

NOMBRE Y APELLIDOS :

MUY IMPORTANTE: No olvide poner siempre las **unidades a sus resultados finales** (se restará 0,25 puntos por cada resultado cuyas unidades no sean correctas). Debe poner su nombre y apellidos en **cada hoja** del examen. Las preguntas tipo test incorrectas restan por lo que la calificación obtenida en el examen podría incluso ser negativa.

1.- (3 puntos) Responda a las siguientes afirmaciones indicando V (verdadero) o F (falso) **en la tabla que aparece al final del examen**. Si encuentra alguna pregunta ambigua, responda con un asterisco "*" en dicha tabla y conteste la pregunta en la parte interior del examen. **(0,2 puntos por respuesta correcta, -0,2 puntos por respuesta incorrecta, 0 puntos si no se contesta):**

- Las unidades SSD tienen mayor latencia que los discos duros debido a que no tienen que esperar a que el cabezal se posicione sobre la pista a leer/escribir.
- Bajo ningún concepto se puede hacer referencia a una fabricación o una procedencia determinada cuando se especifican los componentes a instalar o suministrar en un pliego de prescripciones técnicas.
- Las pistas en una placa base están normalmente hechas de cobre rodeadas de láminas de un sustrato no conductor.
- El número medio de trabajos en un servidor es la suma de los números medios de trabajos en cada uno de sus componentes.
- Las unidades SSD son capaces de alcanzar anchos de banda superiores a los que el protocolo SATA-3 puede proporcionar.
- Los códigos CPV deben figurar obligatoriamente en todos los pliegos de prescripciones técnicas.
- En los paneles traseros de las placas de servidores los conectores de red son de bajas prestaciones.
- En un test ANOVA, si F_{exp} es menor que el grado de significatividad rechazamos la hipótesis nula y concluiremos que el factor a considerar sí que influye en la variable respuesta.
- Con "sar -u" iremos obteniendo la información de la utilización del procesador desde el momento actual en adelante.
- El puente sur del chipset se encarga de la comunicación con la RAM.
- La productividad de un servidor nunca podrá ser superior a 1/D.
- Intel Xeon es la familia de microprocesadores de Intel especializada en servidores.
- Los procesadores AMD Opteron Serie A están basados en microprocesadores de ARM.
- $\lambda_i = Q_i / W_i$.
- Si $\sum_{i=1}^k U_i > 1$ el servidor está saturado.

2.- (0,75 puntos) Una mejora en un sitio web ha permitido rebajar de 25 a 21 segundos el tiempo medio de descarga de sus páginas. Si la mejora ha consistido en reemplazar el subsistema de discos que almacena las páginas del servidor por otro un 40% más rápido, ¿qué tanto por ciento **del tiempo medio de descarga mejorado** dedica **ahora** (=tras la mejora) el sitio web a acceder al subsistema de discos?

3.- (0,75 puntos) Después de instrumentar un programa escrito en C con la herramienta gprof el resultado obtenido ha sido el siguiente (nótese que hay información no disponible):

%time	cumulative seconds	self seconds	calls	self s/call	total s/call	name
xxx	xxx	xxx	2	8	xxx	reduce
xxx	xxx	12	xxx	2	xxx	invierte
xxx	xxx	xxx	24	0,2	0,2	calcula

Teniendo en cuenta que el grafo de dependencias muestra que **invierte** es llamado únicamente desde el procedimiento **reduce**, que **calcula** es llamado únicamente desde **invierte** y que podemos despreciar el tiempo propio de **main**, dibuje un diagrama en donde se vea claramente qué procedimiento llama a qué otro y el número de veces que lo hace de media. A partir de ese diagrama, calcule **de forma razonada** cuánto se tarda, de media, en ejecutar una llamada al procedimiento **reduce** incluyendo los procedimientos a los que éste llama.

