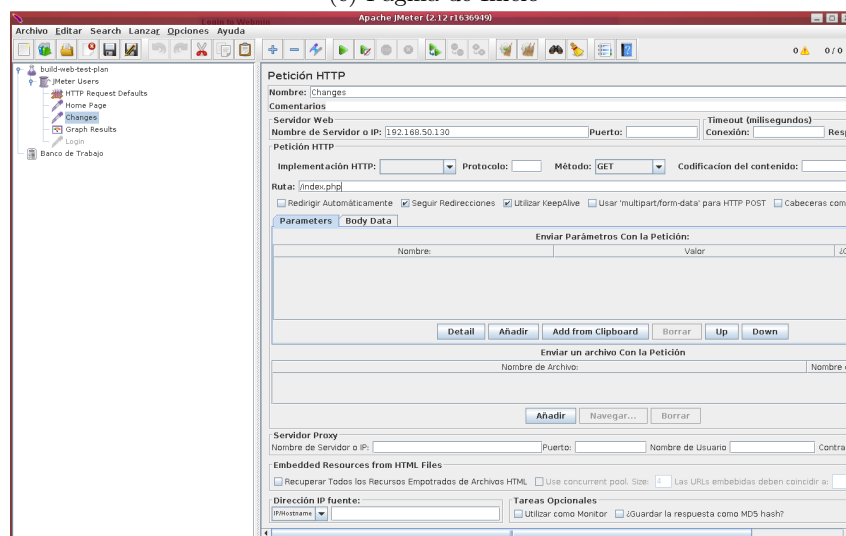
(a) Grupo de Hilos



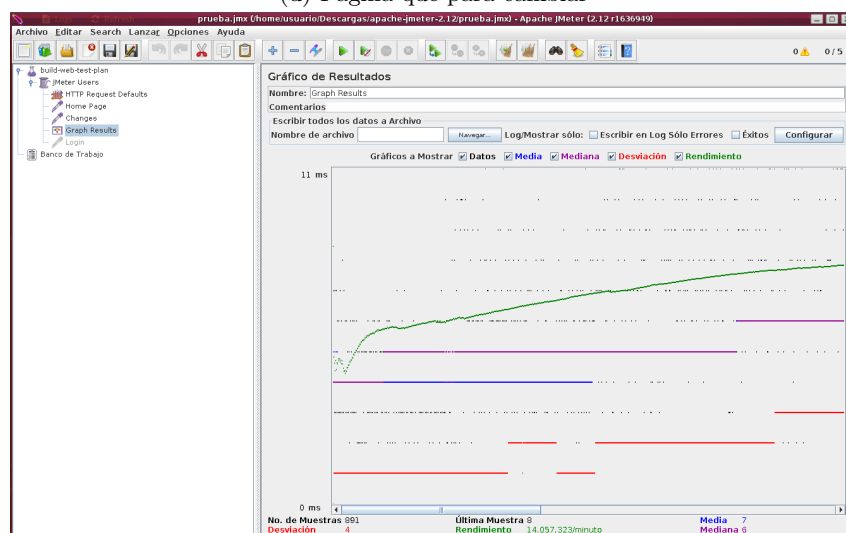
(b) Valores por defecto para petición HTTP



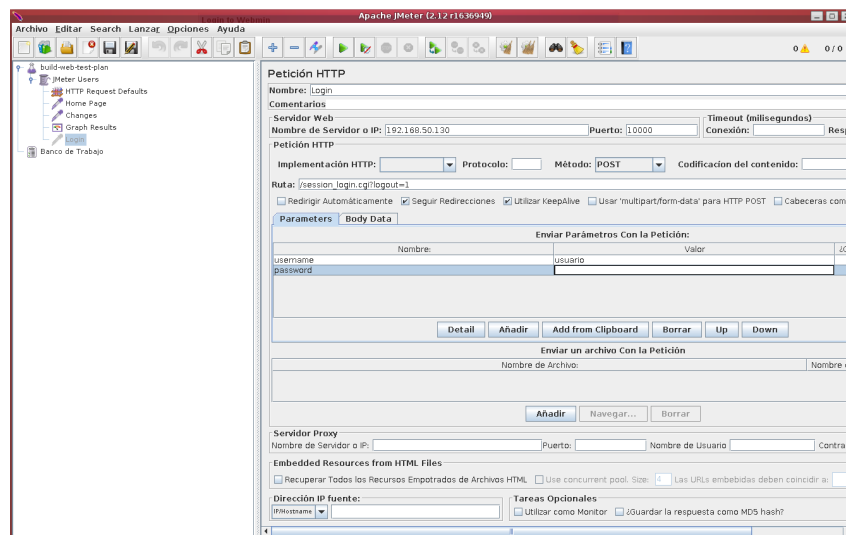
(c) Pagina de Inicio



(d) Pagina que para cambiar



(e) Gráficas de Resultados



(f) Pagina de autenticación

Figura 1.1: Capturas de pantalla para la configuración de Jmeter

## 1.5. Programe un benchmark usando el lenguaje que desee.

El benchmark debe incluir:

