TP1 C++ : Première classe

# INTRODUCTION

Les objectifs de ce premier TP sont assez limités puisqu'il s'agit de la première prise en main des outils de programmation vue en cours. On a essayé ainsi d'appliquer des notions d'algorithmie, d'orienté objets et de technique spécifique tels-que l'allocation dynamique, le gcc ou le makefile. Ce TP nous a permis d'apprendre à bien structurer son code (respecter le guide de style INSA) et bien le commenté pour qu'il soit facile à lire.

# RESUME DU CAHIER DES CHARGES

L'application qu'on nous a demandée de concevoir doit manipuler une seule classe simple mais dynamique qui représente une collection d'objets quelconque. Cette classe doit ainsi contenir deux constructeurs : un pour créer une collection vierge avec une capacité fixé à la création et un deuxième pour initialiser la collection avec un tableau d'objets donné et une méthode pour afficher son contenu. Cette classe doit contenir une méthode pour ajouter et une autre pour retirer un objet donné en paramètre dans la collection, une méthode pour ajuster la taille de la collection à la taille spécifié et une méthode qui sert à réunir deux collections d'objets. Il nous faut aussi implémenter le destructeur de la classe étant donné la nature dynamique de la classe ‘collection’.

# REALISATION

Le cahier des charges a été volontairement flou et ambigu. Il a donc fallu faire plusieurs choix pour pouvoir implémenter la classe collection. Étant donné qu'il nous a été interdit d'utiliser les templates, nous avons choisi de créer une structure simple nommée ‘dog‘ qui représente les éléments contenus par notre collection.

La classe dog nous permet de mettre en évidence le fait que le type de données contenu par la classe collection pourrait être de taille quelconque. Afin d'éviter des copies de données éventuellement de taille supérieure à celle d'un pointeur, on a choisi d'utiliser un tableau de pointeurs qui pointent sur des dogs comme structure de données interne à la classe collection. La classe collection va ainsi manipuler voir copier le tableau de pointeur au lieu des objets de type dog afin d'optimiser la mémoire et le temps d’exécution de l'application.

Un autre choix qui a été pris était d'ordonner les éléments de la collection dans l'ordre d'ajout. Ce choix permet d’avoir une structure de donnée simple et légère. D’un point de vue algorithmique, le fait que les éléments ne soient pas triés selon leur valeurs augmente la complexité de certaines opérations comme le retrait, mais en réalité, le fait que l’on travaille sur un simple tableau C de pointeurs peut être très performant (mémoire alignée, mise en cache du processeur, …).

Concernant l'allocation de mémoire pour l'ajout d'objets dans la collection, nous avons préféré allouer la mémoire par paquet c'est à dire : allouer plusieurs éléments vide à mettre dans la collection à la fois afin de réduire le coût des ajouts d'objets à la collection (la capacité double à chaque nouvelle allocation).

## Attributs

Les seuls attributs de la classe ‘TP1::collection’ sont :

protected:

// Tableau de pointeurs de dog

dog\*\* m\_dogs = nullptr;

// Taille du tableau m\_dogs

size\_t m\_capacity = 0;

// Taille utilisée du tableau m\_dogs

size\_t m\_size = 0;

Les attributs sont initialisés à des valeurs par défaut dans la définition de la classe (C++ 11), ce qui permet de simplifier l’implémentation des constructeurs.

## Constructeurs

Le premier constructeur demandé est un constructeur prenant en paramètre la capacité initiale de la collection, c’est-à-dire le nombre d’élément que l’on peut ajouter à la collection sans qu’il n’y ait d’allocations dynamiques. Ce constructeur est marqué avec le mots clé ‘explicit’ afin d’éviter les conversions implicites de ‘size\_t’ vers ‘TP1::collection’.

explicit collection(size\_t capacity);

Le second constructeur demandé prend en paramètre un tableau d’objets de type ‘dog’ et un entier positif indiquant la taille de ce tableau. La capacité de la collection sera alors égale à ‘size’ si le tableau est valide et 0 sinon. De plus, les objets de type ‘dog’ seront copié avec leur constructeur de copie afin mieux contrôler leur durée de vie au sein de la collection.

collection(const dog dogs[], size\_t size);

