



Семинар 1.

Лексические основы,
арифметические типы данных,
переменные и константы,
операции,
линейный алгоритм

3. Операции, линейный алгоритм



1. Классификация операций
2. Описание операций
3. Математические функции
4. Линейный алгоритм

3.1. Классификация операций



По количеству операндов, операции:

- унарные (операнд один), которые, в свою очередь, по порядку записи операнда и операции делятся на:
 - префиксные
 - постфиксные
- бинарные (два операнда)
- тернарные (три операнда)

3.1. Классификация операций



По назначению, операции:

- аддитивные
- мультипликативные
- сдвига
- сравнения
- логические поразрядные
- логические бинарные
- присваивания
- тернарная операция

3.1. Классификация операций



По назначению, операции:

- приведения типов
- доступа к компонентам объектов
- генерации исключения (throw)
- вычисления размера объекта (sizeof)
- идентификации типа (typeid)
- выделения/освобождения памяти (new/delete)
- запятая



3.2. Аддитивные операции

- унарный инкремент
- унарный декремент
- унарный плюс
- унарный минус
- бинарный плюс
- бинарный минус



3.2. Аддитивные операции

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int i = 0;
    cout << "i = " << i << endl;
    cout << "i++ = " << i++ << endl;
    cout << "++i = " << ++i << endl;
    cout << "i+i = " << i+i << endl;
    cout << "i-- = " << i-- << endl;
    cout << "--i = " << --i << endl;
    cout << "i = " << i << endl;
    return 0;
}
```



3.2. Аддитивные операции

Вывод:

$i = 0$

$i++ = 0$

$++i = 2$

$i+i = 4$

$i-- = 2$

$--i = 0$

$i = 0$

3.2. Мультипликативные операции



*	Умножение
/	Деление
%	Получение остатка от деления

-20/3 равняется -6

13%4 равняется 1



3.2. Операции сдвига

<<	Сдвиг влево двоичного представления значения левого операнда на кол-во разрядов, равного значению правого целочисленного операнда
>>	Сдвиг вправо



3.2. Операции сдвига

4 << 1 равняется 8

($4_{10}=100_2$, $8_{10}=1000_2$)

10 >> 2 равняется 2

($10_{10}=1010_2$, $2_{10}=10_2$)

3.2. Операции сравнения



==	Равно
!=	Не равно
>	Больше
<	Меньше
>=	Больше или равно
<=	Меньше или равно



3.2. Аддитивные операции

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int i = 8;
    cout << "1 == 2 is " << (1 == 2) << endl;
    cout << "-100 < 100 is " << (-100 < 100) << endl;
    return 0;
}
```

Вывод:

1 == 2 is 0

-100 < 100 is 1

3.2. Логические операции



&	Поразрядная конъюнкция
	Поразрядная дизъюнкция
^	Поразрядное исключающее или
~	Поразрядное отрицание
!	Логическое отрицание
&&	Конъюнкция
	Дизъюнкция

3.2. Операция присваивания



Оператор присваивания в Си++
записывается как «=».

Операция присваивания выполняется
справа налево.



3.2. Операция присваивания

Пример. Обмен значений двух переменных без участия третьей:

```
int a = 10;  
int b = 3;  
a = a + b;  
b = a - b;  
a = a - b;  
cout << "a = " << a << endl; // a = 3  
cout << "b = " << b << endl; // b = 10
```


3.2. Операция присваивания



$\ast =$	$a \ast = b$ эквивалентно $a = a \ast b$
$/ =$	$a / = b$ эквивалентно $a = a / b$
$\% =$	$a \% = b$ эквивалентно $a = a \% b$
$+ =$	$a + = b$ эквивалентно $a = a + b$
$- =$	$a - = b$ эквивалентно $a = a - b$
$<< =$	$a << = b$ эквивалентно $a = a << b$
$>> =$	$a >> = b$ эквивалентно $a = a >> b$

3.2. Операция присваивания



$\&=$	$a \&= b$ эквивалентно $a = a \& b$
$ =$	$a = b$ эквивалентно $a = a b$
$\wedge=$	$a \wedge= b$ эквивалентно $a = a \wedge b$

3.2. Операции приведения ТИПОВ



(тип)операнд	Унаследована из языка Си. Не изменяя самого операнда, операция преобразует его значение к типу
тип(операнд)	Функциональная форма преобразования типа. Может использоваться только в тех случаях, когда тип имеет несоставное наименование.

`int(true)` эквивалентно `1`

`bool(2)` эквивалентно `true`

`char(51)` эквивалентно `'3'`

3.2. Операции приведения ТИПОВ



<code>dynamic_cast<тип></code> (выражение)	Приведение типов с проверкой допустимости приведения во время выполнения программы
<code>static_cast<тип></code> (выражение)	Эквивалентно <code>тип(выражение)</code> для базовых классов
<code>reinterpret_cast<тип></code> (выражение)	Приведение типов без проверки допустимости
<code>const_cast<тип></code> (выражение)	Аннулирует действие модификатора <code>const</code>

3.3. Математические функции



Для использования математических функций необходимо подключить библиотеку `math.h`: `include <math.h>`

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Math.h>

3.3. Математические функции



abs	Возвращает абсолютную величину целого числа
acos	арккосинус
asin	арксинус
atan	арктангенс
atan2	арктангенс с двумя параметрами
ceil	округление до ближайшего большего целого числа
cos	косинус
random	выводит случайное число от 0 до аргумента функции.
exp	вычисление экспоненты
fabs	абсолютная величина (числа с плавающей точкой)
floor	округление до ближайшего меньшего целого числа

3.3. Математические функции



fmod	вычисление остатка от деления нацело для чисел с плавающей точкой
frexp	разбивает число с плавающей точкой на мантиссу и показатель степени.
ldexp	умножение числа с плавающей точкой на целую степень двух
log	натуральный логарифм
log10	логарифм по основанию 10
modf(x,p)	извлекает целую и дробную части (с учетом знака) из числа с плавающей точкой
pow(x,y)	результат возведения x в степень y , x^y
sin	синус
sinh	гиперболический синус
sqrt	квадратный корень
tan	тангенс
tanh	гиперболический тангенс



3.4. Линейный алгоритм

Линейный алгоритм – тип алгоритма, в котором действия выполняются однократно в заданном порядке



3.4. Линейный алгоритм

Пример. Вычисление площади и периметра квадрата по известной длине.

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain()
{
    float dl, s;
    cout << "Enter the length of side:"; // Вывод литеральной строки
    cin >> dl; // Ввод
    s = pow(dl, 2); // Вызов функции pow
    cout << "s = " << s << endl; // Вывод строки "s =", значения s, кон. стр.
    cout << "p = " << dl * 4;
    return 0;
}
```



3.4. Линейный алгоритм

Задания.

1. Нарисовать прямоугольник из звёздочек в консоли.
2. Вычислить по известному радиусу площадь круга и длину окружности.
3. Пользователь вводит два числа. Оба числа не являются нулём. Вывести их сумму, разность, произведение, частное.
4. Пользователь вводит число. Вывести на экран квадрат, куб и четвёртую степень этого числа.
5. Пользователь вводит количество секунд, прошедшее с некоторого момента. Вывести на экран это количество времени в формате: дни часы минуты секунды.
6. Банкомат имеет купюры достоинством 5000, 1000, 500, 100 руб. Пользователь банкомата вводит сумму, кратную 100 руб. Пользователь банкомата должен получить минимальное количество купюр. Подсказка: использовать целочисленное деление и получение остатка от целочисленного деления.