

1. Si se aplica el análisis de planificabilidad de estas tareas, con $\text{pri}(\tau_1) > \text{pri}(\tau_2) > \text{pri}(\tau_3)$, se obtiene... :

<i>Tarea</i>	<i>T_i</i>	<i>C_i</i>	<i>D_i</i>
τ_1	4	2	4
τ_2	9	2	5
τ_3	20	3	11

	... que R1 es 2.
	... que R2 es 4.
	... que R3 es 11.
	... que todos los plazos están garantizados y, por tanto, el sistema es planificable.
	... que se produce el problema de inversión de prioridades.

JUSTIFICACIÓN (y cálculos):

1. Sea el conjunto de tareas en un sistema de tiempo real descrito por la siguiente tabla:

Tarea	Periodo (T)	Cómputo (C)	Plazo (D)	Prioridad
A	5	2	4	1
B	15	5	12	2
C	20	8	16	3

Asuma una asignación de prioridades en la que la tarea con menor valor numérico será la más prioritaria.

	Este sistema no supera el análisis de planificabilidad ya que la respuesta de la tarea A se produce fuera de su plazo.
	Este sistema no supera el análisis de planificabilidad ya que la respuesta de la tarea B se produce fuera de su plazo.
	Este sistema no supera el análisis de planificabilidad ya que la respuesta de la tarea C se produce fuera de su plazo.
	Este sistema sería planificable si el intervalo de cómputo de la tarea C fuera 5 unidades de tiempo ($C_C=5$).

1. Sea el conjunto de tareas en un sistema de tiempo real descrito por la siguiente tabla:

Tarea	Periodo (T)	Cómputo (C)	Plazo (D)	Prioridad
-------	-------------	-------------	-----------	-----------

A	5	2	4	1
B	15	4	10	2
C	20	3	16	3

Asumiendo una asignación de prioridades en la que la tarea con menor valor numérico será la más prioritaria, y considerando que dichas tareas utilizan dos semáforos S1 y S2 de la siguiente manera:

Tarea	Semáforo	Duración de la sección crítica
A	S1	1
B	S2	3
C	S1	2
C	S2	1

F	El techo del semáforo S1 es 1 y el techo del semáforo S2 también es 1.
V	El factor de bloqueo máximo para la tarea A es 2.
V	Si se aplica el protocolo de techo de prioridad inmediato, el tiempo de respuesta en el peor caso para la tarea B es 10.
F	Haciendo uso del protocolo del techo de prioridad inmediato, el sistema no es planificable.
V	Si se aplica el protocolo de techo de prioridad inmediato, el tiempo de respuesta en el peor caso para la tarea C es 13.

Sea el conjunto de tareas en un sistema de tiempo real descrito por la siguiente tabla:

Tarea	Periodo (T)	Cómpu to (C)	Plazo (D)	Priorida d	Usa Si (t)
A	10	2	6	1	S1 (3)
B	15	3	10	2	S2 (5)

C	20	4	15	3	
D	25	2	20	4	S2 (3)
E	30	5	30	5	S1 (2)

Asumiendo una asignación de prioridades en la que la tarea con menor valor numérico será la más prioritaria, un algoritmo de planificación por prioridades fijas expulsivas, los semáforos utilizan el protocolo del techo de prioridad inmediato y que la notación $S_i(t)$ significa que la tarea usa el semáforo S_i durante t unidades de tiempo,

El techo de S_1 es 3, que corresponde a la mayor duración de las secciones críticas guardadas por S_1 .	
37. El factor de bloqueo de la tarea B es 3.	
38. El factor de bloqueo de la tarea C es cero, pues no utiliza ningún semáforo.	
El tiempo de respuesta de peor caso de la tarea E es 29, por lo que queda garantizado el cumplimiento del plazo en todas sus activaciones.	

Un sistema de tiempo real crítico se compone de 5 tareas independientes cuyas características se describen en la siguiente tabla:

Tarea	Tiempo de cómputo	Periodo	Plazo
T1	3	15	8
T2	4	20	13
T3	6	30	18
T4	5	40	32
T5	6	50	50

Asumiendo que el sistema se planifica por prioridades fijas expulsivas con asignación de prioridades inversa a su plazo, es decir la tarea de menor plazo es la más prioritaria....

31. ... el tiempo de respuesta de la tarea T4, R4 es 30.	
32. ... el hiperperiodo es 600.	
33. ... si las tareas siempre utilizan en todas sus activaciones el tiempo de cómputo indicado en la tabla, en el instante 605 la tarea T2 estará en ejecución en la CPU.	
34. ... el tiempo de respuesta de la tarea T2, R2 es 7.	
35. ... el tiempo de respuesta de la tarea T3 es menor o igual a su plazo.	
36. ... el sistema es planificable.	

Asumiendo ahora que las tareas no son independientes, y que además las tareas utilizan tres semáforos M1, M2 y M3 para sincronizar el acceso a sus secciones críticas (SC) cuyas

características se describen en la siguiente tabla, y que dichos semáforos utilizan el protocolo del techo de prioridad inmediato ...

Tarea	Semáforo	Duración de la SC
T1	M1	1
T2	M1	2
T2	M2	4
T4	M2	3
T4	M3	2
T5	M3	1

37. ... el factor de bloqueo de la tarea T1, B1 es 3.	
38. ... el factor de bloqueo de la tarea T3, B3 es 0.	
39..... el techo de prioridad del semáforo M2 es igual a la prioridad de T4.	
40. ... el tiempo de respuesta de la tarea T2, R2 es 10.	
41..... el tiempo de respuesta de la tarea T3 es menor o igual a su plazo.	
42..... el tiempo de respuesta de la tarea T5 es igual al que tendría si todas las tareas fueran independientes (es decir no necesitasen sincronizarse).	
43..... el sistema es planificable.	

