

PROJET SAR

APPLICATION BOURSIERE

Consignes

- Le projet se fera par un groupe de **quatre étudiants**.
- Le rapport doit être concis (à titre indicatif **maximum dix pages**). Il comprendra : le graphe de communication du système, le pseudo-code de l'application répartie, le diagramme des classes, l'explicitation et la justification des choix techniques, une documentation utilisateur de l'utilisation de l'application, et les copies écran de l'exécution.
- Le **rapport (sous format pdf)** et le **code** source des classes (**.zip ou .tar**) doivent être **rendu au plus tard le 07/01/2018** par email à l'adresse joyce.elhaddad@dauphine.fr. **Le sujet de l'email fera apparaître : 2018/M1/ProjetSAR/Nom1_Nom2_Nom3_Nom4**
- La présentation du projet lors de la **soutenance** ne devra pas excéder **cinq minutes**.

Description générale

L'objectif de ce projet est de réaliser une application distribuée simple de simulation boursière. Vous allez implémenter la simulation en tant que protocole spécifique à la couche applicative, qui sera lui-même implémenté par-dessus un autre protocole, le protocole producteurs-consommateurs. Cela vous permettra d'apprendre en plus à construire des protocoles en couches. Vous trouverez de nombreuses solutions au problème producteurs-consommateurs dans le cours SAR ou dans la littérature scientifique. Libre à vous le choix d'un algorithme existant.

L'application est constituée des acteurs distribués suivants :

- La bourse : cet acteur représente le marché. Il traite les ordres d'achat et de vente d'actions auprès des entreprises et détermine le prix des actions en fonction de la demande pour chaque action.
- Les courtiers : les courtiers sont autorisés à travailler au nom de leurs clients sur le marché boursier. Ils prennent les commandes des clients et les placent sur le marché boursier. Ils prennent une commission sur les opérations qu'ils effectuent. Un seul courtier peut servir jusqu'à N clients à la fois (vous utiliserez $N = 2$ dans la simulation).
- Les clients : les clients détiennent un portefeuille d'actions (un certain nombre d'actions dans certaines sociétés) et un certain niveau d'espèces dans leur compte. Chaque client est assigné à un courtier lorsqu'il se connecte et passe des ordres à son courtier pour acheter et vendre des actions sur le marché. Les clients décident les actions de quelles entreprises acheter et vendre en fonction des variations de prix et de leur propre stratégie.

En plus de ces acteurs, les éléments suivants sont représentés dans l'application:

- Un stock : un stock représente une action d'une société. Chaque société émet un nombre fixe d'actions. Le prix des actions de la société varie au jour le jour en fonction de l'offre (combien de clients veulent vendre) et de la demande (combien de clients veulent acheter).
- L'ordre d'acheter ou de vendre : un client demande à son courtier d'acheter ou de vendre un certain nombre d'actions d'une entreprise. La commande précise le prix que le client est prêt à payer (pour un ordre d'achat) ou obtenir (pour un ordre de vente), le nombre d'actions, la société, le client qui a passé la commande et le courtier qui la gère.

Les acteurs sont caractérisés par les données suivantes :

- La bourse :
 - La liste des entreprises représentées sur le marché.
 - Pour chaque société, le prix actuel du stock et le nombre d'actions flottantes du stock. Une action flottante est une action qui est sur le marché mais qui n'appartient pas encore à un client.
 - Pour chaque société, la liste des ordres d'achat et de vente en attente.
 - La liste des courtiers connectés et le nombre de clients qu'ils servent actuellement.
- Les courtiers :
 - Un nom unique.
 - La liste des clients (identifiés par leur nom).
 - Pour chaque client, la liste des ordres d'achat et de vente en attente.
 - Le taux de commission que le courtier prend sur les opérations (acheter ou vendre).
 - Espèces : le montant d'argent que le courtier a gagné en accumulant des commissions.
- Les clients :
 - Un nom unique.
 - Le courtier assigné (identifié par son nom).
 - Portefeuille : la liste de (société, nombre d'actions) que le client détient.
 - Espèces : le montant d'argent disponible pour le client.
 - La liste des commandes en cours (acheter et vendre).

