



Язык С

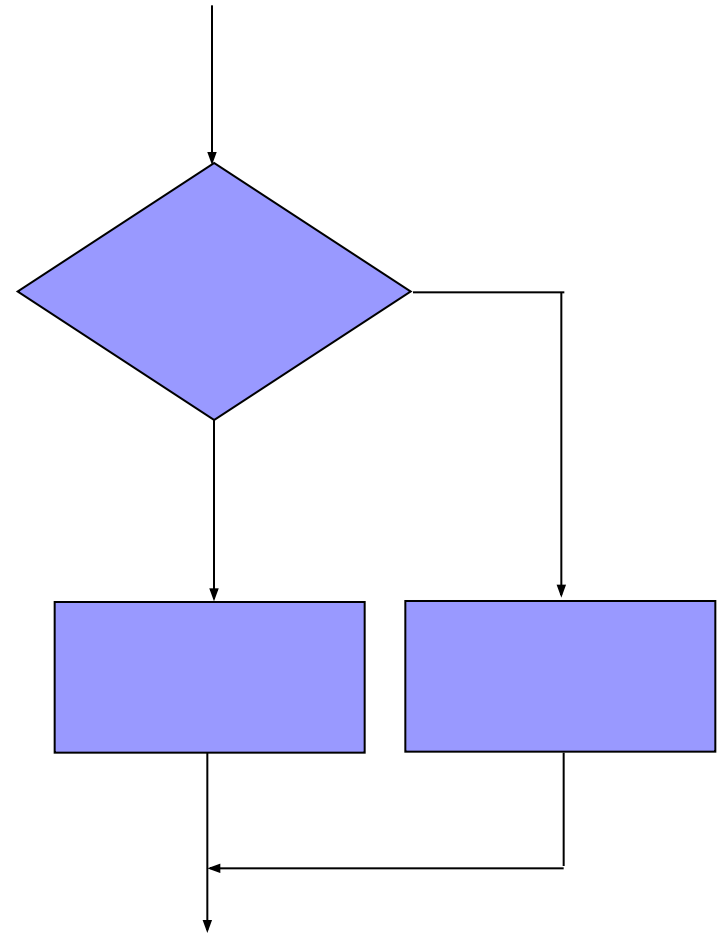
Лекция №2

Алгоритмические структуры

Условный оператор

```
if (условие)  
    оператор1;  
else    оператор2;
```

```
if (условие)  
    { оператор1;  
      оператор2;  
      ...  
    }  
else  
    { оператор3;  
      оператор4;  
      ...  
    }
```



Логические условия

- В языке C – целочисленная переменная (0 – ложь, не 0 – истина)
- В языке C++ есть тип **bool**, его значения **true** и **false**

Операции сравнения

`==` равно

`!=` не равно

`<` меньше

`<=` меньше, либо равно

`>=` больше, либо равно

`>` больше

```
if (x>0) y= 1;
```

```
else     y=-1;
```

Логические операции

- В математике $0 < x < 1$,
в языке C/C++ так нельзя!
- В языке C/C++ пишут

```
if ( (0 < x) && (x < 1) ) ...
```

Логические операции

! не

|| или (дизъюнкция)

&& и (конъюнкция)

