

Функции

(част 1)

Трифон Трифонов

Увод в програмирането,
спец. Компютърни науки, 1 поток, 2021/22 г.

8–15 ноември 2021 г.

Тази презентация е достъпна под лиценза Creative Commons Признание-Некомерсиално-Споделяне на споделеното 4.0 Международен 

Функциите в математиката

- Какво е функция в математиката?
- $f : Dom \rightarrow Ran$
 - Dom — дефиниционна област
 - Ran — обхват, област от стойности
- Нека $F \subseteq Dom \times Ran$
- така че $\forall x \exists! y (x, y) \in F$ (функционалност)
- еднозначност: ако $(x, y_1) \in F$ и $(x, y_2) \in F$, тогава $y_1 = y_2$
- Ако $(x, y) \in F$ пишем $f(x) = y$.
- F — графика на функцията f

Какво е програмна функция?

- Относително независима част от програмата, извършваща определено пресмятане
- Може да бъде използвана многократно
- **Пример 1**
 - $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 - $f(x) = x^2$
 - `double square(double x) { return x * x; }`
- **Пример 2**
 - $d : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 - $d(x_1, y_1, x_2, y_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 - `double distance(double x1, double y1,
double x2, double y2) {
return sqrt(square(x2 - x1) + square(y2 - y1));
}`

Какво е подпрограма?

- Относително независима част от програмата, извършваща определена последователност от действия
- Може да бъде изпълнявана многократно
- Още: процедура, метод
- **Примери:**

```
void printHello() {  
    cout << "Hello!\n";  
}
```

```
void printReverseDigits(int n) {  
    while (n > 0) {  
        cout << n % 10;  
        n /= 10;  
    }  
}
```

Процедури и функции

- Функцията извършва пресмятане и връща резултат
- Процедурата изпълнява поредица от оператори
- Понякога двете понятия се смесват...

```
int readNumber(int from, int to) {  
    int n;  
    do {  
        cout << "n = "; cin >> n;  
    } while (n < from || n > to);  
    return n;  
}
```

- В C++ се наричат просто “функции”

Дефиниране на функция

- $\langle \text{сигнатура} \rangle \{ \langle \text{тяло} \rangle \}$
- $\langle \text{сигнатура} \rangle ::= [\langle \text{тип_резултат} \rangle \mid \text{void}]$
 $\langle \text{идентификатор} \rangle (\langle \text{формални_параметри} \rangle)$
 - **void** = празен тип, не връща резултат
 - ако типът на резултата се пропусне, подразбира се `int`
- $\langle \text{формални_параметри} \rangle ::=$
 $\langle \text{празно} \rangle \mid \text{void} \mid \langle \text{параметър} \rangle \{ , \langle \text{параметър} \rangle \}$
- $\langle \text{параметър} \rangle ::= \langle \text{тип} \rangle [\langle \text{идентификатор} \rangle]$
 - ако $\langle \text{идентификатор} \rangle$ се пропусне, параметърът няма име и не се използва
 - **Пример:** $f(x, y) = x + 5$
- $\langle \text{тяло} \rangle ::= \{ \langle \text{оператор} \rangle \}$

Извикване на функция

- $\langle \text{име} \rangle (\langle \text{фактически_параметри} \rangle)$
- $\langle \text{фактически_параметри} \rangle ::=$
 $\langle \text{празно} \rangle \mid \text{void} \mid \langle \text{израз} \rangle \{, \langle \text{израз} \rangle \}$
- извикването на функция всъщност е **операция** с много висок приоритет
- типът на фактическия параметър се съпоставя с типа на съответния формален параметър
 - ако се налага, прави се преобразуване на типовете
 - $\langle \text{тип} \rangle \langle \text{формален_параметър} \rangle = \langle \text{фактически_параметър} \rangle$

Връщане на резултат

- `return [<израз>];`
- оператор за връщане на резултат на функция
- типът на <израз> се съпоставя с типа на резултата на функцията
 - ако се налага, прави се преобразуване на типовете
- работата на функцията се прекратява незабавно
- стойността на <израз> е резултатът от извикването на функцията

Деклариране на функция

- $\langle \text{декларация_на_функция} \rangle ::= \langle \text{сигнатура} \rangle ;$
- Декларацията е “обещание” за дефиниция на функция
- Декларацията не е задължителна
- Една функция може да бъде декларирана няколко пъти...
- ...но може да бъде дефинирана **само веднъж**
- Неизпълнените обещания водят до проблеми...
 - ...освен когато никой не разчита на тях