Реализация очереди с использованием ООП

Что такое очередь?

Очередью называется структура данных, содержащая последовательность однотипных элементов и позволяющая эффективно выполнять следующие операции:

- вставка нового элемента в **хвост** очереди;
- просмотр элемента, находящегося в **голове** очереди;
- удаление из очереди элемента, находящегося в голове;
- определение количества элементов в очереди (или определение того, пуста ли очередь)

Нестандартная очередь

Над очередью иногда можно выполнить дополнительные нестандартные для очереди операции :

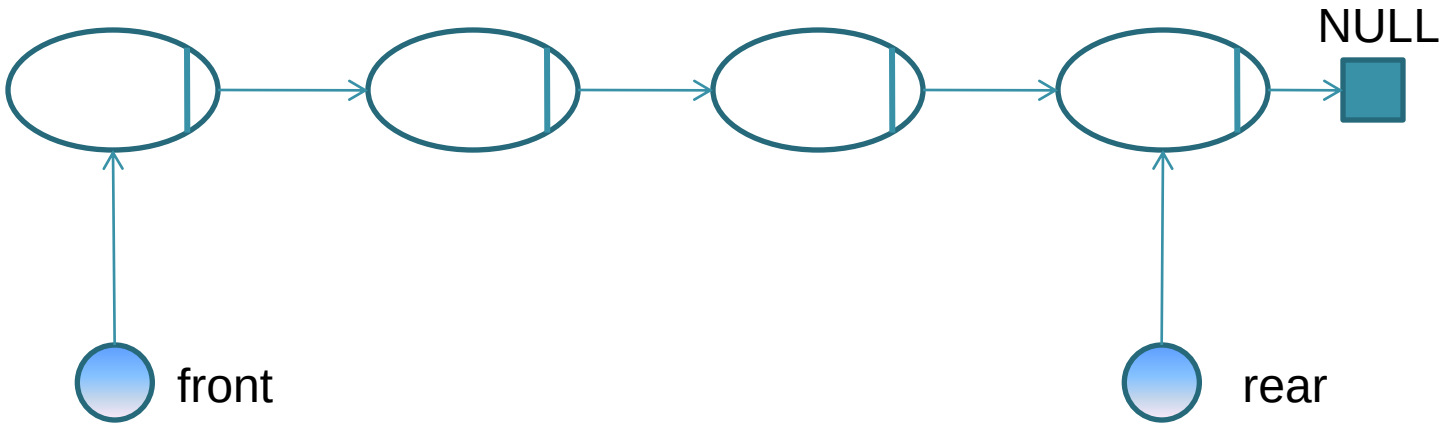
- доступ к элементу очереди по его номеру (элемент, находящийся в голове очереди, имеет номер 0);
- выполнение однотипных действий над всеми элементами очереди.

Реализация очереди

Существует несколько способов реализации очереди. Основные способы:

- на массивах (рассматривали ранее циклическую очередь);
- на списках

Рассмотрим второй способ реализации очереди (линейной).



Описание очереди (файл queue.h)

Часть 1 (предварительные описания)

```
#ifndef __LQueue_defined__
#define __LQueue_defined__

#include <iostream>
using namespace std;

typedef int InfoType;

class LQueue {
 …
};

#endif
```

Описание очереди (файл queue.h)

Часть 2 (защищённые поля и методы)

```
private:
   struct QItem {
    InfoType info;
    QItem* next;
    QItem(InfoType Ainfo): info(Ainfo), next(NULL) {}
   };
   QItem *front, *rear;
   unsigned size;

   void Erase();
   void Clone(const LQueue &);
```

Описание очереди (файл queue.h)

Часть 3 (публичные методы)

```
public:
   LQueue(): front(NULL), rear(NULL), size(0) {};
   LQueue(const LQueue&);
   ~LQueue();
   LQueue& operator = (const LQueue&);

   void Push(InfoType AInfo);
   bool Pop();
   InfoType GetFirst() const;
   bool IsEmpty()const;

   unsigned GetSize() const;
   InfoType operator [] (unsigned) const;
   void Browse(void ItemWork(InfoType)) const;
   void Browse(void ItemWork(InfoType&));
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 1 (защищённые методы)

```
void LQueue::Erase() {
  while (Pop());
  size = 0;
}

void LQueue::Clone(const LQueue& Q) {
  //for (unsigned i=0; i<Q.size; i++)
  //  Push(Q[i]);
  QItem *tmp = Q.front;
  for (unsigned i=0; i<Q.size; i++) {
      Push(tmp->info);
      tmp = tmp->next;
  }
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 2 (конструктор копирования, деструктор, оператор присваивания)

```
LQueue::LQueue(const LQueue& Q) {
  size = 0;  Clone(Q);
}

LQueue::~LQueue() {
  Erase();
}

LQueue& LQueue::operator = (const LQueue& Q) {
  if (this != &Q) {
      Erase();
      Clone(Q);
  }
  return *this;
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 3 (метод Push)

```
void LQueue::Push(InfoType Ainfo) {
  QItem* tmp = new QItem(Ainfo);
  if (size>0)
      rear->next = tmp;
  else
      front = tmp;
  rear = tmp;
  size++;
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 4 (метод Pop)

```
bool LQueue::Pop() {
  if (size==0)
      return false;
  QItem *tmp = front;
  front = front->next;
  delete tmp;
  size--;
  if (size==0)
      rear = NULL;
  return true;
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 4 (методы GetFirst и IsEmpty)

```
InfoType LQueue::GetFirst() const {
  if (size==0)
      throw exception("Impossible to execute
  GetFirst: queue is empty");
  return front->info;
}

bool LQueue::IsEmpty() const {
  return (size==0);
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 4 (методы GetSize и operator [])

```
unsigned LQueue::GetSize() const {
  return size;
}

InfoType LQueue::operator [] (unsigned k) const {
  if ((k<0) || (k>=size))
      throw exception("Impossible to execute
  operator[]: invalid index");
  QItem *tmp = front;
  for (unsigned i=0; i<k; i++)
      tmp = tmp->next;
  return tmp->info;
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 4 (другой вариант перегрузки [])

```
const InfoType& LQueue::GetByIndex (unsigned k) const
{
  if ((k<0) || (k>=size))
      throw exception("Impossible to execute
  operator[]: invalid index");
  QItem *tmp = front;
  for (unsigned i=0; i<k; i++)
      tmp = tmp->next;
  return tmp->info;
}

InfoType& LQueue::operator [] (unsigned k)
{
    return (InfoType&) GetByIndex(k);
}
```

Реализация очереди (файл queue.cpp)

Часть 5 (перегруженный метод Browse)

```
void LQueue::Browse(void ItemWork(InfoType)) const {
        QItem *tmp = front;
        for (unsigned i=0; i<size; i++) {
                ItemWork(tmp->info);
                tmp = tmp->next;
        }
}

void LQueue::Browse(void ItemWork(InfoType&)) {
        QItem *tmp = front;
        for (unsigned i=0; i<size; i++) {
                ItemWork(tmp->info);
                tmp = tmp->next;
        }
}
```