Таблицы истинности

| A \ B | T | F |
|-------|---|---|
| T | T | F |
| F | F | F |

И **&&**

| A \ B | T | F |
|-------|---|---|
| T | T | T |
| F | T | F |

ИЛИ **||**

| A | !A |
|---|----|
| T | F |
| F | T |

НЕ **!**

$$\!(A \ \&\& \ B) \equiv (\!A \ || \ \!B)$$

$$\!(A \ || \ B) \equiv (\!A \ \&\& \ \!B)$$

законы де Моргана

Виды оператора `if`

```
if (x == 0)
{ оператор;
  оператор;
}
```

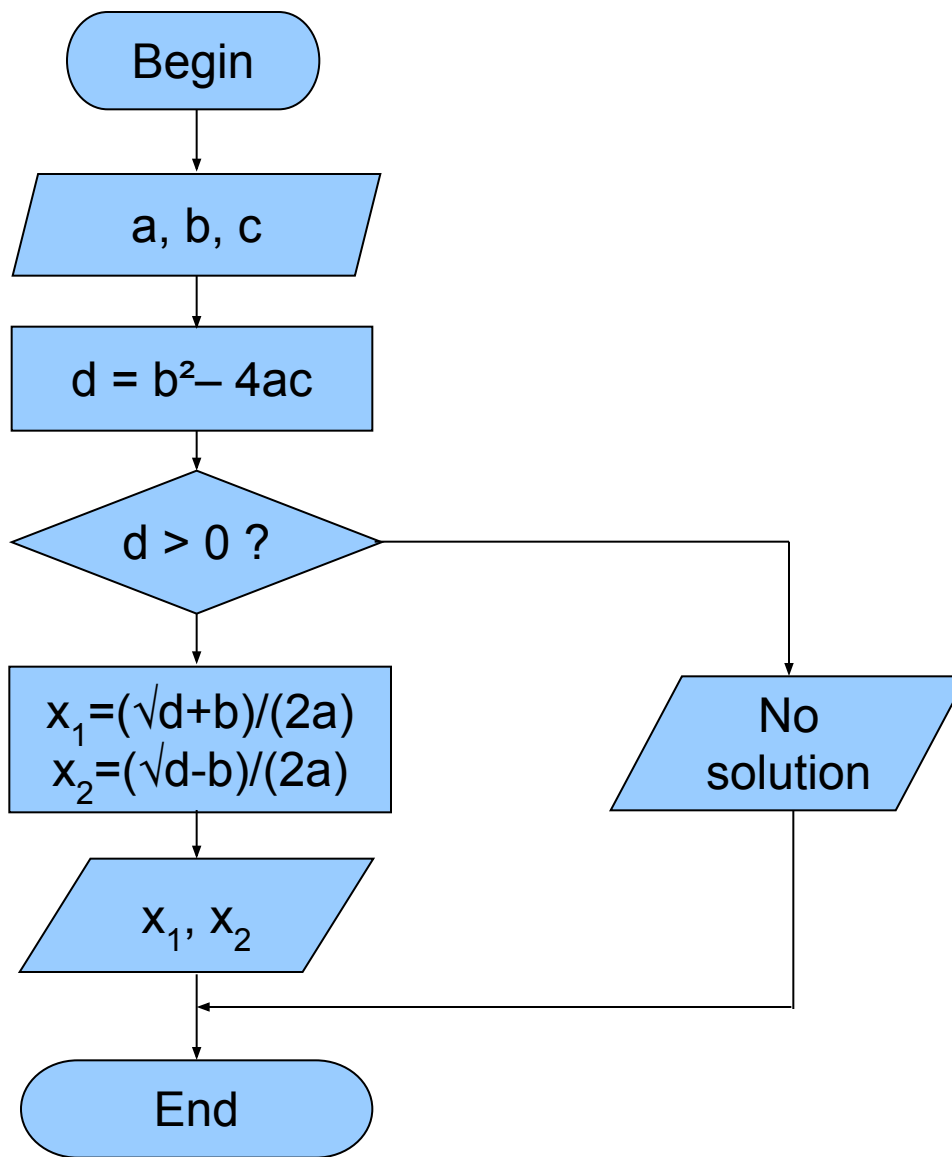
```
if (x > 0) оператор;
else оператор;
```

```
if (x == 0)
{ оператор;
  оператор;
}
else
{ оператор;
  оператор;
}
```


Вложенные операторы **if**

```
if (x<0) { z=-1; }  
else if (x==0) { z=0; }  
           else { z=1; }
```

Пример: решение квадратного уравнения



```
C:\W:\SFK\CPP\Examples\pr-2-1.exe
Enter the coefficient of square equation:
A=1
B=5
C=6

a=1.000000 b=5.000000 c=6.000000
x1=-2.000000
x2=-3.000000
-
```

```
else if (d==0) { x1= -b/(2.0*a);
                printf("x=%f\n",x1);
            }
else { d=sqrt(d); a=2.0*a;
      x1=(-b+d)/a; x2=(-b-d)/a;
      printf("x1=%f\nx2=%f\n",x1,x2);
    }
}
```

