

Examen Febrero 2018

1.- 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 a una pregunta concreta, hágala en un folio aparte. En ese caso, NO se tendrá en cuenta la respuesta dada en la tabla del final del examen para esa pregunta sino lo que conteste en dicho folio.

- a) Si reemplazamos un dispositivo por otro el doble de rápido, la nueva razón de visita será menor.
- b) El pliego de prescripciones técnicas debe contener, con carácter general, la información sobre el plazo de ejecución o duración del contrato.
- c) En Linux, la información a la que se accede a través de /proc está almacenada realmente en la RAM.
- d) La versión serie del interfaz SCSI se llama M.2.
- e) Si un servidor siempre responde a nuestras peticiones podemos decir que es un servidor de alta fiabilidad.
- f) $N_0 = N_1 + N_2 + \dots + N_k$
- g) La expresión $Q_i = \lambda_i * W_i$ es válida, en general, aunque el servidor esté saturado.
- h) Una fuente de alimentación convierte corriente continua en corriente alterna para poder ser utilizada en la placa base.
- i) $Z = N_z * R_0$
- j) La carga de un sistema informático se puede definir como el conjunto de tareas que ha de realizar.

a) F	b) F	c) V	d) F	e) F
f) V	g) V	h) F	i) F	j) V

2.- En Everywhere Technologies están intentando mejorar el servidor web que alberga las páginas de la empresa. Para ello, han ejecutado un conocido benchmark de servidores web para 5 configuraciones distintas del S.O. actualmente en uso. Como la fuente de variabilidad es alta debido a que las pruebas han tenido que realizarlas en el equipo ya que actualmente en uso, los experimentos se han realizado 50 veces. Las primeras 5 filas de los resultados del número medio de páginas servidas por segundo y la tabla resultante de hacer un análisis ANOVA se presentan a continuación:

Exp.	Conf. 1	Conf. 2	Conf. 3	Conf. 4	Conf. 5
1	15,2	15,5	17,8	16,2	17,8
2	16,2	17,2	15,5	15,7	15,9
3	18,5	16,3	17,9	15,3	13,1
4	15,9	16,2	16,9	18,8	18,2
5	17,8	15,4	16,5	17,2	14,9

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,317	4	0,079	0,026	0,999
Dentro de grupos	733,845	245	2,995		
Total	734,162	249			

Para un 95% de nivel de confianza, ¿Qué conclusiones podemos obtener a partir de la información anterior? Razone la respuesta. Nota: En la respuesta indique claramente cuál es la hipótesis de partida del test ANOVA y que valores concretos de las tablas anterior ha utilizado en su razonamiento.

El p-valor es la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta. Es el valor de la columna "Sig." y es 0,999. A un nivel de confianza del 95%, el grado de significatividad es 0,05. Como el p-valor es mayor que el grado de significatividad podemos concluir que la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta es alta por lo que no la podemos descartar. El factor S.O. no influye en el numero medio de paginas servidas por segundo para un 95% de nivel de confianza.

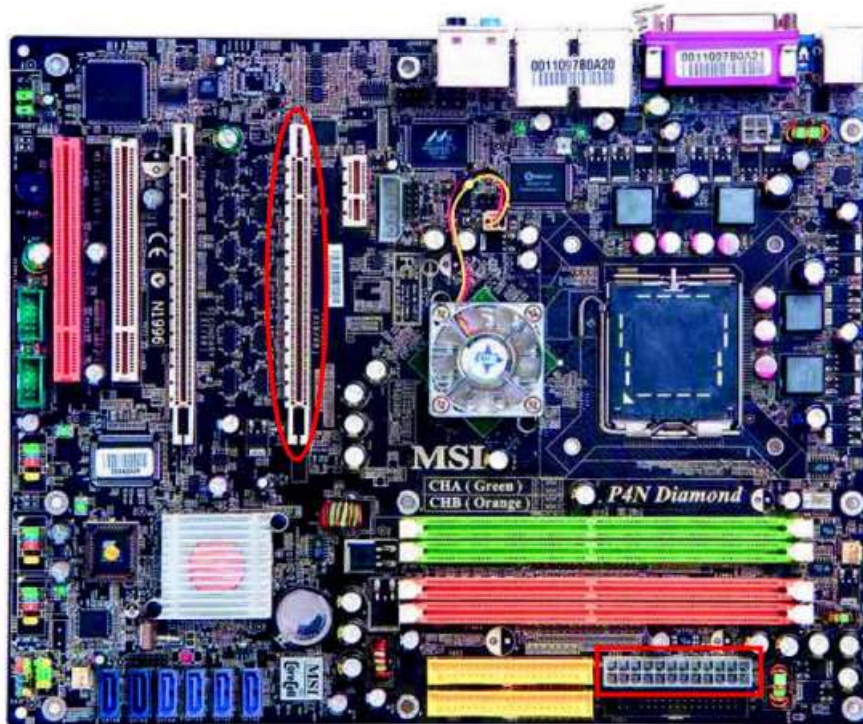
3.- Cuestiones cortas.

a) ¿Cómo se llama la familia de microprocesadores de Intel para servidores? ¿Y la de AMD?

