

Основни елементи на C++

Трифон Трифонов

Увод в програмирането,
спец. Компютърни науки, 1 поток, 2018/19 г.

11 октомври 2018 г.

Азбука

ASCII Code Chart

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | ! | " | # | \$ | % | & | ' | (|) | * | + | , | - | . | / |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 4 | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 5 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [| \ |] | ^ | _ |
| 6 | 0 | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 7 | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | } | ~ | |

Изображения: wikipedia.org

Синтаксис

- Правила за построяване на текст
- Иван чете интересна книга.
- Студентът пише програма.
- книга. чете Иван? интерес на
- $\langle \text{изречение} \rangle ::= \langle \text{подлог} \rangle \langle \text{сказуемо} \rangle [\langle \text{определение} \rangle] \langle \text{допълнение} \rangle .$
- $\langle \text{подлог} \rangle ::= \langle \text{собствено_съществително} \rangle | \langle \text{нарицателно_съществително} \rangle \langle \text{пълен_член} \rangle$
- $\langle \text{пълен_член} \rangle ::= \text{ът} | \text{ят} | \text{та} | \text{то}$
- $\langle \text{сказуемо} \rangle ::= \langle \text{глагол} \rangle$
- $\langle \text{определение} \rangle ::= \langle \text{прилагателно} \rangle$
- $\langle \text{допълнение} \rangle ::= \langle \text{собствено_съществително} \rangle | \langle \text{нарицателно_съществително} \rangle$

Синтактичен анализ — пример 1

- <изречение>
- <подлог> <сказуемо> [<определение>] <допълнение>.
- <собствено_съществително> <сказуемо> <определение> <допълнение>.
- **Иван** <глагол> <определение> <допълнение>.
- **Иван чете** <определение> <нарицателно_съществително>.
- **Иван чете** <прилагателно> **книга**.
- **Иван чете интересна книга**.

Синтактичен анализ — пример 2

- <изречение>
- <подлог> <сказуемо> [<определение>] <допълнение>.
- <нарицателно_съществително><пълен_член> <сказуемо>
<допълнение>.
- **Студент**<пълен_член> <глагол> <допълнение>.
- **Студентът** <глагол> <нарицателно_съществително>.
- **Студентът** <глагол> **програма**.
- **Студентът** **пише** **програма**.

Синтактичен анализ — пример 3

- <изречение>
- <подлог> <сказуемо> [<определение>] <допълнение>.
- <нарицателно_съществително><пълен_член> <сказуемо>
<собствено_съществително>.
- Програма<пълен_член> <глагол> Иван.
- Програмата гледа Иван.



- Освен да е построено правилно, изречението трябва да има смисъл!
- **Семантика:** смисъл, значение на текст

Мета-език на Backus-Naur

- $\langle \text{цифра} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$
- $\langle \text{цяло_число_без_знак} \rangle ::= \langle \text{цифра} \rangle \{ \langle \text{цифра} \rangle \}$
- $\langle \text{цяло_число} \rangle ::= [+ | -] \langle \text{цяло_число_без_знак} \rangle$
 - $-15, 2, +412$
- $\langle \text{латинска_буква} \rangle ::= A \mid B \mid \dots \mid Y \mid Z \mid a \mid b \mid \dots \mid y \mid z$
- $\langle \text{идентификатор} \rangle ::= _ \mid \langle \text{латинска_буква} \rangle$
 $\{ \langle \text{латинска_буква} \rangle \mid \langle \text{цифра} \rangle \mid _ \}$
 - $a, name, X1, _Data15$

Основни думи на C++ (tokens)

- $\langle \text{идентификатор} \rangle ::= _ \mid \langle \text{латинска_буква} \rangle \{ \langle \text{латинска_буква} \rangle \mid \langle \text{цифра} \rangle \mid _ \}$
- запазени думи
- стандартни идентификатори
- литерали
 - числови (1, -5, +2.34, 1e-02, 012, 0x123)
 - символни ('a', '\t')
 - низови ("hello", "yes!")
- операции (+, -, *, /)
- разделители (: ; , () [] { } < >)

Коментари

- `<коментар> ::= //<текст_на_един_ред> | /* <текст> */`
- Компиляторът игнорира:
 - коментари
 - празни символи (интервал, табулация, нов ред)
- Пример:

```
int sum = 0; // нулираме сумата
/*
```

*вече сме готови да започнем пресмятането
последователно ще натрупваме поредните числа в sum
докато не ги изчерпим всичките*

```
*/
```

```
...
```

Променливи

Променливата е именувана област в паметта.