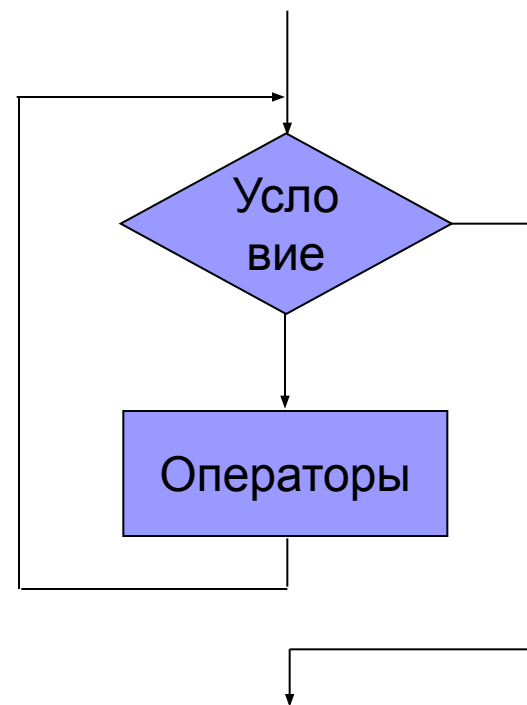


Перерыв 10 мин.

Цикл с предусловием

```
while (условие) оператор;
```

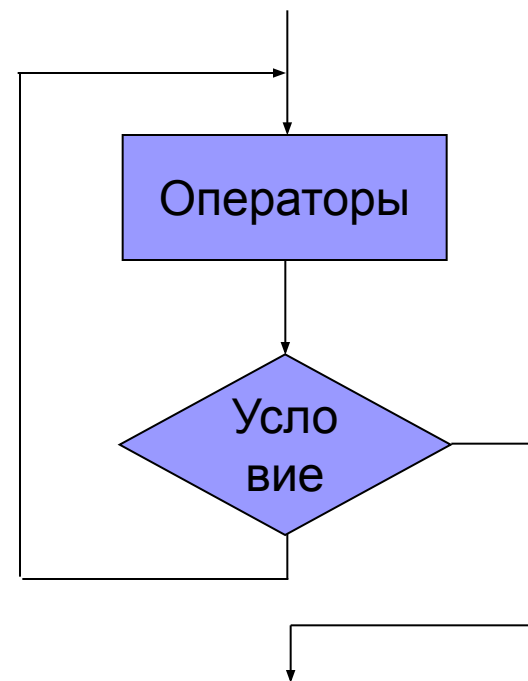
```
while (условие)  
{  
    оператор;  
    оператор;  
    оператор;  
}
```



Цикл с постусловием

do *оператор* **while** (условие) ;

```
do  
{  
  оператор;  
  оператор;  
  оператор;  
} while (условие) ;
```



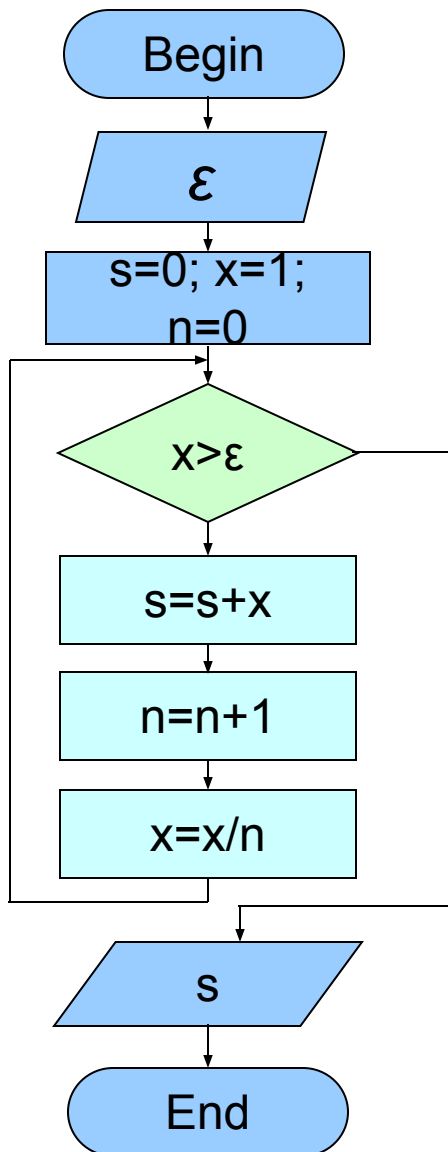
Вычисление числа

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = 1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \dots$$

s – накапливаемая сумма

x – член ряда

ε – требуемая точность



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

```
main () // Программа вычисления числа e
```

```
{
```

```
    double eps; // Точность вычисления
```

```
    double x = 1.0; // Член ряда
```

```
    double s = 0; // Накапливаемая сумма
```

