

} // accolade de la boucle wh

} // fin du programme

INSTN

EXAMEN-SETI

05/ 12/ 2017

Sans document et sans calculatrice

V. David, S. Louise, F. Thomas

Cet examen (2h45) est constitué de trois parties indépendantes.

PARTIE A

Systèmes asynchrones

Question de cours

→ prise de rendez-vous
/W
- Q1 : Dans le cas d'une architecture monoprocesseur, quelles sont les opérations atomiques garanties par le matériel ? Comment peut-on réaliser une section atomique pour un groupe d'instructions ?

- Q2 : Dans le cas d'une architecture multiprocesseur à bus partagé, quelles sont les opérations atomiques garanties par le matériel ? Présenter des exemples pouvant le cas échéant soulever un problème d'atomicité matérielle selon les caractéristiques du contrôleur de bus, et les solutions que vous connaissez.

- Q3 : Définir l'atomicité logicielle et la sériabilité.

1/2
→ ?
- Q4 : Définir la famine et l'interblocage. Donnez des exemples et présentez des méthodes pour garantir l'absence d'interblocage.

↑ sériabilité pour pouvoir s'associer en l'un complètement après l'autre

manque
exemples

⇒ ordre partiel ⇒ ≠ interblocage

on tâche
may hover

c'est ce qui se passe en page 1/6

Sans document et sans calculatriceProblème : synchronisation avec les sémaphores

Deux tâches T1 et T2 pilotent deux appareils qui utilisent la même aire de travail.

Q1 : Ecrire une synchronisation entre T1 et T2 qui garantisse que l'aire de travail n'est utilisée que par un seul appareil à la fois.

Trois tâches P, C1 et C2 pilotent trois appareils. L'appareil piloté par P dépose des pièces sur un plateau central fixe à 7 places. Les appareils pilotés par C1 et C2 prennent une pièce sur le plateau et la déposent sur un poste d'usinage sans limite de capacité.

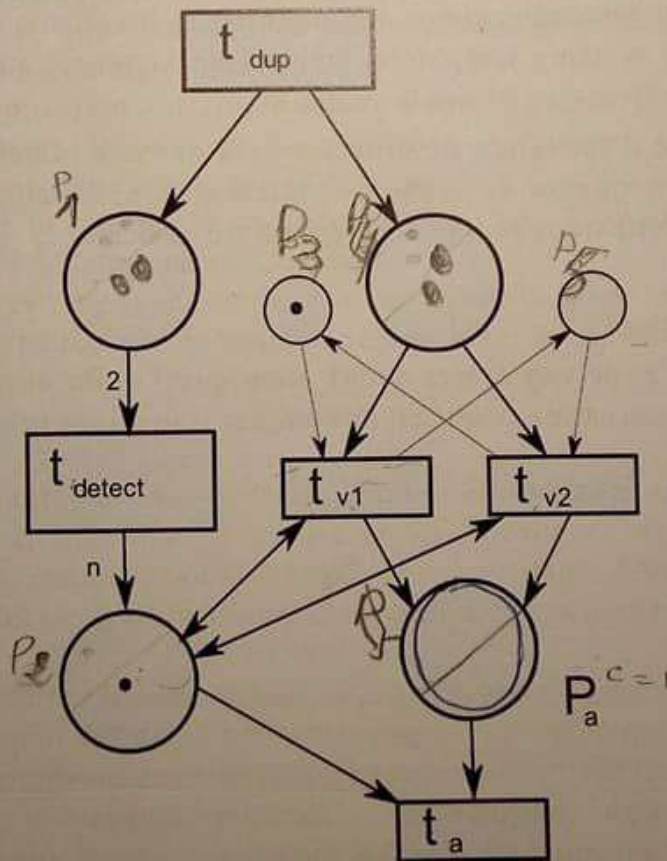
Q2 : Ecrire les synchronisations entre P, C1 et C2 qui garantissent que quand P lance son appareil, il est certain qu'il y a une place disponible sur le plateau et que quand C1 ou C2 lancent leur appareil, il est certain qu'il y a au moins une pièce sur le plateau central. P, C1 et C2 doivent travailler en parallèle chaque fois que cela est possible.

Q3 : Le poste d'usinage a une limite de stockage de capacité égale à 20, les pièces étant enlevées par un quatrième appareil U. Modifier les programmes en conséquences.

Q4 : ~~Dans les hypothèses ci-dessus, on ne souhaite pas qu'un appareil prenne une pièce sans pouvoir la poser dans la foulée (i.e. pas d'attente avec une pièce prise).~~ Modifier le cas échéant les programmes en conséquence s'ils n'ont pas été conçus ainsi.

