EDF + TBS*

Aperiodici → BASSA priorità

Periodici → ALTA priorità

→ trovano le deadline più stringenti possibili per gli aperiodici

complessità algoritmo ↗

Tempo risposta aperiodici ↘

→ **Algoritmo!** $d_k^* = f_k$ → tempo di fine stimato nel worst case di una richiesta schedulata con EDF con deadline d_k con TBS

Stimato → $\tilde{f}_k^s = a_k + C_k + I_p(a_k, d_k^s)$ ← iterazione

UPPER BOUND su f_k

I_p → interferenza data dai processi periodici

$$d_0^{(0)} = 0$$

$$d_k^{(0)} = \max\{a_k, d_{k-1}^{(0)}\} + \left\lceil \frac{C_k}{U_s} \right\rceil$$

$$d_k^{s+1} = \tilde{f}_k^s \qquad \text{Se } d_k^{s+1} = d_k^s \rightarrow \text{STOP}$$

$$I_p(a_k, d_k^s) = I_a(a_k, d_k^s) + I_f(a_k, d_k^s)$$

$I_a(a_k, d_k^s) = \sum_{\text{Attivo in } a_k,\ d_i^s < d_k^s} c_i(a_k)$ → PROCESSI PER. ATTIVI

I_f → DOVUTO AI PROCESSI PERIODICI FUTURI

2

No. ES. SISTEMI INF

Date 25.11.19

$$I_k(a_k, d_k^s) = \sum_i MAX\left\{0, \left\lceil \frac{d_k^s - NEXT\_\pi_i(a_k)}{T_i} \right\rceil - 1\right\} C_i$$

$$NEXT\_\pi_i(a_k) = \left\lceil \frac{a_k + 1}{T_i} \right\rceil T_i$$

$$\tilde{f}_k^s = d_k^s \Rightarrow \tilde{f}_k^s = d_k^s$$

1. (es. 3.5)

	τ_1	τ_2	τ_3	τ_4
ϕ_i	0	0	0	0
C_i	1	1	2	2
T_i	4	5	11	16

	J_1
a_i	0
c_i	3

$U_p = 0,757 < 1$ $\quad U_s = 1 - U_p = 0,243$

$d_0^* = 0 \quad d_1^* = MAX\{0, 0\} + \left\lceil \frac{3}{0,243} \right\rceil = 13$

$NEXT\_\tau_1(0) = \left\lceil \frac{0+1}{4} \right\rceil \cdot 4 = 4$

$NEXT\_\tau_2(0) = \left\lceil \frac{0+1}{5} \right\rceil \cdot 5 = 5$

$NEXT\_\tau_3(0) = \left\lceil \frac{0+1}{11} \right\rceil \cdot 11 = 11$

$NEXT\_\tau_4(0) = \left\lceil \frac{0+1}{16} \right\rceil \cdot 16 = 16$

$$I_1(0, d_1^*) = \underbrace{MAX\left\{0, \left\lceil \frac{13-4}{4} \right\rceil - 1\right\}}_{2} \cdot 1 + \underbrace{MAX\left\{0, \left\lceil \frac{13-5}{5} \right\rceil - 1\right\}}_{1} \cdot 1 + MAX\left\{0, \left\lceil \frac{13-11}{11} \right\rceil - 1\right\} \cdot 2 + MAX\left\{0, \left\lceil \frac{13-16}{16} \right\rceil - 1\right\} \cdot 2 = 3$$

3

Mo Tu We Th ~~Fr~~ Sa Su

No. ES. SISTEMI (1)

Date 25. 10. 19

$I_a(0, d_1^0) = 1+1+2 = 4 \Rightarrow I_p(0, d_1^0) = 7$

x_1, x_2, x_3
numero
di cubetti
≤ 13

$\Rightarrow \tilde{f}_1^0 = 0+3+7 = 10$

$\hookrightarrow \hat{d}_1^1 = \tilde{f}_1^0 = 10 \neq 13$ continuiamo $\rightarrow$ calcoliamo $\hat{f}_1^1$

$I_p(0, d_1^0) = 3$ — $I_f(0, \overset{\hat{d}_1^1}{10}) = \max\left\{0, \left\lceil \frac{10-4}{4} \right\rceil - 1\right\} \cdot 1 +$
$\max\left\{0, \left\lceil \frac{10-5}{5} \right\rceil - 1\right\} \cdot 1 +$
$\max\left\{0, \left\lceil \frac{10-11}{11} \right\rceil - 1\right\} \cdot 2 +$
$\max\left\{0, \left\lceil \frac{10-16}{16} \right\rceil - 1\right\} \cdot 2 = 1$