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = 1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \dots$$

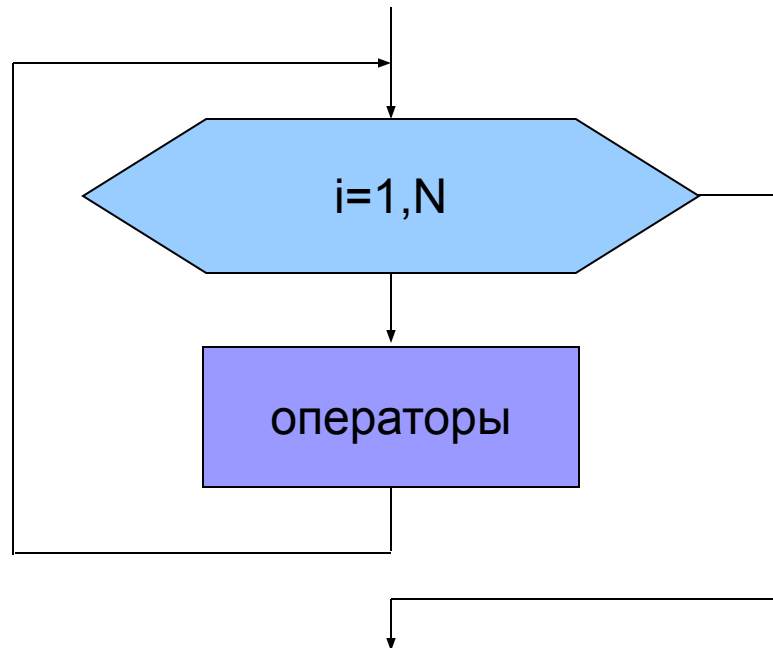
```
C:\STORAGE\Admin\SFK\CPP\Examples\pr-2-2.exe
Enter the accuracy: 1E-9
eps= 1.0000000E-009
n= 0 x= 1.0000000000000000 s= 0.0000000000000000
n= 1 x= 1.0000000000000000 s= 1.0000000000000000
n= 2 x= 0.5000000000000000 s= 2.0000000000000000
n= 3 x= 0.1666666666666667 s= 2.5000000000000000
n= 4 x= 0.0416666666666667 s= 2.6666666666666667
n= 5 x= 0.0083333333333333 s= 2.7083333333333333
n= 6 x= 0.0013888888888889 s= 2.7166666666666667
n= 7 x= 0.000198412698 s= 2.7180555555555556
n= 8 x= 0.000024801587 s= 2.718253968254
n= 9 x= 0.000002755732 s= 2.718278769841
n=10 x= 0.000000275573 s= 2.718281525573
n=11 x= 0.000000025052 s= 2.718281801146
n=12 x= 0.000000002088 s= 2.718281826198

e = 2.7182818282862
```


