

Класове

Какво са класовете?

- Основен инструмент на ООП
- Средство за дефиниране на абстрактни типове данни
- Синтактична конструкция, която позволява логическо групиране на данни и операциите над тях

Дефиниция на клас

- Декларации на **член-данни (полета)**
- Декларации на **член-функции (методи)**
 - конструктори
 - селектори
 - мутатори
 - деструктор

Дефиниция на клас

- `<клас> ::= class <име_на_клас> { <тяло> };`
- `<име_на_клас>` често е съществително име с главна буква
- `<тяло> ::= { <декларация>; }`
- `<декларация> ::= <член-данна> | <конструктор> | <мутатор> | <селектор> | <деструктор>`
- `<член-данна> ::= [<достъп>:] <тип> <име> {, <име>}`
- `<конструктор> ::= [<достъп>:] <име_на_клас>(<параметри>)`
- `<мутатор> ::= [<достъп>:] <тип> <име>(<параметри>)`
- `<селектор> ::= [<достъп>:] <тип> <име> (<параметри>) const`
- `<деструктор> ::= [<достъп>:] ~<име_на_клас>()`
- `<достъп> ::= private | protected | public`

Дефиниция на клас

- Може да присъства само един път в даден файл
- Обикновено се пише в заглавен (header) файл с разширение .h
- Файловете, които използват класа, включват дефиницията му чрез включване на заглавния файл с #include

```
class Rational {  
private:  
    int numer, denom;  
public:  
    Rational();  
    int getNumerator() const;  
    void read();  
};
```

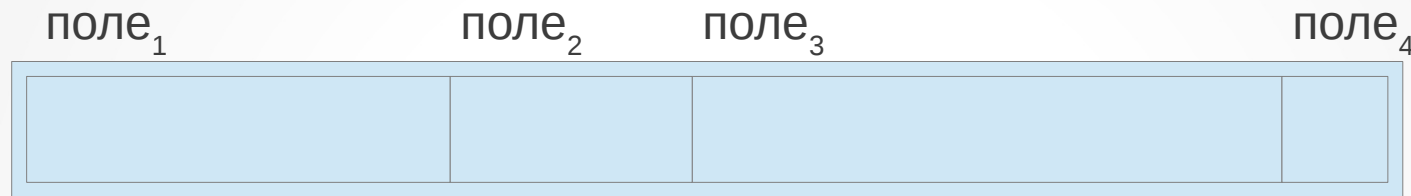
Дефиниция на клас

- Конструкторите и деструкторите нямат тип!
- Деструкторът няма параметри!
- Прието е член-данни и член-функции да са разделени
- Директната рекурсията е забранена, както при записи ~~class Employee { Employee boss; ... };~~
- Индиректната рекурсия (чрез указател) е позволена
class Employee { Employee* boss; ... };
- Член-данните не може да са от тип псевдоним!
- Член-функциите могат да са от всякакъв тип, включително и същия клас:
- class Employee { ... Employee getBoss() const; };