Intel Xeon y AMD Opteron.

b) Marque con un círculo algún conector por donde se conéctela fuente de alimentación en la placa base del dibujo.

c) Marque en la figura con un rectángulo un conector PCIe.



d) *¿De dónde se extraen las primeras instrucciones que ejecuta un procesador al encender un equipo?*

De la memoria ROM.

e) *¿Qué significa que un protocolo de comunicación es full-duplex?*

Significa que puede enviar y recibir datos simultáneamente.

f) *Según la legislación vigente, tanto en los anuncios de licitación como en los pliegos deben aparecer unos códigos llamados CPV. ¿Qué son estos códigos y para qué sirven?*

Sirven para clasificar todas las actividades económicas susceptibles de ser contratadas mediante licitación pública en la Unión Europea. Estos códigos facilitan que una empresa pueda rápidamente saber si una determinada oferta publica esta relacionada o no con la actividad que realiza dicha empresa.

g) *Según la legislación vigente, ¿puede un contratante indicar en el pliego de prescripciones técnicas una marca comercial concreta o un fabricante concreto?*

En la normativa se indica que no harán referencia a una fabricación o una procedencia determinada con la finalidad de favorecer o descartar ciertas empresas o ciertos productos.

h) *¿Cuál es el principal problema que surge al intentar subir la frecuencia de reloj de un protocolo paralelo como PCI o ATA y que ha motivado la aparición de PCIe y SATA?*

En un protocolo paralelo, al enviarse la información a través de varias líneas a lo largo de la placa, no todas ellas recorren la misma distancia hasta llegar al destino por lo que no todas las señales llegan a la vez. Eso dificulta poder subir la frecuencia ya que debemos esperar a que todas las señales lleguen al destino antes de leer la palabra completa.

i) ¿A que nos referimos cuando decimos que PCIe 1.1 usa codificación 8b/10b?

De cada 10 bits que se envían en serie, 8 son de datos y 2 de redundancia para poder mejorar la fiabilidad de la transmisión.

j) ¿Para qué sirve el programa sar? ¿Qué tipo de información nos proporciona cuando se ejecuta el programa en un terminal sin añadir ningún parámetro/argumento?

Es un monitor de actividad a nivel de sistema para Linux. Muestra tanto información recopilada con anterioridad como de forma interactiva sobre la actividad de los principales recursos del sistema. Sin parámetros da la información recopilada del día actual sobre la utilización unificada de los núcleos de los procesadores.

k) ¿Qué es la sobrecarga de un monitor de actividad? Indique un ejemplo concreto de como calcularla para el caso de una CPU.

• **Sobrecarga (Overhead):** ¿Qué recursos le “roba” el monitor al sistema?

➡ El instrumento de medida puede perturbar el funcionamiento del sistema.

$$\text{Sobrecarga}_{\text{Recurso}}(\%) = \frac{\text{Uso del recurso por parte del monitor}}{\text{Capacidad total del recurso}} \times 100$$

• Ejemplo: Sobrecarga de CPU de un monitor software por muestreo. La ejecución de las instrucciones del monitor se lleva a cabo utilizando recursos del sistema monitorizado. Supongamos que el monitor se activa cada 5 s y cada activación del mismo usa el procesador durante 6 ms.

$$\text{Sobrecarga}_{\text{CPU}}(\%) = \frac{6 \times 10^{-3} \text{ s}}{5 \text{ s}} \times 100 = 0,12\%$$

l) ¿Por qué es importante que nuestro servidor tenga alta eficiencia energética? Cite, al menos, dos razones que sean claramente diferentes.

- Reducir costes (consumo potencia servidores + refrigeración).
- Mayor vida útil de los componentes (temperatura).
- Preservar el medio ambiente.

m) Cite, al menos, 4 diferencias que solemos encontrar entre una placa base para PC y otra para un servidor.

La placa base del servidor incorpora más zócalos para CPU, más ranuras DRAM, más conectores para almacenamiento (SATA o SAS). El panel trasero incluye más conectores de red.

4.- La aplicación principal de un servidor de ayuda a la toma de decisión tarda en ejecutarse, por término medio, 150 segundos. Mediante un monitor se ha podido determinar que el 65% 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 2,4 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:

- Multiplicar por dos la frecuencia de reloj del procesador de tal forma que las instrucciones de tratamiento de cadenas ahora se ejecutan el doble de rápido.
- Substituir el subsistema de discos por otro más rápido que el actual.