1. Objetivo del benchmark
2. Métricas (unidades, variables, puntuaciones, etc.)
3. Instrucciones para su uso
4. Ejemplo de uso analizando los resultados

### 1.5.1. Objetivo del benchmark

En este benchmarking intentaremos demostrar que aunque el lenguaje de programación sea el mismo, en este caso PHP, que es un lenguaje interpretado, depende mucho del tipo de servidor de paginas web con el que estemos sirviendo los resultados del mismo[5], para ello vamos a poner calcular la inversa de una matriz cualquiera, y tomaremos los tiempos necesarios para que el resultado muestre si estamos en lo cierto o no. Los tres servidores que vamos a probar son Apache Server[1], Nginx Server[3] y Lighttpd Server[2] en ese orden, y todos ellos por supuesto instalados en la misma maquina virtual, con los valores por defecto en cada uno de ellos, para que se puedan reproducir los resultados, diremos que la instalación del sistema operativo es una distribución Linux CentOS 7.0.

### 1.5.2. Métricas (unidades, variables, puntuaciones, etc.)

Partiendo de la hipótesis de que los tres servidores tienen que tardar el mismo tiempo para servir la pagina con los resultados correctos, tendremos que los resultados vendrán dados por la cantidad de segundos que tarden en devolver un resultado valido a la inversa de una misma matriz, la única variable que tenemos es el tipo de servidor, los niveles de esta variable serán: Apache, Nginx y Lighttpd.

### 1.5.3. Instrucciones para su uso

Para poder llevar a cabo el benchmarking de los tres servidores, hay que tener claros algunos conceptos, por ejemplo la manera en que se tienen que arrancar y parar los servidores:

```

1 [usuario@centos ~] sudo systemctl start httpd <-----Apache
2 [usuario@centos ~] sudo systemctl stop httpd
3 [usuario@centos ~] sudo systemctl start nginx <-----Nginx
4 [usuario@centos ~] sudo systemctl stop nginx
5 [usuario@centos ~] sudo systemctl start lighttpd <-----Lighttpd
6 [usuario@centos ~] sudo systemctl stop lighttpd

```

Y que para poder tomar buenas mediciones la maquina virtual tendremos que reiniciarla cada vez que vayamos a tomar las medidas de uno de los web server.

Después de dejar estas cosas claras la manera de usar el bechmark es muy sencillo colocamos el fichero con el script que se muestra en el Apendice A en el directorio raíz de todos los servidores web, y con solo uno de los servidores web arrancado procedemos ha entrar en el navegador para ejecutar el script, en este paso tenemos que decir que para que no haya variaciones en las medidas por culpa del navegador deberemos usar siempre el mismo navegador para realizar el bechmark, el propio bechmark será el que nos de los resultados de tiempo, que apuntaremos en una hoja de cálculo.

#### 1.5.4. Ejemplo de uso analizando los resultados

Bueno después de todo lo explicado antes solo nos queda realizar el proceso de mediciones y conclusiones para ello arrancamos con el comando que hemos mencionado antes el servidor Apache/2.4 y ejecutamos nuestro script para invertir una matriz el resultado se muestra en la imagen 1.2a, después hacemos lo propio con los otros 2 servidores, cuyas capturas se muestran en las imágenes 1.2b y 1.2c.

