

# Ampliación de Arquitecturas de Computadoras

Examen de febrero (13/02/04) 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**.

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

Calcula  $R_{728}$  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.

2. (1,8 puntos) Supongamos dos máquinas A y B. La máquina A es un procesador vectorial cuyos registros vectoriales tienen 64 elementos, la máquina B es un procesador matricial con 32 elementos de proceso. Las unidades funcionales del vectorial están completamente segmentadas mientras que las del matricial están sin segmentar. En todos los casos el tiempo de arranque de las unidades funcionales es 12. Si las dos las venden al mismo precio ¿con cual te quedarías? Debes exponer **todas** las razones que justifican tu decisión y calcular cuanto tardaría cada máquina en ejecutar el siguiente código (los vectores son de 64 elementos):

ADDV	V1, V2, V3
SUBV	V4, V5, V6
MULTV	V7, V8, V9

3. (2 puntos) Se propone un nuevo mecanismo de control de flujo segmentado para una red de un multicomputador. Este mecanismo funciona de la siguiente manera: los encaminadores tienen memorias internas donde se guardan los flits, pero sólo cabe medio paquete por canal. Además, un encaminador no manda flits al nodo siguiente si no tiene al menos la mitad del paquete en memoria, o dicho de otra manera: sólo se envían flits al nodo siguiente cuando el buffer interno del canal correspondiente está lleno. De alguna manera es como la conmutación de paquetes pero en este caso se conmutan medios paquetes, de manera que un paquete está en dos nodos a un tiempo como mucho.

Dibujar el diagrama de tiempos de un paquete que atraviesa tres enlaces (4 nodos) que siga este mecanismo de conmutación. Explicar los retrasos que sufre el paquete y dar una expresión para la latencia total de un paquete que recorra D enlaces.

4. (1.5 puntos) Dado el algoritmo parcialmente adaptativo de encaminamiento de Primero Oeste para mallas, dibuja el grafo de dependencia de canales suponiendo una red malla  $2 \times 2$  bidireccional. ¿Presenta ciclos este grafo? ¿Que conclusión puedes sacar?

5. (1,7 puntos) Dibuja la arquitectura de una máquina de control de flujo y explica el funcionamiento de la misma y de los diferentes componentes que la forman. Dibuja el grafo de flujo para realizar la operación  $R=(A+B)*C$ .