Le protocole suivant est effectué par les acteurs :

- Un courtier se connecte au système : il doit s'inscrire à la bourse en envoyant un message dans lequel il passe son nom et attend jusqu'à ce qu'il reçoive un accusé de réception indiquant qu'il est enregistré (inscrit) à la bourse. Une fois inscrit, un courtier peut commencer à traiter les commandes de ses clients.
- Un client se connecte au système : il doit s'inscrire auprès d'un courtier en envoyant un message de connexion. Le client doit attendre qu'il reçoive un accusé de réception indiquant qu'il est bien assigné au courtier (le nom du courtier est donné dans le message). Une fois assigné au courtier, un client peut commencer à envoyer des ordres pour acheter et vendre des actions.
- Un client lit l'état actuel du marché : le client obtient de son courtier des informations sur la liste des entreprises et leur prix actuel.
- Un client passe une commande (achat ou vente) : le client envoie une demande à son courtier pour acheter ou vendre un certain nombre d'actions pour une société déterminée à un prix donné. Le processus client vérifie que la commande est "légale" (le client possède assez d'argent ou assez d'actions). Lors de la vérification du montant de l'argent disponible, le client considère le montant actuel de l'argent et la liste actuelle des ordres d'achat en attente. Lorsque vous testez si le client a assez d'argent, vous pouvez supposer que la commission du courtier peut atteindre 10%. Lors de la vérification du nombre d'actions qu'il possède, le client prend en compte le nombre actuel d'actions de son portefeuille, ainsi que les ordres de vente en attente.
- Un courtier passe une commande : le courtier soumet les ordres qu'il a reçus de ses clients à la bourse.

- La bourse met à jour les prix des actions. Une fois par jour, la bourse calcule un nouveau prix pour chaque action de la société et envoie des mises à jour des prix aux courtiers qui les envoient aux clients.
- La bourse exécute une transaction : chaque jour, la bourse vend et achète des actions (exécute des transactions). Les détails de ces opérations sont décrits ci-dessous. Chaque fois qu'un accord est exécuté, les courtiers des deux côtés de la transaction sont informés.
- Un courtier obtient des informations sur un accord : lorsque la bourse exécute un accord (correspond à un ordre d'achat avec un ordre de vente), l'information est envoyée aux courtiers qui représentent l'acheteur et le vendeur. Les courtiers calculent leur commission et informent leurs clients.
- Un client obtient des informations sur un accord : le courtier informe son client qu'une transaction a été exécutée. Le client met à jour son portefeuille en conséquence.
- Un client indique qu'il « ferme la journée » (n'a plus l'intention de passer des ordres pour ce jour).
- Un courtier indique qu'il « ferme la journée » (tous ses clients ont fermé le jour en cours).

Un jour ouvrable commence lorsque la bourse annonce le début de la journée. Il se termine lorsque tous les clients connectés annoncent qu'ils ont fini de passer des commandes. Lorsque tous les clients d'un courtier "ferment la journée" (envoient leurs annonces qu'ils ne veulent plus passer de commandes), le courtier clôture sa journée (envoie une annonce à la bourse qu'il n'a plus d'ordres à passer).

Opérations d'achat / vente

1. Chaque fois qu'un client achète des actions d'un certain stock, sa nouvelle valeur de rachat sera: $\text{ancienCompte} - \text{prixStock} - \text{commissionCourtier}$. Le niveau du compte est mis à jour lorsque le client est informé par son courtier qu'une transaction a été conclue par la bourse (et non lorsque le client envoie la commande).
2. Chaque fois qu'un client vend des actions d'un certain stock, le nouveau compte sera: $\text{ancienCompte} + \text{prixStock} - \text{commissionCourtier}$. Le compte est mis à jour lorsque le client est informé par son courtier qu'une transaction a été conclue par la bourse (et non lorsque le client envoie la commande).
3. À la fin d'un jour ouvrable, le prix de toutes les actions est mis à jour en fonction de la règle de l'offre / demande, c'est-à-dire:
$$\text{Delta_prix} = (\text{nombreDemandesAchatActions} - \text{nombreDemandesVenteActions}) / (\text{nombreStocks})$$
$$\text{Nouveau_prix} = \text{ancien_prix} * (1 + \text{Delta_prix})$$
4. Chaque fois qu'un accord est conclu, les courtiers des deux parties (vendeur et acheteur) prennent une commission sur le montant de la transaction. Dans le cas où la transaction concerne des actions flottantes seul l'acheteur paie une commission.

Par souci de simplification, la déconnexion d'un client alors qu'il a des ordres en attente, le fait qu'un courtier ne soit pas disponible (il y a trop de clients), la déconnexion d'un courtier pendant la simulation ne font pas partie du projet.