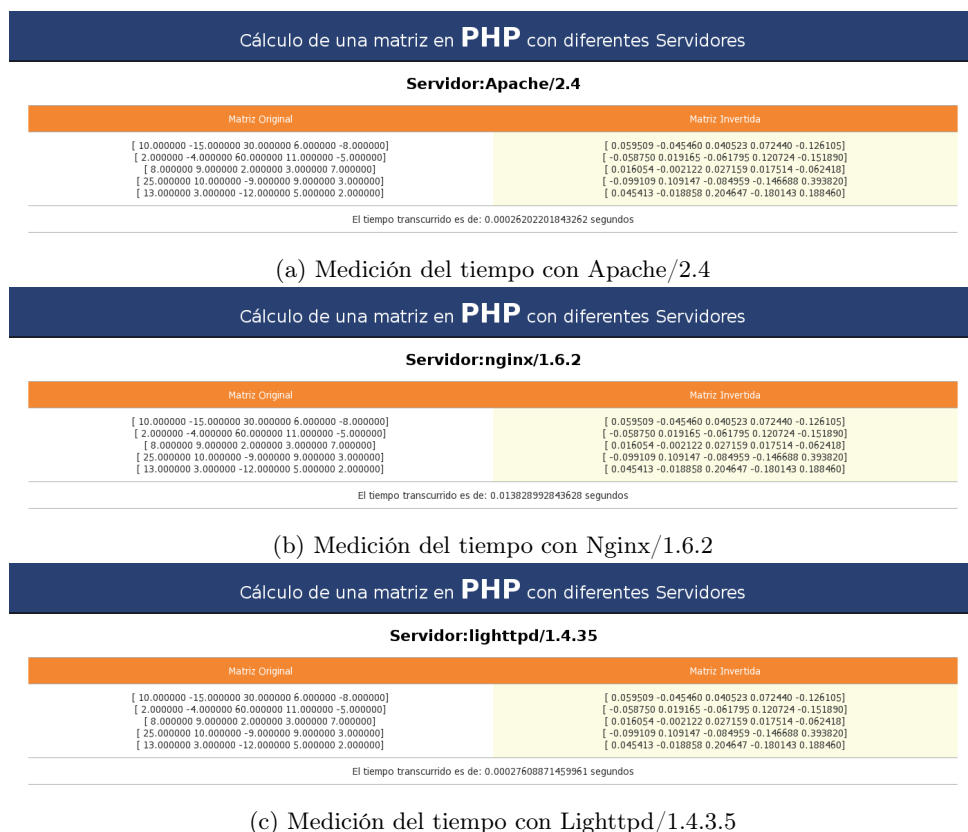


Figura 1.2: Mediciones de tiempo de diferentes Servidores

Hay que decir para para realizar los cálculos en este bechmark que nos ocupa no hubiera bastado tomar tres mediciones por cada servidor web, ya que el dominio de la única variable que estamos midiendo solamente puede tomar tres valores, pero para asegurarnos hemos realizado 5 mediciones por cada servidor, el resultado de los cálculos que se muestra en las imágenes 1.3a, 1.3b nos muestra que la hipótesis que teníamos en un principio no se cumple, por lo tanto la descartamos y llegamos a la conclusión de que el tipo de servidor si influye a la hora de servir las paginas web, por lo menos cuando lo que tenemos que servir son datos calculados.



	TipoServidor	Tiempo	Col_3	Col_4	Col_5	Col_6	Col_7	Col_8
1	Apache	0,000799894333						
2	Apache	0,000540018082						
3	Apache	0,000320911407						
4	Apache	0,000260114670						
5	Apache	0,000334024429						
6	Nginx	0,001699924469						
7	Nginx	0,000344991684						
8	Nginx	0,000272035599						
9	Nginx	0,000277042389						
10	Nginx	0,000280857086						
11	Lighttpd	0,000212907791						
12	Lighttpd	0,000222206116						
13	Lighttpd	0,000291109085						
14	Lighttpd	0,00021014023						
15	Lighttpd	0,000291824341						
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

(a) Tabla de Valores

ANOVA Simple - Tiempo po					
<b>ANOVA Simple - Tiempo por TipoServidor</b>					
Variable dependiente: Tiempo					
Factor: TipoServidor					
Número de observaciones: 15					
Número de niveles: 3					
<b>El StatAdvisor</b>					
Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para Tiempo. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de Tiempo para los 3 diferentes niveles de TipoServidor. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la significancia práctica de los resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.					
<b>Resumen Estadístico para Tiempo</b>					
TipoServidor	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo
Apache	5	0,000450993	0,000221752	49,1697%	0,000260115
Lighttpd	5	0,000247812	0,0000400119	16,1461%	0,000212908
Nginx	5	0,00057497	0,000629572	109,497%	0,000272036
Total	15	0,000424592	0,000383718	90,3734%	0,000212908
TipoServidor	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada	
Apache	0,000799894	0,00053978	1,13095	0,284794	
Lighttpd	0,000291824	0,0000789165	0,521698	-1,49305	
Nginx	0,00169992	0,00142789	2,03003	2,26134	
Total	0,00169992	0,00148702	4,80034	7,73509	
<b>Tabla ANOVA para Tiempo por TipoServidor</b>					
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2,72808E-7	2	1,36404E-7	0,92	0,4267
Intra grupos	0,00000178854	12	1,49045E-7		
Total (Corr.)	0,00000206135	14			
<b>Tabla de Medias para Tiempo por TipoServidor con intervalos de confianza del 95,0%</b>					
TipoServidor	Casos	Media	Error Est.	Límite Inferior	Límite Superior
Apache	5	0,000450993	0,000172653	0,000184994	0,000716992
Lighttpd	5	0,000247812	0,000172653	-0,0000181868	0,000513811
Nginx	5	0,00057497	0,000172653	0,000308971	0,000840969
Total	15	0,000424592			
<b>El StatAdvisor</b>					
Esta tabla muestra la media de Tiempo para cada nivel de TipoServidor. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar mancomunada entre el número de observaciones en cada nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces. Puede ver gráficamente los intervalos seleccionando Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas. En las Pruebas de Rangos Múltiples, estos intervalos se usan para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.					

(b) Resultados de ANOVA

Figura 1.3: Cálculos realizados para descartar hipótesis

## 2. Cuestiones Opcionales

## 2.1. Seleccione, instale y ejecute uno, comente los resultados. Atención: no es lo mismo un benchmark que una suite, instale un benchmark.

