

1 (3 puntos). Explique qué es una excepción y para qué y cómo se utiliza el mecanismo de gestión de excepciones.

2 (4 puntos).- Indique que son la planificación FPS y EDF, comentando y explicando las principales diferencias entre ellas.

3 (3 puntos).- Discuta las ventajas y desventajas de implementar semáforos mediante una cita (rendezvous) en lugar de con un objeto protegido.

1 (3 puntos). Explique en qué consiste la propagación de excepciones y que ocurriría si una excepción no es gestionada.

2 (4 puntos).- ¿En qué consiste el modelo de proceso extensible? ¿Cómo afecta éste al test de planificabilidad estática?.

3 (3 puntos).- Compare la programación de N-versiones y los bloques de recuperación como aproximaciones para proporcionar software tolerante a fallos.

1 (4 puntos). Describa los protocolos de acotación de la prioridad, presente sus diferencias y explique cómo afectan al test de planificabilidad básico basado en calcular y comparar los tiempos de respuesta de los procesos con sus tiempos límite.

2 (3 puntos). Explique la diferencia que hay entre el uso de espera activa y semáforos para garantizar la exclusión mutua.

3 (3 puntos). Explique cada uno de los tres mecanismos básicos que hay para representar la ejecución concurrente.

1 (3 puntos).- En los mecanismos de manejo de excepciones, si el manejador resolviera el problema que causó la generación de la excepción, sería posible que reanudara su trabajo. Esto se conoce como modelo de reanudación, Describa como funciona dicho modelo.

2 (3 puntos).- Semántica del reencolado.

3 (4 puntos).- Tres procesos lógicos (P,Q y S) tienen la siguiente características, P: periodo 3, tiempo de ejecución necesario 1. Q: periodo 6, tiempo de ejecución necesario 2. S: periodo 18, tiempo de ejecución necesario 5. Explique el algoritmo de planificación de tasa monótonica (rate monotonic scheduling algorithm) y muestre cómo pueden planificarse estos procesos utilizando el algoritmo de planificación de tasa monótonica.

1 (4 puntos). Considere tres procesos P, Q y S. P tiene un periodo de 100 milisegundos en el cual necesita 30 milisegundos de procesamiento. Los valores correspondientes para Q y S son 5.1 y 25.5 respectivamente. Suponga que P es el proceso más importante en el sistema, seguido de S y de Q.

a) ¿Cuál es el comportamiento del planificador si la prioridad se basa en la importancia?

b) ¿Cuál es la utilización del procesador de P, Q y S?

c) ¿Cómo deberían planificarse los procesos de forma que se cumplan todos los tiempos límites?

d) Ilustre uno de los esquemas que permite que estos procesos sean planificados.

2 (3 puntos).- Para el mecanismo de manejo de excepciones, en la cara de una hoja compare el modelo de reanudación y el modelo de terminación.

3 (3 puntos).- Discuta las ventajas y desventajas de implementar semáforos mediante una cita (rendezvous) en lugar de con un objeto protegido.

1 (3 puntos). Sobre los protocolos de acotación de la prioridad (priority ceiling protocols), responder a las siguientes cuestiones:

- a) ¿qué cuestiones abordan los protocolos de acotación de la prioridad?
- b) ¿Qué forma toma el protocolo original de acotación de la prioridad?
- c) ¿Cómo se define el protocolo inmediato de acotación de la prioridad?
- d) Aunque el comportamiento en el peor de los casos de los dos esquemas de acotación es idéntico (desde el punto de vista de la planificación), existen algunas diferencias, indicar cuales son.