4.- (1,2 puntos) Considere los tiempos de ejecución, en segundos, obtenidos en los computadores *Ref* (referencia), *A* y *B* para un conjunto de cuatro programas de un benchmark:

Programa	Ref(s)	A (s)	B (s)
P1	1200	300	250
P2	2400	900	1200
P3	3600	700	1200
P4	1200	600	1000

- Calcule, a la manera de SPEC, un índice de rendimiento para *A* y *B* utilizando *Ref* como máquina de referencia, y compare el rendimiento de ambas máquinas usando este índice. ¿Qué máquina es más rápida según ese índice? Justifique la respuesta. **(0,5 puntos)**
- Determine ahora si existen diferencias significativas, para un nivel de confianza del 95%, en el rendimiento de los computadores *A* y *B*. Justifique la respuesta indicando claramente cuál es la hipótesis de partida. DATOS: $|t_{0,025, 3}| = 3,18$; $|t_{0,025, 4}| = 2,78$; $|t_{0,05, 3}| = 2,35$; $|t_{0,05, 4}| = 2,13$. **(0,7 puntos)**.

5.- (2,5 puntos) Un servidor web recibe, por término medio, 4 peticiones de páginas web por segundo. Los valores medios de los tiempos de servicio y de las utilizaciones de los dispositivos que más influyen en el rendimiento de este servidor web se indican en la siguiente tabla:

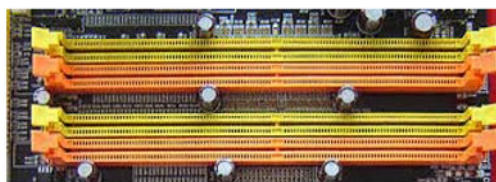
Dispositivo	Tiempo de servicio (ms)	Utilización (%)
CPU	10	32
Disco A	40	64
Disco B	30	36

A partir de la información anterior:

- Calcule los valores medios de las razones de visita y de las demandas de servicio de cada dispositivo. **(0,5 puntos)**.
- ¿Qué valor tendría que tener la tasa de llegadas para que el cuello de botella fuese otro dispositivo diferente del actual? **Justifique la respuesta. (0,25 puntos)**.
- ¿Qué tiempo de servicio debería tener el dispositivo cuello de botella para multiplicar por dos la productividad máxima del servidor? Demuestre numéricamente la respuesta. **(0,5 puntos)**.
- Calcule la pérdida en prestaciones en R_{0min} y en X_{0max} del servidor si eliminásemos el Disco A e hiciéramos, por tanto, que todos los accesos a disco se tuvieran que hacer al Disco B (basta con que indique los valores de R_{0min} y X_{0max} antes y después del cambio). **(0,75 puntos)**.
- Suponiendo que $W_i = N_i \times S_i$, encuentre, indicando de forma explícita el nombre de las leyes operacionales que necesite, una expresión que permita calcular el tiempo medio de respuesta de una estación de servicio en función de su tiempo de servicio y de su utilización. **(0,5 puntos)**.

6.- (1,8 puntos) Cuestiones cortas (cada una vale 0,2 puntos).

- ¿Qué tipo de conectores son los que aparecen en la figura de la derecha? ¿Proporcionan una conexión full-duplex con el procesador o half-duplex?
- En el contexto del análisis de rendimiento basado en experimentos, ¿qué diferencia hay entre los conceptos de "factor" y de "nivel"?
- ¿Por qué si PCIe 3.0 alcanza un ancho de banda de 8GT/s por cada LANE y cada sentido, dicho ancho de banda medido en bytes de información transmitida es de aproximadamente 1GB/s?
- Indique las principales características de *perf*.
- ¿Qué diferencia hay entre un banco de memoria y un rango de memoria?
- ¿Por qué el *hot-swapping* mejora la disponibilidad de un servidor?
- ¿A qué nos referimos como *free-cooling* cuando hablamos de ingeniería de servidores?
- ¿A qué nos referimos cuando hablamos de memorias con ECC?
- Cite al menos tres diferencias entre SRAM y DRAM.



Respuestas cuestiones Verdadero/Falso:

a)	b)	c)	d)	e)
f)	g)	h)	i)	j)
k)	l)	m)	n)	o)