טום חודיק 315238[illegible]
גיטאר מאיר
208536888

HW-2 — מערכות הפעלה

(1) ~~יתרון ראשון, שימוש במספר נמוך של Process~~

יתרון ראשון, כאשר לא מספיקים את התהליך למספר תהליכים שונים, ניתן לעשות Context Switching מהיר, כלומר, החלפה של threads של ה-CPU תתבצע בצורה מהירה ויעילה.

יתרון שני, לכל תהליך קיים בלוק זיכרון יחודי, בניה של מספר רב של תהליכים גורם ל"בזבוז" זיכרון זמין.

(2) מערכת ~~3~~ — I/O T_1, T_2, T_3 , P_1, P_2, P_3 — 1[ms] עבודת CPU ובשביל I/O, 6[ms] עבודת I/O

T_4 100[ms] תהליך של CPU, ctxsw - 1[ms] של CPU

cntxsw בלי

$$UT = \frac{\text{CPU use}[s]}{\text{total}[s]}$$

(a)

P_1, P_2, P_3: $I/O = 6$, $CPU = 1$ — P_4: $I/O = 0$, $CPU = 100$ — ctxsw: $CPU = 1$

Preemptive SJF, $Q = 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7
P_1	CPU	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	CPU
P_2	X	CPU	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O
P_3	X	X	CPU	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O
P_4	X	X	X	CPU	CPU	CPU	CPU	X

← מחזור טבלה יחיד

$$\frac{100}{4} = \frac{50}{2} = 25$$

מקיימים T_4 צריך 25 מחזורים כאלה.

$$UT = \frac{25 \cdot (7 + \text{ctxsw})}{25 \cdot (7 + \overset{\text{cntxw}}{4})} = 0.6363 = 63\%$$

$$TA(T_4) = \text{EndT} - \text{StartT} = 25\underset{\text{cntxw}}{(7+4)} = ~~350[ms]~~ = 275[ms]$$

(c) + (b) $Q = n$, $n = ? \rightarrow UT = 70\%$

(~~מספיק להגדיל ... 70%~~)

מכיוון שניתן לבחור את n כרצוננו, נבחר $n = 100$, כלומר רק לאחר 100 פרקי זמן ניתן לבחור שוב P_i אחר, כך T_4 לא נקטע. נקבל:

$$UT = \frac{3 + 100}{\underset{T_{123}}{3} + \underset{T_4}{100} + \underset{\text{cntxw}}{4}} = 0.96 = 96\%$$

(מספיק להגדיל צריך Q כך ש T_4 עובד מספר מחזורי CPU (מספר מועט))

$$TA(T_4) = (100 + \overset{T_{123}}{3} + \overset{\text{cntxw}}{4}) = 107[ms]$$

High = first

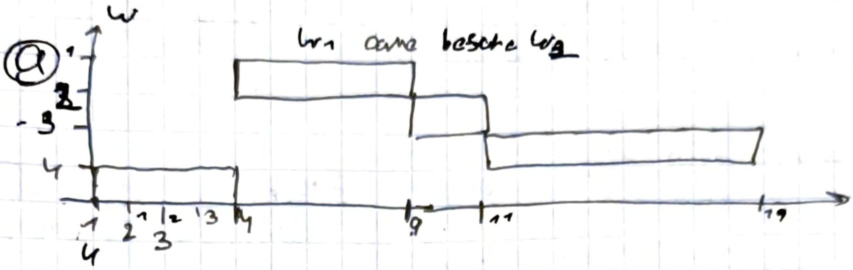
③ Non Preemtive – , $P_1 P_2$ $P_3 P_4$, Priority W_i, Runtime t_i

$w_1=3$, $w_2=3$, $w_3=1$, $w_4=4$

$t_1=5$, $t_2=2$, $t_3=8$, $t_4=4$

$a_1=0$, $a_2=1$, $a_3=2$, $a_4=0$

ⓐ



$W_4 \to W_1 \to W_2 \to W_3$

ⓑ TA = EndT − cameT

$TA(w_1) = 9 - 0 = 9$

$TA(w_4) = 4$, $TA(w_3) = 19 - 2 = 17$, $TA(w_2) = 11 - 1 = 10$

ⓒ Options (w = equal) $= \overset{w_4/w_1}{2} \cdot \overset{w_3/w_4}{2} = 4$

כמו עדיפה ל $W_{1/2}$ הראשון, מעדיפים אחר ל $W_{3,4}$.

