
Série2 de TD : tâches apériodiques

Exercice 1 :

Soit la configuration suivante :

- Tp1 : ($r_0 = 0$, $C = 5$, $D = 25$, $P = 30$)
Tp2 : ($r_0 = 0$, $C = 10$, $D = 40$, $P = 50$)
Tp3 : ($r_0 = 0$, $C = 20$, $D = 55$, $P = 75$)

1. Est-elle ordonnable par EDF (donner période d'étude, chronogramme d'ordonnabilité, temps creux) ?
2. Soient les tâches apériodiques suivantes :

- Tap1 : ($r_0 = 40$, $C = 10$, $D = 15$)
Tap2 : ($r_0 = 70$, $C = 15$, $D = 35$)
Tap3 : ($r_0 = 100$, $C = 20$, $D = 40$)
Tap4 : ($r_0 = 105$, $C = 5$, $D = 25$)
Tap5 : ($r_0 = 120$, $C = 5$, $D = 15$)

Quelles sont les tâches qui peuvent être ordonnancées dans les temps creux des tâches périodiques ?

Exercice 2 :

On considère une configuration F de deux tâches périodiques {Tp1, Tp2} définies par leurs dates de réveil (R), leurs périodes (P), leurs temps de traitement (C) et leurs échéances (D)

- Tp1 ($R=0$, $C=2$, $D=4$, $P=4$)
- Tp2 ($R=0$, $C=5$, $D=10$, $P=10$)

1. On applique d'abord l'analyse Rate Monotonic sur F. Grâce au test de terminaison, calculer l'instant auquel la tâche Tp2 termine sa première exécution. Conclure.
2. La configuration F est-elle ordonnable par EDF ? (Donner les 2 chronogrammes RM et EDF)
3. Conclure.

En supplément de la configuration F précédente, le système temps réel doit traiter les tâches apériodiques:

- Tap1 ($r=2$, $C=2$)
- Tap2 ($r=9$, $C=1$)

On considère à présent un ordonnancement par serveur, avec une tâche serveur sporadique de période 3 (= échéance) et de capacité 1.

4. Etant donnée le facteur d'utilisation U, conclure sur l'ordonnancement EDF. Décrire par un chronogramme la séquence d'exécution obtenue par l'ordonnancement EDF sur la valeur de la période d'étude.

Exercice 3 :

On considère 3 tâches périodiques T1, T2 et T3 de périodes respectives 30, 50, 75, de durées de calcul respectives 5, 10, 25 dont la première période débute à l'instant 0.

1. Sur quelle période l'étude de l'ordonnancement doit-elle être menée ?
2. L'ordonnançabilité des 3 tâches est-elle garantie par "Rate Monotonic" ?
3. Fournir graphiquement l'étude de l'ordonnancement par "Rate Monotonic" montrant une solution ou une impossibilité d'ordonnancer.

A ces tâches périodiques s'ajoute le traitement de trois tâches apériodiques survenant respectivement aux instants 5, 40 et 105. Les durées de traitement respectives des tâches apériodiques sont 12, 7 et 20. On suppose que ces tâches sont traitées en arrière plan (ordonnancement de fond ou background scheduling) des tâches périodiques.

4. Faire une étude graphique de cet ordonnancement et déduire les dates de fin des tâches apériodiques lorsque leur préemptivité est autorisée.
5. Reprendre la même question en utilisant un serveur sporadique de capacité 5 et de période 10.

Exercice 4 :

On considère un système embarqué muni d'un microprocesseur gérant 2 tâches indépendantes et périodiques :

Taches	Ri (ms)	Ci (ms)	Pi (ms)
T1	2	2	6
T2	0	3	10

1. Calculer le taux d'occupation du CPU. Que peut on dire de l'ordonnançabilité RM de ces 2 tâches ?
2. Donner les diagrammes d'ordonnancement de la politique RM sur un horizon de 20ms seulement.
3. Conclure sur l'ordonnançabilité d'après le chronogramme.
4. On souhaite vérifier notre chronogramme, calculer les temps de réponse dans le pire cas pour les deux tâches.
5. Ces temps de réponse sont-ils conformes à votre chronogramme ? Justifier.

Des tâches apériodiques surviennent sur le système. Elles seront traitées via une tâche s, serveur de tâches apériodique dont les caractéristiques sont :

Tache s	Ri (ms)	Ci (ms)	Pi (ms)
s	0	?	15

6. D'après le test de faisabilité de la politique RM, quelle capacité C_s en (MS) entière pourrait assurer l'ordonnabilité des trois tâches (1, 2, s) ?
7. On choisit finalement $C_s=3$, que peut-on dire d'après le test de faisabilité pour RM ?
8. Tracer le diagramme d'exécution pour les 3 tâches avec un ordonnancement RM.
9. Sur l'horizon des 30ms du chronogramme, comment de ms du temps CPU est inutilisé.

