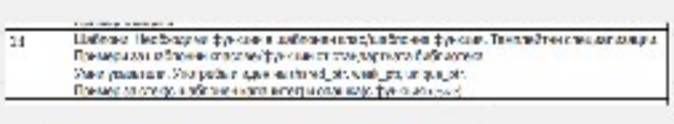
Тема 13



Шаблони

- параметричен полиморфизъм
- compile-time полиморфизъм

def. клас|ф-я с общо предназначение спрямо типа

генерира се нов код, където T е заменено със съответния тип

Синтаксис:

```
template <typename T>
const T& max(const T& lhs, const T&rhs){
        return lhs<rhs?rhs:lhs; }
```

↗ можем да ограничим с какви типове може да се ползва шаблонът, например чрез class вместо typename

→ можем да добавяме идентификатори

def необходима функция - ф-ия, която всеки тип трябва да има, за да може да се използва темплейтъ

- Проблем с разделената компилация: .h не може да сигнализира на .cpp с какви типове да се генерира кода
  - I. .hpp - без разд. комп.
  - II. инстанциране на типове - обозначаваме в края на .cpp файла с какви типове да се генерира кода

Темплейтна специализация

def: клас/ф-я с различно поведение спрямо типа

```
template <class T>
    sort (T* arr, size_t size)
        quick sort + insertionsort
```

← sort <int>

```
    template < >
    sort (char* arr, size_t size)
        count sort
```

← sort <char>

Примери от стандартната библиотека:

vector, queue, stack
std::sort
умни указатели

Умни указатели

- обвиващ клас на указател, който менежира паметта на обекта, към който сочи

- Така не използваме new ⟷ delete
- Конструкторът приема ук-л към обект; деструк-ът извиква дестр. на обекта

1) auto_ptr - depricated заради новите 3 умни указатели (остарял и не се използва, но още работи, за да може да се използва стар код)

2) unique_ptr - точно един указател за точно един обект

- Синтаксис: `unique_ptr<A> up = make_unique<A>(...)`

  ↳ вместо new

- забранени К.К. и оп=, защото искаме да е един ⇒ трябва да има move семантики

! - Ще се счупи, ако към предварително създаден обект насочим два unique_ptr. Нито един от тях не подозира за съществуването на другия ⇒ при изтриването на единия паметта ще се изтрие и деструкторът на втория ще гръмне.

- Функцията make_unique<T>(parameters list) - шаблонна функция, която приема параметрите, нужни за създаването на T, извиква new и връща unique_ptr към обекта

3) shared_ptr - 1 обект, но много указатели

def: Клас, който пази ук-л към обект и брои колко указателя са насочени към обекта.

При първият ук-л се заделя обектът.
При изтриването на последния ук-л се изтрива и самия обект (когато броят стане 0)

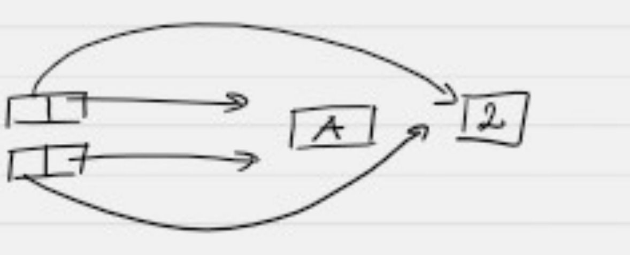
- Синтаксис: `shared_ptr<A> sp = make_shared<A>(2,3);`

```
// shared_ptr<A>(new A(2,3));
```

- shared_ptr има: предефинирани оператори * и →, копиране и местене

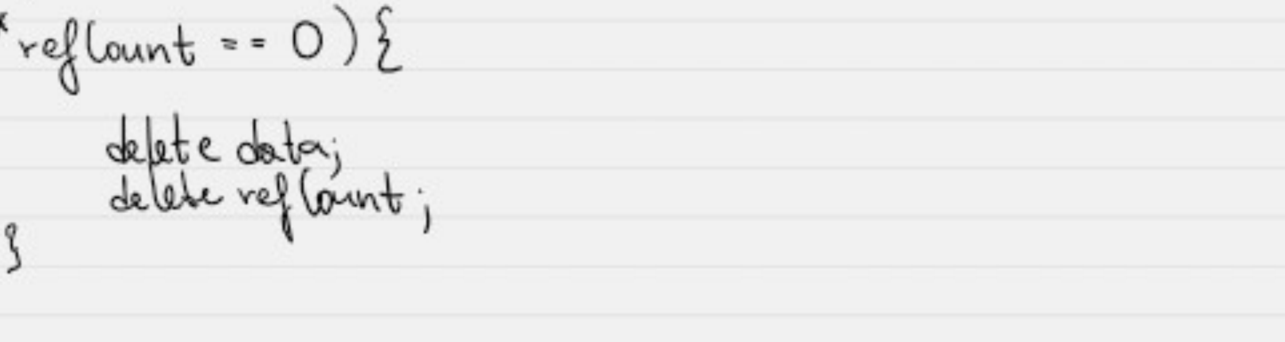
Триене:
→ трием ук-л → намаляваме броя
→ последният ук-л изтрива обекта
→ при изтриването на последния ук-л, трябва да се изтрие и counter-а

Броя не може да е static член данна, защото в случай се, има повече от един еднотипни обекти с насочени към тях shared_ptr броячът ще брои общо всички създадени shared_ptr



//shared_ptr::counter ==5

⇒ пазим ук-л към външна памет, която пази бройката.



```
~shared_ptr() {
   refCount --;
if(*refCount == 0){
        delete data;
        delete refCount;
    }
}
```

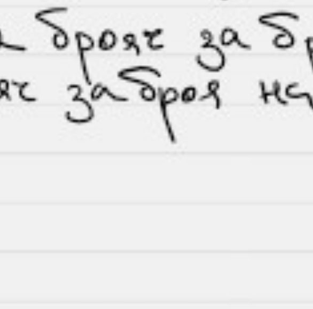
- ф-ята make-shared<T>(...) - аналогично на make_unique<T>

```
return shared_ptr<A>(new A(...));
```

4) weak_ptr - non-owning refference

- ук-л към обект, който е менежиран от shared_ptr

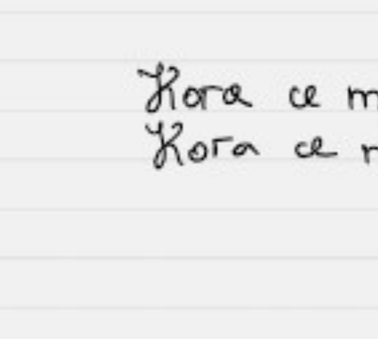
⇒ не влияе на триенето и може да сочи към вече изтрит обект

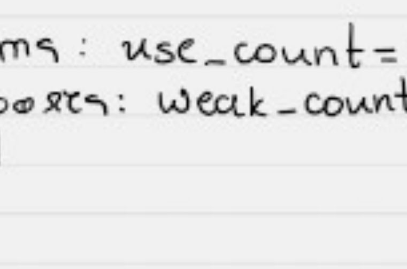


- възможно е промотиране в shared_ptr

weak_ptr трябва да има проверка дали обектът е изтрит

⇒ weak_ptr има брояч за броя на shared_ptr сочещи към обекта + брояч за броя на weak_ptr сочещи към обекта





use_count → брой на shared_ptr

weak_count - брой на weak_ptr + $\begin{cases} 1, & use\_count \geq 1 \\ 0, & use\_count = 0 \end{cases}$

Кога се трие обекта: use_count=0
Кога се трие брояча: weak_count=0