

Práctica 7

• Daniel Asensi Roch

EJERCICIO 1. En un sistema concurrente de tareas, si tienes que verificar la planificabilidad de un conjunto de tareas periódicas independientes,

- a) ¿qué algoritmo de planificación de prioridades fijas debes utilizar? Razona tu respuesta.
b) ¿qué algoritmo de planificación de prioridades dinámicas debes utilizar? Razona tu respuesta.

a) Para prioridades fijas:

- RM: Rate Monotonic, se supone que $D_i = T_i$, la prioridad se asigna en función del periodo
- DM: Deadline Monotonic, se supone que $D_i \leq T_i$, la prioridad se asigna en función del deadline.

Para prioridades dinámicas:

- EDF: selecciona la siguiente tarea a ejecutar dependiendo de su deadline absoluto.

Son planificadores óptimos, son capaces de encontrar una planificación factible de cualquier conjunto de tareas planificable.

EJERCICIO 2. Dado el siguiente conjunto de tareas concurrentes:

	C_i	T_i
τ_1	2	6
τ_2	4	9
τ_3	3	17

Verifica la planificabilidad del sistema utilizando el test de factores de utilización:

- a) con el algoritmo de planificación RM
b) con el algoritmo de planificación EDF

a) RM

$$u = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{T_i} \leq L_n$$

$$3(2^{\frac{1}{3}} - 1) = L_u(3) = 0,779$$

$$t_1 = \frac{2}{6} = 0,333$$

$$t_2 = \frac{4}{9} = 0,444$$

$$t_3 = \frac{3}{17} = 0,1764$$

$$\sum = 0,333 + 0,444 + 0,1764 = 0,95$$

$$0,95 \leq 0,779$$

↳ Falla test

No se puede garantizar que sea planificable, ya que no pasa el test, es condición suficiente.

b) EDF $\rightarrow L_u = 1$ $0,95 \leq 1$ (test ok!)

EJERCICIO 3. Cuando se verifica la planificabilidad de un conjunto de tareas periódicas independientes mediante la representación del correspondiente cronograma, ¿cuál es el menor instante de tiempo en el que se puede afirmar que el sistema es planificable?

- a) Si se utiliza un planificador de prioridades fijas
- b) Si se utiliza un planificador de prioridades dinámicas

a) PPF = hasta el periodo más largo (la tarea menos prioritaria) con la comprobación que ninguna tarea incumple el plazo

b) PPD: hasta el hiperperiodo (m.c.m de los periodos)

EJERCICIO 4. Dado el conjunto de tareas del ejercicio 2, verifica la planificabilidad del sistema con el planificador RM

- a) Utilizando el test de tiempos de respuesta
- b) Utilizando su correspondiente cronograma.

	C_i	T_i
τ_1	2	6
τ_2	4	9
τ_3	3	17

a) Test de tiempos de respuesta (a menor periodo mayor prioridad).

$$R_i^{k+1} = C_i + \sum_{j \in K_p(i)} \left\lceil \frac{R_i^k}{T_j} \right\rceil \cdot C_j$$

$$\underline{t_1} \quad R_{t_1}^0 = 2$$

$$R_{t_1}^1 = 2 \rightarrow R_1^0 = R_1^1 = 2 \leq 6 \quad \text{Bien!}$$

$$\underline{t_2} \quad R_2^0 = 4$$

$$R_2^1 = 4 + \left\lceil \frac{4}{6} \right\rceil \cdot 2 = 4 + 2 = 6$$

$$R_2^2 = 4 + \left\lceil \frac{6}{6} \right\rceil \cdot 2 = 6 \quad R_2^1 > R_2^2 = 6 \leq 9 \quad \text{Bien!}$$

$$\underline{t_3} \quad R_3^0 = 3$$

$$R_3^1 = 3 + \left\lceil \frac{3}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{3}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 4 + 2 = 9$$

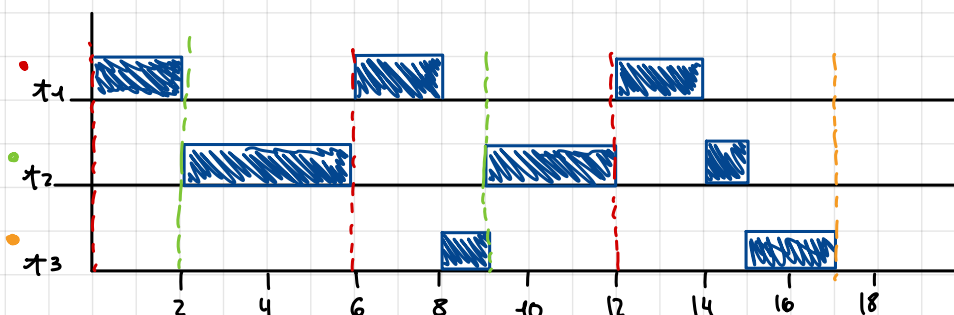
$$R_3^2 = 3 + \left\lceil \frac{9}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{9}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 4 + 4 = 11$$

