

Thème 6 - TD

Objectifs

— Respiration

Exercice

Exercice 9 – Gestion d’un pont à voie unique

Nous considérons un système représentant le passage de véhicules sur un pont à voie unique. Ce système comporte les composants suivants :

- un **pont** à voie unique, gardé par des **feux**,
- des **véhicules** divisés en deux catégories selon leur sens de circulation (Nord-Sud ou Sud-Nord),
- un **contrôleur** qui gère les feux.

Nous considérerons que :

- lorsqu’une voiture arrive devant un feu rouge, elle attend que ce dernier passe au vert ;
- le contrôleur n’a aucune interaction directe avec les voitures. Il gère le changement de couleur des feux, qu’il réalise régulièrement après un délai aléatoire.

Question 1

Quelles vérifications doit effectuer le contrôleur pour éviter les collisions lorsqu’il décide d’inverser le sens de passage sur le pont ?

Question 2

Quelles sont les classes qui doivent implémenter l’interface `Runnable` ?

Question 3

Donnez le code de la classe `Pont`.

Question 4

Pour représenter la couleur d’un feu, nous utiliserons un type énuméré. Donnez la déclaration de ce type et le code de la classe `Feu`.

Les véhicules sont tous identiques, distingués par le sens dans lequel ils circulent (`NORD_SUD` ou `SUD_NORD`, défini par un type énuméré) et un identifiant, unique pour un sens de circulation donné.

Le comportement d’un véhicule est d’arriver au feu et d’attendre si nécessaire qu’il passe au vert, d’entrer sur le pont, de le traverser, d’en sortir et de se terminer. La traversée du pont sera matérialisée par une méthode exécutant une attente d’une durée aléatoire.

Question 5

Écrivez le type énuméré et la classe `Vehicule`.

Question 6

Le contrôleur doit périodiquement modifier les couleurs des feux pour permettre une circulation alternée, en évitant les risques de collision. La durée pendant laquelle un feu reste vert est donnée par une valeur aléatoire choisie entre deux bornes prédéfinies.

Donnez le code de la classe `Contrôleur`.

Question 7

Écrivez une classe `TestPont` permettant de tester les interactions entre les différents composants de ce système.

Question 8

Pour des raisons de sécurité, la décision est prise de limiter le nombre de véhicules présents simultanément sur le pont à une valeur constante `NB_MAX`. Donnez les modifications du système nécessaires pour la réalisation de cette nouvelle stratégie.

Question 9

Que se passe-t-il si une voiture s'arrête après avoir passé le feu et avant d'entrer sur le pont ? Peut-on mettre cette situation en évidence ?

Question 10

Comment peut-on résoudre ce problème ?

Question 11

Proposez une solution pour gérer proprement la terminaison de ce système.