Sans document et sans calculatricePARTIE BModélisation et analyses fondées sur les réseaux de Petri

On considère le réseau de Petri suivant correspondant à un système d'aide au pilotage de véhicule à partir d'une saisie vidéo :



— Notez les arcs pondérés et l'inconnue n , ainsi que les doubles flèches. On considère aussi que P_a est une place paramétrée de marquage maximum 1.

Sans document et sans calculatrice**Graphe de marquage simplifié**

On considère ce réseau de Petri après deux tirages de la transition td . On ne tirera plus la transition $tdup$ pour cet exercice (on la considère invalidée). Ecrire le graphe de marquage pour lequel on n'acceptera au plus un seul tirage de la transition ta .

Algèbre linéaire

~~Donnez la matrice d'incidence.~~ En déduire les invariants de marquages sachant qu'un système temps-réel stable (sans erreurs) aura toujours une séquence répétitive, en déduire la valeur de n . *je pe le faire*

La fréquence d'activation de $tdup$ est fixée par une caméra vidéo à 60Hz. En déduire la fréquence de tirage de $tdetect$ et donc le temps de traitement maximum de cette transition et du programme associé.

Programmation

A l'aide des appels systèmes `debut_atomique()` et `fin_atomique()` écrire le squelette du programme `tv` qui est l'union des transitions `tv1` et `tv2`.

Sans document et sans calculatricePARTIE CSûreté de fonctionnement des systèmes critiquesProcess

- redondant / diversité du matériel*
1. Sur quels critères pouvez-vous conclure que le système à concevoir est compliqué et par conséquent qu'il nécessite des approches de conceptions particulières ?
 2. Le développement d'un système temps réel de sûreté de fonctionnement repose sur la confiance. Comment peut-on avoir confiance dans le développement d'un système ?
 3. A quoi sert la norme de certification DO-178C ? Qu'apporte-elle au processus de développement des systèmes ?
 4. Expliquez les étapes et les documents produits pour développer un système temps réel sûr de fonctionnement dans le contexte de la norme DO-178C ?
- partitions*

Conception

- more flex / à haute ordre de priorité / pire cas / pour pouvoir ordonner*
5. En l'illustrant par un schéma, expliquez la différence entre les approches dirigées par le temps et les approches dirigées par les événements (interruptions) ? Quel est l'avantage d'une conception événementiel par interruption par rapport à une conception dirigée par le temps ?
 6. Peut-on limiter la conception d'un système temps réel sûr de fonctionnement aux comportements nominaux ? Pourquoi ?
 7. Pourquoi définit-on des horloges dans une conception temps réel ?
 8. Dans une conception multitâche asynchrone, doit-on faire des hypothèses sur l'ordonnancement ? Quels mécanismes doit-on mettre en œuvre pour s'abstraire de l'ordonnancement ?
 9. Qu'est-ce qu'un point de synchronisation temporel ? Comment doit-on l'identifier dans une approche synchrone ? Existe-t-il en asynchrone ?

Sans document et sans calculatrice

10. Pourquoi dans une conception temps réel sûr de fonctionnement, il n'est pas recommandé d'arrêter et/ ou de supprimer une tâche au cours de l'exécution du système ?

Conception avancée

11. Quel est l'objectif du langage Psy ? Dans quel(s) étape(s) pouvons-nous l'utiliser ?
12. Comment répondre en Psy à une contrainte de temps de type jitter ?
Donnez par exemple la conception en Psy d'un body satisfaisant la contrainte : Une acquisition, c'est-à-dire un appel de l'activité `acquire()`, périodique de période 10 ms +/- 1 ms.

Implémentation

13. Pourquoi est-ce nécessaire de borner les boucles dans une conception temps réel multitâche sûr de fonctionnement ?
14. Pourquoi est-il nécessaire de réaliser le partitionnement mémoire et le contrôle des accès mémoires dans un système embarqué temps réel sûr de fonctionnement ? Citez un mécanisme matériel pour réaliser la protection mémoire. Citez une interface logicielle présente dans la norme Posix pour faire du partitionnement mémoire.

Question TP

1. Qu'est-ce qu'une variable C volatile ? Pourquoi utiliser ce qualificatif dans une implémentation multitâche ?
2. Nous souhaitons réaliser un programme temporel multitâche pour afficher des caractères. Une première tâche affiche le caractère '-' périodiquement de période 400ms +/- 200ms. Une seconde tâche affiche le caractère '\n'. Le tout produit le motif périodique suivant :
- ```
-- \n
-- \n
```

Il ne doit pas exister de communications entre les tâches. Proposez une conception Psy de ce programme sous la forme d'un diagramme de temps. N'oubliez pas d'indiquer les équations des horloges sous forme textuelle et la légende des symboles que vous utilisez. Vous n'avez pas besoin de décrire le programme Psy.