

PRÁCTICA 7 PROBLEMAS DE SCHEDULING CON TAREAS PERIÓDICAS

① Verificar la planificabilidad de un conjunto de tareas periódicas indep.

a) ¿algoritmo 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.

b) ¿qué algoritmo de planif. prior. dinámicos?

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

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

②

a) RM

	C_i	T_i
t_1	2	6
t_2	4	9
t_3	3	17

$$U = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{T_i} \leq L_N \quad \leftarrow 3(2^{1/3} - 1) = L_U(3) = 0.779$$

$$t_1 = 2/6 = 0.33$$

$$t_2 = 4/9 = 0.44$$

$$t_3 = 3/17 = 0.1764$$

$$\sum = 0.33 + 0.44 + 0.1764 = 0.95 \neq 0.779$$

Falla test!

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

b) EDF

$$LU = 1$$

$$0.95 \leq 1$$

test ok!

③ ¿cuál es el menor instante de tiempo en el que se puede afirmar que el sistema es planificable?

a)

PPF: hasta el periodo más largo (la tarea menos prioritaria) con la comprobación de que ninguna tarea incumple el plazo.

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

④ Verifica la planificabilidad del sistema con el planificador RM

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

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

t₁

$$R_1^0 = 2$$

$$R_1^1 = 2 \implies R_1^0 = R_1^1 = 2 \leq 6$$

ok!!

t₂

$$R_2^0 = 4$$

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

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

$$R_{+2}^1 = R_{+2}^2 = 6 \leq 9$$

ok!!

(4)

*

t_3 $R_3^0 = 3$

$$R_3^1 = 3 + \left\lceil \frac{3}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{3}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 1 + 1 = 5$$

$$R_3^2 = 3 + \left\lceil \frac{5}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{5}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 1 + 1 = 5$$

$$R_3^3 = 3 + \left\lceil \frac{5}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{5}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 1 + 1 = 5$$

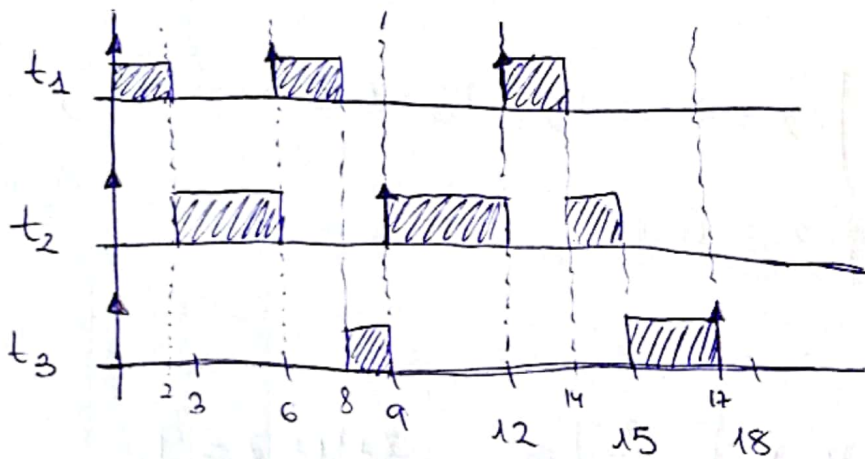
$$R_3^4 = 3 + \left\lceil \frac{5}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{5}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 1 + 1 = 5$$

$$R_3^5 = 3 + \left\lceil \frac{5}{9} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{5}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 1 + 1 = 5$$

$$R_{t_3}^4 = R_{t_3}^5 = 5 \leq 5$$

OK!

b) Cronograma RM



Condición necesaria
y suficiente.

El sistema es
planificable.

~~No se cumple la condición
de planificable.~~

5

	C_i	T_i
t_1	2	6
t_2	4	10
t_3	3	15

Planificador
a) RM Menor periodo \Rightarrow mayor prioridad

$$U = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{T_i} \leq L_u$$

$$L_u(3) = 0.779$$

$$t_1 = 2/6 = 0.33$$

$$t_2 = 4/10 = 0.4$$

$$t_3 = 1/15 = 0.2$$

$$\sum = t_1 + t_2 + t_3 = 0.33 + 0.4 + 0.27 = 1.0$$

test falla!!