Después de haber listado los diferentes Tests que están disponibles me he decantado por el test para saber el tiempo de arranque total de la maquina, para instalarlo y ejecutarlo he utilizado los siguientes comandos

```
1 [usuario@centos ~] phoronix-test-suite install pts/systemd-boot-total
2 Phoronix Test Suite v5.2.1
3
4 To Install: pts/systemd-boot-total-1.0.1
5 Determining File Requirements .....
6 Searching Download Caches .....
7 1 Test To Install
8
9 pts/systemd-boot-total-1.0.1:
10 Test Installation 1 of 1
11 Installing Test @ 15:44:46
12
13 [usuario@centos ~] phoronix-test-suite run pts/systemd-boot-total-1.0.1
14 Phoronix Test Suite v5.2.1
15 System Information
16
17 Hardware:
18 Processor: Intel Core i5 430M @ 2.26GHz (2 Cores), Motherboard: Intel 440BX, Memory: 1536
19 MB, Disk: 9GB VMware Virtual S
20
21 Software:
22 OS: CentOS Linux 7.0.1406, Kernel: 3.10.0-123.9.3.el7.x86_64 (x86_64), Compiler: GCC
23 4.8.2 20140120, File-System: ext4, Screen Resolution: 2048x1920, System Layer: VMware
24
25 Would you like to save these test results (Y/n): y
26 Enter a name to save these results under: resultados_test.txt
27 Enter a unique name to describe this test run / configuration:
28
29 If you wish, enter a new description below to better describe this result set / system
30 configuration under test.
31 Press ENTER to proceed without changes.
32
33 Current Description: VMware testing on CentOS Linux 7.0.1406 via the Phoronix Test Suite.
34
35 New Description:
36
37 Systemd Total Boot Time:
38 pts/systemd-boot-total-1.0.1
39 Test 1 of 1
40 Estimated Trial Run Count: 1
41 Started Run 1 @ 19:22:59
42 The test run did not produce a result.
43
44 Test Results:
45
46 Average: 0 ms
47 This test failed to run properly.
48
49 The following tests failed to properly run:
50 - pts/systemd-boot-total-1.0.1: Phoronix Test Suite v5.2.1
```

Ya que las pruebas que hemos hecho son en una maquina virtual los resultados obtenidos no son concluyentes, se procederá a probar con otro test.

## 2.2. ¿Qué es Scala? Instale Gatling y pruebe los escenarios por defecto.

Según la información buscada Scala<sup>[4]</sup> es un lenguaje de programación escalable el cual se usa para programar diferentes bechmark de Gatling, según pone en la pagina oficial este lenguaje de programación lo usan grandes compañías como por ejemplo Twitter o LinkedIn<sup>[6]</sup>

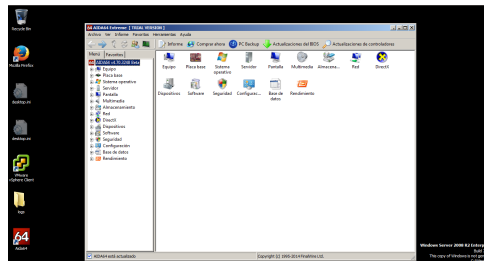
2.3. Lea el artículo y elabore un breve resumen.

2.4. Seleccione un benchmark entre SisoftSandra y Aida. Ejecútelo y muestre capturas de pantalla comentando los resultados.

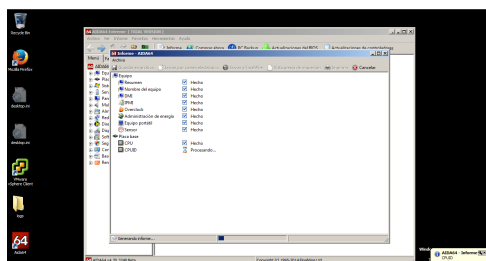
Estas son las capturas de pantalla que he realizado del proceso de testeo que realiza Aida64, en cada una de las imágenes hay un breve comentario explicando que es lo que se muestra.



