

Laboratoire 16: Rivière

Durée du laboratoire: 6 périodes.

1. Introduction

Une famille composée d'un père, d'une mère, de deux filles et de deux garçons est accompagnée d'un policier et d'un voleur menotté. Ils doivent tous traverser une rivière à l'aide d'un bateau.

Contraintes devant être satisfaites en tout temps sur les deux rives et sur le bateau:

- Il ne peut y avoir que deux personnes au maximum sur le bateau.
- Les enfants et le voleur ne peuvent piloter le bateau (mais peuvent y monter lorsqu'il est à quai).
- Le voleur ne peut pas rester en contact avec un membre de la famille si le policier n'est pas présent.
- Les fils ne peuvent rester seuls avec leur mère si le père n'est pas présent.
- Les filles ne peuvent rester seules avec leur père si la mère n'est pas présente.

Le but du laboratoire est de créer une application en C++ en mode console permettant à l'utilisateur d'introduire les commandes pour embarquer et débarquer des personnes et déplacer le bateau.

2. Exemple d'exécution

Remarque: dans l'exemple ci-dessous la ligne de = symbolise la rivière.

1. Situation initiale:

```
p      : afficher
e <nom>: embarquer <nom>
d <nom>: débarquer <nom>
m      : déplacer bateau
r      : réinitialiser
q      : quitter
h      : menu

-----
Gauche: pere mere paul pierre julie jeanne policier voleur
-----
Bateau: < >
=====

-----
Droite:
-----
```

2. Etats après les commandes « e voleur », « e pere », « e policier », « m » et « d policier »:

```
0> e voleur
-----
Gauche: pere mere paul pierre julie jeanne policier
-----
Bateau: < voleur >
=====

-----
Droite:
-----
```

```

1> e pere
### garçon avec sa mere sans son pere

2> e policier
-----
Gauche: mere paul pierre julie jeanne pere
-----
Bateau: < voleur policier >
=====

-----
Droite:
-----

3> m
-----
Gauche: mere paul pierre julie jeanne pere
-----

=====
Bateau: < voleur policier >
-----
Droite:
-----

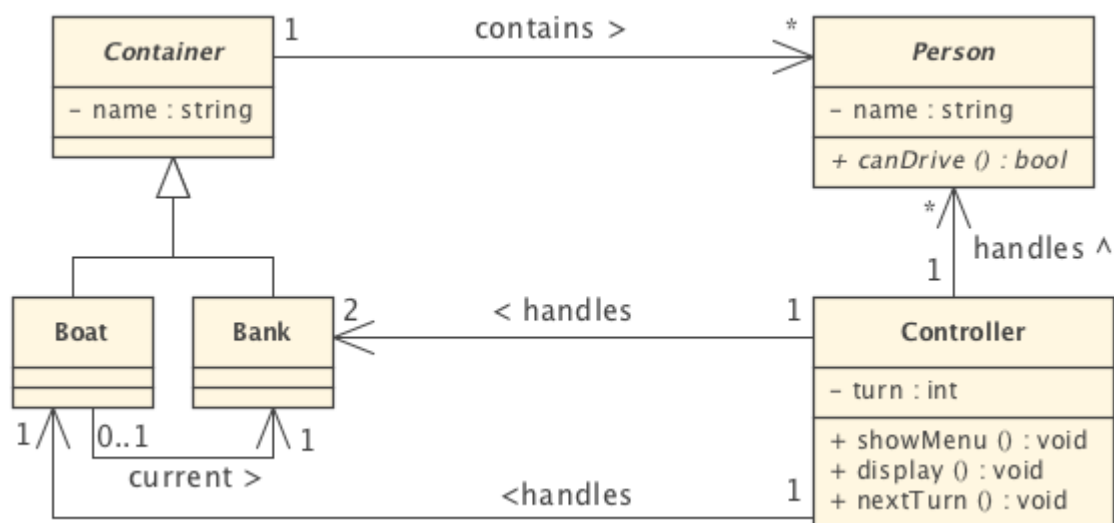
4> d policier
-----
Gauche: mere paul pierre julie jeanne pere
-----

=====
Bateau: < voleur >
-----
Droite: policier
-----

```

3. Mise en oeuvre

Modéliser le problème en utilisant une approche POO, par exemple en s'inspirant du diagramme de classes incomplet ci-dessous (en y adjoignant les sous-classes, attributs et méthodes nécessaires). En particulier, il est important de bien factoriser le code produit et de ne pas compromettre l'encapsulation des données.



4. Annexe: STL

Afin de ne pas réinventer la roue il est possible d'utiliser les classes de la STL (Standard Template Library).

1. Classe `string` (cf. <http://www.cppreference.com/cppstring.html>)

Définie dans l'en-tête `<string>`. Fonctionnalités analogues à celles définies dans le laboratoire précédent.

2. Classe `list` (cf. <http://www.cppreference.com/cpplist.html>)

Définie dans l'en-tête `<list>`.

Cette classe est générique et permet ainsi d'instancier des listes spécifiques d'un type donné. Par exemple,

- définition d'une liste d'entiers: `list<int> listeEntiers;`
- définition d'une liste de pointeurs sur des voitures: `list<Voiture*> listeVoitures;`

Méthodes usuelles

- `push_back()` et `push_front()`: insère un élément en fin ou en début de liste.
- `pop_back()` et `pop_front()`: supprimer le dernier ou le premier élément de la liste.
- `remove(valeur)`: supprimer les éléments valeur de la liste.
- `size()`: nombre d'éléments dans la liste.
- `begin()` et `end()`: rend un itérateur référençant le début ou la fin de la liste.

3. Itérateurs (cf. <http://www.cppreference.com/iterators.html>)

A chacune des collections définie dans la STL est associé un type d'itérateur permettant de la parcourir. Par exemple,

- itérateur sur la liste d'entiers: `list<int>::iterator it = listeEntiers.begin();`

Opérateurs usuels:

- les opérateurs `++` et `--` permettent de passer à l'élément suivant ou précédent dans la liste.
- l'élément courant dans la collection est obtenu en déréférençant l'itérateur (`*it`).
- la position d'un itérateur dans la collection peut être comparée avec celle d'un autre par les opérateurs `==` et `!=` (p.ex. `it == listeEntiers.end()`).

4. Fonction `find`

La fonction `find(debut, fin, valeur)` permet de rechercher un élément dans une collection où, `debut` et `fin` sont des itérateurs et `valeur` est l'élément recherché. Elle rend un itérateur positionné sur le premier élément correspondant dans la collection ou sur la fin de la collection (définie par la méthode `end()` de la collection).

Exemple (`stl.cpp`):

```
list<string> l; // definition d'une liste de string
// insertions
l.push_back("un");
l.push_back("deux");
l.push_back("trois");
// parcours de la liste au moyen d'un itérateur
for (list<string>::iterator it = l.begin(); it != l.end(); it++)
    cout << *it << " ";
cout << endl;
// suppression d'un élément
l.remove("deux");
// recherche d'un élément
if (find(l.begin(), l.end(), "deux") == l.end())
    cout << "La liste ne contient plus d'élément \"deux\" " << endl;
```