

NOMBRE Y APELLIDOS :

MUY IMPORTANTE: Si en alguna pregunta necesita algún dato que sea **solución de apartados anteriores** que no ha sido capaz de calcular, asigne un valor razonable a dicho dato y continúe con el ejercicio. No olvide poner siempre las **unidades a sus resultados finales** (se restará 0,25 puntos por cada resultado cuyas unidades no se indiquen o no sean correctas). Debe poner su nombre y apellidos en cada hoja del examen. Fíjese que en algunas preguntas se pide que añada el resultado final de la pregunta en la propia hoja del examen (eso no quiere decir que en el interior no deba indicar el desarrollo completo de cómo ha obtenido dichos resultados finales).

1.- (1 punto) La aplicación principal de un servidor de ayuda a la toma de decisión tarda en ejecutarse, por término medio, 280 segundos. Mediante un monitor software se ha podido determinar que el 55% de este tiempo es utilizado por el subsistema de discos, mientras que el resto corresponde a la ejecución de instrucciones de tratamiento de cadenas en un procesador con 2 GHz de frecuencia de reloj. El administrador del sitio, después de soportar las quejas de los usuarios, ha realizado las siguientes dos mejoras en el servidor:

- Subir la frecuencia de reloj del procesador a 3 GHz.

- Substituir el subsistema de discos por otro un 30% más rápido que el actual.

Calcule el nuevo tiempo de ejecución después de aplicar las dos mejoras y la ganancia en velocidad conseguida (speedup). Expresé también la mejora conseguida como "tanto por ciento más rápido".

Respuestas:

Tiempo de ejecución=

Speedup=

Mejora (%)=

2.- (1 punto) Se sabe que el monitor `sar` (system activity reporter) de un determinado servidor consume 150ms de tiempo de CPU y 120KiB de memoria principal cada vez que se activa. Sabiendo que nuestro equipo solo tiene una CPU y 1GiB de memoria principal, calcule cada cuánto tiempo debe activarse el monitor para que la sobrecarga de la CPU sea 1,5%. Calcule igualmente la sobrecarga de memoria principal del monitor cada vez que éste se activa (exprésela como tanto por ciento).

Respuestas: Debe activarse cada:

Sobrecarga de memoria (%)=

3.- (0,5 puntos) ¿El rendimiento de qué elemento del computador se mide comparando el índice SPECint2006 con el índice SPECint_base2006?

4.- (0,75 puntos) Conteste a las siguientes cuestiones sobre `gprof`.

a) ¿Para qué lenguaje o lenguajes de programación es `gprof` un *profiler*? (0.25 puntos)

b) ¿Cómo es capaz `gprof` de medir en Linux el tiempo de CPU de cada función de un programa? (0.5 puntos)

5.- (0,5 puntos) Explique claramente cómo se debe utilizar un test ANOVA en el contexto de la ingeniería de servidores mediante un ejemplo concreto, indicando explícitamente cuál es la hipótesis de partida.

6.- (1,25 puntos) Responda a las siguientes afirmaciones indicando V (verdadero) o F (falso) **en la tabla que aparece al final del examen**. Si quiere realizar alguna aclaración, hágala en la parte interior del examen **(0,25 puntos por pregunta, -0,25 puntos si se elige la incorrecta, 0 si no se contesta)**:

a) En Linux, la carga del sistema (system load) hace referencia al número de procesos en la cola de procesos del núcleo (run queue) más los bloqueados por E/S (I/O blocked).

b) La demanda de servicio de un dispositivo es el tiempo medio que dedica el dispositivo en servir cada trabajo que realiza.

c) $Q_i = X_0 * W_i$

d) $X_i = V_i * X_0$

e) $R_0 = R_1 + R_2 + \dots + R_k$

7.- (1 punto) En una red de colas abierta, si en lugar de la hipótesis del peor caso suponemos que

$$W_i = (N_i - 1) * S_i + S_i / 2$$

calcule el tiempo de respuesta del dispositivo i-ésimo en función únicamente de su tiempo de servicio y de su utilización.

8.- (0,75 puntos) - Un ingeniero informático pretende modelar el servidor web que está administrando utilizando un modelo basado en redes de colas. Para ello, ha monitorizado el servidor durante 24 horas y ha estimado la siguiente información:

- El tiempo medio de servicio del disco duro es 0,5s.
- La productividad del servidor es 25 páginas web por minuto.
- El tiempo medio de respuesta del disco duro es 2,7s.
- La utilización del disco duro es el 85%.

Suponiendo que el servidor no esté saturado, estime cuántos accesos se han realizado al disco duro durante el tiempo de monitorización.

Respuesta: Número de accesos al disco durante el tiempo de monitorización=

9.- (1,5 puntos) Los tiempos de servicio, así como las razones de visita a los dispositivos de un servidor de base de datos determinado modelado mediante una red de colas abierta vienen dados por la siguiente tabla:

Dispositivo	Tiempo de servicio (ms)	Razón de visita
DiscoA	10	4
DiscoB	40	8
CPU	3	13

a) A partir de esta información, dibuje las gráficas de la evolución de la productividad del servidor y su tiempo de respuesta frente a la tasa de llegada del mismo. Nota: Haga dos gráficas separadas. **(0,5 puntos)**

b) Añada ahora a las gráficas anteriores los nuevos valores de productividad y tiempo de respuesta si reemplazáramos el cuello de botella por un dispositivo el doble de rápido. Razone la respuesta. **(0,5 puntos)**

c) Añada ahora a las gráficas anteriores los nuevos valores de productividad y tiempo de respuesta si, **partiendo de las condiciones originales**, conseguimos distribuir mejor la carga de los discos y así equilibrar sus demandas de servicio. Razone la respuesta. **(0,5 puntos)**

10.- (1 punto) En la empresa *Seven Solutions* están intentando comprobar la mejora en el ancho de banda de las nuevas tarjetas de red basadas en la tecnología *White Rabbit*. Para ello, han realizado 50 experimentos para calcular el ancho de banda obtenido en múltiples diferentes contextos. Finalmente, para comprobar que las diferencias en el ancho de banda entre las tarjetas *Gigabit Ethernet (GE)* y *White Rabbit (WR)* no se deben a efectos aleatorios, han realizado un test t, cuyos resultados son los que aparecen en la siguiente tabla (los anchos de banda se han medido en Gbps).

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	90% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
GE-WR	-1,2	3,75	0,53	-2,09	-0,31	-2,26	49	0,028

A partir de dicha tabla, indique:

a) Mirando únicamente valores medios, ¿qué técnica parece ser mejor? **(0,25 puntos)**

b) Al 90% de nivel de confianza, ¿son significativas esas diferencias? ¿Y al 99%? **(0,75 puntos)**

Nota: En ambos casos, justifique la respuesta indicando exactamente qué valores concretos de la tabla ha utilizado para el razonamiento y cuál es su significado. Dar una respuesta válida sin realizar esto se considerará una respuesta incorrecta.

11.- (0,75 puntos) ¿Qué es el punto teórico de saturación (knee point)? ¿Qué propiedades presenta? ¿Cómo se calcula? *Nota: No se pide obtener la expresión concreta, solo indicar el procedimiento que habría que seguir para calcularlo.*

Respuestas cuestiones Verdadero/Falso:

a)	b)	c)	d)	e)
----	----	----	----	----