
Вычислительная техника и компьютерное моделирование в физике

Лекция 2

Зинчик Александр Адольфович

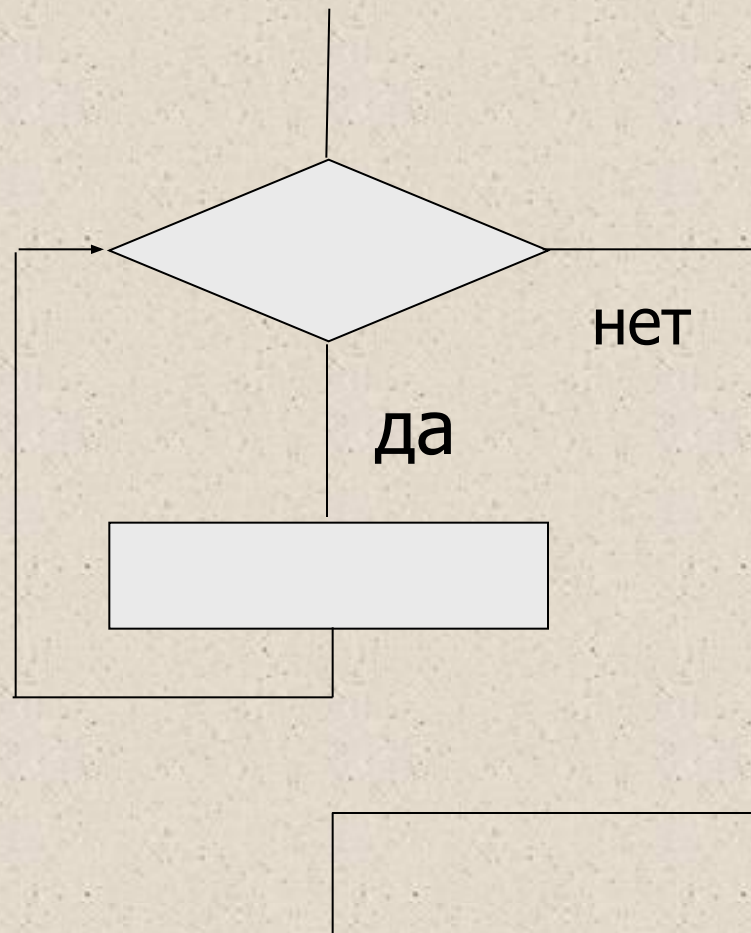
zinchik_alex@mail.ru

Операторы цикла

- `while` (expression) operator
- `do` operator `while` (expression)
- `for`(init_expr;cond_expr;increment_expr)

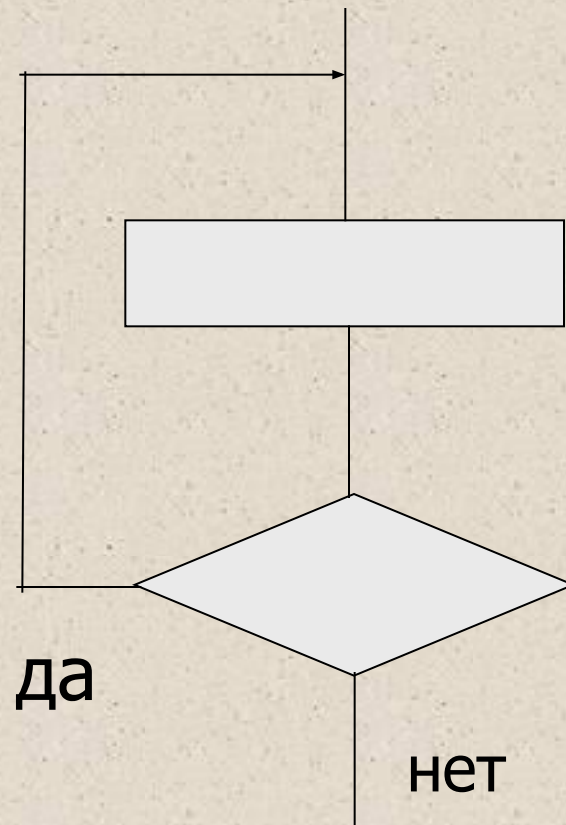
Цикл с предусловием (while)

while (выражение) оператор



Цикл с постусловием

do operator while (expression)



- Пример (программа печатает таблицу значений функции $y=x^2+1$ во введенном диапазоне):

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    float Xn, Xk, Dx;
```

```
    printf("Введите исходные данные\n");
```

```
    scanf("%f%f%f", &Xn, &Xk, &Dx);
```

```
    printf("| X | Y |\n");
```

```
    float X = Xn;
```

```
while (X <= Xk)
{
    printf("| %5.2f | %5.2f |\n", X, X*X + 1);
    X += Dx;
}
return 0;
}
```

Пример (программа находит все делители целого положительного числа):

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int num;
```

```
    printf("\nВведите число : ");
```

```
    scanf("%d", &num);
```

```
    int half = num / 2; // половина числа
```

```
    int div = 2;        // кандидат на делитель
```

```
while (div <= half){  
    if (!(num % div))  
        printf("%d\n", div);  
    div++;  
}  
return 0;  
}
```


Цикл с постусловием (do while)

- **do** оператор **while** выражение;
- Сначала выполняется простой или составной оператор, составляющий тело цикла, а затем вычисляется выражение. Если оно истинно (не равно false), тело цикла выполняется еще раз. Цикл завершается, когда выражение станет равным false или в теле цикла будет выполнен какой-либо оператор передачи управления. Тип выражения должен быть арифметическим или приводимым к нему.

