

# Problemas y cuestiones de Configuración y Evaluación de Sistemas

## Tema 2.- Medición de prestaciones

1. Se realiza un experimento de inyección de carga (como los realizados en prácticas) en un servidor con las siguientes características: el procesador es Core2 Duo a 2GHz, el disco es SATA a 7500rpm y la interfaz de red es una Ethernet a 100Mbps. En cada petición el inyector envía una cadena de 200 bytes y recibe otra cadena de idéntica longitud como respuesta. En el experimento se obtiene una productividad de 100 transacciones por segundo con la siguiente utilización de los dispositivos del servidor:

Procesador = 50%	Disco = 25%	Red = 15%
------------------	-------------	-----------

A la vista de estas utilizaciones, ¿Se puede asegurar que hay errores en la realización del experimento? Responde SÍ o NO: \_\_\_\_ SI \_\_\_\_

Explica por qué (tanto si has respondido SÍ, como si has respondido NO).

SI, la utilización de la red

Máximo número de bits enviados por la red:  $100 \times 200 \times 2 \times 8 = 320.000$

Máxima utilización posible:  $(320.000/100.000.000) \times 100 = 0,32\%$

2. En los experimentos de medición realizados se consideran las aplicaciones servidor e inyector. Cada aplicación se invoca con los siguientes parámetros:

- servidor\_sces CPU Lect-Disco Escr-Disco Memoria Visitas Hilos Carpeta
- inyector Usuarios Tpo-Reflex(seg) IP-serv. Transit.(seg) Medición(seg)

Se plantean las siguientes posibles invocaciones del servidor e inyector, pudiendo ser invocada cualquier combinación de prueba:

Invocación del servidor								Invocación del inyector							
A	sces	250000	10	50	900	5	200	.	1	inyector	80	5	192.168.3.24	0	360
B	sces	250000	10	50	300	5	500	.	2	inyector	50	2	192.168.3.24	0	5000
C	sces	250000	10	50	200	8	100	.	3	inyector	50	1	192.168.3.24	100	300
D	sces	250000	10	50	300	4	100	.	4	inyector	80	4	192.168.3.24	50	500

- ¿Qué combinación de invocación de las aplicaciones consideras que es la que más cargaría los recursos del servidor? **Ejemplo de respuesta: F-7. Justifica la respuesta.**

C-3

El inyector tiene el menor tiempo de reflexión y el servidor tiene el mayor consumo de recursos por petición al tener el número de visitas más elevado.

- ¿Cuál es la productividad máxima teórica que podría alcanzar la combinación que has seleccionado?

Productividad máxima teórica = N° de usuarios / Tiempo de reflexión = 50 pet/seg.

3. En los siguientes ejercicios se utiliza la hoja de cálculo `Medicion1.xls` correspondiente a los problemas del Tema 2.

La Hoja1 contiene los datos del funcionamiento de un equipo medidos con el monitor de Windows. Las características del computador son: procesador Pentium D a 3GHz, un disco de 7500 rpm y una tarjeta de red de 100 Mbps (Mega bits por segundo). Responder a las siguientes preguntas:

¿Cuál es la utilización media del procesador, disco e interfaz de red, así como la productividad media del disco? **Responder con dos decimales.**

$$\text{CPU} = 25,59\%$$

$$\text{Disco} = (100 - \% \text{ inactivo}) = 39,81\%$$

$$\text{Red} = (\text{Total bytes/s} * 8 * 100) / 100^6 = 0,145\%$$

$$\text{Xdisco} = 103,61 \text{ pet/seg}$$

La Hoja2 contiene datos de tiempo de respuesta para un experimento de medición, ¿Cuál es la productividad del sistema? **Incluir las unidades.**

$$4034 \text{ peticiones. Duración: } 419,98 \text{ s. } X=9,6050 \text{ pet/s}$$

¿Cuál es el valor del tiempo medio de respuesta y el 90-percentil? Indicar las unidades.

$$\text{Tpo. Medio} = 14,689 \text{ mseg}$$

$$90\text{-percentil} = 24,949 \text{ mseg}$$

4. En la Hoja3 del archivo `Medicion1.xls` se muestran los resultados obtenidos al realizar 7 réplicas de un experimento de medición. A partir de dichos valores responde a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el intervalo de confianza para el valor medio del tiempo de respuesta para un nivel de confianza del 95%?

$$[0,245 \ 0,276239069] \rightarrow 0,2607 \pm 2,4469 \times 0,016799 \div (\sqrt{7})$$

¿Son necesarias réplicas adicionales para asegurar que el valor del tiempo medio de respuesta tiene una precisión del  $\pm 5\%$  con un nivel de confianza del 95%? Si son necesarias más réplicas indicar cuantas.

$$N=9,9450623 \text{ réplicas. Son necesarias 3 réplicas más}$$

Considerando los valores de productividad y las 7 réplicas realizadas, ¿Cuál sería la precisión que podemos garantizar?