Оператор цикла for

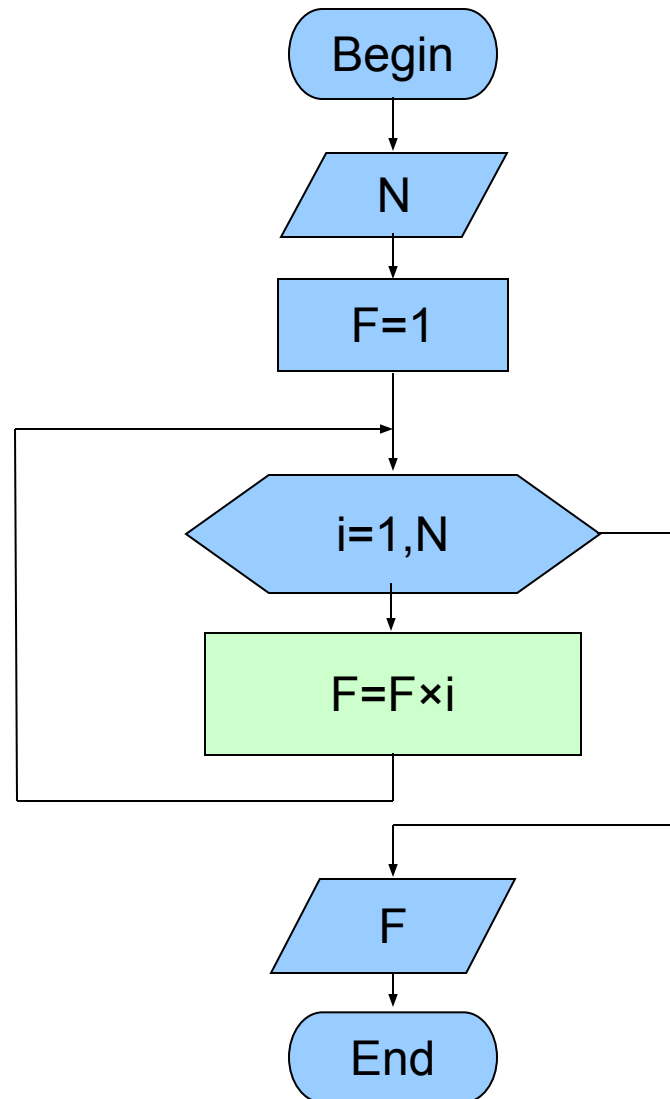
`for` (*инициализация; проверка условия; изменение*)
оператор;

```
for (i=0; i<10; i++)  
    printf("%d", i);
```



Вычисление факториала

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$



Вычисление факториала

```
#include <stdio.h>

main () // Программа вычисления числа факториала
{
    int n; // аргумент
    double f = 1; // факториал
