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);
- **~** инверсия (логическое НЕ);
- **^** 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

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

a	~a
0	1
0	1
1	0
1	0

Результат выполнения операции

Операции в языке Си

- **^** 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 ^ 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 рабату логического калькулятора. Логический калькулятор должен выполнять следующие логические операции:

	Логическое отрицание (инверсия)		Логическое сложение (дизъюнкция)			Логическое умножение (конъюнкция)			Логическое следование (импликация)			Логическая операция эквивалентности (равнозначность)		
Таблица истинности	A	¬A	A	B	A ∨ B	A	B	A^B	A	B	A→B	A	B	A↔B
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
			0	1	1	0	1	0	0	1	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

Примечание:

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