$$\text{Se debe despejar el error en la fórmula de la pregunta anterior: Error} = 0,993936617 = \pm 1\%$$

5. Si se realizara un experimento de medición con los siguientes parámetros: 10 usuarios enviando peticiones, tiempo de reflexión entre peticiones,  $Z$ , de 5 segundos y duración de la prueba 100 segundos,

¿Sería posible obtener en este experimento una productividad de 5 peticiones por segundo? Razona la respuesta.

$$\text{No. Máxima productividad posible} = 10 \text{ peticiones cada 5 segundos} = 2 \text{ peticiones por segundo}$$

6. Una aplicación de cálculo (que sólo consume CPU) tarda 3 segundos en ejecutarse. Una vez instrumentada se generan 100 eventos durante la ejecución, que tarda 3,2 segundos. ¿Cuál es el consumo medio de tiempo de CPU por evento?

$$(3,2 - 3) = 0,2 \text{ segundos instrumentación} / 100 \text{ eventos} = 0,002 \text{ seg/evento}$$

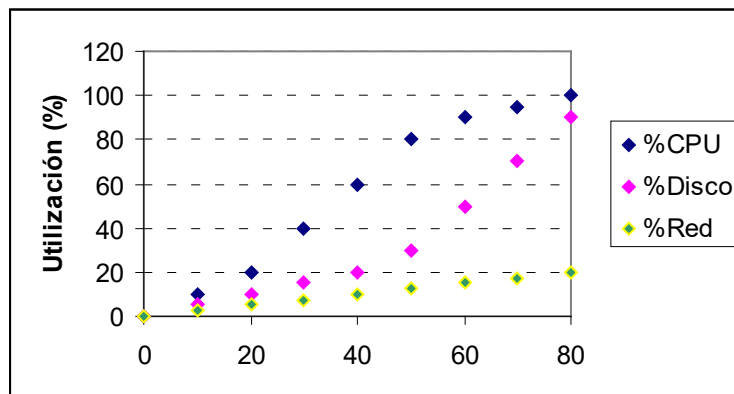
Indica la intrusividad de la instrumentación

$$(3,2 - 3) / 3 \times 100 = 6.67\%$$

Si se desea limitar la intrusividad de la instrumentación tan solo el 10% ¿cuántos eventos se podrán trazar durante la ejecución de la aplicación

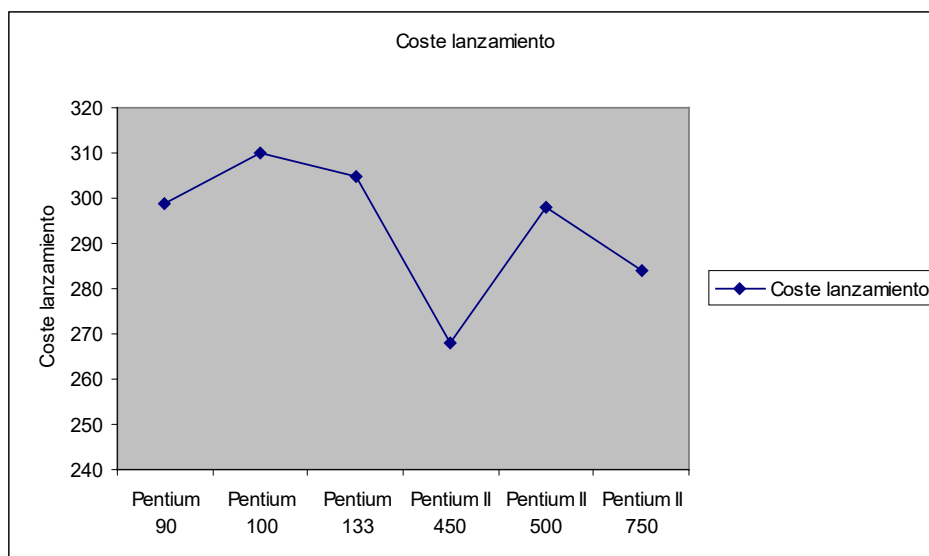
$$3 \times 0,1 = 0,3 \text{ segundos} / 0,002 \text{ seg/evento} = 150 \text{ eventos}$$

7. Indica al menos 5 características que faltan, pueden mejorarse, o son incorrectas, en la gráfica siguiente:



- 1) Título del gráfico
- 2) Etiquetado del eje horizontal y unidades
- 3) Etiquetado directo sobre las curvas
- 4) Usar puntos en vez de líneas
- 5) Eje vertical con escala inapropiada

8. Enumera tres fallos que detectes en el gráfico:



1. Tipo de gráfico incorrecto
2. Faltan unidades en el eje Y
3. Faltan líneas de división

9. La hoja Excel `Medicion2.xls` contiene las mediciones de un experimento realizado con un servidor. El experimento consta de varios periodos sucesivos, cada uno de ellos realizado con un nivel de carga constante mayor que el anterior.

