

Projet “Systèmes d’exploitation”

P. Laroque



Licence Informatique

hiver 2020

Sujet : simulation de circulation automobile dans un carrefour

Présentation du sujet

Le but du mini-projet est de réaliser la simulation du fonctionnement d’un carrefour routier. Chaque voiture est simulée par un processus Unix et le contrôle du carrefour est assuré par des sémaphores.

Le carrefour comporte une voie dite principale et une voie dite secondaire. Le feu reste vert $2t$ secondes sur la voie principale et t secondes sur la voie secondaire, en laissant toutefois les voitures engagées finir de traverser (le feu ne passe au vert que si le carrefour est libre).

Travail à fournir

Le travail à rendre est à faire par groupes de deux étudiants. Dès qu’un binôme est constitué (voir échéances en fin de document), il doit envoyer le nom des deux membres, par mail, à l’adresse laroque@u-cergy.fr.

Le rendu final sera présenté sous la forme d’une archive au format **tar** (compressé ou non) ou **zip**, à l’exclusion de tout autre format.

Cette archive contiendra :

- les fichiers sources (en C) commentés de votre programme. On pourra utiliser (bonus) **doxygen** pour générer une documentation HTML comme avec **javadoc** ;
- un **makefile** pour automatiser la production de l’exécutable (et le cas échéant de la documentation **doxygen**) et l’installation de votre logiciel (on pourra vérifier que l’utilisateur a des droits en écriture sur `/usr/local` ou créer un répertoire dans le **HOME** de l’utilisateur) ;
- un petit document décrivant les choix de structures de données et d’algorithmes (on devra en particulier y faire figurer la liste des variables partagées et des sémaphores utilisés et leur rôle, ainsi que le pseudo-code de chaque type de processus) faits pour réaliser votre programme¹. Ce fichier est à rendre au format PDF ;
- un guide d’installation et d’utilisation du logiciel, si possible rédigé en anglais (bonus), au format PDF ;
- *rien d’autre !*

Le programme pourra fonctionner suivant deux modes :

1. Mode interactif (par défaut) : les arrivées de voitures sont générées manuellement par la frappe de deux touches (une pour chaque voie), par exemple ‘1’ et ‘2’.
2. Mode automatique (option “-a”) : les arrivées (et la voie sur laquelle elles ont lieu) sont générées aléatoirement par le programme, à partir d’une valeur maximale, exprimée en millisecondes, et donnée lors du lancement juste après l’option “-a”. Par défaut cette valeur est bornée à 1 seconde.

La durée des feux dans le carrefour peut également être réglée sur la ligne de commande, par l’option “-t” suivie d’une durée en ms, représentant le temps pendant lequel le feu est vert sur la voie secondaire. Prévoir une valeur par défaut “cohérente” si cette option n’est pas fournie en ligne de commande.

Enfin, on peut borner le nombre maximal de voitures à créer par une option “-n” suivie du nombre souhaité. Si cette option n’est pas fournie, le programme devra se terminer *proprement* sur un ‘^C’.

Extensions possibles

Ces extensions donnent lieu à un bonus de points en fonction de leur qualité.

- Tous les paramètres évoqués précédemment peuvent être placés dans un fichier de configuration. La commande devra alors utiliser l’option “-f fichier” pour aller les chercher. La syntaxe de ce fichier est libre, mais doit être décrite clairement dans le guide et accepter la présence de commentaires.
- Une IHM peut être fournie afin de visualiser le trafic du carrefour.

1. Ce document est destiné à un programmeur qui souhaiterait reprendre l’application pour l’étendre.

Exemple d'exécution

Ceci décrit un exemple de la version minimale de l'aspect du programme. Il serait bon d'ajouter l'indication du temps (on suppose $t=0$ au lancement du programme) et, si possible, de rendre la sortie plus ergonomique...

```
$ carrefour -a 400 -n 10 -t 1000
CARREFOUR : Le feu 0 passe au rouge
CARREFOUR : Le feu 1 passe au vert
CARREFOUR : On libere 0 voitures
CARREFOUR : Le feu 1 passe au rouge
CARREFOUR : Le feu 0 passe au vert
CARREFOUR : On libere 0 voitures
    VOITURE : arrivee de la voiture 1 sur la voie 0
    VOITURE : arrivee de la voiture 2 sur la voie 1
    VOITURE : la voiture 2 attend le feu
    VOITURE : il y a 1 voitures en attente
    VOITURE : la voiture 1 est passee
    VOITURE : arrivee de la voiture 3 sur la voie 1
    VOITURE : la voiture 3 attend le feu
    VOITURE : il y a 2 voitures en attente
    VOITURE : arrivee de la voiture 4 sur la voie 1
    VOITURE : la voiture 4 attend le feu
    VOITURE : il y a 3 voitures en attente
    VOITURE : arrivee de la voiture 5 sur la voie 1
    VOITURE : la voiture 5 attend le feu
    VOITURE : il y a 4 voitures en attente
CARREFOUR : Le feu 0 passe au rouge
CARREFOUR : Le feu 1 passe au vert
CARREFOUR : On libere 4 voitures
    VOITURE : arrivee de la voiture 6 sur la voie 0
    VOITURE : la voiture 6 attend le feu
    VOITURE : il y a 1 voitures en attente
    VOITURE : la voiture 5 est passee
    VOITURE : la voiture 2 est passee
    VOITURE : la voiture 4 est passee
    VOITURE : la voiture 3 est passee
    VOITURE : arrivee de la voiture 7 sur la voie 0
    VOITURE : la voiture 7 attend le feu
    VOITURE : il y a 2 voitures en attente
    VOITURE : arrivee de la voiture 8 sur la voie 1
    VOITURE : arrivee de la voiture 9 sur la voie 1
CARREFOUR : Le feu 1 passe au rouge
    VOITURE : la voiture 8 est passee
    VOITURE : arrivee de la voiture 10 sur la voie 0
    VOITURE : la voiture 10 attend le feu
    VOITURE : il y a 3 voitures en attente
    VOITURE : la voiture 9 est passee
CARREFOUR : Le feu 0 passe au vert
CARREFOUR : On libere 3 voitures
    VOITURE : la voiture 10 est passee
    VOITURE : la voiture 6 est passee
    VOITURE : la voiture 7 est passee
FIN CARREFOUR
```

Barème et échéances

Les binômes doivent se déclarer par mail à laroque@u-cergy.fr au plus tard le *25 janvier 2020*. L'archive à rendre doit être envoyée à la même adresse au plus tard le *vendredi 20 mars 2020*. Les retards (noms des binômes comme livrables) seront sanctionnés à hauteur de 1/2pt par jour, sans excéder 5 points.

Barème indicatif :

- Respect des formats indiqués : 2 pts
- Couverture fonctionnelle : 6 pts
- Commentaires : 2 pts
- Qualité du code : 6 pts
- Document descriptif : 2 pts
- Guide : 2 pts