

Ordonnancement

Valeran MAYTIE

Exercice 1 – Questions de cours

- temps d'arrivé : plus il est arrivé il y a longtemps plus il est prioritaire
— temps d'exécution moyen : prioritaire si l'ordinateur à besoins de faire des calculs
— utilisation des périphériques : prioritaire si les interface graphiques sont important
- Peu efficace : Les processus de calcul bloquent le processeur
— Peu réactif : Les petits processus attendent longtemps
- Moyenne exponentielle des cycles précédents :
 - P_t : la durée estimée au temps t
 - R_t : durée réelle au temps t

$$P_{t+1} = \alpha P_t + (1 - \alpha) R_t$$

Généralement $\alpha = 0.5$

- Car le changement de processus à un coût.
- Temps d'attente moyen plus élevé
— Beaucoup de commutation
- Il est efficace dès que la durée réelle de 80% des processus est inférieur au quantum

Exercice 2 – Problème de base

- FIFO :

0	P_1	1	P_2, P_3	2	P_4	3	P_5	4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16
P1							P2							P3			P4			P5												

Temps d'attente moyen :

$$\frac{0 + 6 + 10 + 11 + 12}{5} = \frac{39}{5} = 7.8$$

- Plus court d'abord :

0	P_1	1	P_2, P_3	2	P_4	3	P_5	4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16
P1		P3			P5		P4			P2					P1																	

Temps d'attente moyen :

$$\frac{9 + 5 + 0 + 2 + 0}{5} = \frac{16}{5} = 3.2$$

- Round-robin ($q = 3$) :

0	P_1	1	P_2, P_3	2	P_4	3	P_5	4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16	
P1			P2				P3			P4			P1				P5		P2		P1												

Temps d'attente moyen :

$$\frac{9 + 10 + 5 + 6 + 10}{5} = \frac{40}{5} = 8.0$$

- Plus court d'abord > Round-Robin > FIFO

Exercice 3 – Problème de base

- FIFO :

0	P_1, P_2	1		2	P_3	3		4	P_4	5		6	P_5	7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18
P1								P2		P3			P4									P5														

Temps d'attente moyen :

$$\frac{0 + 8 + 7 + 7 + 11}{5} = \frac{33}{5} = 6.6$$

2. Ordonnancement par priorité :

0	P_1, P_2	1	2	P_3	3	4	P_4	5	6	P_5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P1					P4					P5	P1					P2	P3					

Temps d'attente moyen :

$$\frac{7 + 15 + 14 + 0 + 4}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

3. Plus court d'abord :

0	P_1, P_2	1	2	P_3	3	4	P_4	5	6	P_5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P2	P1	P3			P4		P5	P4				P1										

Temps d'attente moyen :

$$\frac{10 + 0 + 0 + 1 + 0}{5} = \frac{11}{5} = 2.2$$

4. Round-robin (q = 2) :

0	P_1, P_2	1	2	P_3	3	4	P_4	5	6	P_5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P1		P2		P1		P3		P4		P1		P5		P4		P1		P4				

Temps d'attente moyen :

$$\frac{8 + 2 + 3 + 8 + 5}{5} = \frac{26}{5} = 5.2$$

5. Plus court d'abord > Ordonnancement par priorité > Round-robi > FIFO

Exercice 4 – Priorités dynamiques et E/S

1. Plus court-d'abord :

0	P_1, P_2	1	P_3	2	3	4	P_4	5	6	7	8	P_5	9	10	11	P_6	12	13	14	15	16	17	18		
P2						P4			P3						P5										
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35									
P6							P1																		

Temps d'attente moyen :

$$\frac{25 + 0 + 7 + 2 + 5 + 7}{6} = \frac{46}{6} = 9.2$$

2. Round-robin (q = 2) :

0	P_1, P_2	1	P_3	2	3	4	P_4	5	6	7	8	P_5	9	10	11	P_6	12	13	14	15	16	17	18
P1		P2		P3		P1		P2		P4		P3		P1		P5							
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35							
P2		P6		P3		P1		P5		P6		P1		P5		P6							

Temps d'attente moyen :

$$\frac{21 + 14 + 17 + 6 + 19 + 17}{6} = \frac{96}{6} = 16$$

3. Round-robin (q = 2) :

0	P_1, P_2	1	P_3	2	3	4	P_4	5	6	7	8	P_5	9	10	11	P_6	12	13	14	15	16	17	18
<hr/>																							
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35							

4. Round-robin (q = 2) :

0	P_1, P_2	1	P_3	2	3	4	P_4	5	6	7	8	P_5	9	10	11	P_6	12	13	14	15	16	17	18
<hr/>																							
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35							

