

## Arquitectura e Ingeniería de los Computadores (Segundo cuatrimestre)

### Examen de septiembre (2/9/2002) Teoría

Durante el examen no se permiten apuntes ni nada encima de la mesa. El tiempo para la realización de esta parte es de 45 minutos (a sumar a otras partes). Todas las preguntas cuentan lo mismo.

1. Esta pregunta tiene tres apartados:
  - a) Dar el tiempo de ejecución de un programa con  $M$  tareas con un factor de carga  $R$  y un factor de comunicaciones  $C$  según el modelo con  $N$  procesadores y comunicaciones no solapadas (cuadráticas).
  - b) Dado el modelo anterior calcular la relación  $R/C$  para la cual el tiempo de ejecución con varios procesadores coincide con el de un solo procesador.
  - c) Dado el modelo anterior calcular el aumento de rendimiento (*speed-up*) asintótico.
2. Explica por qué se incluye un estado Exclusivo en protocolos de caché como el MESI (invalidación) o el Dragon (actualización). Explica en cual de estos dos protocolos puede tener un mayor impacto sobre el rendimiento la inclusión de este estado exclusivo razonando la respuesta.
3. Dado el siguiente código para la implementación de un cerrojo, explica las transacciones que tienen lugar cuando el procesador que tiene el cerrojo lo libera y uno de los 20 que están esperando consigue adquirir el cerrojo. Calcula este tiempo de ejecución suponiendo un **protocolo de coherencia de actualización** y que la transacción de actualización supone 50 ciclos de reloj. ¿Te parece que un protocolo de invalidación habría dado mejores resultados? Razona la respuesta.

```
espera:    ll      R2, 0(R1)
           bnez   R2, espera
           li     R2, #1
           sc     R2, 0(R1)
           beqz  R2, espera
```