Обекти

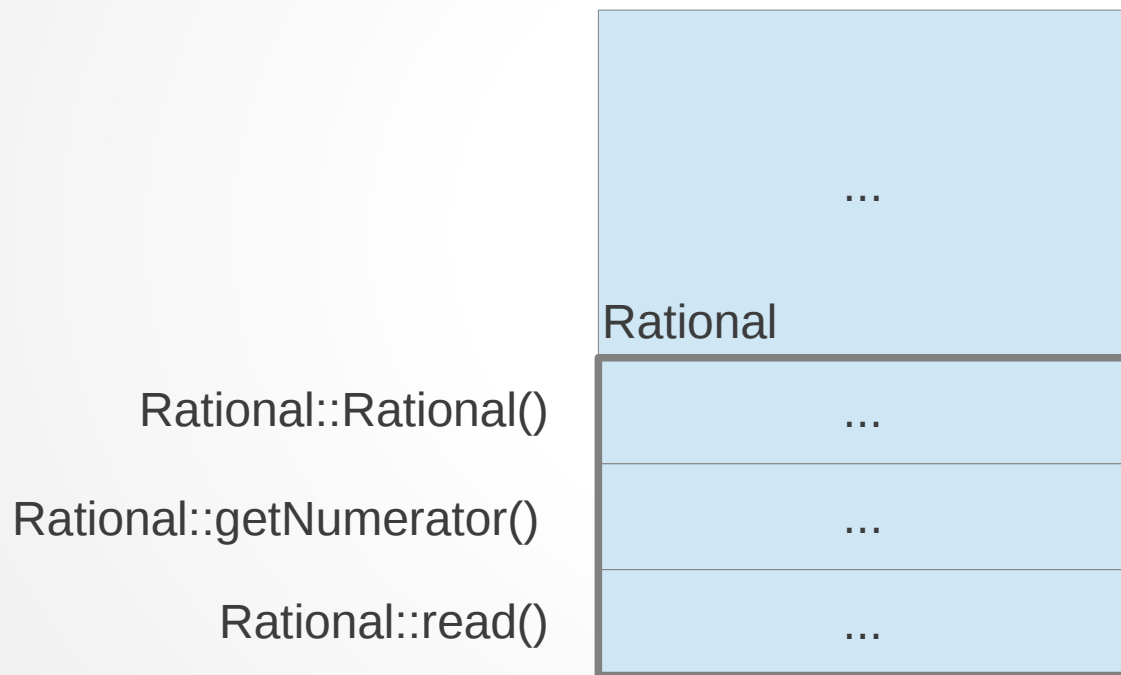
- Променливите от тип някой клас се наричат **обекти** или **инстанции на класа**
- $\langle \text{дефиниция_на_обект} \rangle ::= (\langle \text{име_на_клас} \rangle \mid \langle \text{клас} \rangle)$
 $\langle \text{описание_на_обект} \rangle \{ , \langle \text{описание_на_обект} \rangle \};$
- $\langle \text{описание на обект} \rangle ::=$
 $\langle \text{име_на_обект} \rangle [= \langle \text{израз} \rangle] \mid$
 $\langle \text{име_на_обект} \rangle (\langle \text{параметри} \rangle) \mid$
 $\langle \text{име_на_обект} \rangle = \langle \text{име_на_клас} \rangle (\langle \text{параметри} \rangle)$
-

Представяне на обекти в паметта



- всеки обект от даден клас заема едно и също количество памет
- `sizeof(<клас>)` или `sizeof(<обект>)` връщат броя байтове, заемани от обекта от дадения клас

Представяне на класове в паметта



Достъп до компонента на обект

- <обект>.<член-данна>
- <обект>.<член-функция>(<параметри>)
- Всеки обект има собствени стойности на член-данните
- Кодът на функциите се пази в класа, а не във всеки обект!

Достъп до компонента чрез указател към обект

- (*<указател_към_обект>.)<член-данна>
- (*<указател_към_обект>.)<член-функция>(<параметри>)
- <указател_към_обект>-><член-данна>
- <указател_към_обект>-><член-функция>(<параметри>)
- С указатели към обекти се работи както с указатели към обикновени променливи

Указател this

- В член-функциите имаме достъп до компонентите без да се указва обект
- Използва се обекта, за който е извикана член-функцията
- Как член-функциите разбират за кой обект са извикани?
- При всяко извикване на член-функция се създава автоматично константен указател
<име_на_клас> * const this
- this винаги сочи към обекта, за който е извикана член-функцията
- За селекторите: <име_на_клас> const * const this

this като неявен параметър

- ```
void Rational::read() {
 cin >> numer >> denom;
}
```

... се превежда до
- ```
void Rational::read(Rational* const this) {  
    cin >> this->numer >> this->denom;  
}
```
- ```
r.read();
```