Exercice 5 :

Soient deux tâches périodiques T_1 et T_2 définies par les paramètres suivants : $R_1 = R_2 = 0$, $P_1 = 5$, $C_1 = 1$, $P_2 = 8$, $C_2 = 2$. Les délais critiques sont égaux aux périodes. L'ordonnancement est effectué avec un algorithme à priorités fixes et RM (mode préemptif).

1. En utilisant le théorème de la zone critique, Calculer le temps de réponse de T_1 et T_2 .
2. Dédurre pour l'ordonnabilité de cette configuration.

A T_1 et T_2 sont associées trois tâches apériodiques notées $A_1(3,2)$, $A_2(1,7)$ et $A_3(1,17)$, où le 1^{er} paramètre est la capacité et le second le temps d'arrivée. On considère que ces tâches apériodiques ne peuvent avoir qu'une occurrence.

Avec un ordonnancement RM, nous proposons un serveur sporadique $S(C_s, T_s)$ ayant un taux d'utilisation maximal et une période $T_s = 6$.

3. Calculer la capacité C_s du serveur S .
4. Dessinez l'ordonnancement généré par le serveur S sur la période d'étude.

Exercice 6 :

Soit la configuration suivante de trois tâches périodiques :

Tâches	P_i	C_i	D_i
T_1	15	4	
T_2	7	1	

1. Calculer le taux d'occupation du CPU. Que peut-on dire de l'ordonnabilité RM de ces 2 tâches ?
2. Déterminer le nombre d'unités de temps libres sur la période l'étude.
3. Donner les diagrammes d'ordonnancement de la politique RM sur la période l'étude.
4. Conclure sur l'ordonnabilité d'après le chronogramme.

Des tâches apériodiques Tap_1 et Tap_2 surviennent sur le système aux instants 7 et 12, elles sont de capacité 1 et 3 unités de temps.

5. En utilisant un ordonnancement en arrière plan, introduisez les tâches Tap_1 et Tap_2 dans le système.
6. On suppose maintenant qu'un serveur différé est dédié à l'exécution des tâches apériodique. Il a une période 5 et une capacité 1. Le jeu de tâches est-il ordonnable ?
7. Dessiner l'ordonnancement géré par le serveur différé sur 26 première unités de temps.
8. Citer les avantages et les inconvénients du serveur différé.

Exercice 7 :

Soit la configuration suivante de trois tâches :

Taches	Pi	Ci	Di
T1	20	1	8
T2	5	2	4
T3	10	4	10

1. Donner le diagramme d'ordonnancement de la politique LLF pour cette configuration (en cas de laxité égale choisir la tâche de plus petit numéro).

A cette configuration sont associées deux tâches apériodiques notées Tap1(2, 2), Tap2(1,7), où le 1er paramètre est la capacité et le second le temps d'arrivée. On considère que ces tâches apériodiques ne peuvent avoir qu'une occurrence.

Nous proposons un « serveur sporadique » S ayant une capacité 1 et une période 4 pour un ordonnancement LLF

2. Vérifiez graphiquement votre proposition (représenter aussi le diagramme de capacité).

Exercice 8 :

Soient la tâche P1 et le serveur différé S ordonnancés par RMA. On a $C1 = 2$, $T1 = 7$, $C_{serv} = 3$ et $T_{serv} = 6$. Soit l'événement e1 arrivant à l'instant $t = 21$ et déclenchant une tâche apériodique de capacité 6.

1. Tracer le diagramme d'exécution de la configuration (ainsi que la capacité du serveur).
2. Comment qualifie-t-on cette exécution? et comment la corriger?

Exercice 9 :

Soit un système composé de :

- 2 tâches périodiques : Tp1 ($R0=0$, $C=6$, $P=20$), Tp2 ($R0=0$, $C=4$, $P=10$)
- serveur : Tps ($R0 = 0$, $C=2$, $P=8$)
- 2 tâches apériodiques : Tap1 ($R = 7$, $C=3$), Tap2 ($R = 11$, $C=4$)

1. Tracer le diagramme d'exécution de la configuration (ainsi que la capacité du serveur), dans le cas où le serveur est sporadique.
2. Comment peut-on améliorer ce serveur par un ordonnancement en arrière plan.
3. Réexécuter la configuration en utilisant l'algorithme Slack-Stealer