

SISTEMAS EMPOTRADOS Y UBICUOS
EXAMEN DEL SEGUNDO PARCIAL (15 de enero de 2020)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Apellidos, Nombre..... **Nº de Matrícula**.....

Responda en esta misma hoja, utilizando únicamente el espacio asignado para cada pregunta.

1 (1 punto) Suponga que una tarea T, que es perfectamente paralelizable, se ejecuta en un sistema basado en un monoprocesador (procesador con un único núcleo). En una nueva versión del sistema se decide utilizar un procesador con 4 núcleos e implementar una versión paralela de dicha tarea que se ejecutará en los 4 núcleos. En tal situación, justifique brevemente cómo se vería modificado el consumo de energía si además se utiliza la técnica DVS (*Dynamic Voltage Scaling*). Concretamente se pide que haga una estimación del crecimiento o reducción relativa de consumo en esta nueva versión si se sabe que el tiempo total de cómputo dedicado a la tarea es igual que en la versión secuencial.

2 (1 punto) El siguiente fragmento de código muestra parte de una implementación sobre un procesador ARM del algoritmo de Euclides para calcular el máximo común divisor de los números almacenados en R1 y R2:

```
Bucle:  CMP R1, R2 ;  
        SUBGT R1, R1, R2 ;  
        SUBLT R2, R2, R1 ;  
        BNE Bucle ;
```

Describa brevemente junto a cada instrucción cuál es su función y justifique por qué razón es conveniente utilizar instrucciones de ejecución condicional (con predicado).

3 (1 punto) Justifique la veracidad de las siguientes afirmaciones:

- Los convertidores A/D se pueden construir a partir de convertidores D/A.
- El cableado simple es más inmune al ruido eléctrico que el cableado diferencial.
- Los procesadores VLIW se utilizan como soporte de sistemas empotrados por su facilidad de programación a bajo nivel.
- Los procesadores DSP son dispositivos analógicos y se emplean en la construcción de filtros de señal.

4 (1 punto) Explique brevemente las circunstancias por las que una tarea puede sufrir bloqueo con los protocolos de herencia y techo de prioridad. Indique si es posible que una tarea de prioridad intermedia que no usa recursos compartidos pueda sufrir bloqueo.

5 (2 puntos) Un sistema de tiempo real tiene 5 tareas, $\tau_a \dots \tau_e$, y 3 recursos compartidos, R_1, R_2 y R_3 . La siguiente tabla contiene los atributos temporales de las tareas y su uso de los recursos compartidos.

τ		Atributos temporales			Acceso a recursos		
		Período	Tiempo de cómputo	Plazo de respuesta	R_1	R_2	R_3
τ_a	Esporádica	100	5	20		2	
τ_b	Periódica	100	10	100	4		
τ_c	Periódica	25	5	25			1
τ_d	Esporádica	60	8	60	1		5
τ_e	Esporádica	80	10	30		2	3

Suponiendo que el método de planificación es el de prioridades fijas con desalojo, y el acceso a los objetos protegidos se realiza mediante el protocolo del techo de prioridad inmediato, se pide:

1. Asignar prioridades a las tareas y calcular los techos de prioridad de los recursos compartidos.
2. Calcular los tiempos de bloqueo máximos de las tareas.
3. Calcular el tiempo de respuesta en el peor caso de las tareas τ_c y τ_d .

τ	Atributos temporales					Acceso a recursos		
	Prioridad	Período	Tiempo de cómputo	Plazo de respuesta	Bloqueo	R_1	R_2	R_3
Techo prioridad								

6 (1 punto) Compare los protocolos CoAP y HTTP en los siguientes aspectos: (a) protocolo de transporte subyacente; (b) protocolo usado para comunicaciones seguras; (c) soporte de operaciones asíncronas; (d) soporte de operaciones *multicast*; (e) soporte REST.

7 (1,5 puntos) Explique cómo usa el protocolo DNS-SD los siguientes *resource records*: PTR, SRV y TXT.

8 (1,5 puntos) Considere un esquema de localización basado en TDoA y especifique: (a) qué método geométrico usa (trilateración—esferas, multilateración—hiperboloides o triangulación—ángulos); (b) cuántos objetos de referencia (OR) requiere para ubicar un objeto móvil (OM) en un espacio tridimensional; (c) si es necesaria la sincronización del reloj del OM con los de los OR; (d) un escenario de ejemplo de uso de este esquema.

NOTAS: 30 de enero de 2020
REVISIÓN: 3 de febrero de 2020

DURACIÓN: 75 minutos
PUNTUACIÓN: Especificada en cada pregunta.