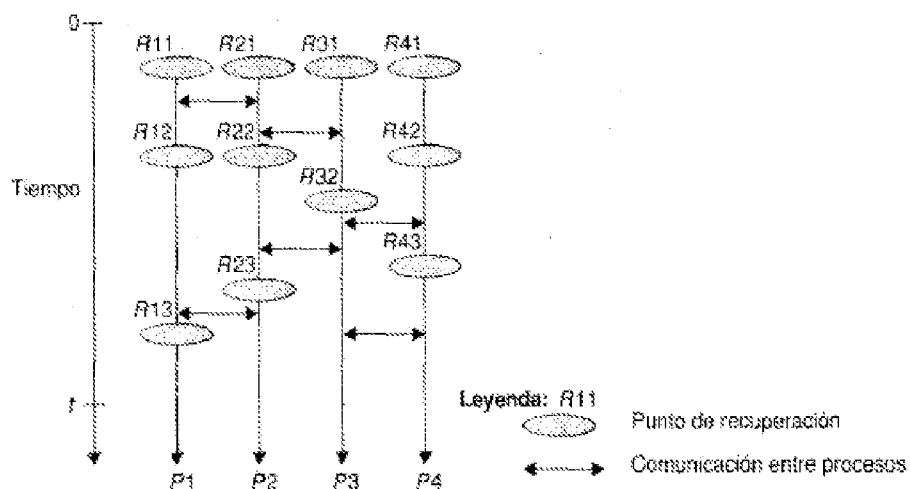
2 (3 puntos).- Compare la programación de N-versiones y los bloques de recuperación como aproximaciones para proporcionar software tolerante a fallos.

3 (4 puntos).- Cómo se puede planificar óptimamente el conjunto de procesos de la siguiente tabla, utilizando planificación de prioridades estáticas (fixed priority scheduling)? ¿es planificable este conjunto de tareas?

Proceso	T	C	B	D
a	8	4	2	8
b	10	2	2	5
c	30	5	2	30

Siendo T Tiempo mínimo entre ejecuciones del proceso (periodo del proceso); C Tiempo de ejecución el proceso en el peor caso (WECT); B Tiempo de bloqueo del proceso en el peor caso y D Tiempo límite del proceso.

1 (3 puntos).- En la siguiente figura se muestra la ejecución concurrente de cuatro procesos en comunicación (P1, P2, P3, y P4) y sus puntos de recuperación asociados (así, R11 es el primer punto de recuperación para el proceso P1). Analice y comente qué ocurre cuando: a) el proceso P1 detecta un error en el instante t. b) El proceso P2 detecta un error en el instante t.



2 (3 puntos).- Describa las propiedades y requisitos de las acciones atómicas.

3 (4 puntos).- Tres procesos lógicos (P,Q y S) tienen la siguiente características:

Proceso	Periodo (T)	Tiempo Ejecución
P	3	1
Q	6	2
S	18	5

Explique el algoritmo de planificación de tasa monotónica (rate monotonic scheduling algorithm) y muestre cómo pueden planificarse estos procesos utilizando el algoritmo de planificación de tasa monotónica.

1 (3 puntos).- Para el mecanismo de manejo de excepciones, en la cara de una hoja compare el modelo de reanudación y el modelo de terminación.

2 (3 puntos).- Discuta las ventajas y desventajas de implementar semáforos mediante una cita (rendezvous) en lugar de con un objeto protegido.

3 (4 puntos).- Cómo se puede planificar óptimamente el conjunto de procesos de la siguiente tabla, utilizando planificación de prioridades estáticas (fixed priority scheduling)? ¿es planificable este conjunto de tareas?

Proceso	T	C	B	D
a	8	4	2	8
b	10	2	2	5
c	30	5	2	30

Siendo T Tiempo mínimo entre ejecuciones del proceso (periodo del proceso); C Tiempo de ejecución el proceso en el peor caso (WECT); B Tiempo de bloqueo del proceso en el peor caso y D Tiempo límite del proceso.

1 (4 puntos). Para la programación de las N-versiones (N-versión programming), contestar a las siguientes preguntas:

- a) Explicar en que suposición se basa, cuando deja de ser válida y que hay que realizar para que la suposición sea cierta.
- b) ¿De qué es responsable el proceso director (driver process)?
- c) ¿Qué se entiende por votación inexacta (inexact voting)? Como se puede resolver y en que consiste el problema de la comparación consistente (consistent comparison problema).
- d) Enumerar y comentar los tres factores (aspectos= issues) principales del éxito de la programación de las N-versiones.