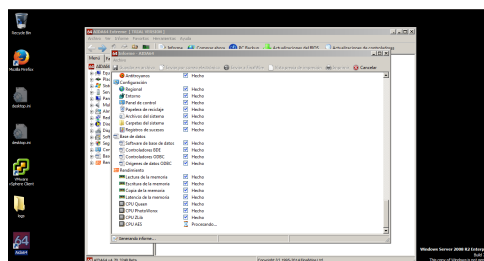
(a) Pantalla de Bienvenida del programa



(b) Menú principal del programa



(c) Inicio del test completo al sistema



(d) Pasos finales del test completo

64 Informe - AIDA64																																																																																																																													
Guardar en archivo	Enviar por correo electrónico	Enviar a Firefly	Vista previa de impresión	Imprimir	Cerrar																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Procesador</th><th>Frecuencia</th><th>Placa base</th><th>Chipset</th><th>Memoria</th><th>CL-RCD-RP-RAS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2x Athlon64 X2 Black 6400+</td><td>2933 MHz</td><td>MSI K9N SLI Platinum</td><td>nForce570SLI</td><td>Dual DDR2-800</td><td>5-5-5-15</td></tr> <tr> <td>2x Unknown</td><td>2266 MHz</td><td>MSI Megabook PR201</td><td>H40BX/ZX</td><td>Dual DDR2-667</td><td>4-4-4-11</td></tr> <tr> <td>2x Core 2 Duo P8400</td><td>2300 MHz</td><td>Intel D955XNB</td><td>955X</td><td>Dual DDR2-667</td><td>2-5-3-7</td></tr> <tr> <td>2x Pentium EE 955 HT</td><td>3466 MHz</td><td>Intel SE7320SP2</td><td>IE7320</td><td>Dual DDR2-700</td><td>5-5-5-18 CR2</td></tr> <tr> <td>2x Xeon HT</td><td>3400 MHz</td><td>ASRock ALIVE NF7G-HDready</td><td>nForce7050-630a Int.</td><td>DDR3-1066 SDRAM</td><td>7-7-7-20 CR2</td></tr> <tr> <td>2x Athlon64 X2 4000+</td><td>2100 MHz</td><td>MSI K8D Master3-133 FS</td><td>AMD8100</td><td>DDR3-1066 SDRAM</td><td>8-8-8-20 CR1</td></tr> <tr> <td>2x Atom D2500</td><td>1866 MHz</td><td>ASRock E350M1</td><td>ASOM Int.</td><td>Dual DDR2-800</td><td>5-5-5-18 CR2</td></tr> <tr> <td>Nano X2 L4390</td><td>1600 MHz</td><td>ASRock K8NF4G-SATA2</td><td>GFForces100 Int.</td><td>DDR2-667 SDRAM</td><td>5-5-5-15</td></tr> <tr> <td>2x E-350</td><td>1600 MHz</td><td>VIA EPIA-M900</td><td>KN890</td><td>DDR2-533 SDRAM</td><td>4-4-4-12</td></tr> <tr> <td>2x Opteron 240</td><td>1400 MHz</td><td>ASRock 939S56-M</td><td>SIS756</td><td>Dual DDR2-667</td><td>2-5-3-8 CR2</td></tr> <tr> <td>2x Atom D820</td><td>2800 MHz</td><td>Intel DQ65GF</td><td>Q965 Int.</td><td>DDR400 SDRAM</td><td>9-9-9-24 CR1</td></tr> <tr> <td>PAEE HT</td><td>3733 MHz</td><td>ASRock K8NF4G-SATA2</td><td>GFForces100 Int.</td><td>DDR2-667 SDRAM</td><td>5-5-5-15</td></tr> <tr> <td>Opteron 248</td><td>2200 MHz</td><td>MSI K8T Master1-FAR</td><td>K8T800</td><td>DDR2-533 SDRAM</td><td>4-4-4-12</td></tr> <tr> <td>Atom 230 HT</td><td>1600 MHz</td><td>Intel D945GCLF</td><td>i945GC Int.</td><td>Dual DDR2-667</td><td>2-5-3-8 CR2</td></tr> <tr> <td>Athlon64 3200+</td><td>2000 MHz</td><td>ASRock 939S56-M</td><td>SIS756</td><td>Dual DDR2-667</td><td>5-5-5-15</td></tr> <tr> <td>Celeron 420</td><td>1600 MHz</td><td>Intel DQ65GF</td><td>Q965 Int.</td><td>DDR400 SDRAM</td><td>9-9-9-24 CR1</td></tr> <tr> <td>Sempron 2600+</td><td>1600 MHz</td><td>ASRock K8NF4G-SATA2</td><td>GFForces100 Int.</td><td>DDR2-667 SDRAM</td><td>5-5-5-15</td></tr> <tr> <td>Nano L2200</td><td>1600 MHz</td><td>VIA V88001</td><td>CN896 Int.</td><td>DDR2-533 SDRAM</td><td>4-4-4-11</td></tr> <tr> <td>Celeron D 326</td><td>2533 MHz</td><td>ASRock 775Twin-HDTV</td><td>RC410 Ext.</td><td>DDR2-533 SDRAM</td><td>4-4-4-11</td></tr> </tbody> </table>						Procesador	Frecuencia	Placa base	Chipset	Memoria	CL-RCD-RP-RAS	2x Athlon64 X2 Black 6400+	2933 MHz	MSI K9N SLI Platinum	nForce570SLI	Dual DDR2-800	5-5-5-15	2x Unknown	2266 MHz	MSI Megabook PR201	H40BX/ZX	Dual DDR2-667	4-4-4-11	2x Core 2 Duo P8400	2300 MHz	Intel D955XNB	955X	Dual DDR2-667	2-5-3-7	2x Pentium EE 955 HT	3466 MHz	Intel SE7320SP2	IE7320	Dual DDR2-700	5-5-5-18 CR2	2x Xeon HT	3400 MHz	ASRock ALIVE NF7G-HDready	nForce7050-630a Int.	DDR3-1066 SDRAM	7-7-7-20 CR2	2x Athlon64 X2 4000+	2100 MHz	MSI K8D Master3-133 FS	AMD8100	DDR3-1066 SDRAM	8-8-8-20 CR1	2x Atom D2500	1866 MHz	ASRock E350M1	ASOM Int.	Dual DDR2-800	5-5-5-18 CR2	Nano X2 L4390	1600 MHz	ASRock K8NF4G-SATA2	GFForces100 Int.	DDR2-667 SDRAM	5-5-5-15	2x E-350	1600 MHz	VIA EPIA-M900	KN890	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-12	2x Opteron 240	1400 MHz	ASRock 939S56-M	SIS756	Dual DDR2-667	2-5-3-8 CR2	2x Atom D820	2800 MHz	Intel DQ65GF	Q965 Int.	DDR400 SDRAM	9-9-9-24 CR1	PAEE HT	3733 MHz	ASRock K8NF4G-SATA2	GFForces100 Int.	DDR2-667 SDRAM	5-5-5-15	Opteron 248	2200 MHz	MSI K8T Master1-FAR	K8T800	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-12	Atom 230 HT	1600 MHz	Intel D945GCLF	i945GC Int.	Dual DDR2-667	2-5-3-8 CR2	Athlon64 3200+	2000 MHz	ASRock 939S56-M	SIS756	Dual DDR2-667	5-5-5-15	Celeron 420	1600 MHz	Intel DQ65GF	Q965 Int.	DDR400 SDRAM	9-9-9-24 CR1	Sempron 2600+	1600 MHz	ASRock K8NF4G-SATA2	GFForces100 Int.	DDR2-667 SDRAM	5-5-5-15	Nano L2200	1600 MHz	VIA V88001	CN896 Int.	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-11	Celeron D 326	2533 MHz	ASRock 775Twin-HDTV	RC410 Ext.	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-11
Procesador	Frecuencia	Placa base	Chipset	Memoria	CL-RCD-RP-RAS																																																																																																																								
2x Athlon64 X2 Black 6400+	2933 MHz	MSI K9N SLI Platinum	nForce570SLI	Dual DDR2-800	5-5-5-15																																																																																																																								