Al fallar debemos de verificarlo con otro test, ya que el test de factor de utilización con RM es condición suficiente.

• test de tiempo de respuesta

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

$$\underline{t_1} \quad \begin{matrix} R_1^0 = 2 \\ R_1^1 = 2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} R_1^0 = R_1^1 = 2 \leq 6 \end{matrix} \right. \Rightarrow \text{OK!}$$

$$\underline{t_2} \quad \begin{matrix} R_2^0 = 4 \\ R_2^1 = 4 + \left\lceil \frac{4}{6} \right\rceil \cdot 2 = 6 \\ R_2^2 = 4 + \left\lceil \frac{6}{6} \right\rceil \cdot 2 = 6 \end{matrix} \quad R_2^1 = R_2^2 = 6 \leq 10 \Rightarrow \text{OK!}$$

$$\underline{t_3} \quad \begin{matrix} R_3^0 = 3 \\ R_3^1 = 3 + \left\lceil \frac{3}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{3}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 4 + 2 = 9 \\ R_3^2 = 3 + \left\lceil \frac{9}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{9}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 4 + 4 = 11 \\ R_3^3 = 3 + \left\lceil \frac{11}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{11}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 4 = 15 \\ R_3^4 = 3 + \left\lceil \frac{15}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{15}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17 \\ R_3^5 = 3 + \left\lceil \frac{17}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{17}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17 \end{matrix}$$

$$R_3^4 = R_3^5 = 17$$

$$R_3^5 = 3 + \left\lceil \frac{17}{10} \right\rceil \cdot 4 + \left\lceil \frac{17}{6} \right\rceil \cdot 2 = 3 + 8 + 6 = 17$$

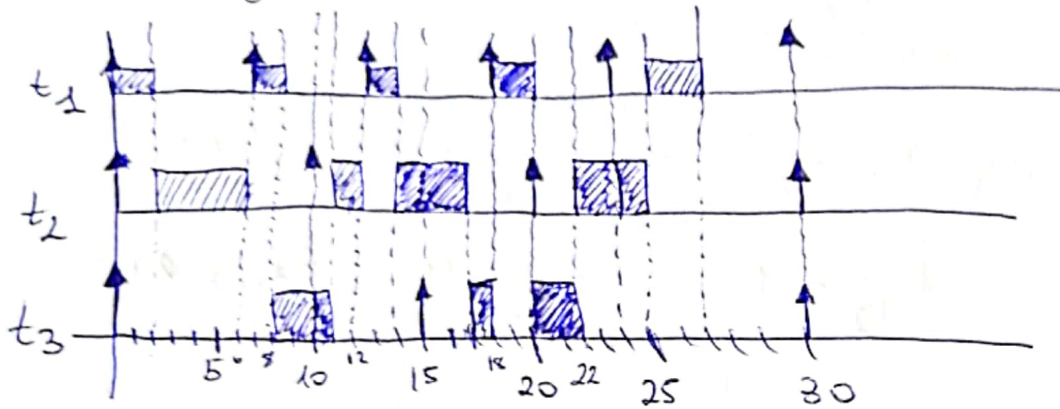
$$17 \neq 15$$

test falla! No es planificable

5

* b) peor tiempo de respuesta usando un planificador EDF
e indica si el sistema es o no planificable con dicho planificador.

No se puede calcular el peor tiempo de respuesta con EDF utilizando test de tiempos de respuesta, si con un cronograma.