    printf("Enter n: "); scanf("%d", &n);
    for (int i = 1; i <= n; i++ ) f *= i;
    printf("\n %d! = %16.0lf \n", n, f);
}
```

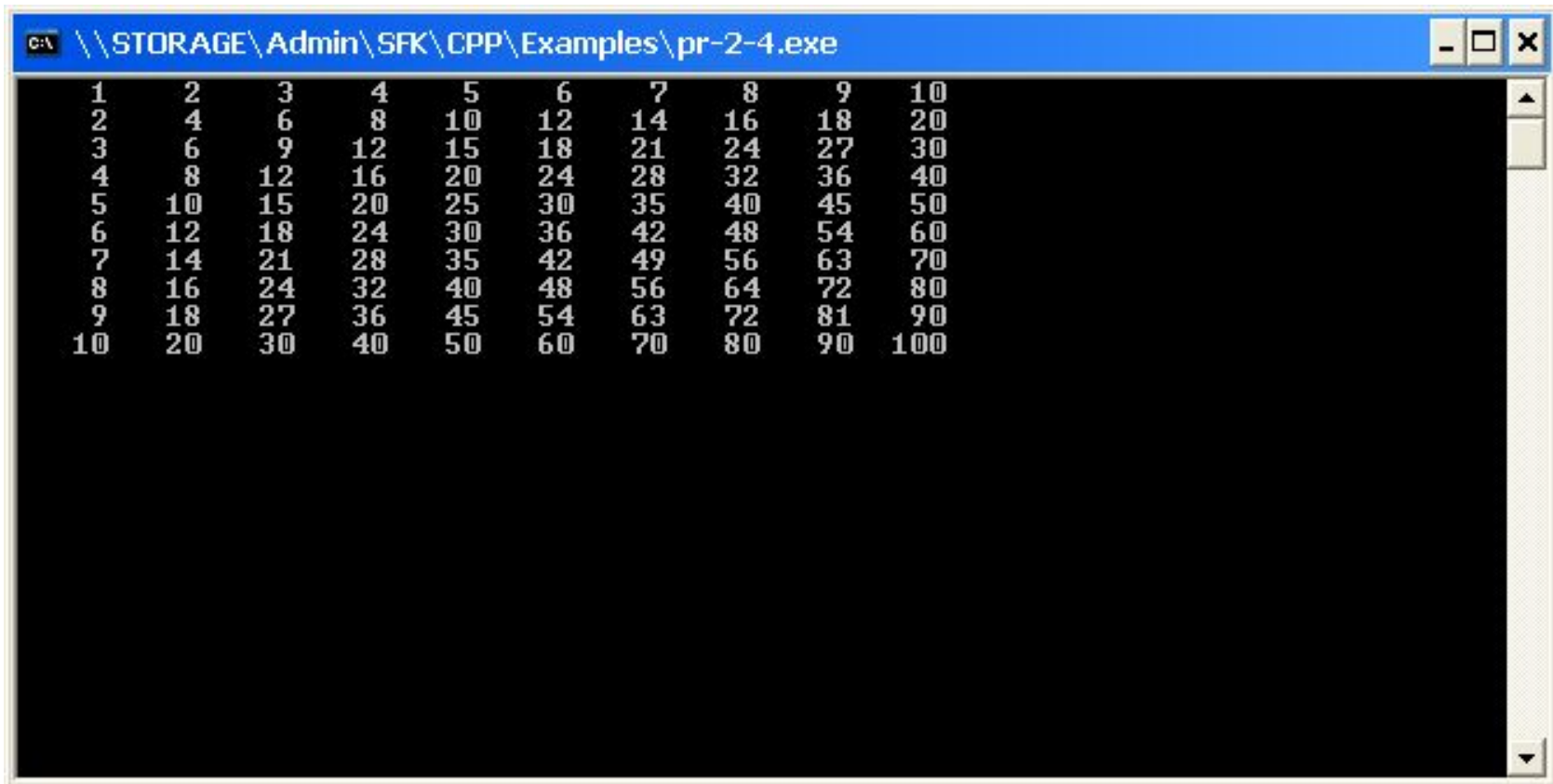
Вложенные циклы

```
#include <stdio.h>
#define N 10

main () // Таблица умножения
{
    int i,j; // аргумент

    for (i=1; i <= N; i++)
    {
        for (j=1; j<=N; j++ ) printf ("%5d", i*j);
        printf ("\n");
    }
}
```

