

**Question 1 : Gestion informatisée d'un cybercafé (8 points)**

La chaîne de cybercafés EasyNothing fait appel à votre société pour concevoir un système de gestion de son parc informatique composé uniquement de PCs. Vous trouverez plus bas les desiderata formulés par le responsable du projet de la société.

Le principe du cybercafé est de mettre à disposition du client un PC connecté à Internet. La somme payée par le client est fonction de la durée de connexion et du moment de la journée durant lequel il se connecte. Par exemple, le tarif pratiqué sera plus élevé si on se connecte vers 14h et que l'établissement est plein, que vers 23h alors que le cybercafé est presque vide.

Le client doit acheter du crédit-temps au guichet du cybercafé avant de se connecter. Il reçoit alors un ticket comportant un identificateur unique. Le système a mémorisé cet identificateur et lui associe un certain crédit-temps. Lorsque le client veut se connecter à une machine, il tape au clavier l'identificateur mentionné sur le ticket. Le système vérifie que le crédit de temps associé à ce ticket n'est pas épuisé, auquel cas il refuse la connexion. Dès que le système autorise la connexion, le client peut utiliser le PC jusqu'à ce que son crédit soit épuisé ou qu'il décide de se déconnecter. Dans le second cas, le système devra mémoriser le crédit-temps restant disponible afin que le client puisse se reconnecter ultérieurement.

Lorsqu'un client est connecté, il peut décider de réserver une machine pour sa prochaine visite. Le système devra gérer les réservations en fonction des paramètres donnés par le client (jour, heure et numéro de machine) et des disponibilités. Afin d'éviter les réservations intempestives, le système déduira une demi-heure de connexion sur le crédit-temps du client au moment de la réservation. Si le client se connecte effectivement à l'heure convenue, la demi-heure lui sera restituée, dans le cas contraire elle sera perdue à titre d'indemnité. Evidemment, si un utilisateur est connecté sur une machine réservée par un autre client, le système devra prévenir ce dernier qu'il doit libérer la machine quelques minutes avant l'heure de réservation. De même si un client souhaite se connecter à une machine réservée par un autre client, moins de 10 minutes avant le début de l'heure de réservation, le système devra refuser la connexion.

En résumé, le système devra être capable

- d'émettre un nouveau ticket et de lui associer un crédit-temps
- de prolonger le crédit-temps d'un ticket existant
- d'accepter ou de refuser la connexion d'un client (sur base de son numéro de ticket)
- de calculer en temps réel et de mémoriser le taux d'occupation du cybercafé (nombre de machines occupées/nombre total de machines)
- de signaler aux clients qui ont un faible crédit-temps, qu'ils seront bientôt déconnectés
- de déconnecter les clients qui ont épuisé leur crédit-temps
- de gérer les réservations de certaines machines (faites particulièrement attention au problème de réservations simultanées de la même machine par 2 clients différents)

On vous demande de réaliser une analyse de ce problème, en appliquant les méthodes et les formalismes vus au cours. Vous ne devez évidemment pas fournir tous les diagrammes mais le minimum est de donner :

- tous les use-cases et de détailler particulièrement le use-case « connexion d'un client ».
- un diagramme de classe aussi complet que possible.
- le diagramme de séquence ou de collaboration correspondant à la fonctionnalité « réservation d'une machine par un client »

## **Question 2 : Modélisation du fonctionnement d'une calculatrice RPN (8 points)**

Modéliser à l'aide d'un digramme d'état le fonctionnement d'une calculatrice utilisant la syntaxe RPN ("*Reverse Polish Notation*"). Une telle calculatrice est équipée:

1. D'un bouton Marche / Arrêt.
2. D'une mémoire sous forme d'une pile de 20 éléments. La pile réalise la fonction "PUSH" pour mettre un élément sur la pile.
3. D'une unité de calcul capable d'effectuer quelques opérations mathématiques (opérations couramment utilisées dans une calculatrice) sur le dernier ou les deux derniers éléments de la pile suivant le type d'instruction que l'on souhaite exécuter.
4. D'un clavier permettant la saisi des nombres et des instructions.
5. D'un écran permettant l'affichage de saisi de l'élément en cours et de tous les éléments de la pile.

Les instructions que cette calculatrice peut effectuer peuvent être classées en deux groupes:

1. Les instructions de le gestion de la pile (ajouter un élément, retirer un élément, permuter les deux derniers éléments de la pile, permuter le premier et le dernier élément de la pile)
2. Les instructions opérations sur les éléments de la pile: les opérations sur une ou deux opérandes.

Le fonctionnement est décrit comme suit:

1. La calculatrice est mis en état de marche à l'aide d'un bouton Marche / Arrêt. La pile est initialement vide.
2. La machine est prête pour une saisie de nombres ou d'opérations.
3. Un élément valide est placé dans la pile à l'aide d'une touche "ENTER". Un élément valide est composé uniquement des chiffres et éventuellement d'un seul point utilisé comme séparateur. Le nombre de chiffres (point y compris) est fixe.
4. En appuyant sur une touche "C" la saisie de dernier élément est annulé (aucun élément n'est placé dans la pile, la machine est prête pour une nouvelle saisie).
5. En appuyant sur une touche qui réalise une opération mathématique sur une opérande: l'opération choisie est appliquée sur le dernier élément de la pile et le résultat obtenu est placé sur la pile. Si la pile est vide (ne contient aucun élément) un message d'erreur apparaît. La machine est de nouveau prête pour une nouvelle saisie.
6. En appuyant sur une touche qui réalise une opération mathématique sur deux opérandes: l'opération choisie est appliquée sur les deux derniers éléments de la pile est le résultat obtenu est placé dans la pile ("PUSH" de résultat). Si la pile contient moins de deux éléments un message d'erreur apparaît. La machine est de nouveau prête pour une nouvelle saisie.
7. Un message d'erreur est affiché si le calcul n'as pas pu être réalisé.

On demande de préciser les hypothèses posées pour la réalisation du modèle et de dessiner un diagramme d'état aussi complet que possible.

**Question 3 : Développement itératif (2 points)**

Définir le développement itératif et donnez ses avantages et inconvénients par rapport à un développement traditionnel. Donnez un exemple de développement itératif pour le cas de la question 1.

**Question 4 : Use cases (2 points)**

Décrire la différence entre les cas d'utilisation essentiels et les cas d'utilisation réels. Illustrer la différence en donnant un exemple pour le cas de la question 2. Définir dans quelle partie du cycle de développement on utilise chacun de ces types de cas d'utilisation.

**Remarques**

- Il est demandé de répondre à chaque question sur une feuille séparée.