$$R_3^3 = 3 + \left\lceil \frac{11}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{11}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 4 = 15$$

$$R_3^4 = 3 + \left\lceil \frac{15}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{15}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17$$

$$R_3^5 = 3 + \left\lceil \frac{17}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{17}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17$$

$$R_{t_3}^4 = R_{t_3}^5 = 17 \leq 17 \quad \text{Bien!}$$



	C_i	T_i
τ_1	2	6
τ_2	4	9
τ_3	3	17

EJERCICIO 5. Dado el siguiente conjunto de tareas

	C_i	T_i
τ_1	2	6
τ_2	4	10
τ_3	3	15

- a) Verifica la planificabilidad del sistema para el planificador RM
b) Calcula el peor tiempo de respuesta usando un planificador EDF e indica si el sistema es o no planificable con dicho planificador.

a) Planificador RM \rightarrow menos periodo \rightarrow mayor prioridad

$$U = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{T_i} \leq L_u \quad L_u(3) = 0,779$$

$$t_1 = \frac{2}{6} = 0,333 \quad \sum = t_1 + t_2 + t_3 = 0,933 \leq 0,779$$

$$t_2 = \frac{4}{10} = 0,444$$

$$t_3 = \frac{3}{15} = 0,2$$

fallo

falla por lo que debemos verificarlo con otro test ya que el test de factor de sustitución es condición suficiente.

$$\underline{t_1} \quad \left. \begin{array}{l} R_{t_1}^0 = 2 \\ R_{t_1}^1 = 2 \end{array} \right\} R_{t_1}^1 = R_{t_1}^1 = 2 \leq 6 \quad \text{Bien}$$

$$\underline{t_2} \quad R_{t_2}^0 = 4$$

$$R_{t_2}^1 = 4 + \left\lceil \frac{4}{6} \right\rceil \cdot 2 = 6$$

$$R_{t_2}^2 = 4 + \left\lceil \frac{6}{6} \right\rceil \cdot 2 = 6$$

$$R_{t_2}^1 = R_{t_2}^2 = 6 \leq 10 \rightarrow \text{Bien}$$

$$\underline{t_3} \quad R_{t_3}^0 = 3$$

$$R_{t_3}^1 = 3 + \left\lceil \frac{3}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{3}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 4 + 2 = 9$$

$$R_{t_3}^2 = 3 + \left\lceil \frac{9}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{9}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 4 + 4 = 11$$

$$R_{t_3}^3 = 3 + \left\lceil \frac{11}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{11}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 4 = 15$$

$$R_{t_3}^4 = 3 + \left\lceil \frac{15}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{15}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17$$

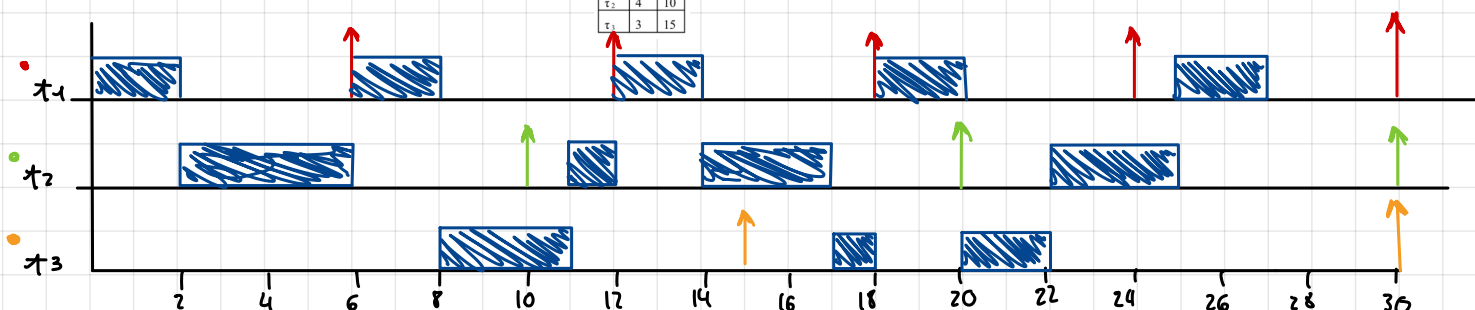
$$R_{t_3}^5 = 3 + \left\lceil \frac{17}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{17}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17$$

$$R_{t_3}^4 = R_{t_3}^5 = 17$$

$$17 \leq 15 \quad \text{test fallo}$$

- b) No se puede calcular el peor tiempo de respuesta con EDF utilizando test de tiempos de respuesta, sino con su cronograma.