Пример (программа осуществляет проверку ввода):

```
#include <string.h>
#include <stdio.h>
void main()
{
    char answer[15];
    do{
        printf( "\nХочу печенья! \n");
        scanf("%15s", answer);
    }while (strcmp(answer , "печенье")!=0);
}
}
```

Цикл с параметром (for)

- Цикл с параметром имеет следующий формат:
- **for (инициализация; выражение; модификации) оператор;**
- *Инициализация* используется для объявления и присвоения начальных значений величинам, используемым в цикле. В этой части можно записать несколько операторов, разделенных запятой (операцией «последовательное выполнение»), например:

- for (int i = 0, j = 2;
- int k, m;
- for (k = 1, m = 0;

■ **Областью действия** переменных, объявленных в части инициализации цикла, является цикл. Инициализация выполняется один раз в начале исполнения цикла.

■ **Выражение** определяет условие выполнения цикла: если его результат, приведенный к типу bool, равен true, цикл выполняется. Цикл с параметром

- *Модификации* выполняются после каждой итерации цикла и служат обычно для изменения параметров цикла. В части модификаций можно записать несколько операторов через запятую. Простой или составной *оператор* представляет собой тело цикла. Любая из частей оператора `for` может быть опущена (но точки с запятой надо оставить на своих местах!).

- Пример (оператор, вычисляющий сумму чисел от 1 до 100):

```
for (int i = 1, s = 0; i <= 100; i++)  
    s += i;
```

```
s = 0;
```

```
for (int i = 1; i <= 100; i++)  
    s += i;
```

- Пример (программа печатает таблицу значений функции $y=x^2+1$ во введенном диапазоне):

```
#include <stdio.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    float Xn, Xk, Dx;
```

```
        printf("Введите исходные данные\n");
```

```
        scanf("%f%f%f", &Xn, &Xk, &Dx);
```

```
        printf("|   X   |   Y   |\n");
```

```
            // шапка таблицы
```

- `for (X = Xn; X <= Xk; X += Dx)`
 -
 - `printf("| %5.2f | %5.2f |\n", X, X*X + 1);`
 - `// тело цикла`
- ```
return 0;
}
```



# Пример (программа находит все делители целого положительного числа):

```
#include <iostream>
void main()
{
 int num, half, div;
 cout<<"\nВведите число : "<<endl;
 cin>>num;
 for (half=num/2, div=2; div<= half; div++)
 if (!(num%div)) cout>>div;
 return 0;
}
```

- Любой цикл `while` может быть приведен к эквивалентному ему циклу `for` и наоборот по следующей схеме:

|                                      |                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| <pre>for (b1; b2; b3) оператор</pre> | <pre>b1; while (b2){ оператор; b3;}</pre> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|

# Массивы

```
#include <iostream.h>
int main() {
 const int n = 10;
 int marks[n] = {3, 4, 5, 4, 4};
 int i, sum;
 for (i = 0, sum = 0; i<n; i++)
 sum += marks[i];
 cout << "Сумма элементов: " << sum;
}
```

```
int a[100], b[100];
int *pa = a; // или int *p = &a[0];
int *pb = b;
for(int i = 0; i<100; i++) *pb++ = *pa++;
 // или pb[i] = pa[i];
```

```
float p[10]; *u[20];
int a[5] = {1, 2, 3};
int b[] = {1, 2, 3};
char cv[4] = { 'a', 's', 'd', 'f', 0 }; // error
```

**p[5]      5[p]      \*(p+5)**

## Пример - сортировка выбором

```
#include <iostream.h>
int main(){
 const int n = 20; int b[n]; int i;
 for (i = 0; i<n; i++) cin >> b[i];
 for (i = 0; i<n-1; i++){
 int imin = i;
 for (int j = i + 1; j<n; j++) if (b[j] < b[imin]) imin = j;
 int a = b[i]; b[i] = b[imin]; b[imin] = a;
 }
 for (i = 0; i<n; i++)cout << b[i] << ' ';
 return 0;
}
```

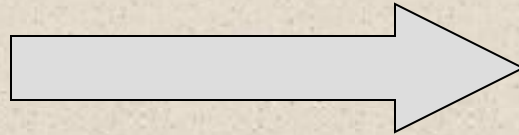
# Динамические массивы

```
float *p = new float [100];
float *q = (float *) malloc(100 * sizeof(float));
```

```
delete [] p; free
 (q);
```

## Многомерные массивы

```
int matr [6][8];
```



```
matr[i][j]
```

```
*(matr[i]+j)
```

```
((matr+i)+j)
```

```
int mass2 [] [2]={ {1, 1}, {0, 2}, {1, 0} };
```

```
int mass2 [3] [2]={1, 1, 0, 2, 1, 0};
```

```
int x3d[3][5][7];
```

```
float y[4][3] = { { 1 }, { 2 }, { 3 }, { 4 } };
```

```
// первый столбец, остальные 0
```

```
int nstr = 5;
int ** m = (int **) new int [nstr][10];
```

```
int nstr, nstb;
cout << " Введите количество строк и столбцов :";
cin >> nstr >> nstb;
int **a = new int *[nstr]; // 1
for(int i = 0; i<nstr; i++) // 2
 a[i] = new int [nstb]; // 3
```



# Заключение

- Спасибо за внимание!
- Вопросы???