6

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

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

	C_i	T_i	D_i
t_1	3	12	5
t_2	3	10	8
t_3	3	15	15
t_4	2	22	22

$$t_1 = 3/5$$

$$t_2 = 3/8$$

$$t_3 = 3/15$$

$$t_4 = 2/22$$

$$\sum_{i=1}^4 t_i + t_2 + t_3 + t_4 = 1.265 \neq 0.756$$

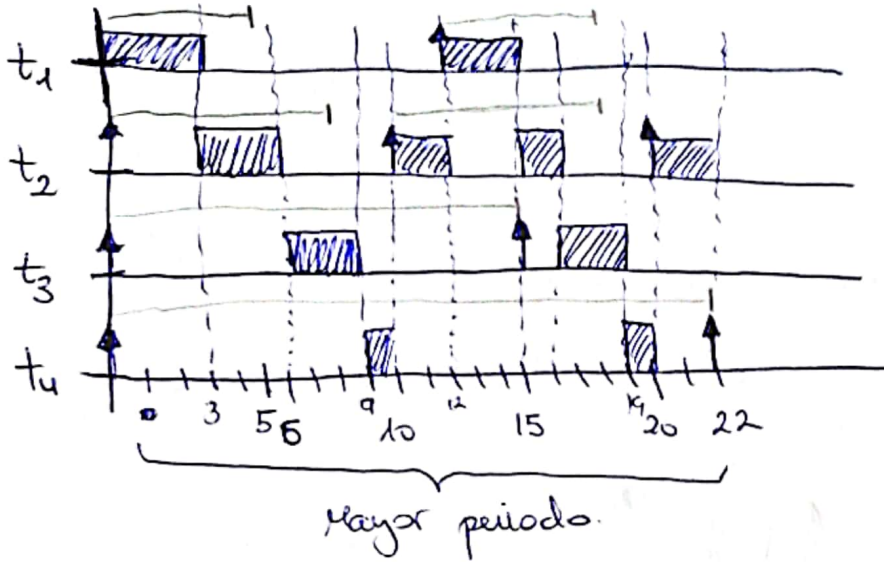
test falla!

con EDF

$$1.265 \neq 1$$

test falla!

b) Cronograma prioridades fijas \Rightarrow DM



Sistema planificable,
No se incumple
ningún deadline

c) tiempos de respuesta en el peor caso de cada tarea.

$$R_{t_1} = 3$$

$$R_{t_2} = 6$$

$$R_{t_3} = 9$$

$$R_{t_4} = 20$$

7

a) Verificar con EDF, test de factores de carga.

	C_i	T_i	D_i
t_1	2	5	3
t_2	4	10	6
t_3	4	15	12

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

$$t_1 = 2/3$$

$$t_2 = 4/6$$

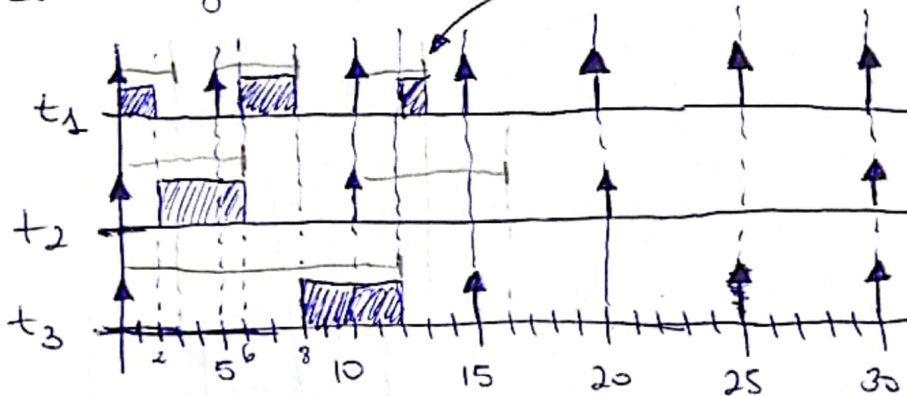
$$t_3 = 4/12$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 2/3 \\ t_2 = 4/6 \\ t_3 = 4/12 \end{array} \right\} \sum_{i=1}^3 t_i + t_2 + t_3 = 1.6 \neq 1$$

test falla!

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 probar con el cronograma.

b) cronograma EDF se pierde 1 unidad de tiempo!
sistema no planificable



→ Deadline