— $I_a(0,10) = 1+1 = 2$

$\tilde{f}_1^1 = 0+3+3 = 6$

$\hookrightarrow d_1^2 = 6 \neq 10$

$I_p(0,6) = 2$ — $I_f(0,6) = 0$
— $I_a(0,6) = 2$

$\tilde{f}_1^2 = 0+3+2 = 5$

$\hookrightarrow d_1^3 = 5 \neq 6$

$I_p(0,5) = 1$ — $I_f(0,5) = 0$
— $I_a(0,5) = 1$

$\rightarrow d_1^4 = 4 \neq 5$

$\tilde{f}_1^3 = 3+1 = 4$

$I_f(0,4) = 0$ → $I_f(0,4) = 0$ oppure $I_a(0,4) = 0$

$\tilde{f}_1^4 = 3$

$\hookrightarrow d_a^5 = 3 \neq 4$ (possiamo fermarci qui)

$I_p(0,3) = 0$ → $I_p(0,3) = 0$ oppure $I_a(0,3) = 0$

$\tilde{f}_1^5 = 3$

$\rightarrow d_1^6 = 3 = d_1^5 \Rightarrow d_1 = 3$

(termina deadline possibile perché $C_a = 3$)

2. (es. 3.6)

	τ_1	τ_2
ϕ_i	0	0
C_i	1	2
T_i	6	9

	T_1	T_2
a_i	1	8
c_i	2	1

→ ordinati secondo istanti di arrivo T_1, T_2

$U_p = \frac{1}{6} + \frac{2}{9} = 0,39 \quad U_s = 1 - U_p = 0,61$

$d_0^0 = 0$

$d_1^0 = MAX\{1,0\} + \left\lceil \frac{2}{0,61} \right\rceil = 5$

$NEXT\_\pi_1(1) = \left\lceil \frac{1+1}{6} \right\rceil \cdot 6 = 6$

$NEXT\_\pi_2(1) = \left\lceil \frac{1+1}{9} \right\rceil \cdot 9 = 9$

$I_f(1,5) = MAX\{0, \left\lceil \frac{5-6}{6} \right\rceil - 1\} \cdot 1 + MAX\{0, \left\lceil \frac{5-1}{9} \right\rceil - 1\} \cdot 2 = 0$

$I_a(1,5)$ → non sappiamo quali sono attivi in 1 → schema

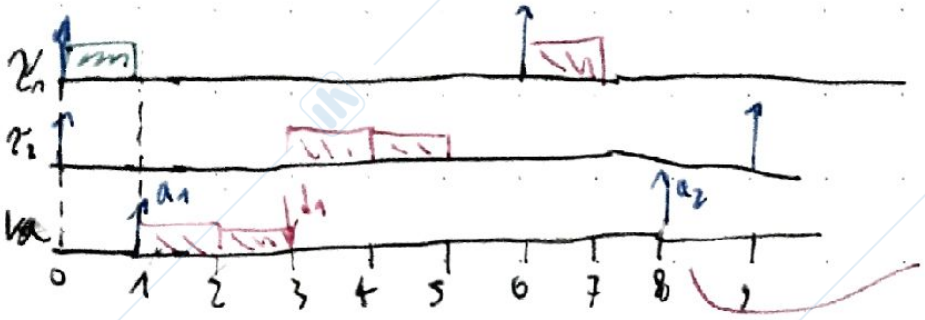
5

Mo Tu We Th Fr Sa Su

No. FS. SISTEMI INF.

Date 25. 10. 19

CHECK τ_i $t=1$



nessun processo attivo in $t=8$

$\Rightarrow \tau_2$ è attivo, ma $9 > 5$ in $t=1$

$I_e(1,5) = 0$

$I_p = 0$

$\hat{f}_1^\circ = 1+2 = 3 = a_1 + C_1 \Rightarrow d_1 = 3$

$d_2^\circ = MAX\{8, \overset{d_1^\circ}{5}\} + \left\lceil \frac{1}{0,1} \right\rceil = 10$

$NEXT\_T_1(2) = \left\lceil \frac{2+1}{6} \right\rceil \cdot 6 = 12$

$NEXT\_T_2(1) = \left\lceil \frac{8+1}{9} \right\rceil \cdot 9 = 9$

$I_f(8,10) = MAX\left\{0, \left\lceil \frac{10-12}{12} \right\rceil - 1\right\} \cdot 1 +$

$MAX\left\{0, \left\lceil \frac{10-9}{9} \right\rceil - 1\right\} \cdot 2 = 0$

$\Rightarrow I_p(8,10) = 0$

$I_a(8,11) = 0 \rightarrow$ grafico

$\hat{f}_2^{\nu\circ} = 8+1 = 9 = a_2 + C_2 \Rightarrow d_2 = 9$