

*Algorithmique parallèle et distribuée :*

# Gestion d'une centrale de réservation de véhicules

*L'objectif de ce projet est la réalisation d'une application client/serveur de réservation de véhicules à distance. Celui-ci s'effectuera en trinôme. Vous disposerez de 3 séances pour le réaliser, ce projet sera rendu par email à l'adresse julien.rossit@u-paris.fr pour le **25 février 2022**. Vous enverrez alors une archive portant vos noms et comprenant :*

- votre code source ;
- un rapport succinct détaillant et justifiant vos différents choix de conception, ainsi que le fonctionnement de votre application que vous illustrerez éventuellement par des diagrammes.

L'énoncé qui vous est proposé est relativement (et volontairement) vague sur certains points, en particulier sur les choix techniques nécessaires à la réalisation de cette application. Il vous appartient de faire ces choix, l'essentiel étant de réaliser une application finale présentant les fonctionnalités attendues. Assurez vous de la robustesse et de la sûreté de cette application qui sera amenée à effectuer des traitements parallèles en milieu distribué.

## 1 Cahier des charges

L'objectif de ce projet est la réalisation d'une application permettant la réception à distance et le traitement de réservation de véhicule. Cet énoncé décrit l'ensemble des fonctionnalités attendues par le commanditaire de ce projet. L'application prendra en charge la réception puis le suivi des réservations, ainsi que la gestion des véhicules. Il n'y aura pas ici de suivi des différentes sessions client donc pas de fichier client, ni de système de login.

L'application devra gérer une flotte de véhicules. Ainsi, à la réception d'une demande de réservation, il vous faudra vérifier la disponibilité du véhicule, puis signaler la réservation de celui-ci. De même, il vous faudra prendre en charge la sortie puis le retour des véhicules. La flotte de véhicules disponibles sera initialisée au lancement du serveur, et laissée ici à votre discrétion.

L'application cliente permettra de réserver à distance un véhicule. Une fois la réservation validée, le client recevra les notifications l'informant du traitement de sa réservation, puis de la mise en disponibilité du véhicule. La partie serveur de l'application concernera la réception et le traitement de ces réservations. Le serveur peut recevoir différentes réservations de clients simultanément. A la validation de cette réservation, celle ci est mise en traitement. Plusieurs employés disponibles en garage prennent alors en charge ces réservations, c'est à dire préparent les véhicules (nettoyage, entretien, plein de carburant, etc.) et les sortent du garage afin de les mettre à disposition du client qui en est notifié.

Votre travail consistera à réaliser :

- la partie client, qui permettra de réserver un véhicule puis de recevoir les notifications de la centrale ;
- la partie serveur, qui s'occupera d'enregistrer les réservations, de simuler la préparation des véhicules, puis de gérer leurs sorties/retours.

La suite de l'énoncé décrit en détails le fonctionnement des parties client et serveur de l'application.

## 2 Coté client

La partie distante de l'application permet de réserver un véhicule, puis d'être informé en temps réel de la mise à disposition de celui-ci. Lors du lancement du client, celui-ci cherche automatiquement à se connecter au serveur. Une fois la connexion effectuée, le client reçoit et affiche la liste des véhicules disponibles. Il peut ensuite (tenter de) réserver le véhicule qu'il souhaite. Une fois la réservation terminée, le client recevra une notification dès que la celle-ci sera en cours de traitement, puis une confirmation dès que le véhicule sera mis à disposition.

## 3 Coté serveur

L'application locale à la centrale de réservation remplira trois fonctionnalités :

- la réception des réservations distantes ;
- la gestion de la flotte de véhicules, leur départ, leur retour ;
- le suivi de la mise à disposition des véhicules.

Il sera en outre possible d'interagir avec le serveur directement depuis le terminal de l'ordinateur serveur pour :

- afficher l'état de la flotte de véhicules ;
- afficher les véhicules en attente de mise en disponibilité ;
- afficher les véhicules mis en disponibilité ;
- afficher les véhicules sortis ;
- valider le retrait du véhicule par le client, ainsi que son retour de promenade.

## 4 Déroulement d'une transaction

Ce qui suit détaille les différentes principales étapes du traitement de la réservation d'un véhicule.