Exercice 5 – Priorités dynamiques et E/S

1. Plus court-d'abord :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1				P4				P5	P2				P3			

17	18	19	20	21	22	23
P3						

Temps d'attente moyen :

$$\frac{0 + 9 + 15 + 0 + 1}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

2. Round-robin (q = 2) :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1		P2		P3		P1		P2		P4		P3		P5		P2

17	18	19	20	21	22	23
P2	P4		P3			

Temps d'attente moyen :

$$\frac{4 + 11 + 13 + 11 + 7}{5} = \frac{46}{5} = 9.2$$

3. Round-robin priorité (q = 2) :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1		P2		P3		P4		P3		P5		P1		P4		P3

17	18	19	20	21	22	23
P3	P2		P3	P2		

Temps d'attente moyen :

$$\frac{9 + 15 + 10 + 7 + 3}{5} = \frac{44}{5} = 8.8$$

4. Round-Robin E/S (q = 2) :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1		P2		P3		P4	P3		P5	P4	P1	P3		P4		

17	18	19	20	21	22	23
P1	P2		P3	P2		

Temps d'attente moyen :

$$\frac{10 + 16 + 10 + 1 + 2}{5} = \frac{39}{5} = 7.8$$

Exercice 6 – Système à deux processeurs

1. Plus court d'abord :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P1			P3		P5			P2	P4				

Temps d'attente moyen :

$$\frac{0 + 2 + 1 + 8 + 2}{5} = \frac{13}{5} = 2.6$$

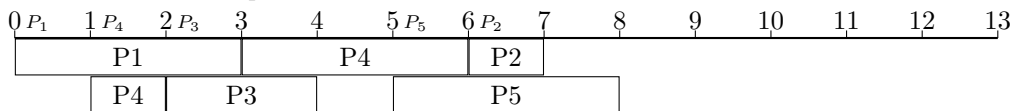
2. Round-Robin (q = 2) :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P1	P4	P3	P1	P3	P4	P5	P2	P5					

Temps d'attente moyen :

$$\frac{2 + 5 + 3 + 4 + 4}{5} = \frac{18}{5} = 3.6$$

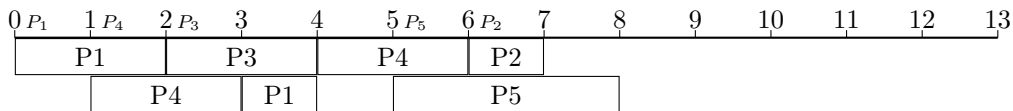
3. Plus court d'abord 2 processeurs :



Temps d'attente moyen :

$$\frac{0 + 1 + 0 + 0 + 0}{5} = \frac{1}{5} = 0.2$$

4. Round-Robin ($q = 2$) 2 processeurs :

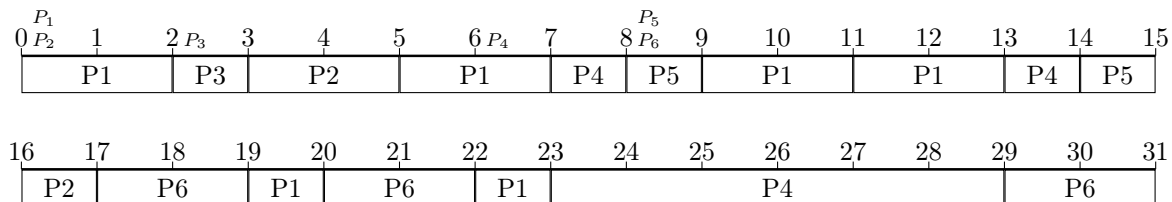


Temps d'attente moyen :

$$\frac{1 + 0 + 0 + 1 + 0}{5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

Exercice 7 – 1. Windows Round-Robin ($q = 2$) :

- quantum consommé, interrompu, priorité -1
- interrompu avant la fin, priorité ne change pas, reprend avec le même quantum
- après une E/S, priorité $+2$



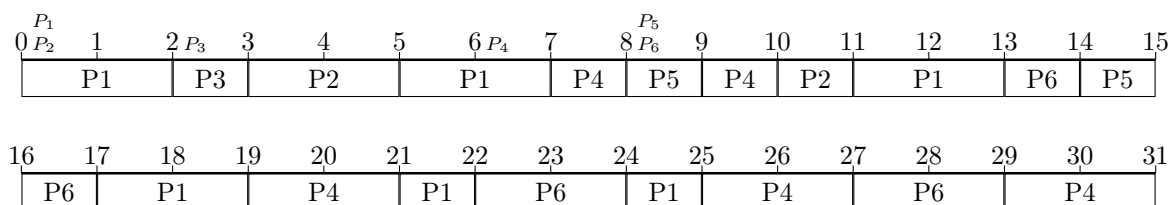
Temps d'attente moyen :

$$\frac{8 + 13 + 0 + 6 + 0 + 16}{6} = \frac{43}{6} \simeq 7.2$$

2. Linux/MacOS X ($q = 2$) :

- quantum consommé, interrompu, priorité -1
- lorsque tous les processus prêts ont une priorité de 0, on modifi toutes les priorités :

$$\text{nouvelle priorité} = \frac{\text{priorité actuelle}}{2} + \text{priorité initiale}$$



Temps d'attente moyen :

$$\frac{10 + 8 + 0 + 8 + 0 + 14}{6} = \frac{40}{6} \simeq 6.7$$