Nous avons en outre choisit d'empêcher le compilateur d'implémenter automatiquement le constructeur de copie et le « copy assignment operator » avec le mot clés ‘delete’ car il nous était interdis de les implémenter et la classe ‘collection’ contient un pointeur (m\_dogs) qui ne devrait pas être copié par valeur lors de la copie de l'objet de type collection :

// Empêche l'implémentation par défaut du constructeur de copie

collection(const collection&) = delete;

// Empêche l'implémentation par défaut du 'copy assignement operator'

collection& operator=(const collection&) = delete;

## Destructeur

Nous avons également ajouté un destructeur car il faut éventuellement désallouer la mémoire précédemment allouée pour les dogs et le tableau de pointeurs ‘m\_dogs’ :

virtual ~collection();

Le destructeur est marqué ‘virtual’ car il est conseillé de surcharger le destructeur si l’on hérite d’une classe (ici ‘TP1::collection’) dont le destructeur a été définit. Le destructeur appelle en fait la méthode protégée ‘void collection::disposeDogs()’ qui désalloue la mémoire si nécessaire.

## Méthode afficher

La première méthode publique demandée hormis les constructeurs et le destructeur est la méthode ‘afficher’ :

void afficher() const;

Cette méthode affiche la valeur de la collection grâce à ‘’. On considère que ce qui compose la valeur d’une collection est non seulement la liste de ‘dog‘ mais aussi la capacité de la collection. C’est pourquoi l’affichage d’une collection est de la forme : "({ <val1>, <val2>, ... }, <m\_capacity>)" <val1>, <val2>, ... les âges des chiens 1, 2, … et <m\_capacity> la capacité de la collection. Enfin, la méthode est marquée ‘’ car elle ne modifie pas l’objet courant.

## Méthode ajuster

La méthode ‘ajuster’ permet de choisir la capacité de la collection. Cependant, nous avons choisi d’interdire toute capacité inférieure au nombre de dog présent dans la collection (inférieure à m\_size) car nous pensons que le retrait d’éléments de la collection ne fait pas partie du rôle de cette méthode.

bool ajuster(size\_t capacity);

La méthode retourne un booléen indiquant si un ajustement de la capacité a bien été effectué, c’est-à-dire si la capacité donnée en paramètre est supérieure ou égale à m\_size et que cette capacitée est différente de m\_capacity. Par conséquent, si la méthode ‘ajuster’ retourne ‘true’ alors une allocation dynamique a été faite pour construire un nouveau tableau de pointeur de ‘dog‘ ayant la taille spécifiée et les pointeurs utilisés de ‘m\_dogs’ ont été copiés

## Méthode ajouter

## Méthode retirer

## Méthode réunir

# TESTS UNITAIRES

Afin de vérifier le bon fonctionnement de notre classe ‘collection’, nous avons établis des tests unitaires, testant chacun une méthode de la classe.

Pour nous simplifier la tâche, nous avons tout d’abord crée une fonction ‘test’ prenant en entrée un pointeur vers une fonction qui test une méthode de la classe ‘collection’. Cette fonction ‘test’ exécute le test dans une clause try-catch et redirige la sortie de ‘std::cout’ de manière à vérifier si la sortie du test correspond à ce qui devrais être afficher si la méthode testée est correcte.

Pour créer un nouveau test unitaire, il nous suffit alors simplement de créer une fonction utilisant la méthode testée, affichant la collection et retournant ce que devrait être la sortie si la méthode est correcte :

const char\* test\_retirer()

{

// Création de dogsArray ...

TP1::collection dogs(dogsArray, 3);

dogs.retirer(new TP1::dog(TP1::color::RED, 3));

dogs.afficher();

// Autres tests de la méthode retirer ...

// On retourne ce qui devrait être affiché

return "{ 50, 3, 99 }";

}

Puis on exécute le test dans la fonction main :

test(test\_retirer, "RETIRER");

Les tests unitaires que nous exécutons sont : test\_lifetime, test\_afficher, test\_ajouter, test\_retirer, test\_ajuster et test\_reunir.

La fonction test\_lifetime teste si les constructeurs et le destructeur de la classe fonctionnent (ne lancent pas d’exceptions).

Chaque test assume que le précédent a réussi pour des raisons de simplicité.

# CONCLUSION : AMELIORATIONS POSSIBLES

Templates, sort (structure de données + complexes), surcharge d’opérateurs et ctrs de copie, itérateurs ?, un moyen d’accéder aux données >.<, …