### 4.1 Réception de la réservation

Le serveur pourra évidemment traiter plusieurs clients simultanément. À la connexion d'un nouveau client, le service commence par envoyer la liste des véhicules disponibles. Puis il attend la réception d'un code de transaction. Tout code de transaction inconnu sera considéré comme erroné, et provoquera l'envoi d'un message d'erreur au client.

Le serveur tiendra la flotte de véhicules à jour au fur et à mesure des réservations.

## 4.2 Préparation d'un véhicule

La centrale de réservation dispose d'un nombre fixe d'employés, celui ci ne varie pas tant que la centrale est ouverte et traite les réservations des clients. Le nombre d'employés disponibles est précisé lors de la création du serveur.

Par défaut, un employé attend qu'un client réserve un véhicule. Lorsqu'il est notifié de la confirmation d'une réservation, un employé disponible la récupère, et entame sa préparation. Pour simplifier les choses, nous considérerons que la mise en disponibilité d'un véhicule est gérée par un seul et unique employé. Le client recevra alors un message l'informant que le véhicule est en cours de préparation. Le temps de préparation du véhicule se calculera à partir d'un temps propre à chaque véhicule, pondéré par un coefficient propre à chaque employé. Ce coefficient traduit l'efficacité de l'employé, et sera fixé aléatoirement à la création de l'employé. Une fois le temps de préparation du véhicule écoulé, un message sera envoyé au client, l'informant que celui-ci est mis en disponibilité. L'employé cherchera alors à s'occuper d'une autre réservation.

## 4.3 départ puis retour d'un véhicule

Lorsque le client emprunte un véhicule suite à sa mise en disponibilité, il doit être possible, depuis le terminal de l'application locale (partie serveur), de sélectionner le véhicule concerné et d'indiquer explicitement sa sortie. De la même façon, il doit être possible d'indiquer, depuis ce même terminal, le retour d'un véhicule en particulier, ce qui rendra à nouveau possible sa réservation de façon immédiate (les véhicules ne sont en effet préparés que lorsqu'ils font l'objet d'une réservation)

## 5 Pour aller plus loin : Mise en attente d'un client

Il est possible qu'un client souhaite réserver un véhicule en particulier, alors que ce véhicule n'est pas disponible (en cours de préparation ou sorti). Dans ce cas, il est possible de proposer au client d'attendre un éventuel retour du véhicule. Lorsque le serveur notifie au client l'impossibilité de réserver un véhicule en particulier, il lui proposera alors d'attendre le retour du véhicule avant de l'inviter à saisir un nouveau choix. Si le client accepte d'attendre, la suite de la réservation se déroule de façon normale. Une fois la réservation terminée et validée, le client est alors mis en attente.

Un nouveau code de transaction pourra éventuellement permettre à la centrale de connaître le nombre de clients en attente via le terminal du serveur. Lorsque les véhicules concernés reviennent, les demandes de réservation en attente sont alors réexaminées et le cas échéant, les véhicules disponibles partent en préparation, tandis que les clients en sont avertis par un message du serveur.

Pour plus de flexibilité, il sera également possible d'introduire un temps limite (timeout) au bout duquel, faute de retour du véhicule, le client est invité à en reprendre une nouvelle réservation si il le souhaite toujours. De la même façon, il sera possible pour le client de quitter proprement cette attente afin de démarrer, si il le souhaite, une nouvelle réservation.

## 6 Rédaction du rapport technique

D'une certaine façon, votre rapport doit être rédigé dans l'esprit d'un passage de relai à une autre équipe qui serait amenée à poursuivre votre développement. Clair et concis, celui-ci se concentrera sur les points suivants :

- une brève introduction résumant les fonctionnalités de l'application et son fonctionnement ;
- une présentation de l'architecture du projet (diagramme de classe, descriptif des différentes parties, etc.) ;
- une description du protocole réseau (dialogues clients/serveur) ;
- une présentation des choix techniques, des points critiques identifiés (concurrency, etc.) et des solutions proposées ;

Ce projet sera rendu par email à l'adresse *julien.rossit@u-paris.fr* pour le **vendredi 25 février 2022** minuit au plus tard.