2 (3 puntos).- Tres procesos lógicos (P,Q y S) tienen la siguiente características, P: periodo 3, tiempo de ejecución necesario 1. Q: periodo 6, tiempo de ejecución necesario 2. S: periodo 18, tiempo de ejecución necesario 5.

Explique el algoritmo de planificación de tasa monotónica (rate monotonic scheduling algorithm) y muestre cómo pueden planificarse estos procesos utilizando el algoritmo de planificación de tasa monotónica.

3 (3 puntos).- Entre los mecanismos necesarios para permitir la entrada y salida dirigidas por interrupciones están los mecanismos de cambio de contexto (context switching mechanism). En el espacio de una cara comente estos mecanismos de cambio de contexto.

1 (3 puntos).- ¿Es planificable el conjunto de procesos mostrado en la tabla? (utilice el test simple de planificabilidad)

Proceso	Periodo T	Tiempo Ejecución C
a	50	5
b	40	10
c	30	6
d	60	12

2 (3 puntos).- Distinguir entre una acción atómica (atomic action) y una transacción atómica (atomic transaction). ¿Cuál es la relación entre una transacción atómica y una conversación (conversations)?.

3 (4 puntos).- Describa los Modelos abstractos de manejo de dispositivos (Abstract models of device handling)

1 (3 puntos).- En el contexto de fiabilidad y tolerancia a fallos, describa y compare los términos:

Seguridad, Fiabilidad y Confiabilidad (Safety, Reliability and Dependability)

2 (4 puntos).- Explique cómo se puede transformar un sistema de forma que todos los fallos de temporización se manifiesten como fallos de valor. ¿Se puede conseguir tal conversión?

3 (3 puntos).- Entre los mecanismos necesarios para permitir la entrada y salida dirigidas por interrupciones están los mecanismos de cambio de contexto. En el espacio de una cara comente estos mecanismos de cambio de contexto.

1 (4 puntos).- ¿Es planificable (scheduable) el conjunto de procesos mostrado en la tabla?
(utilice el test simple de planificabilidad para FPS)

Proceso	Periodo T	Tiempo Ejecución C
a	50	10
b	40	10
c	30	9

2 (3 puntos).- La efectividad de cualquier sistema tolerante a fallos (fault-tolerant system) depende de la efectividad de sus técnicas de detección de errores (error detection). Describa las dos clases de técnicas de detección de errores.

3 (3 puntos).- Distinguir entre una acción atómica (atomic action) y una transacción atómica (atomic transaction). ¿Cuál es la relación entre una transacción atómica y una conversación (conversations)?.

Carrera: Grado en Ingeniería Informática

Asignatura: Sistemas en Tiempo Real (código 71013058)

Material: Ninguno

Duración: 2 horas

(15J1)

1) (3 puntos).- Semántica del reencolado (Semantics of requeue)

2) (3 puntos).- ¿Estudie la planificación del siguiente conjunto de procesos?

Proceso	Periodo	Tiempo ejecución
A	75	35
B	40	10
C	20	5

3) (4 puntos).- Describa la clasificación del modelo de sincronización de procesos (Process synchronization) por la semántica de la operación *envía* (*send*)

Carrera: Grado en Ingeniería Informática

Asignatura: Sistemas en Tiempo Real (código 71013058)

Material: Ninguno

Duración: 2 horas

(15J2)

1) **(3 puntos).**- Describa el manejo de excepciones y su representación (Exceptions handling and their representation).

2) **(3 puntos).**- ¿Es planificable el siguiente conjunto de procesos?

Proceso	Periodo	Tiempo ejecución	Crítico
A	60	10	Alto
B	10	3	Bajo
C	8	2	Bajo

¿ Existe alguna transformación que mejore su Planificabilidad ?

3) **(4 puntos).**- Describa los Mecanismos para efectuar y controlar la E/S (Mechanisms for performing and controlling input/output).

