

Exercices (NSTR)

Exercice 1

Quels sont les ensembles de tâches (parmi les ensembles suivants) ordonnancés avec RM ? Avec EDF ?

Ensemble 1 = $\{T_1(P_1 = 8, C_1 = 2), T_2(P_2 = 4, C_2 = 1), T_3(P_3 = 6, C_3 = 3)\}$

Ensemble 2 = $\{T_1(P_1 = 8, C_1 = 4), T_2(P_2 = 12, C_2 = 4), T_3(P_3 = 20, C_3 = 4)\}$

Ensemble 3 = $\{T_1(P_1 = 8, C_1 = 4), T_2(P_2 = 10, C_2 = 2), T_3(P_3 = 12, C_3 = 3)\}$

1. Donner une séquence d'ordonnancement RM qui se répète indéfiniment pour un des ensembles qui est ordonnancé avec RM.

2. Donner une séquence d'ordonnancement EDF qui se répète indéfiniment pour un des ensembles qui est ordonnancé avec EDF.

Exercice 2

Soit un système contenant les tâches périodiques suivantes : $T_1(P_1 = 10, C_1 = 2)$, $T_2(P_2 = 20, C_2 = 4)$ et $P_3 = 5, C_3 = 1$. Un serveur sporadique est utilisé pour servir les tâches aperiodiques.

1. Supposons que toutes les tâches sont ordonnancées avec EDF.

- Quelles sont la période et capacité maximale du serveur sporadique ?

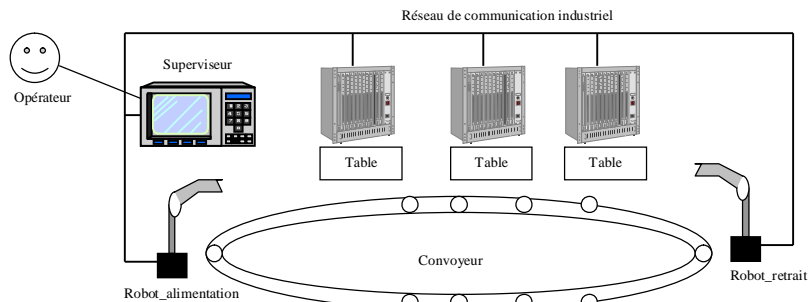
- En retenant comme période du serveur sporadique 10, donner la séquence d'ordonnancement si trois tâches aperiodiques arrivent comme suit : $T_4(r_4 = 6, C_4 = 3)$, $T_5(r_5 = 8, C_5 = 2)$, $T_6(r_6 = 11, C_6 = 3)$

2. Mêmes questions avec RM (mais en retenant 20 comme période du serveur sporadique).

1

Etude de cas - NSTR

Soit un atelier de production composé d'un convoyeur, un robot d'alimentation de pièces à usiner, M machines d'usinage et un robot de retrait de pièces usinées. L'ensemble est relié par un réseau de communication (voir figure ci-dessous).



2

Etude de cas (suite)

Le superviseur reçoit ses ordres de son environnement représenté ici par un opérateur. On suppose que le convoyeur tourne en permanence et que sa vitesse est choisie de manière adéquate pour que les robots et machines puissent manipuler les pièces sans problème.

Quand l'opérateur signale au superviseur l'arrivée d'une nouvelle pièce à usiner (on suppose que chaque pièce est accompagnée d'un code qui spécifie l'opération d'usinage à lui appliquer), le superviseur détermine la machine qui va l'usiner et envoie un ordre au robot d'alimentation pour déposer la pièce sur le convoyeur et à la machine d'usinage concernée pour se préparer. Le robot d'alimentation effectue l'opération de placement sur le convoyeur au bout de 20 secondes au maximum, s'il n'y arrive pas il génère un signal d'anomalie vers le superviseur qui fait passer le système dans un état de défaillance.

