

SISTEMAS EMPOTRADOS Y UBICUOS
EXAMEN DEL SEGUNDO PARCIAL (18 de enero de 2022)

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

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

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

1 (1 punto) En relación con la conversión de señales analógicas/digitales:

- a. Explique brevemente el propósito de los conversores A/D, D/A y de los circuitos “Sample & Hold”.
- b. Justifique si tiene sentido utilizar un conversor D/A para implementar (1) un conversor A/D de tipo “flash converter” y (2) un conversor A/D por aproximaciones sucesivas.

2 (1 punto) Justifique la veracidad de las siguientes afirmaciones:

- a. La “scratchpad memory” es un tipo de memoria que forma parte de los buffers de E/S de algunos periféricos.
- b. El cableado simple es más inmune al ruido eléctrico que el cableado diferencial.
- c. Los procesadores VLIW se utilizan como soporte de sistemas empotrados por su facilidad de programación a bajo nivel.
- d. Los procesadores DSP son dispositivos analógicos empleados en la construcción de filtros de señal.

3 (1 punto) Describa qué representa el *rango operativo* y en qué se diferencia del *rango dinámico* de un sensor genérico utilizado en un sistema empotrado.

- a. Indique en qué unidades se mide habitualmente cada uno de esos rangos.
- b. Calcule o estime los valores de esos rangos para el caso particular de un sensor que mide la velocidad instantánea de un tren de alta velocidad que puede alcanzar los 360Km/h y tiene una precisión de 0,1m/s.

4 (1 punto) Explique brevemente las ventajas e inconvenientes del análisis de planificabilidad mediante el factor de utilización frente al análisis del tiempo de respuesta.

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 el 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	Periódica	30	5	30		3	
τ_b	Esporádica	100	20	50	8		
τ_c	Periódica	200	50	200			
τ_d	Periódica	600	60	600	15		20
τ_e	Esporádica	800	30	100		10	5

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 objetos protegidos.
2. Calcular los tiempos de bloqueo máximos de las tareas.
3. Calcular el tiempo de respuesta en el peor caso de las tareas τ_a y τ_e .

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

6 (2 puntos) Se pretende desplegar un sistema de localización para supervisar las personas que transitan por un recinto cerrado. En el recinto están ubicados en posiciones fijas N dispositivos de referencia (OR), mientras que cada persona porta un dispositivo de localización (OM) que conoce *a priori* la posición y la dirección de cada OR. Periódicamente, un OM inicia el proceso de cálculo de su posición. Para ello, va enviando sucesivamente un mensaje individualizado a cada OR y recibiendo la respuesta del mismo con información de diversos tiempos. Acabada esa tanda de intercambio de mensajes, el propio OM procede a calcular la posición con los datos obtenidos de cada OR. Responda a las siguientes cuestiones:

- (a) indique qué técnica de localización se está usando (trilateración, multilateración o triangulación),
- (b) qué método de estimación de la distancia se utiliza (ToA/ToF, RTT/TWR, TDoA, AoA o AoD),
- (c) qué valor debe tener N ,
- (d) qué relojes necesitan estar sincronizados,
- (e) qué información de tiempos debe enviar cada OR en la respuesta
- (f) qué fórmula se aplicaría para estimar la posición a partir de esos valores.

7 (2 puntos) Suponga que un equipo se incorpora a un sistema de computación ubicua regido por Avahi (Zeroconf) donde no existen servidores DHCP ni DNS. En primer lugar, necesita obtener una dirección IPv4 y una IPv6. Describa de qué manera lo hace. A continuación, necesita descubrir qué servicios están disponibles. Indique qué protocolos usará para llevar a cabo esa labor y explique qué hace el siguiente mandato:

```
dig @224.0.0.251 -p 5353 -t ptr _services._dns-sd_udp.local
```