2x Unknown	2266 MHz	MSI Megabook PR201	H40BX/ZX	Dual DDR2-667	4-4-4-11																																																																																																																								
2x Core 2 Duo P8400	2300 MHz	Intel D955XNB	955X	Dual DDR2-667	2-5-3-7																																																																																																																								
2x Pentium EE 955 HT	3466 MHz	Intel SE7320SP2	IE7320	Dual DDR2-700	5-5-5-18 CR2																																																																																																																								
2x Xeon HT	3400 MHz	ASRock ALIVE NF7G-HDready	nForce7050-630a Int.	DDR3-1066 SDRAM	7-7-7-20 CR2																																																																																																																								
2x Athlon64 X2 4000+	2100 MHz	MSI K8D Master3-133 FS	AMD8100	DDR3-1066 SDRAM	8-8-8-20 CR1																																																																																																																								
2x Atom D2500	1866 MHz	ASRock E350M1	ASOM Int.	Dual DDR2-800	5-5-5-18 CR2																																																																																																																								
Nano X2 L4390	1600 MHz	ASRock K8NF4G-SATA2	GFForces100 Int.	DDR2-667 SDRAM	5-5-5-15																																																																																																																								
2x E-350	1600 MHz	VIA EPIA-M900	KN890	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-12																																																																																																																								
2x Opteron 240	1400 MHz	ASRock 939S56-M	SIS756	Dual DDR2-667	2-5-3-8 CR2																																																																																																																								
2x Atom D820	2800 MHz	Intel DQ65GF	Q965 Int.	DDR400 SDRAM	9-9-9-24 CR1																																																																																																																								
PAEE HT	3733 MHz	ASRock K8NF4G-SATA2	GFForces100 Int.	DDR2-667 SDRAM	5-5-5-15																																																																																																																								
Opteron 248	2200 MHz	MSI K8T Master1-FAR	K8T800	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-12																																																																																																																								
Atom 230 HT	1600 MHz	Intel D945GCLF	i945GC Int.	Dual DDR2-667	2-5-3-8 CR2																																																																																																																								
Athlon64 3200+	2000 MHz	ASRock 939S56-M	SIS756	Dual DDR2-667	5-5-5-15																																																																																																																								
Celeron 420	1600 MHz	Intel DQ65GF	Q965 Int.	DDR400 SDRAM	9-9-9-24 CR1																																																																																																																								
Sempron 2600+	1600 MHz	ASRock K8NF4G-SATA2	GFForces100 Int.	DDR2-667 SDRAM	5-5-5-15																																																																																																																								
Nano L2200	1600 MHz	VIA V88001	CN896 Int.	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-11																																																																																																																								
Celeron D 326	2533 MHz	ASRock 775Twin-HDTV	RC410 Ext.	DDR2-533 SDRAM	4-4-4-11																																																																																																																								
CPU PhotoWorxx																																																																																																																													
CPU	Reloj de la CPU	Placa base	Chipset	Memoria	CL-RCD-RP-RAS																																																																																																																								
16x Xeon E5-2670 HT	2600 MHz	Supremacy X90R6-F	C600	Quad DDR3-1333	9-9-9-24																																																																																																																								
32x Opteron 6274	2200 MHz	Supremacy H80G1-F	SIS690	Dual DDR3-1600	11-11-11-28 CR1																																																																																																																								
6x Core i7-5820K HT	3300 MHz	Gigabyte GA-X99-UD4	X99	Quad DDR4-2133	15-15-15-36 CR2																																																																																																																								
6x Core i7-4930K HT	3400 MHz	Gigabyte GA-X79-UD3	X79	Quad DDR3-1866	9-10-9-27 CR2																																																																																																																								
6x Core i7-3960X Extreme HT	3300 MHz	Intel DX79SI	X79	Quad DDR3-1600	9-9-9-24 CR2																																																																																																																								
8x Xeon X5550 HT	2666 MHz	Supremacy X80T4+	i5520	Triple DDR3-1333	9-9-9-24 CR1																																																																																																																								

