

Ampliación de Arquitecturas de Computadoras

Examen de julio (04/07/05) 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 **2 horas**. En caso de duda escribe en el examen tu suposición y sigue haciendo el ejercicio.

1. (3 puntos) Supongamos una máquina vectorial con registros vectoriales de **32 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 450 MHz. Dado el siguiente código vectorial (parte interna de un bucle):

LV	V1, R1
ADDV	V2, V1, V1
LV	V3, R2
SUBV	V4, V2, V1
MULTV	V5, V3, V1
SV	R1, V4
SV	R2, V5

Calcula R_{∞} (MFLOPS) y $N_{1/2}$ para dos casos: uno suponiendo que la máquina no soporta encadenamiento y otro 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) Se dispone de módulos de memoria de 128 Kbytes con un tiempo de acceso de 10 ns. **Diseña y dibuja** un sistema de memoria entrelazada para un ordenador vectorial con las siguientes características: la tasa de acceso a la memoria debe ser de un elemento por ciclo de reloj (la frecuencia de reloj es de 300 MHz) y además debe ser capaz de tolerar fallos disponiendo al menos de dos bancos. Deben verse claramente la interconexión de los bits del bus de direcciones y datos con los módulos de memoria.
3. (1.5 puntos) Da la definición de redes de tipo malla, n-cubo k-arias e hipercubos. Dibuja una malla de dos dimensiones y 6 nodos. Dibuja un 2-cubo ternario. Dibuja una red que sea a la vez malla, n-cubo k-aria e hipercubo.
4. (1.5 puntos) Dibuja el circuito de un encaminador (*router*) genérico para un multicomputador. Enumera y comenta cada uno de sus componentes.
5. (2 puntos) Describe en pseudo-código el algoritmo de encaminamiento determinista de orden de dimensión para una malla bidireccional de 3 dimensiones. Para ello supondremos que X, Y, Z son los tres ejes de la malla. Con un '+' y un '-' indicaremos si el canal a tomar tiene sentido positivo o negativo, así, X+ indicaría "tomar el canal X en sentido positivo".