

Ampliación de Arquitecturas de Computadoras

Examen de febrero (11/02/05) 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 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 es de 200 MHz. Dado el siguiente código vectorial (parte interna de un bucle):

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

Calcula R_{543} en 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 en convoyes y los tiempos de arranque. **Muy importante: las unidades para el rendimiento (R_{543}) deben darse en MIPS, es decir, millones de instrucciones de cualquier tipo por segundo (hasta ahora usábamos MFLOPS que son millones de instrucciones pero sólo las de coma flotante por segundo).**

2. (1.5 puntos) Explica para qué sirven los registros Índice (I) y Dirección (D) en un procesador matricial de 64 elementos. Explica la utilidad de estos dos registros en un ejemplo como el de la suma de la diagonal de una matriz.
3. (2.5 puntos) Dibuja el esquema de tiempos correspondiente al mecanismo de conmutación de exploración. A partir de este esquema infiere y explica la fórmula para el cálculo de la latencia del paquete. Ahora supón que el flit de reconocimiento (ACK) en su vuelta hacia atrás no fuera de nodo en nodo sino directamente hasta la cabeza como si de conmutación de circuitos se tratara (pero sólo para este ACK). Supón también que este camino de vuelta es tan rápido que lo suponemos despreciable. Dibuja el esquema de tiempos de este nuevo mecanismo de conmutación y explica la nueva fórmula de la latencia que se obtiene.
4. (2 puntos) Se aplica el modelo de giro para tener un algoritmo de encaminamiento libre de bloqueos mortales en una malla de dos dimensiones. Para ello se eliminan los dos giros hacia abajo. Dibuja los giros permitidos y los que no se permiten. Especifica este nuevo algoritmo de encaminamiento en forma de procedimiento en pseudolenguaje suponiendo que $X+$ y $X-$ son los canales a derecha e izquierda en la dimensión X, y que $Y+$ e $Y-$ son los canales hacia arriba y hacia abajo en la dimensión Y.
5. (1 punto) Dibuja el diagrama de control de flujo de la operación $E=(A+B)+(C+D)$ a partir de “actores” de tipo suma con dos entradas y una salida como el del dibujo. Explica por qué este código podría ejecutarse más rápido en una máquina de control de flujo que en otra convencional basada en contador de programa.

