

## Ampliación de Arquitecturas de Computadoras

Examen de febrero (29/01/06) Teoría y problemas

Durante el examen no se permiten apuntes ni nada encima de la mesa. El tiempo para la realización de este ejercicio es de **1 hora y 30 minutos**. En caso de duda escribe en el examen tu suposición y continúa.

1. (3 puntos) Se tiene una máquina vectorial con registros de 64 elementos, una unidad funcional de cada tipo (ADDV, SUBV, MULTV y DIVV) y un cauce de lectura (LV) y otro de escritura (SV) con la memoria. Cada registro vectorial tiene dos cauces de lectura y uno de escritura. Los tiempos de arranque son 12 para LV y SV; 6 para ADDV y SUBV; 7 para MULTV; y 16 para DIVV. El tiempo de bucle es de 15 ciclos y la frecuencia de reloj es de 950 MHz. Dado el siguiente código vectorial (parte interna de un bucle):

LV	V1, R1
MULTV	V2, V1, V1
LV	V3, R2
ADDV	V2, V2, V3
LV	V4, R2
SUBV	V1, V2, V4
SV	R1, V2
MULTV	V3, V3, V1
SV	R2, V3

Calcula  $R_{\infty}$  (MFLOPS) y  $R_{230}$  primero suponiendo que la máquina no soporta encadenamiento y luego suponiendo que sí que lo soporta. Debe incluirse el código con la representación gráfica de la separación de las instrucciones en convoyes y los tiempos de arranque.

2. (2 puntos) Dibuja una memoria entrelazada (orden bajo) con 8 módulos (incluid la conexión al bus de direcciones). Suponiendo que cada módulo tiene un tiempo de acceso  $T$ . ¿Cuál será el tiempo de acceso por elemento de un vector cuyos elementos están consecutivos en memoria (separación=1)? ¿Y si separación=6? Para simplificar el análisis no hace falta considerar el acceso al primer elemento. Hay que justificar cada respuesta.
3. (2 puntos) Explica las diferencias entre un procesador vectorial y otro matricial. Supón que se tiene una máquina vectorial y otra matricial y ambas ejecutan una instrucción por ciclo de reloj. ¿Cuánto tardará cada una en ejecutar la instrucción vectorial ADDV V1, V2, V3? (Supón para ello que los vectores tienen la misma longitud que los registros vectoriales de la máquina vectorial y tantos elementos como elementos de proceso en el matricial.)
4. (2 puntos) Explica en qué consiste el mecanismo de conmutación de paquetes con atajo virtual (*Virtual Cut-Through*). Dibuja el diagrama de tiempos de un paquete que atraviesa tres canales y da la expresión de la latencia del paquete. Explica por qué es mejor esta técnica que la de conmutación de paquetes simple.
5. (1 punto) Describe algorítmicamente, con pseudo-lenguaje, el algoritmo de encaminamiento determinista de orden de dimensión para mallas de 3 dimensiones. (Como en mallas 2D a este algoritmo se le llama XY, al de mallas 3D se le podría llamar XYZ.)