	C_i	T_i
τ_1	2	6
τ_2	4	10
τ_3	3	15



EJERCICIO 6. Dado el siguiente conjunto de tareas:

	C_i	T_i	D_i
τ_1	3	12	5
τ_2	3	10	8
τ_3	3	15	15
τ_4	2	22	22

- a) Teniendo en cuenta un planificador de prioridades fijas, ¿qué test utilizarías para verificar la planificabilidad de dicho conjunto, el test de factores de utilización o el test de factores de carga? Justifica tu elección y aplícalo.
- b) Dibujar el cronograma que demuestre la planificabilidad del sistema según la asignación de prioridades del apartado anterior.
- c) A partir del cronograma realizado, indicar los tiempos de respuesta en el peor caso de cada tarea.

con EDF

$$1,265 \neq 1$$

test fallo

a) Para verificar la planificabilidad del conjunto utilizaríamos el test de factores de carga ya que $D_i \leq T_i$ con DM

$$\sum_{i=1}^N \frac{C_i}{D_i} \leq N (2^{1/N} - 1)$$

$$t_1 = \frac{3}{5}$$

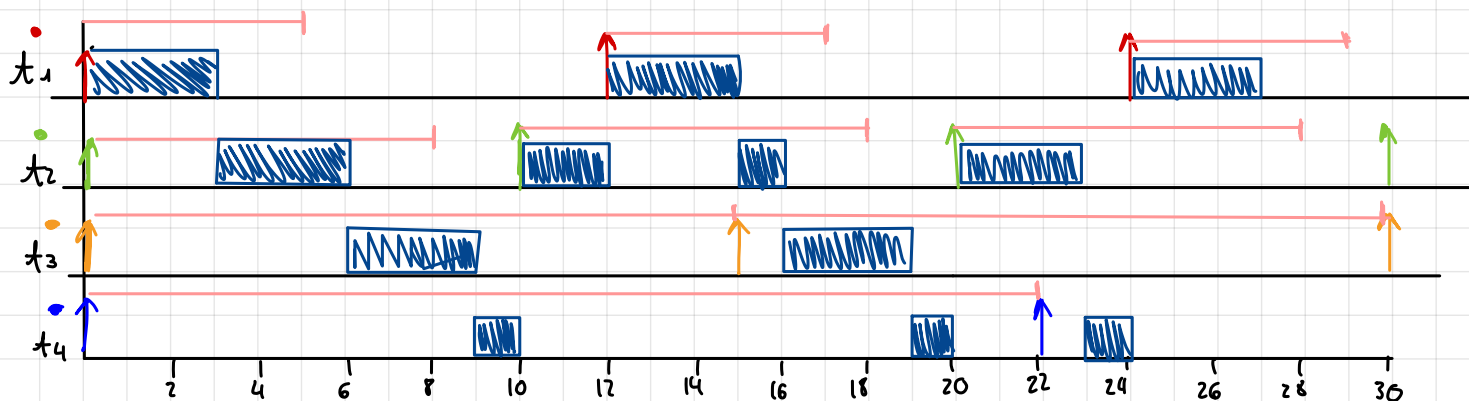
$$t_4 = \frac{2}{22}$$

$$t_2 = \frac{3}{8}$$

$$t_3 = \frac{3}{15}$$

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 1,265 \neq 0,756$$

test fallo



$$R_{t1} = 3$$

$$R_{t2} = 6$$

$$R_{t3} = 9$$

$$R_{t4} = 20$$

EJERCICIO 7. Dado el siguiente conjunto de tareas:

	C_i	T_i	D_i
τ_1	2	5	3
τ_2	4	10	6
τ_3	4	15	12

- a) Verificar la planificabilidad de dicho conjunto bajo un planificador EDF utilizando el test de factores de carga. Después de aplicar el test ¿puedes afirmar que el sistema es o no planificable?
- b) Dibujar el cronograma que demuestre la planificabilidad o no del sistema usando el algoritmo EDF

a) Verificar con EPF test de factores de carga

$$\sum_{i=1}^N \frac{C_i}{D_i} \leq 1$$

$$t_1 = \frac{2}{3}$$

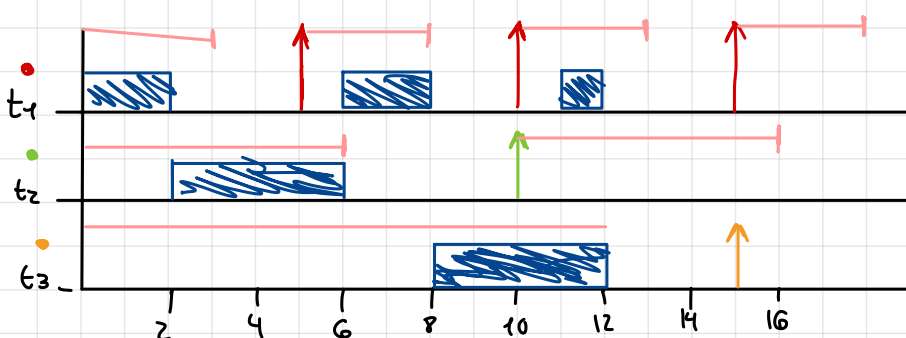
$$t_2 = \frac{4}{6}$$

$$t_3 = \frac{4}{12}$$

$$\sum t_1 + t_2 + t_3 = 1,666 \neq 1$$

test fallo

Mediante el test de factores de carga no podemos garantizar la planificabilidad del sistema, ya que el test falla y es condición suficiente, hay que hacer cronograma.



Se pierde 1 unidad de tiempo por lo que no es planificable