Ampliación de Arquitecturas de Computadoras

Examen de julio (27/01/06) 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 **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 **8 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 850 MHz. Dado el siguiente código vectorial (parte interna de un bucle):

LV	V1 , R1
MULTV	V2 , V1 , V1
ADDV	V2 , V2 , V2
LV	V3 , R2
SUBV	V4 , V2 , V1
SV	R1 , V4
MULTV	V5 , V3 , V1
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. (1 punto) Supongamos que se tiene un procesador vectorial que es 30 veces más rápido que un procesador escalar para las operaciones vectoriales y 2 veces más rápido para las escalares. ¿Cual es el aumento de rendimiento (*speed-up*) usando el vectorial para un código que tiene un 10% de parte escalar y el resto vectorial?
3. (2 puntos) Dibuja la arquitectura de un procesador matricial con memoria local. Explica las diferencias principales entre un procesador vectorial y otro matricial. Explica por qué se puede obtener un mayor rendimiento con un procesador matricial que con uno vectorial. Comenta por qué a pesar de ello se usa menos. Fíjate que esta pregunta consta de cuatro partes.
4. (2 puntos) Explica los tres retrasos (t_w , t_r y t_s) que sufren los flits en su camino por la red. Explica en qué consiste el mecanismo de conmutación de paquetes, dibuja el diagrama de tiempos de un paquete que atraviesa tres canales y da la expresión de la latencia del paquete.
5. (2 puntos) Explica en que consiste el algoritmo de encaminamiento completamente adaptativo basado en subredes virtuales. Dibuja las cuatro subredes virtuales en las que se divide una malla 2D que utilice este algoritmo de encaminamiento. ¿Se puede solucionar este problema concreto con menos redes virtuales? Dibújalas en caso de respuesta positiva.