

## TD temps réel

### 1 Mise en application de RM, EDF et LLF

Soit les trois tâches prêtes à la date  $t = 0$  :

T1 : (C=1, D=P=3)

T2 : (C=1, D=P=4)

T3 : (C=2, D=P=6)

Pour chacune des politiques d'ordonnancement RM, EDF et LLF :

- Calculer U, le facteur d'utilisation du processeur, que peut-on en conclure ?
- Donner un schéma du séquençement des tâches. Quel commentaire peut-on faire ?

Indication :  $n(2^{(1/n)}-1) = 0,78$  pour  $n = 3$ .

### 2 EDF et LLF en multi-cœur (2 cœurs)

Soit les trois tâches prêtes à la date  $t = 0$  :

T1 : (C=2, D=P=4)

T2 : (C=2, D=P=4)

T3 : (C=4, D=P=5)

#### 2.1 Global EDF

Appliquer Global EDF à cet ensemble de tâches. Que constate-t-on ?

#### 2.2 Global LLF

Appliquer Global LLF à cet ensemble de tâches. Que constate-t-on ?

### 3 Calcul du temps de réponse

Appliquer la méthode de la zone critique pour déterminer si les trois tâches suivantes sont ordonnancables. Elles sont toutes prêtes au temps  $t=0$ .

T1 : (C=25, D=P=100)

T2 : (C=50, D=P=200)

T3 : (C=100, D=P=300)

Rappel :  $W_N(t) = \sum_{(j=1)}^N C_j * \lceil t/T_j \rceil$

### 4 Serveurs de tâches apériodiques

#### 4.1 T1 tâche périodique

Soit les tâches périodiques, toutes prêtes à la date  $t=0$  :

T1: (C=4, D=P=10)

T2: (C=5, D=P=12)

Démontrer sans faire le chronogramme complet que le système est ordonnancable.

#### 4.2 T1 serveur différé

On suppose désormais que T1 est un serveur différé. On introduit dans le système précédent A, une tâche apériodique caractérisée par : réveil en 36, C=8

Donner le chronogramme illustrant l'ordonnancement de T1, T2 et A. Que se passe-t-il ?

#### 4.3 T1 serveur scrutation

On suppose désormais que T1 est un serveur à scrutation. On introduit la même tâche apériodique. Donner le chronogramme et le temps de réponse de A.

#### 4.4 T1 serveur sporadique

On suppose désormais que T1 est un serveur sporadique. On introduit la même tâche apériodique. Donner le chronogramme et le temps de réponse de A.

### 5 Integrated Modular Avionic

On souhaite exécuter un ensemble de tâches sur une plate-forme partitionnée de type ARINC 653 fonctionnant sur un mono-processeur. L'ensemble de tâches se compose de :

Nom	Capacité	Période/Echéance
T1	1	3
T2	1	6
T3	2	6
T4	2	12

Les échéances sont égales aux périodes. La date de première activation de toutes les tâches est identique et est égale à zéro. On souhaite appliquer un ordonnancement Rate Monotonic préemptif. En cas d'égalité de priorité, on utilise l'ordre lexicographique.

#### 5.1 Question 1

Expliquer pourquoi le test d'ordonnançabilité ne permet pas de conclure sur l'ordonnançabilité de ce lot de tâches. Etablir le chronogramme sur l'hyper-période.

#### 5.2 Question 2

Les tâches T1 et T3 ont même niveau de criticité A et T2 et T4 ont même niveau de criticité B. On souhaite rassembler les tâches par niveau de criticité pour former des partitions. En s'appuyant sur l'ordonnancement précédent et en supposant que l'ordonnancement des partitions reste Rate Monotonic, énumérer les fenêtres de partition (*partition windows*) que cela nécessite ainsi que le nombre de changement de partition.

#### 5.3 Question 3

On souhaite réduire ce nombre de changement. Notamment, on considère que les tâches démarrent toutes à la même date. Proposer une autre configuration de fenêtres de partition de sorte à réduire le nombre de changement de partition.