Carrera: Grado en Ingeniería Informática

Asignatura: Sistemas en Tiempo Real (código 71013058)

Material: Ninguno

Duración: 2 horas

(15SA)

1) **(3 puntos).**- Potencia expresiva y facilidad de uso (Expressive power and ease of use)

2) **(4 puntos).**- Tres procesos lógicos (P, Q y S) tienen la siguiente características,

P: periodo 50, tiempo de ejecución necesario 10.

Q: periodo 40, tiempo de ejecución necesario 10.

S: periodo 30, tiempo de ejecución necesario 9.

Explique si son planificables con el test simple de utilización.

Y con el análisis de tiempo de respuesta.

3) **(3 puntos).**- Describa las condiciones necesarias para que se produzca un interbloqueo (deadlock).

1 (3 puntos).- Semántica del reencolado (requeue)

2 (4puntos).- ¿Es planificable el conjunto de procesos mostrado en la tabla? (utilice el test simple de planificabilidad)

Proceso	Periodo T	Tiempo Ejecución C
a	50	5
b	40	10
c	30	6
d	60	12

3 (3 puntos).-Describa el modelo de reanudación (resumption model)

1 (4 puntos).- Sobre la programación de N-versiones (N-version Programmimg)

- a) ¿Elementos especificados en los requisitos de las N-versiones?
- b) ¿Aspectos principales de la programación de N-versiones?

2 (3 puntos).- ¿Es planificable (scheduable) el conjunto de procesos mostrado en la tabla?
(utilice el test simple de planificabilidad para FPS)

Proceso	Periodo T	Tiempo Ejecución C
a	50	10
b	40	10
c	30	9

3 (4puntos).- Sobre las acciones atómicas (Atomic actions)

- a) ¿Propiedades de las acciones atómicas?
- b) ¿Requisitos de las acciones atómicas?

1 (4 puntos).- Sobre el manejo de excepciones (Exception handling)

- a) ¿Explique el modelo de reanudación?
- b) ¿Explique el modelo de terminación?
- c) ¿Explique el modelo híbrido?

2 (2 puntos).- ¿ ¿Cómo se puede planificar óptimamente el conjunto de procesos de la siguiente tabla, utilizando planificación de prioridades estáticas (fixed priority scheduling)?
¿es planificable este conjunto de tareas?

Proceso	T	C	B	D
a	8	4	2	8
b	10	2	2	5
c	30	5	2	30

Siendo T Tiempo mínimo entre ejecuciones del proceso (periodo del proceso); C Tiempo de ejecución el proceso en el peor caso (WECT); B Tiempo de bloqueo del proceso en el peor caso y D Tiempo límite del proceso

3 (4 puntos).- Describa los tres mecanismos básicos de representación de la ejecución concurrente de procesos (Task representation concurrent execution)

1 (3 puntos).- En el contexto de fiabilidad y tolerancia a fallos, describa y compare los términos:

Seguridad, Fiabilidad y Confiabilidad (Safety, Reliability and Dependability)

2 (4 puntos).- Tres procesos lógicos (P,Q y S) tienen la siguiente características:

Proceso	Periodo T	Tiempo Ejecución C
P	3	1
Q	6	2
S	18	5

Explique el algoritmo de planificación de tasa monotónica (rate monotonic scheduling algorithm) y muestre cómo pueden planificarse estos procesos utilizando el algoritmo de planificación de tasa monotónica.

3 (3 puntos).- Entre los mecanismos necesarios para permitir la entrada y salida dirigidas por interrupciones están los mecanismos de cambio de contexto. En el espacio de una cara comente estos mecanismos de cambio de contexto.