Calcule cuantas veces es más rápido el subsistema de discos que el anterior si el nuevo programa se ejecuta ahora, con ambas mejoras incluidas, en 103 segundos. Expresa el resultado como “tanto por ciento más rápido que el subsistema de disco anterior”. Nota: suponga que la aplicación nunca utiliza simultáneamente ambos recursos.

$$S = \frac{T_o}{T_m} = \frac{105s}{103s} = \frac{1}{\frac{0,35}{2} + \frac{0,65}{k}} \rightarrow k = \frac{0,65}{\frac{103}{150} - \frac{0,35}{2}} = 1,27$$

5.- Un ingeniero informático pretende modelar el servidor de base de datos que esta administrando utilizando un modelo basado en redes de colas. Para ello, ha monitorizado el servidor durante 48 horas, contabilizando un total de 250000 (250 mil) peticiones externas al servidor. Durante ese tiempo, un monitor de actividad le ha indicado que el procesador ha estado ocioso (idle) un total de 900 minutos y ejecutado 750000 (750 mil) procesos, mientras que la utilización media del disco duro es el 85%. Además, ha determinado que por cada consulta al servidor se realizan una media de 12 peticiones de acceso al disco duro.

$$T = 48 \text{ horas} = 172800 \text{ segundos}$$

$$A_0 = 250000 \text{ tr}$$

$$B_{CPU} = T - 900 * 60 \text{ s} = 118800 \text{ s}$$

$$C_{CPU} = 750000 \text{ tr}$$

$$U_{DD} = 0,85$$

$$V_{DD} = 12$$

a) Calcule la razón de visita media del procesador.

$$U_{CPU} = \frac{B_{CPU}}{T} = \frac{118800}{172800} = 0,69 < 1 \rightarrow \text{No esta saturado}$$

$$V_{CPU} = \frac{C_{CPU}}{C_0} = \frac{750000}{250000} = 3$$

b) ¿Cuántos segundos tarda el disco duro, de media, en completar cada petición que atiende?

$$V_{DD} = \frac{C_{DD}}{C_0} \rightarrow C_{DD} = C_0 * V_{DD} = 250000 * 12 = 3000000 \text{ tr}$$

$$U_{DD} = \frac{B_{DD}}{T} \rightarrow B_{DD} = U_{DD} * T = 0,85 * 172800 = 146880 \text{ s}$$

$$S_{DD} = \frac{B_{DD}}{C_{DD}} = \frac{146880}{3000000} = 0,049 \text{ s}$$

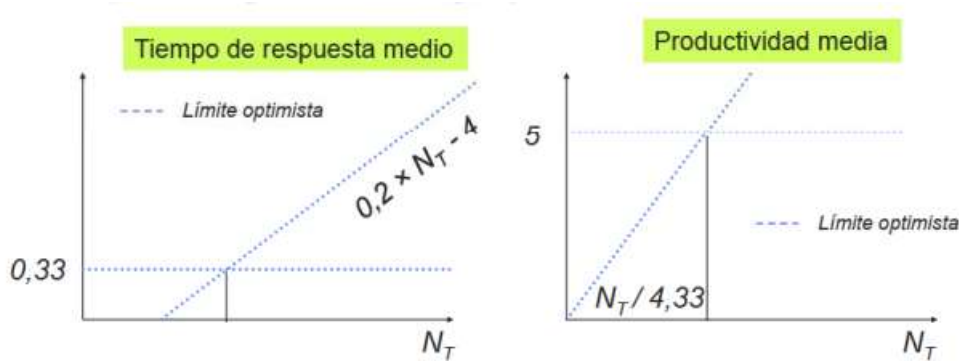
c) ¿Cuántas consultas al servidor por segundo, de media, hacen falta para saturarlo?

$$U_{DD} > U_{CPU} \rightarrow 0,85 > 0,69 \rightarrow \text{El DD es el Cuello de Botella}$$

$$D_{DD} = V_{DD} * S_{DD} = 12 * 0,049 = 0,59 \text{ s}$$

$$X_0^{max} = \frac{1}{D_{DD}} = \frac{1}{0,59} = 1,7 \frac{tr}{s}$$

6.- En un servidor de base de datos, durante un tiempo $T = 2$ Horas, se encuentran conectados varios usuarios. Para poder modelar el rendimiento de este servidor, un ingeniero en informática ha estimado que dos son los principales recursos que influyen en el rendimiento de este servidor: CPU y disco. Durante ese intervalo de tiempo, ha recopilado información a partir de la cual ha obtenido las siguientes dos figuras que muestran los límites optimistas tanto del tiempo de respuesta como de la productividad del servidor en función del número total de usuarios (todas las unidades temporales se expresan en segundos en dichas figuras).



a) Para el intervalo de monitorización mencionado, sabiendo que el cuello botella es el disco y que la utilización media de la CPU es del 39%, determine de forma razonada la productividad media del servidor.

$$X_0^{max} = \frac{1}{D_{DD}} = 5 \frac{tr}{s} \rightarrow D_{DD} = 0,2 \text{ s}$$

$$R_0^{min} = D_{DD} + D_{CPU} = 0,33 \text{ s} \rightarrow D_{CPU} = 0,33 - 0,2 = 0,13 \text{ s}$$

$$D_{CPU} = \frac{B_{CPU}}{C_0} = \frac{U_{CPU}}{X_0} \rightarrow X_0 = \frac{U_{CPU}}{D_{CPU}} = \frac{0,39}{0,13} = 3 \frac{tr}{s}$$

b) Calcule de forma razonada cual sería el número total ideal de usuarios para este servidor.

$$\frac{N_T^*}{4,33} = 5 \rightarrow N_T^* = 21,65 \text{ usuarios}$$

El numero total ideal de usuarios en la red cerrada serian 21-22 usuarios.