

Final LO41 – 28/06/01

Durée 2h ; tout document de cours, TD et TP autorisé ; copies séparées par parties ;

Partie A

Thème : la gestion du trafic de camions sur autoroute.

On considère un convoi de camions sur autoroute constitué d'au plus 8 camions : 1 leader (obligatoire) et 7 suiveurs. L'insertion d'un camion dans un convoi se fait par requête du camion auprès d'un superviseur. Ce dernier possède 2 bases de données : une pour le suivi des convois déjà constitués et une autre géographique.

Les informations que transmet le camion au superviseur sont les suivantes : sa localisation A (section d'autoroute ou bretelle d'accès), sa destination B et une heure d'arrivée souhaitée Ha.

Les informations que transmet le superviseur au camion sont les suivantes : heure d'entrée dans le convoi He, Plan de route (jusque B ou attente à un point C pour une correspondance avec un autre convoi). A cela s'ajoutent les informations que transmet le superviseur au camion leader, concernant l'insertion prévue d'un camion.

- 1) Dessinez un schéma conceptuel correspondant au problème d'entrée d'un camion dans un convoi (doivent y figurer les processus et la communication détaillée). (2pts)
- 2) Ecrivez les structures de données nécessaires à l'échange des informations. (1,5pts)
- 3) Représentez formellement, à l'aide d'un réseau de Petri, la synchronisation inhérente à l'entrée d'un camion dans un convoi. (1,5pts)
- 4) Quelle solution logicielle recommandez-vous pour implémenter votre réseau de Petri ? (1pt)

Il s'agit maintenant de gérer un arrêt d'urgence dû à une panne mineure d'un des camions du convoi.

- 5) Donnez une solution algorithmique pour la gestion de la communication liée à ce problème. (2pts)

Quelques compléments de modélisation système.

- 6) Donner une solution d'ordonnancement des processus utiles à la gestion de cette application en donnant les niveaux de priorités croissants suivants : (1pt)
 - . camion suiveur : 1
 - . camion désirant rentrer dans un convoi : 2
 - . camion leader : 2
 - . superviseur : 3

- 7) On suppose que pour la gestion complète des autoroutes on dispose de systèmes contrôleurs répartis par zones et gérés par des micro-noyaux capables de communiquer par satellite. Donnez une représentation schématique de ces micro-noyaux. (1pt)

*** Bon courage ***

NOM:
PRENOM:

PARTIE B - Examen FINAL LO41:

Toutes les questions sont indépendantes.
La pondération pourra être revue ... mais à la hausse !
La présence de pointillés dans un code n'indique pas nécessairement qu'une portion de code supplémentaire doit y être insérée.
Répondez sur cette feuille.

Problème de fusion d'itinéraires par synchronisation de convois
(Ce problème ressemble à ceux abordés durant le TD n°6 sur les sémaphores)

Deux convois et un camion se synchronisent le long d'un trajet qui les mènent jusqu'à Marseille. Un premier convoi C1 part de Bâle, passe par Mulhouse puis Dijon et rejoint Marseille. Un deuxième convoi C2 part de Strasbourg, passe par Mulhouse, et se rend ensuite à Marseille via Dijon. Un troisième et dernier convoi, constitué seulement d'un camion (mais cela n'a pas d'importance dans notre problème), vient de Paris et se rend à Marseille via Dijon.

En considérant chacun des convois comme des processus indépendants différents,

Question 1 : 0,5 pt : présentez le ou les mécanismes à mettre en oeuvre afin que les 3 processus C1, C2 et C3 arrivent ensemble à Marseille;

.....

Question 2 : 2 pts: donnez une solution algorithmique qui s'exprime en fonction des 3 processus indépendants C1, C2 et C3 suivant :

Processus parent:

// Déclaration(s) et initialisation(s) éventuelle(s) de donnée(s) partagée(s)

.....

FinProcessus parent.

Processus C1:

.....
part de Bâle
arrive à Mulhouse
.....
repart de Mulhouse
arrive à Dijon
.....
repart de Dijon
arrive à Marseille
FinProcessus C1.

Processus C2:

.....
part de Strasbourg
arrive à Mulhouse
.....
repart de Mulhouse
arrive à Dijon
.....
repart de Dijon
arrive à Marseille
FinProcessus C2.

Processus C3:

.....
part de Paris
arrive à Dijon
.....
repart de Dijon
arrive à Marseille
FinProcessus C3.

Pour cela, vous complétez les 3 processus précédents ainsi que, au besoin un processus parent, en utilisant les primitives de déclaration de sémaphores, d'initialisation de sémaphores InitSem(IdSem, ValSem), et de manipulation de sémaphores P(IdSem), V(IdSem), Z(IdSem), au besoin.

```

DEBUT
// Déclaration et initialisation de segments de mémoires partagées et de
// ressources globales
fCi()
FIN PROGRAMME PfCi

PROGRAMME PRINCIPAL d
// Déclaration et Initialisation de la ou bien des sémaphores.
bla-bla-bla
// Création des 3 processus fils et lancement par recouvrement des processus
// convois correspondants.
pour i allant de 1 à 3 faire
    switch (fork())
        case -1 :
            erreur("Erreur à la création d'un processus fils");
            exit(1);
        case 0 :
            switch (i):
                cas 1 :
                    exec(PfC1());
                    exit(1);
                    break;
                cas 2 :
                    exec(PfC2());
                    exit(1);
                    break;
                cas 3 :
                    exec(PfC3());
                    exit(1);
                    break;
            endSwitch
        break;
    autre :
        endSwitch
finPour
FIN PROGRAMME PRINCIPAL d

```

Problème de gestion d'un péage

Nous souhaitons modéliser la gestion d'un péage de la façon suivante. Un péage est constitué de N processus indépendants cabine_à_péage. Chacune des cabines gère une file de véhicules. Elle traite le premier véhicule rentré dans la file et lui fait payer le tronçon d'autoroute effectué par ce véhicule. Elle informe les autres véhicules, tout spécialement ceux qui désirent faire le choix d'une cabine de péage, de l'état de la file d'attente. Les processus VEHICULE roulent sur leur tronçon d'autoroute et arrivent au péage. tout véhicule choisit la cabine ayant la file d'attente la plus courte, attend son tour et acquitte son droit d'utilisation d'autoroute, puis continue sa route.

Question 4 : 3 points : proposer une modélisation algorithmique des 2 processus indépendants CABINE_A_PEAGE et VEHICULE. Faites apparaître les données partagées et sémaphores (déclaration, initialisation, modification), les communications par file de message ou par tubes ou par envois de signaux (déclaration, initialisation avec les options pertinentes, fonction de manipulation).

Question 5 : 1,5 points : En supposant écrits les processus CABINE_A_PEAGE et VEHICULE, nous souhaitons leur adjoindre un mécanisme d'interruption. A réception d'un signal SIGINT, chacun des processus va, d'une part faire echo de ce signal en le répétant à son processus parent, d'autre part va interrompre son traitement par un exit(1).

Ecrire les portions de code C nécessaires en les insérant adéquatement dans le pseudo-code suivant :

```

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

```