Indica del modo más preciso posible los instantes en los que terminan los tres primeros periodos de carga y el porcentaje de utilización media del disco en cada uno de ellos (usa dos decimales). Se recomienda realizar algún tipo de gráfico de los datos para delimitar los periodos visualmente.

Período	hh:mm:ss final	U disco (%)
1	17:42:25	39,25
2	18:11:15	61,67
3	18:42:45	72,94

Usando solo los datos del primer periodo selecciona lotes de la variable utilización del procesador. Cada lote debe contener 50 mediciones. Empieza a construir los lotes a partir de la primera medición y desecha el último lote que no tenga las 50 mediciones requeridas. Rellena la siguiente tabla usando tres decimales:

Numero de Lotes	Media de los lotes	Varianza de los lotes
7	5,829	0,054

Calcula un intervalo de confianza para la media de los lotes usando un nivel de confianza (1-alfa) de 0,95. Representalo con cuatro decimales e indica la fórmula de Excel que has empleado para calcular el cuantil utilizado.

$$(5,6137 - 6,0444) \text{ Media} \pm \text{DISTR.T.INV}(0,05;6) \times \text{DesvEst} / \text{Raiz}(7)$$

Calcula el número entero de lotes necesarios si se desea un error máximo del 2% en el intervalo de confianza con un nivel de confianza (1-alfa) de 0,95. Indica la fórmula utilizada.

24 lotes  $(100 * \text{DISTR.T.INV}(0,05;6) * \text{DesvEst} / 2 * \text{Media})^2$

¿Cuál es la utilización promedio de toda la interfaz de red durante el primer periodo de carga? Exprésalo con dos decimales e indica la fórmula utilizada para calcularlo.

1,14%  $(8 * \text{Total de bytes/s} / 10^9) * 100$

10. En la Hoja1 del archivo Medicion3.xlsx se recogen los datos del inyector para un experimento de medición como los realizados en clase. Se pide:

¿Cuáles fueron los parámetros de N° de usuarios, tiempo de reflexión (Z), intervalo transitorio y duración de la medición, con los que se lanzó el inyector? Para los tiempos aproxima al valor entero de segundo más próximo.

N° Usuarios 160

Tiempo de reflexión 2 seg.

Intervalo transitorio 30 seg. // Intervalo medición 120 seg.

A partir de los datos obtenidos, ¿Calcular si el propietario del servidor podría comprometerse a un “acuerdo de nivel de servicio” de 4 segundos para el 90% de las peticiones? ¿Y para el promedio de las peticiones? Justifica cuantitativamente la respuesta.

Si, el 90 percentil de los tiempos de respuesta es de 3,060390625 seg, inferior al valor de 4 propuesto. El tiempo medio de respuesta es inferior, con lo cual si cumple el anterior éste también y tiene un valor de: 0,850855319 seg.

El archivo DataCollector01.tsv contiene los valores recogidos por el monitor de rendimiento en un periodo de tiempo que incluye: un tiempo antes del experimento, el intervalo transitorio, el intervalo de medición y un tiempo después del experimento.

Abre con Excel, de la forma adecuada, el archivo DataCollector01.tsv, copia todos los valores y pégalos como datos en la Hoja2 del archivo Medicion3.xlsx. Resalta el fondo de cada uno de los cuatro intervalos descritos previamente. Para obtener los valores del transitorio y la medición puedes necesitar la respuesta a primera pregunta del ejercicio.

A partir de los datos de la Hoja2, indica cuál es el nivel de utilización de sus recursos: CPU, Disco, Red y Memoria. Indica cuál es el recurso cuello de botella. El servidor tiene instalada una memoria de 8 GB (considérese  $1 \text{ GB} = 2^{30}$ ).

% CPU = 56,06819195 // Se considera como transitorio las filas: 22 a 51

% Disco = 85,72740089 // Se considera como parte de medición las filas 52 a 171

% Memoria = 18,2797269 // % Red = 1,442920794

¿Cuál fue la razón de visitas promedio del disco? Indica las magnitudes numéricas a partir de las cuales se obtiene.

$$V_{\text{disco}} = X_{\text{disco}}/X_{\text{sistema}} = 478,7963324/55,190011 = 8,675416507$$

11. En la Hoja3 del archivo `Medicion3.xlsx` se recogen los datos del funcionamiento de un servidor que recibe peticiones de un número de usuarios medidos con el monitor de Windows. Las características del servidor son: procesador Core i3 a 3,1GHz, un disco de 7200 rpm y una tarjeta de red de 100 Mbps (Mega bits por segundo). Responder a las siguientes preguntas:

¿Qué dispositivo es cuello de botella y por qué? Justificar cuantitativamente.

El cuello de botella es el disco porque es el que tiene más utilización. En saturación llega al 97%, mientras que la CPU sólo llega al 45% y la red no llega al 15%.

12. En la Hoja denominada Histograma del archivo `Medicion3.xlsx`, calcula y representa el histograma en valor relativo de los tiempos de respuesta, para el rango de clases que se indica. Responder en la hoja Excel. Cuenta la presentación de la gráfica.