1. Si se aplica el análisis de planificabilidad de estas tareas, con $\text{pri}(\tau_1) > \text{pri}(\tau_2) > \text{pri}(\tau_3)$, se obtiene... :

<i>Tarea</i>	<i>T_i</i>	<i>C_i</i>	<i>D_i</i>
τ_1	3	1	2
τ_2	5	2	3
τ_3	10	2	6

	... que R1 es 2.
	... que R2 es 3.
	... que R3 es 10.
	... que todos los plazos están garantizados y, por tanto, el sistema es planificable.
	... que se produce el problema de inversión de prioridades.

Espacio para cálculos:

Sea el conjunto de tareas en un sistema de tiempo real descrito por la siguiente tabla:

Tarea	Periodo (T)	Cómputo (C)	Plazo (D)	Prioridad	Usa Si(t)
A	20	5	8	1	S1(2), S2(3)
B	15	3	12	2	S2(2), S3 (1)
C	10	4	15	3	S1(3), S3(2)

donde prioridad $A > B > C$; semáforos S1,S2,S3, y utilizando el protocolo de techo de prioridad inmediata, así como el algoritmo de planificación por prioridades fijas expulsivas.

Como se ve en la tabla, la tarea A utiliza S1 y S2 para secciones críticas de longitud 2 y 3 respectivamente. La tarea B utiliza S2 y S3 (longitudes 2 y 1), mientras que la tarea C utiliza S1 y S3 (longitudes 3 y 2, respectivamente).

El techo de prioridad de S1 y S3 es el mismo.	
Siempre que C está en ejecución y llega B al sistema, B expulsa a C.	
Si las tareas fueran independientes y, por tanto, no utilizaran semáforos (pues no tendrían secciones críticas), el sistema sería planificable.	
El factor de bloqueo de B es 2.	
El tiempo de respuesta de A es 8, el tiempo de respuesta de B es 11 y el tiempo de respuesta de C es 12.	
Como queda garantizado el cumplimiento del plazo de todas las tareas, el sistema es planificable.	

Un sistema de tiempo real crítico se compone de 4 tareas que utilizan 4 semáforos para sincronizar el acceso a sus secciones críticas (SC), y cuyas características se describen en las siguientes tablas:

Tarea	Tiempo de cómputo	Periodo	Plazo
T1	4	20	15
T2	8	30	20
T3	12	40	28
T4	15	120	80

Tarea	Semáforo	Duración de la SC
T1	S1	3
T1	S3	4
T2	S2	6
T3	S2	5
T3	S3	1
T4	S1	2
T4	S4	7

Asumiendo que los semáforos utilizan el protocolo del techo de prioridad inmediato y el sistema se planifica por prioridades fijas expulsivas, con asignación de prioridades inversamente proporcional a su plazo, donde la tarea de menor plazo es la más prioritaria....

35. ... el tiempo de respuesta de la tarea T1, R_1 es 6.	
36..... los techos de los semáforos S1 y S3 son iguales	
37..... el factor de bloqueo de T1, y T3 es 2.	
38. ... el tiempo de respuesta de la tarea T3, R_3 es 28.	
39. ... el tiempo de respuesta de la tarea T4, R_4 es 79.	
40..... todos los plazos están garantizados y, por tanto, el sistema es planificable.	
41..... el factor de bloqueo de T2 es 5.	

Sobre los sistemas de tiempo real:

La inversión de prioridades ocurre cuando una tarea menos prioritaria se ejecuta por delante de una más prioritaria con la que comparte un recurso que mantiene bloqueado para regular su acceso en exclusión mutua.	
El protocolo del techo de prioridad inmediato impide que una tarea menos prioritaria se ejecute por delante de otra más prioritaria con la que comparte un recurso que mantiene bloqueado para regular su acceso en exclusión mutua.	
El protocolo del techo de prioridad inmediato evita los interbloqueos.	
El test de planificabilidad basado en el cálculo de los tiempos de respuesta estudiado, es válido para cualquier algoritmo de planificación del procesador.	
Si un conjunto de tareas es planificable bajo una cierta asignación de prioridades, lo seguirá siendo aunque cambiemos las prioridades asignadas a las tareas.	
El peor caso de planificación posible para un conjunto de tareas planificadas por prioridades fijas expulsivas, se da cuando todas ellas consumen su tiempo de cómputo de peor caso, independientemente de cuándo se activen.	

En el análisis de la planificabilidad de un sistema de tiempo real crítico:

26.	Se calcula el tiempo de respuesta de cada tarea, según su intervalo de cómputo y las interferencias con tareas más prioritarias.	
27.	Deben cumplirse todos los plazos de respuesta de todas las tareas. Es decir, para cada una de ellas, la respuesta debe proporcionarse dentro de su plazo.	
28.	Se calcula el tiempo de respuesta mediante una relación de recurrencia.	
29.	Si se asume que las tareas no son independientes y se utiliza el protocolo de techo de prioridad inmediato, se debe incluir el factor de bloqueo en el análisis de planificabilidad.	
30.	Se asume un algoritmo de planificación basado en prioridades dinámicas no expulsivas.	

Un sistema de tiempo real es un sistema informático en el que se cumplen, entre otras, estas características:

33.	Es concurrente, pues está constituido por múltiples actividades o tareas.	
34.	Responde a estímulos de su entorno; debe hacerlo de manera determinista y dentro de un plazo.	