④ Ⓘ Ⓐ – Process waits for signal

Ⓘ Ⓐ ✓, Ⓑ ✓, Ⓒ ✓, Ⓓ ✗, Ⓔ ✗, Ⓕ ✗

(5) P_1, P_2, P_3, P_4 — $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4$

5, 4, 3, 2 — Mean TA = ?

(a) FIFO

$$TA = \left(\overset{P_1}{5} + \overset{P_2}{(5+4)} + \overset{P_3}{(5+4+3)} + \overset{P_4}{(5+4+3+2)}\right)/4 = \frac{5+9+12+14}{4}$$

$$= \frac{40}{4} = 10$$

(b) RR, Q = 1

$$TA = \left(\overset{P_4}{(4+4)} + \overset{P_3}{(4+4+3)} + \overset{P_2}{(4+4+3+2)} + \overset{P_1}{(4+4+3+2+1)}\right)/4 = \frac{46}{4} = 11.5$$

$P_1^1, P_2^1, P_3^1, P_4^1, P_1^2, P_2^2, P_3^2, P_4^2 \mid_{4}^{8}\ P_1^3, P_2^3, P_3^3 \mid_{3}^{11}\ P_1^4, P_2^4 \mid_{2}^{13}\ P_1^5 \mid_{1}^{14}$

(c) SJF

$$TA = \left(\overset{P_4}{2} + \overset{P_3}{(2+3)} + \overset{P_2}{(2+3+4)} + \overset{P_1}{(2+3+4+5)}\right)/4 = \frac{30}{4} = 7.5$$

(6) (I) P_1 P_2 P_3 P_4

2 3 4 5

(a) FIFO $TA = SJF(5) = \frac{30}{4} = 7.5$

(b) RR, Q = 1

$$TA = \left(\overset{P_1}{(5)} + \overset{P_2}{(6)} + \overset{P_3}{(7)} + \overset{P_4}{(8)}\right)/4 = \frac{26}{4} = 6.5$$

(c) SJF

$TA = FIFO = 7.5$

(7)

P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
3	2	5	10	2	1

(a) FIFO

$$TA = \left((3) + (\overset{5}{3+2}) + (\overset{10}{5+5}) + (\overset{20}{10+10}) + (\overset{22}{20+2}) + (22+1)\right)/6 = \frac{83}{6} = 13.83$$

(b) RR Q = 1 $TA = ((6) + (8) + (11) + (12) + (13) + (23))/6 = \frac{73}{6} = 12.83$

$P_1^1 P_2^1 P_3^1 P_4^1 P_5^1 P_6^1 \mid_6^{P_6}\ P_1^2 P_2^2 \mid_8^{P_2}\ P_3^2 P_4^2 P_5^2 \mid_{11}^{P_5}\ P_1^3 \mid_{12}^{P_1}$ [illegible] $P_3^3 P_4^3 P_3^4 P_4^4 P_3^5 \mid_{17}^{P_3}\ P_4^5 P_4^6 P_4^7 P_4^8 P_4^9 P_4^{10} \mid_{23}^{P_4}$

(c) RR, Q = 2 $TA = ((4) + (10) + (11) + (12) + (17) + (24))/6 = \frac{78}{6} = 13$

$P_1^1 P_1^2 P_2^1 P_2^2 \mid_4^{P_2}\ P_3^1 P_3^2 P_4^1 P_4^2 P_5^1 P_5^2 \mid_{10}^{P_5}\ P_6 \mid_{11}^{P_6}\ P_1 \mid_{12}^{P_1}\ P_3^3 P_3^4 P_4^3 P_4^4 P_3^5 \mid_{17}^{P_3}\ P_4^5 P_4^6 P_4^7 P_4^8 P_4^9 P_4^{10} \mid_{24}^{P_4}$