(e) Resultados del test

Figura 2.1: Capturas de Aida64

## 3. Apendice A

Script realizado en PHP, HTML, y CSS para poder realizar el Benchmark

```

1 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
2
3 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en">
4   <head>
5     <title>Pagina de Benchmark PHP para diferentes Servidores</title>
6     <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
7     <style type="text/css">
8       /*<![CDATA[*/
9       /* Tabla */
10      .tg {border-collapse: collapse; border-spacing: 0; border-color: #aaa; margin: 0px auto; width: 80%;}
11      .tg td {font-family: Arial, sans-serif; font-size: 14px; text-align: center; padding: 10px 5px; border-style: solid; border-width: 50%; border-width: 0px;
12      overflow: hidden; word-break: normal; border-color: #aaa; color: #333; background-color: #fff; border-top-width: 1px; border-bottom-width: 1px;}
13      .tg th {font-family: Arial, sans-serif; font-size: 14px; font-weight: normal; padding: 10px 5px; border-style: solid; border-width: 0px; overflow:
14      hidden; word-break: normal; border-color: #aaa; color: #fff; background-color: #333; border-top-width: 1px; border-bottom-width: 1px;}
15      .tg .tg-cjo3 {font-size: 14px; font-family: Tahoma, Geneva, sans-serif !important; text-align: center;}
16      .tg .tg-202d {font-size: 14px; font-family: Tahoma, Geneva, sans-serif !important;}
17      .tg .tg-88jc {background-color: #FCFBE3; font-size: 14px; font-family: Tahoma, Geneva, sans-serif !important;}

```

```

16
17
18     body {
19         background-color: #fff;
20         color: #000;
21         font-size: 0.9em;
22         font-family: sans-serif,helvetica;
23         margin: 0;
24         padding: 0;
25     }
26     :link {
27         color: #c00;
28     }
29     :visited {
30         color: #c00;
31     }
32     a:hover {
33         color: #f50;
34     }
35     h1 {
36         text-align: center;
37         margin: 0;
38         padding: 0.6em 2em 0.4em;
39         background-color: #294172;
40         color: #fff;
41         font-weight: normal;
42         font-size: 1.75em;
43         border-bottom: 2px solid #000;
44     }
45     h1 strong {
46         font-weight: bold;
47         font-size: 1.5em;
48     }
49     img {
50         border: 2px solid #fff;
51         padding: 2px;
52         margin: 2px;
53     }
54     a:hover img {
55         border: 2px solid #294172;
56     }
57     .logos {
58         margin: 1em;
59         text-align: center;
60     }
61     div{
62         position:absolute;
63         width:300px;
64         height:200px;
65         z-index:15;
66         top:20%;
67         left:50%;
68         margin:-100px 0 0 -150px;
69         #background:red;
70     }
71     /*]]>*/
72 </style>
73 </head>
74
75 <body>
76     <h1>Cálculo de una matriz en <strong>PHP</strong> con diferentes Servidores</h1>
77 <center><h2>Servidor:<?php echo $_SERVER['SERVER_SOFTWARE'];?></h2></center>
78 <pre>
79 <?php
80
81 /**
82  * Inverts a given matrix
83  *
84  * @param array $A matrix to invert
85  * @param boolean $debug whether to print out debug info
86  *
87  * @return array inverted matrix
88  */
89 function invert($A, $debug = FALSE)
90 {
91     /// @todo check rows = columns
92
93     $n = count($A);
94
95     // get and append identity matrix
96     $I = identity_matrix($n);
97     for ($i = 0; $i < $n; ++ $i) {
98         $A[$i] = array_merge($A[$i], $I[$i]);
99     }
100
101     if ($debug) {
102         echo "\nStarting matrix: ";
103         print_matrix($A);
104     }
105
106     // forward run
107     for ($j = 0; $j < $n-1; ++ $j) {
108         // for all remaining rows (diagonally)
109         for ($i = $j+1; $i < $n; ++ $i) {
110             // adjust scale to pivot row
111             // subtract pivot row from current
112             $scalar = $A[$i][$j] / $A[$j][$j];
113             for ($jj = $j; $jj < $n; ++ $jj) {
114                 $A[$i][$jj] *= $scalar;
115                 $A[$i][$jj] -= $A[$j][$jj];
116             }
117         }
118         if ($debug) {
119             echo "\nForward iteration $j: ";
120             print_matrix($A);
121         }
122     }
123
124     // reverse run
125     for ($j = $n-1; $j > 0; -- $j) {
126         for ($i = $j-1; $i >= 0; -- $i) {
127             $scalar = $A[$i][$j] / $A[$j][$j];
128             for ($jj = $i; $jj < $n; ++ $jj) {
129                 $A[$i][$jj] *= $scalar;
130                 $A[$i][$jj] -= $A[$j][$jj];
131             }
132         }
133         if ($debug) {
134             echo "\nReverse iteration $j: ";

