

Лекция 9

Алгоритмические языки и
программирование

Часть 1

Операции в языке Си

Над объектами в языке Си могут выполняться различные операции:

- операции присваивания;
- операции отношения;
- арифметические;
- логические;
- сдвиговые операции.

Результатом выполнения операции является число.

Операции в языке Си

Операции могут быть бинарными или унарными.

Бинарные операции выполняются над двумя объектами, **унарные** — над одним.

Операции в языке Си

- ++ - инкрементирование (увеличение на 1);
- -- - декрементирование (уменьшение на 1);
- Результат вычисления выражения, содержащего операции инкрементирования или декрементирования, зависит от того, где расположен знак операции (до объекта или после него).

Операции в языке Си

- Если операция расположена до объекта (**префиксная** форма), то сначала происходит изменение значения переменной на 1, а потом это значение используется для выполнения следующих операций.
- Если операция ++ или -- расположена после переменной (**постфиксная** форма), то сначала выполняется операция, а потом значение переменной изменяется на 1.

Операции в языке Си

Логические операции

Логические операции делятся на две группы:

- условные;
- побитовые.

Операции в языке Си

Условные логические операции чаще всего используются в операциях проверки условия `if` и могут выполняться над любыми объектами.

Результат условной логической операции:

- 1 если выражение истинно;
- 0 если выражение ложно.

Вообще, все значения, отличные от нуля, интерпретируются условными логическими операциями как истинные.

Операции в языке Си

Основные условные логические операции:

- **&&** - И (бинарная) — требуется одновременное выполнение всех операций отношения;
- **||** - ИЛИ (бинарная) — требуется выполнение хотя бы одной операции отношения;
- **!** - НЕ (унарная) — требуется невыполнение операции отношения.

Операции в языке Си

- ***Побитовые*** логические операции оперируют с битами, каждый из которых может принимать только два значения: 0 или 1.

Операции в языке Си

Основные побитовые логические операции в языке Си:

- $\&$ конъюнкция;
- $|$ дизъюнкция (логическое ИЛИ);
- \sim инверсия (логическое НЕ);
- \wedge исключающее ИЛИ.

Операции в языке Си

- **&** конъюнкция (логическое И) - бинарная операция, результат которой равен 1 только когда оба операнда единичны (в общем случае - когда все операнды единичны);

a	b	a & b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Результат выполнения
операции

Операции в языке Си

- $|$ дизъюнкция (логическое ИЛИ) - бинарная операция, результат которой равен 1 когда хотя бы один из операндов равен 1;

a	b	a b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Результат выполнения
операции

Операции в языке Си

- \sim инверсия (логическое НЕ) - унарная операция, результат которой равен 0 если операнд единичный, и равен 1, если операнд нулевой.

a	$\sim a$
0	1
0	1
1	0
1	0

Результат выполнения
операции

Операции в языке Си

- \wedge исключающее ИЛИ - бинарная операция, результат которой равен 1, если только один из двух операндов равен 1 (в общем случае если во входном наборе операндов нечетное число единиц).

a	b	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Результат выполнения
операции

Операции в языке Си

- Бинарные побитовые логические операции могут быть объединены с операцией присваивания:
- **объект &= выражение; // объект = объект & выражение**
- **объект |= выражение; // объект = объект | выражение**
- **объект ^= выражение; // объект = объект ^ выражение**

Операции в языке Си

- **Пример:**

```
unsigned char a = 14;    // a = 0000 1110
unsigned char b = 9;     // b = 0000 1001
unsigned char c, d, e, f;
c = a & b;               // c = 8 = 0000 1000
d = a | b;              // d = 15 = 0000 1111
e = ~a;                 // e = 241 = 1111 0001
f = a ^ b;              // f = 7 = 0000 0111
```

Операции в языке Си

Сдвиговые операции

Операции арифметического сдвига применяются в целочисленной арифметике и обозначаются как:

- `>>` - сдвиг вправо;
- `<<` - сдвиг влево.

Операции в языке Си

- Общий синтаксис осуществления операции сдвига:
объект = выражение сдвиг
КоличествоРазрядов;
- Арифметический сдвиг целого числа вправо >> на 1 разряд соответствует делению числа на 2.
- Арифметический сдвиг целого числа влево << на 1 разряд соответствует умножению числа на 2.

Операции в языке Си

- **Пример:**

```
unsigned char a = 6; // a = 0000 0110
```

```
unsigned char b;
```

```
b = a >> 1; // b = 0000 0110 >> 1 = 0000 0011 = 3
```

Лабораторные работы

Логический калькулятор

Напишите программу, эмулирующую работу логического калькулятора. Логический калькулятор должен выполнять следующие логические операции:

Таблица истинности	Логическое отрицание (инверсия)		Логическое сложение (дизъюнкция)			Логическое умножение (конъюнкция)			Логическое следование (импликация)			Логическая операция эквивалентности (равнозначность)			
	A	$\neg A$	A	B	$A \vee B$	A	B	$A \wedge B$	A	B	$A \rightarrow B$	A	B	$A \leftrightarrow B$	
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
			0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание:

1. Использовать побитовые логические операции ;
2. Использовать функции, для каждого действия;