Вложенные циклы



The screenshot shows a Windows command prompt window with the title bar text: C:\ \\STORAGE\Admin\SFK\CPP\Examples\pr-2-4.exe. The window contains a 10x10 grid of numbers. The numbers in each row are: Row 1: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; Row 2: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20; Row 3: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30; Row 4: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40; Row 5: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50; Row 6: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60; Row 7: 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70; Row 8: 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80; Row 9: 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90; Row 10: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.

```
C:\ \\STORAGE\Admin\SFK\CPP\Examples\pr-2-4.exe
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30
4 8 12 16 20 24 28 32 36 40
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
6 12 18 24 30 36 42 48 54 60
7 14 21 28 35 42 49 56 63 70
8 16 24 32 40 48 56 64 72 80
9 18 27 36 45 54 63 72 81 90
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
```

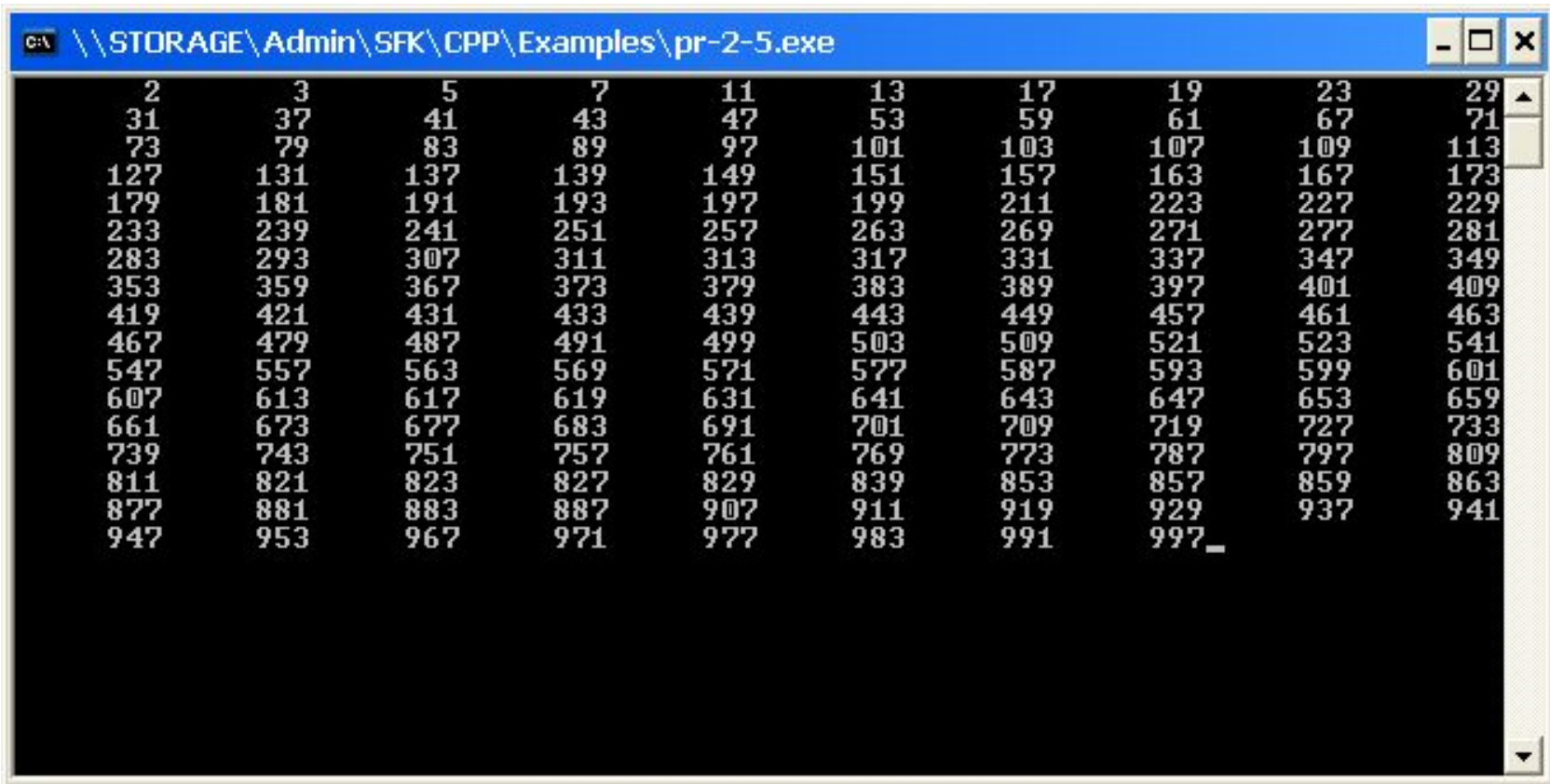


Операторы `break` и `continue`

`break` – прерывает самый внутренний цикл, в котором он встретился

`continue` – прерывает только одну итерацию

Поиск простых чисел



```
c:\ \\STORAGE\Admin\SFK\CPP\Examples\pr-2-5.exe
 2    3    5    7    11   13   17   19   23   29
31   37   41   43   47   53   59   61   67   71
73   79   83   89   97  101  103  107  109  113
127  131  137  139  149  151  157  163  167  173
179  181  191  193  197  199  211  223  227  229
233  239  241  251  257  263  269  271  277  281
283  293  307  311  313  317  331  337  347  349
353  359  367  373  379  383  389  397  401  409
419  421  431  433  439  443  449  457  461  463
467  479  487  491  499  503  509  521  523  541
547  557  563  569  571  577  587  593  599  601
607  613  617  619  631  641  643  647  653  659
661  673  677  683  691  701  709  719  727  733
739  743  751  757  761  769  773  787  797  809
811  821  823  827  829  839  853  857  859  863
877  881  883  887  907  911  919  929  937  941
947  953  967  971  977  983  991  997_
```

```
    }
    if (b) printf("%8d",n);
}
}
```

Оператор switch

```
switch (n)
{
    case 2: printf("Плохо\n");
           printf("Вы отчислены\n");
           break;
    case 3: printf("Удовлетворительно\n");
           break;
    case 4: printf("Хорошо\n");
           break;
    case 5: printf("Отлично\n");
           break;
    default: printf("Недопустимая оценка\n");
}
```