Carrera: Grado en Ingeniería Informática
Material: Ninguno

Asignatura: Sistemas en Tiempo Real (código 71013058)
Duración: 2 horas
(14SR)

1 (3 puntos).- Describa los Mecanismos de cambio de contexto (Context-switching mechanism)

2 (4puntos).- ¿Es planificable el conjunto de procesos mostrado en la tabla? (utilice el test simple de planificabilidad)

Proceso	Periodo T	Tiempo Ejecución C
a	50	5
b	40	10
c	30	6
d	60	12

3 (3 puntos).-Describa los Modelos abstractos de manejo de dispositivos (Abstract models of device handling)

1 (4 puntos).- Sobre los protocolos de acotación de la prioridad (priority ceiling protocols), responder a las siguientes cuestiones:

- a) ¿qué cuestiones abordan los protocolos de acotación de la prioridad?
- b) ¿Qué forma toma el protocolo original de acotación de la prioridad?
- c) ¿Cómo se define el protocolo inmediato de acotación de la prioridad?
- d) Aunque el comportamiento en el peor de los casos de los dos esquemas de acotación es idéntico (desde el punto de vista de la planificación), existen algunas diferencias, indicar cuales son.

2 (3 puntos).- Tres procesos lógicos (P,Q y S) tienen la siguiente características, P: periodo 3, tiempo de ejecución necesario 1. Q: periodo 6, tiempo de ejecución necesario 2. S: periodo 18, tiempo de ejecución necesario 5.

Explique el algoritmo de planificación de tasa monotónica (rate monotonic scheduling algorithm) y muestre cómo pueden planificarse estos procesos utilizando el algoritmo de planificación de tasa monotónica.

3 (3 puntos).- Entre los mecanismos necesarios para permitir la entrada y salida dirigidas por interrupciones están los mecanismos de cambio de contexto. En el espacio de una cara comente estos mecanismos de cambio de contexto.

1 (4 puntos).- Para la programación de las N-versiones, contestar a las siguientes preguntas:

- a) Explicar en que suposición se basa, cuando deja de ser válida y que hay que realizar para que la suposición sea cierta.
- b) ¿De qué es responsable el proceso director?
- c) ¿Qué se entiende por votación inexacta? Como se puede resolver y en que consiste el problema de la comparación consistente.
- d) Enumerar y comentar los tres factores principales del éxito de la programación de las N-versiones.

2 (3 puntos).- Explique cómo se puede transformar un sistema de forma que todos los fallos de temporización se manifiesten como fallos de valor. ¿Se puede conseguir tal conversión?.

3 (3 puntos).- En la cara de una hoja comente los conceptos de potencia expresiva y facilidad de uso de las primitivas de sincronización para control de recursos.

1 (4 puntos).- Considere tres procesos P, Q y S. P tiene un periodo de 100 milisegundos en el cual necesita 30 milisegundos de procesamiento. Los valores correspondientes para Q y S son 5.1 y 25.5 respectivamente. Suponga que P es el proceso más importante en el sistema, seguido de S y de Q.

- a) ¿Cuál es el comportamiento del planificador si la prioridad se basa en la importancia?
- b) ¿Cuál es la utilización del procesador de P, Q y S?
- c) ¿Cómo deberían planificarse los procesos de forma que se cumplan todos los tiempos límites?
- d) Ilustre uno de los esquemas que permite que estos procesos sean planificados.

2 (3 puntos).- La efectividad de cualquier sistema tolerante a fallos depende de la efectividad de sus técnicas de detección de errores. Describa las dos clases de técnicas de detección de errores.

3 (3 puntos).- Distinguir entre una acción atómica y una transacción atómica. ¿Cuál es la relación entre una transacción atómica y una conversación?

1 (3 puntos).- En los mecanismos de manejo de excepciones, si el manejador resolviera el problema que causó la generación de la excepción, sería posible que reanudara su trabajo. Esto se conoce como modelo de reanudación, Describa como funciona dicho modelo.

2 (3 puntos).- Semántica del reencolado.

3 (4 puntos).- Tres procesos lógicos (P,Q y S) tienen la siguiente características, P: periodo 3, tiempo de ejecución necesario 1. Q: periodo 6, tiempo de ejecución necesario 2. S: periodo 18, tiempo de ejecución necesario 5. Explique el algoritmo de planificación de tasa monotonica (rate monotonic scheduling algorithm) y muestre cómo pueden planificarse estos procesos utilizando el algoritmo de planificación de tasa monotonica.