

NOMBRE Y APELLIDOS :**DNI:****GRUPO:**

Nota: Si en alguna pregunta necesita algún dato 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.

1.- (1.0 punto). Un computador tarda 1000 segundos en ejecutar un proceso de formateo y conversión de imágenes. De todo ese tiempo, el programa dedica un 30% en hacer operaciones de aritmética en coma flotante, y 250s en accesos al subsistema de discos.

- Calcule la ganancia en velocidad que se consigue si añadimos al equipo una GPU de 500€ capaz de ejecutar las operaciones en coma flotante 10 veces más rápido. **(0.25 puntos)**
- Calcule la ganancia en velocidad que se consigue con respecto al tiempo original si reemplazamos el subsistema de discos por otro cuyo precio es de 400€ y consigue que los accesos al mismo sean 5 veces más rápidos. **(0.25 puntos)**
- Calcule la ganancia en velocidad que se consigue utilizando simultáneamente las dos mejoras de los apartados anteriores. **(0.25 puntos)**
- ¿Qué inversión es la más rentable ateniéndonos únicamente a la relación prestaciones/coste: comprar la GPU, el nuevo sub-sistema de discos o ambos a la vez? **(0.25 puntos)**

2.- (1.0 punto) Se sabe que el monitor sar (system activity reporter) de un determinado servidor tarda 0.7s en ejecutarse por cada activación. El día 3 de Noviembre se ejecutó la orden `/s /var/log/sar` en dicho servidor, obteniéndose la siguiente respuesta:

-rw-r--r--	1	root	root	196608	Nov	1	23:45 sa01
-rw-r--r--	1	root	root	196608	Nov	2	23:45 sa02
-rw-r--r--	1	root	root	100352	Nov	3	12:00 sa03

Suponiendo que el monitor se activa a intervalos regulares:

- Calcular la sobrecarga de tiempo de cómputo que genera este monitor sobre el servidor. **(0.5 puntos)**
- ¿Cuánto ocupa el registro de información almacenada cada vez que se activa el monitor? **(0.5 puntos)**

3.- (1.0 punto) Responda brevemente a las siguientes cuestiones sobre el benchmark CPU2006 que ha desarrollado el consorcio SPEC:

- ¿Cuál es la diferencia fundamental entre los índices SPECint2006 y SPECint_base2006? **(0.25 puntos)**
- Indique cómo se calcula el índice SPECint2006 a partir de los tiempos de ejecución en una máquina determinada de los distintos programas del benchmark. Nota: utilice la notación t_i^m para referirse al tiempo final de ejecución de la máquina m con el programa del benchmark i , es decir, ya descartando los valores extremos. **(0.75 puntos)**

4.- (1.0 punto) En la empresa KINGSTON están intentando comprobar la mejora en la latencia de los módulos de memoria RAM que introduce la nueva técnica HyperX. Para ello, han realizado 100 experimentos para calcular las latencias medias en múltiples diferentes contextos. Finalmente, para comprobar que las diferencias en las latencias entre el método tradicional y la técnica HyperX no se deben a efectos aleatorios, han realizado un test t, cuyos resultados son los que aparecen en la siguiente tabla (las latencias han sido medidas en ns). A partir de dicha tabla, indique:

- a) Mirando únicamente valores medios, ¿qué técnica parece ser mejor? Justifique la respuesta. **(0.5 puntos)**
- b) Al 95% de nivel de confianza, ¿son significativas esas diferencias? Justifique la respuesta. **(0.5 puntos)**

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	NORMAL - HYPERX	,33230	,72479	,07248	,18849	,47611	4,585	99	,000

5.- (1.5 puntos). Un ingeniero informático pretende modelar el servidor de base de datos que está administrando utilizando un modelo basado en redes de colas. Para ello, ha monitorizado el servidor durante las 24 horas, contabilizando un total de 15000 peticiones externas al servidor. Durante ese tiempo, el monitor *sar* le ha indicado que el procesador ha estado ocupado un total de 800 minutos y ejecutado 60000 procesos, mientras que se han realizado un total de 135000 accesos al disco duro, habiendo éste trabajado un total de 1200 minutos. Suponiendo que el servidor no está saturado, calcule la razón de visita, el tiempo de servicio y la utilización tanto del procesador como del disco duro.

6.- (3.5 puntos). Supongamos los siguientes parámetros del modelo de un servidor de impresión (todos los tiempos se expresan en milisegundos):

Dispositivo	Tiempo de Servicio	Razón de Visita
Procesador (1)	8	5
Disco (2)	25	3

Suponiendo que la tasa de llegada al servidor es de 5 peticiones/s:

- a) Calcule las demandas de servicio, las productividades y las utilizaciones de cada dispositivo. **(1.0 punto)**
- b) Identifique el cuello de botella del servidor y calcule su productividad máxima. **(0.5 puntos)**
- c) Determine el tiempo mínimo de respuesta de una petición al servidor. **(0.5 puntos)**
- d) Suponiendo que $R_i = (N_i + 1) \times S_i$ para cada dispositivo (peor escenario posible), calcule el tiempo de respuesta del servidor y los tiempos medios de espera en las colas de cada dispositivo. **(1.0 punto)**
- e) Indique y justifique razonadamente qué dos principales medidas se podrían usar para mejorar de forma más significativa el rendimiento del servidor. **(0.5 puntos)**

7.- (1.0 punto). El servidor principal de una pequeña empresa de venta de productos por catálogo al que se conectan unos 5 usuarios de media, parece que tiene problemas para soportar la carga actual. El administrador ha calculado los siguientes límites optimistas del tiempo de respuesta y de la productividad:

$$R_0^{min} = \max\{3, N_T - 2\}$$

$$X_0^{max} = \min\left\{\frac{N_T}{5}, 1\right\}$$

- a) El sistema, ¿está realmente soportando una carga elevada? Justifique la respuesta. **(0.5 puntos)**
- b) Dibuje gráficamente (de manera aproximada) mediante una línea continua la evolución del tiempo de respuesta y la productividad del servidor en función del número medio de usuarios, incluyendo mediante líneas discontinuas los límites optimistas. **(0.5 puntos)**