Lorsqu'une machine d'usinage retire la pièce qu'elle doit usiner, elle la dépose sur sa table et envoie un signal de libération du convoyeur au superviseur. Si la machine n'a pas retiré la pièce au bout de 50 secondes, le système passe dans un état de défaillance. Chaque machine d'usinage possède sa propre table d'usinage sur laquelle elle dépose la pièce durant l'opération d'usinage. Lorsqu'une machine d'usinage termine son travail, elle envoie un compte rendu au superviseur et attend de celui-ci un ordre pour déposer la pièce sur le convoyeur. Si une machine n'a pas fini son travail au bout de 10 minutes, le superviseur avertit l'opérateur en déclarant la machine en panne, mais n'arrête pas le système. Si une pièce arrive et qu'elle nécessite une opération sur une machine déjà déclarée en panne, le superviseur passe dans un état de défaillance. Lorsqu'un compte rendu de fin d'usinage est reçu, le superviseur attend que le convoyeur soit libre, ensuite il envoie un ordre à la machine d'usinage concernée pour déposer la pièce sur le convoyeur et un ordre au robot de retrait pour retirer la pièce afin de l'envoyer au dépôt. Quand la pièce est retirée un compte rendu est renvoyé au superviseur par le robot de retrait. Si le robot de retrait n'a pas fini son travail au bout de 30 secondes, le superviseur fait passer le système dans un état de défaillance.

Le superviseur reçoit ses ordres de son environnement représenté ici par un opérateur. On suppose que le convoyeur tourne en permanence et que sa vitesse est choisie de manière adéquate pour que les robots et machines puissent manipuler les pièces sans problème.

Quand l'opérateur signale au superviseur l'arrivée d'une nouvelle pièce à usiner (on suppose que chaque pièce est accompagnée d'un code qui spécifie l'opération d'usinage à lui appliquer), le superviseur détermine la machine qui va l'usiner et envoie un ordre au robot d'alimentation pour déposer la pièce sur le convoyeur et à la machine d'usinage concernée pour se préparer. Le robot d'alimentation effectue l'opération de placement sur le convoyeur au bout de 20 secondes au maximum, s'il n'y arrive pas il génère un signal d'anomalie vers le superviseur qui fait passer le système dans un état de défaillance.

Etude de cas (suite)

Quand l'opérateur signale au superviseur l'arrivée d'une nouvelle pièce à usiner (on suppose que chaque pièce est accompagnée d'un code qui spécifie l'opération d'usinage à lui appliquer), le superviseur détermine la machine qui va l'usiner et envoie un ordre au robot d'alimentation pour déposer la pièce sur le convoyeur et à la machine d'usinage concernée pour se préparer. Le robot d'alimentation effectue l'opération de placement sur le convoyeur au bout de 20 secondes au maximum, s'il n'y arrive pas il génère un signal d'anomalie vers le superviseur qui fait passer le système dans un état de défaillance.

Lorsqu'une machine d'usinage retire la pièce qu'elle doit usiner, elle la dépose sur sa table et envoie un signal de libération du convoyeur au superviseur. Si la machine n'a pas retiré la pièce au bout de 50 secondes, le système passe dans un état de défaillance. Chaque machine d'usinage possède sa propre table d'usinage sur laquelle elle dépose la pièce durant l'opération d'usinage. Lorsqu'une machine d'usinage termine son travail, elle envoie un compte rendu au superviseur et attend de celui-ci un ordre pour déposer la pièce sur le convoyeur. Si une machine n'a pas fini son travail au bout de 10 minutes, le superviseur avertit l'opérateur en déclarant la machine en panne, mais n'arrête pas le système. Si une pièce arrive et qu'elle nécessite une opération sur une machine déjà déclarée en panne, le superviseur passe dans un état de défaillance. Lorsqu'un compte rendu de fin d'usinage est reçu, le superviseur attend que le convoyeur soit libre, ensuite il envoie un ordre à la machine d'usinage concernée pour déposer la pièce sur le convoyeur et un ordre au robot de retrait pour retirer la pièce afin de l'envoyer au dépôt. Quand la pièce est retirée un compte rendu est renvoyé au superviseur par le robot de retrait. Si le robot de retrait n'a pas fini son travail au bout de 30 secondes, le superviseur fait passer le système dans un état de défaillance.

Comme il n'y a qu'un seul convoyeur, le superviseur doit assurer sa bonne utilisation : une seule pièce à la fois sur le convoyeur.

On suppose que tous les équipements (robots et machines d'usinage) sont munis de capteurs pour détecter l'arrivée de pièces et leur départ du convoyeur et que les robots et machines peuvent manipuler les pièces alors que le convoyeur est en mouvement.

Travail à réaliser :

Modéliser et programmer le problème décrit précédemment à l'aide de threads Posix.

Bien réfléchir au(x) mécanisme(s) de synchronisation à utiliser.