(d) SJF

$$TA = \left(\overset{P_6}{(1)} + \overset{P_2\ 3}{(1+2)} + \overset{P_5\ 5}{(3+2)} + \overset{P_1\ 8}{(5+3)} + \overset{P_3\ 13}{(8+5)} + \overset{P_4\ 23}{(13+10)}\right)/6 = \frac{53}{6} = 8.833$$

(7)

	CPU	IO	CPU	IO	CPU	IO
P1 :	1	3	1	3	3	1
P2 :	3	2	3	1	3	2
P3 :	1	4	1	3	2	0

RR , Q = 1

(A)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
P1	CPU^1	IO^1	IO^2	IO^3	CPU^1	IO^1	IO^2	IO^3	CPU^1	X	CPU^2	X	X	CPU^3	IO^1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	–	–	
P2	X	CPU^1	X	CPU^2	X	CPU^3	IO^1	IO^2	X	CPU^1	X	CPU^2	X	X	CPU^3	IO^1	[illegible]	~~CPU~~	~~CPU~~	CPU^3	IO IO
P3	X	X	CPU^1	IO^1	IO^2	IO^3	IO^4	CPU^1	IO^1	IO^2	IO^3	X	CPU^1	X	X	CPU^2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	–	

(I) $CPU\ UT = \frac{(1+1+3)+(3+3+3)+(1+1+2)}{22} = \frac{18}{22} = ~~0.807~~ \ 0.818 = ~~80.7\%~~ = 81.8\%$

$IO\ UT = \left[\text{(לפי החישוב בהרצאה)}\right] = \frac{(3+2+4)+(3+1+3)+(1+2+0)}{3 \cdot 22} = ~~0.30~~\ 0.281 = ~~30.1\%~~\ 28.1\%$

(II) $TA = 3 + \frac{(15+22+16)}{3} = \frac{56}{3} = 18.66$

(B) 1 - I/O , Priority ID

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (P1)	14	15	16	17	18	19	20 (P3, P2)
P1	CPU_1^1	I_1^1	I_1^2	I_1^3	C_2^1	I_2^1	I_2^2	I_2^3	C_3^1	C_3^2	~~C_3~~ X	C_3^3	I_3^1								
P2	X	C_1^1	X	C_1^2	X	C_1^3	X	X	I_1^1	I_1^2	C_2^1	X	C_2^2	C_2^3	I_2^1	C_3^1	C_3^2	C_3^3	I_3^1	I_3^2	
P3	X	X	C_1^1	X	I_1^1	X	X	X	X	X	I_1^2	I_1^3	X	I_1^4	C_2^1	I_2^1	I_2^2	I_2^3	C_3^1	C_3^2	

$CPU\ UT = \frac{18}{20+1} = \frac{8}{21} = 0.857 = 85.7\%$

$IO\ UT = \frac{(3+2+4)+(3+1+3)+(1+2)}{21} = \frac{19}{21} = 0.904 = 90.4\%$

$TA = \frac{3+(13+20+20)}{3} = \frac{56}{3} = 18.66$

(8)

~~SJF~~ $n=2 \rightarrow 3 \cdot n = 6 \rightarrow P_1^1 P_1^2 P_1^3 P_1^4 P_1^5 P_1^6 | P_2^1 P_2^2 P_2^3 P_2^4 P_2^5 P_2^6$ (P_1: 6, P_2: 12) $\quad \frac{6+12}{2} = 9$

$P_1^1 P_2^1 P_1^2 P_2^2 P_1^3 P_2^3 P_1^4 P_2^4 P_1^5 P_2^5 P_1^6 | P_2^6 |$ (P_1, P_2) $\quad \frac{11+12}{2} > 9$

למעשה מכל אלגוריתמי הסקדולר האופטימלי למינימום TA הוא SJF.
(אפשר לראות בדוגמה עבור n=2)
בנוסף, כדי להגיע למינימום זמן תגובה, הכי להשתמש ב- SJF שמבטיח את
התגובה המהירה ביותר לפי הסדר.