Различно от променлива в математиката!

- Име (идентификатор)
- Място в паметта (адрес)
- Тип
- Стойност

| | | | | | |
|-----|-------|-----|------|-----|---------|
| | fn | | c | | pi |
| ... | 81111 | ... | F | ... | 3.14159 |
| | int | | char | | double |

Дефиниция и присвояване

$$\langle \text{дефиниция} \rangle ::= \langle \text{тип} \rangle \langle \text{идентификатор} \rangle [= \langle \text{израз} \rangle] \{ , \\ \langle \text{идентификатор} \rangle [= \langle \text{израз} \rangle] \};$$
$$\langle \text{присвояване} \rangle ::= \langle \text{идентификатор} \rangle = \langle \text{израз} \rangle ;$$

Примери:

- `double x;`
- `int a, b = 15;`
- `a = b + 5;`
- `x = a * (b - 3);`
- ~~`double y = double x;`~~

Изход на екрана

- `cout << <израз> {<< <израз>};`
- `((cout << a) << b) << c;`

- `cout << "a + b = " << a + b << endl;`
- ~~`cout << "a = " << 2;`~~

Вход от клавиатурата

- `cin >> <идентификатор> {>> <идентификатор>};`
- `((cin >> a) >> b) >> c;`

- ~~`cin >> a + b;`~~
- ~~`cin >> 15;`~~

Константи

- `const` <тип> <идентификатор> = <израз>;
- стойността на константите:
 - трябва да бъде зададена при дефиниране
 - не може да се променя след това
- Примери:
 - `const int FINGERS = 10;`
 - ~~`FINGERS = FINGERS + 2;`~~

Типове

- Класификация на видовете данни
- Носят **семантична** информация
- Помагат за проверка на коректност
- Множество от допустими стойности
- Операции
- Вградени функции

Класификация на типовете

- Скаларни (атомарни)
 - интегрални
 - булев (bool)
 - целочислен (int)
 - символен (char)
 - изброен (enum)
 - други
 - числа с плаваща запетая (float, double)
 - указател (T*)
 - псевдоним (T&)
- Съставни
 - масив ([])
 - низ (char[])
 - структура (struct)
 - клас (class)
 - обединение (union)

Логически тип (bool)

- Множество от стойности: {false, true}
- <булева_константа> ::= true | false
- логически операции

Конюнкция

| && | false | true |
|-------|-------|-------|
| false | false | false |
| true | false | true |

Дизюнкция

| | false | true |
|-------|-------|------|
| false | false | true |
| true | true | true |

Отрицание

| ! | |
|-------|-------|
| false | true |
| true | false |

Символен тип (char)

- Множество от стойности
 - signed char: [-128; 127]
 - unsigned char: [0; 255]
- Литерали
 - '<символ>'
 - '\\<контролен_символ>'

Целочислен тип (int)

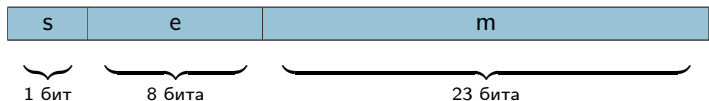
- Множество от стойности: $[-2^{31}; 2^{31} - 1]$
- модификатори
 - short: $[-2^{15}; 2^{15} - 1]$
 - long: $[-2^{63}; 2^{63} - 1]$
 - unsigned: $[0; 2^x - 1]$, където ($x = 16, 32, 64$)

Целочислен тип (`int`)

- аритметични операции
 - едноместни операции за знак (+, -)
 - двуместни аритметични операции
 - $a + b$ (събиране)
 - $a - b$ (изваждане)
 - $a * b$ (умножение)
 - a / b (частно)
 - $a \% b$ (остатък)
- операции за сравнение (предикати)
 - $a == b$ (равно)
 - $a != b$ (различно)
 - $a < b$ (по-малко)
 - $a > b$ (по-голямо)
 - $a <= b$ (по-малко или равно)
 - $a >= b$ (по-голямо или равно)

Числа с плаваща запетая

- **Внимание: това не са реални числа!**
 - А какво са реални числа?
- Още ще ги наричаме и **дробни числа**
- Представяне в паметта
 - $f = (-1)^s \cdot m \cdot 2^e$



- $s \in \{0, 1\}$ — знак
- $m \in [0; 2^{23} - 1]$ — мантиса
- $e \in [-126; 127]$ — експонента
- машинна нула: $(-2^{-127}; 2^{-127})$