```

```

134     print_matrix($A);
135 }
136 }
137
138 // last run to make all diagonal is
139 /// @note this can be done in last iteration (i.e. reverse run) too!
140 for ($j = 0; $j < $n; ++ $j) {
141     if ($A[$j][$j] != 1) {
142         $scalar = 1 / $A[$j][$j];
143         for ($jj = $j; $jj < $n*2; ++ $jj) {
144             $A[$j][$jj] *= $scalar;
145         }
146     }
147     if ($debug) {
148         echo "\n!-out iteration $j: ";
149         print_matrix($A);
150     }
151 }
152
153 // take out the matrix inverse to return
154 $Inv = array();
155 for ($i = 0; $i < $n; ++ $i) {
156     $Inv[$i] = array_slice($A[$i], $n);
157 }
158
159 return $Inv;
160 }
161
162 /**
163  * Prints matrix
164  *
165  * @param array $A matrix
166  * @param integer $decimals number of decimals
167  */
168 function print_matrix($A, $decimals = 6)
169 {
170     foreach ($A as $row) {
171         echo "\n[";
172         foreach ($row as $i) {
173             echo " " . sprintf("%01.{ $decimals }f", round($i, $decimals));
174         }
175         echo "<br>";
176     }
177 }
178
179 /**
180  * Produces an identity matrix of given size
181  *
182  * @param integer $n size of identity matrix
183  *
184  * @return array identity matrix
185  */
186 function identity_matrix($n)
187 {
188     $I = array();
189     for ($i = 0; $i < $n; ++ $i) {
190         for ($j = 0; $j < $n; ++ $j) {
191             $I[$i][$j] = ($i == $j) ? 1 : 0;
192         }
193     }
194     return $I;
195 }
196
197 $A = array(
198     array( 10, -15, 30, 6, -8),
199     array( 2, -4, 60, 11, -5),
200     array( 8, 9, 2, 3, 7),
201     array( 25, 10, -9, 9, 3),
202     array( 13, 3, -12, 5, 2),
203 );
204
205 #print "\nMatriz:";
206 #print_matrix($A);
207 #print "\n";
208
209 $inicio = microtime(true);
210 $B = invert($A);
211 $final = microtime(true);
212 $total = $final - $inicio;
213
214 #print "\nMatriz Invertida:";
215 #print_matrix($B);
216 #print "\n\n";
217
218 ?>
219 </pre>
220 <table class="tg">
221     <tr>
222         <th class="tg-cjo3">Matriz Original</th>
223         <th class="tg-cjo3">Matriz Invertida</th>
224     </tr>
225     <tr>
226         <td class="tg-202d"><?php print_matrix ($A); ?></td>
227         <td class="tg-88jc"><?php print_matrix ($B); ?></td>
228     </tr>
229     <tr>
230         <td class="tg-cjo3" colspan="2">El tiempo transcurrido es de: <?php print $total ?> segundos</td>
231     </tr>
232 </table>
233 </body>
234 </html>

```

matrix.php

## Referencias

- [1] Documentación de apache, Consultado el 10 de diciembre de 2014. <http://httpd.apache.org/docs/>.
- [2] Documentación de lighttpd, Consultado el 10 de diciembre de 2014. <http://redmine.lighttpd.net/projects/lighttpd/wiki>.

- [3] Documentación de nginx, Consultado el 10 de diciembre de 2014. <http://nginx.org/en/docs/>.
- [4] Scala school!, Consultado el 10 de diciembre de 2014. [http://twitter.github.io/scala\\_school/](http://twitter.github.io/scala_school/).
- [5] Phil Bayfield. Test comparando los 3 servidores, Consultado el 10 de diciembre de 2014. <https://philio.me/web-server-benchmark-php-apache-vs-nginx-vs-lighttpd/>.
- [6] Martin Odersky. What is scala?, Consultado el 10 de diciembre de 2014. <http://www.scala-lang.org/what-is-scala.html>.