... се превежда до
- ```
Rational::read(&r);
```

this като неявен параметър

- ```
int Rational::getNumerator() const {
 return numer;
}
```

... се превежда до
- ```
int Rational::getNumerator(Rational const * const this) {  
    return this->numer;  
}
```
- ```
cout << r.getNumerator();
```

... се превежда до
- ```
cout << Rational::getNumerator(&r);
```

Спецификатори за достъп

Две нива на достъп:

– вътрешен достъп

Достъп до компоненти на класа от член-функции на същия клас

– външен достъп

Достъп до компоненти на класа от функции, които не са член-функции на същия клас

- обикновени функции
- член-функции на друг клас

Спецификатори за достъп

Спецификатори за достъп

- private
 - позволен е само вътрешен достъп
- public
 - позволен е вътрешен и външен достъп
- protected
 - позволен е вътрешен достъп и ограничен външен достъп
 - ще говорим за protected по-късно
- спецификатор по подразбиране е private
 - в struct е public

Спецификатори за достъп

- След първото използване на спецификатор за достъп, той остава валиден за всички последващи декларации
- Спецификатор за достъп може да бъде използван произволен брой пъти
- ```
class Example {
 int a; // private
 double b; //private
public:
 Example(); // public
 int getA() const; // public
private:
 void setB(double b); // private
};
```

# Операция за указване на област

- [`<област>`]::`<име>`
- `<област>` е запис, клас или пространство от имена
- Ако `<област>` е пропуснатата, се подразбира глобалното пространство от имена
- Име с използвана операция :: се нарича **квалифицирано име**

# Операция за указване на област

Примери:

- `Rational::read` — член-функцията `read` на класа `Rational`
- `Student::read` — член-функцията `read` на класа `Student`
- `::read` — глобалната функция `read`
- Операцията `::` се използва, когато има нужда да се разреши двусмислица (`ambiguity`)

# Дефиниция на член-функция

- `<член_функция> ::=`  
`[inline] [<тип>] <име_на_клас>::<име_на_член_функция>`  
`(<параметри>) { <тяло> }`
- Прието е член-функциите да се дефинират в изходния (source) файл, а не в заглавния (header) файл
- Защо?
- Който използва класа ви трябва да знае кои са член-данните и какви член-функции има, но не и как са реализирани

# Вградени (inline) член-функции

- Позволено е член-функциите да се дефинират в дефиницията на класа  
`class Rational {... Rational() { numer = 0; denom = 1; } };`
- Такива функции се наричат **вградени**
- Вградените функции не се извикват със стекови рамки
- Тяхното тяло се замества при всяко тяхно извикване
- Една вградена функция може да е дефинирана извън декларацията на класа
- Преди дефиницията се поставя запазената дума **inline**
- **Окончателното решение дали една функция да е вградена е на компилатора!**
- Препоръчително е да се вграждат само кратки функции

# Област (scope) на класовете

- Глобално ниво  
Областта на класа е от дефиницията му до края на файла, в който е дефиниран
- Локално ниво
  - дефиниция във функция (локален клас)  
Областта на класа е от дефиницията му до края на функцията, в който е дефиниран
  - дефиниция в друг клас (вложен клас)  
Областта на класа е от дефиницията му до края на класа, в който е дефиниран

# Особености на локалното ниво

- Локални класове
  - могат да извикват рекурсивно функцията, в която са дефинирани
  - могат да използват статичните променливи, дефинирани в тази функция
  - класът и обектите му не са видими извън функциите
- Вложени класове
  - не могат да използват член-данните на обвиващия клас
  - достъпът до компонентите на обвиващия клас е вътрешен
  - за дефиниране на член-функции на вложени класове се използват няколко последователни операции за указване на област  
`OuterClass::InnerClass::function() { ... }`

# Примери за дефиниране на клас

- Точка в равнината
- Точка в пространството
- Пирамида