

Технологии программирования

Введение.

Массивы, матрицы, строки

Контакты

- Смирнов Иван Валентинович, доцент кафедры информационных технологий
- smirnov_iv@pfur.ru

Технологии программирования

- 3 темы (C++):
 - Структуры (массивы, списки) – 3 занятия
 - Основы ООП (классы) – 3 занятия
 - Наследование и полиморфизм – 3 занятия
- На каждом занятии решаем задачу
 - Необходима среда DEVС++
- По каждой теме индивидуальное домашнее задание
 - Результат – код на С++, компилирующийся в DEVС++
 - Вопросы по любой строчке
 - Критерии – работающий код и ответы на все вопросы
- 10 баллов – посещение
- 15 баллов – активность на занятиях
- 25 баллов за каждое домашнее задание

Массивы

- Массив – это группа ячеек памяти одинакового типа, расположенных рядом и имеющих общее имя. Каждая ячейка в группе имеет уникальный номер.

```
int A[10], B[20];    // 2 массива на 10 и 20 целых чисел
float C[12];        // массив из 12 вещественных чисел
```

Элементы массивов в языке Си нумеруются с нуля. Таким образом, если в массиве 10 элементов, он содержит элементы:

A[0], A[1], A[2], ..., A[9]

```
#include <stdio.h>
const int N = 10;          // размер массива
main()
{
    int i, A[N];          // объявление массива
    printf("Введите массив A\n"); // подсказка для ввода

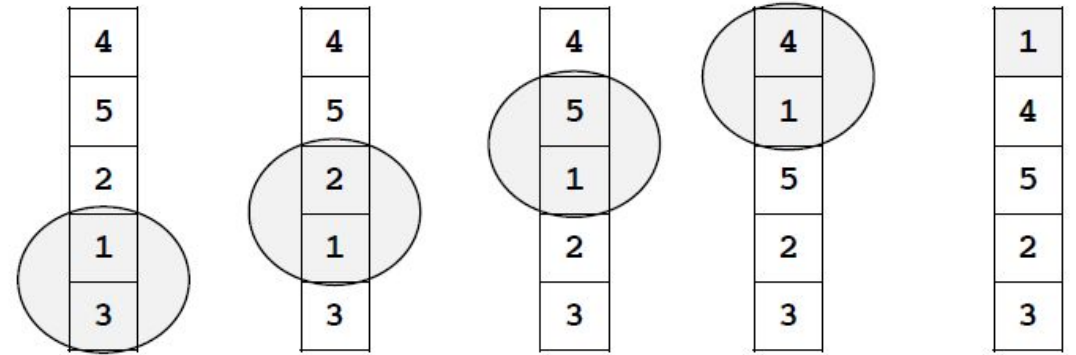
    for ( i = 0; i < N; i ++ ) { // цикл по всем элементам
        printf("Введите A[%d]> ", i ); // подсказка для ввода A[i]
        scanf ("%d", &A[i]); // ввод A[i]
    }

    for ( i = 0; i < N; i ++ ) // цикл по всем элементам
        A[i] = A[i] * 2; // умножить A[i] на 2

    printf("\nРезультат:\n");

    for ( i = 0; i < N; i ++ ) // цикл по всем элементам
        printf("%d ", A[i]); // вывести A[i]
}
```

Сортировка



```
#include <stdio.h>
const int N = 10;
main()
{
    int i, j, A[N], c;

    // здесь надо ввести массив A

    for ( i = 0; i < N-1; i ++ ) // достаточно поставить N-1 элементов
        for ( j = N-2; j >= i; j -- ) // идем с конца массива в начало
            if ( A[j] > A[j+1] ) // если они стоят неправильно, ...
                {
                    c = A[j]; A[j] = A[j+1]; // переставить A[j] и A[j+1]
                    A[j+1] = c;
                }

    printf("\n Отсортированный массив:\n");
    for ( i = 0; i < N; i ++ )
        printf("%d ", A[i]);
}
```


Поиск элемента

```
#include <stdio.h>
const int N = 10;
main()
{
int L = 0, R = N-1, m, A[N],
    flag = 0;    // переменная-флаг, нашли (1) или нет (0)

    // здесь надо ввести массив A
    // и отсортировать его по возрастанию

printf("Введите искомый элемент\n");
scanf( "%d", &x );

while ( L <= R ) {
    m = (L + R) / 2;    // середина интервала
    if ( A[m] == x ) { // нашли нужный элемент
        flag = 1;     // установить флаг
        break;       // выйти из цикла
    }
    if ( x < A[m] ) R = m - 1; // сужаем границы области поиска
    else          L = m + 1;
}

if ( flag )
    printf ( "Нашли: A[%d]=%d", m, A[m] );
else printf ( "Такого элемента нет" );
}
```

Строки

Символьная строка – это последовательность символом, которая заканчивается **СИМВОЛОМ** с кодом 0.

Символ с кодом ноль (обозначается как `'\0'`) и цифра ноль (обозначается `'0'`, имеет код 48) – это два разных символа.

```
#include <stdio.h>
main()
{
    char Name[50];
    printf("Как тебя зовут? ");
    scanf("%s", Name);
    printf("Привет, %s!", Name);
}
```


Заменить А на Б

```
#include <stdio.h>
main()
{
    char s[80];
    int i;

    printf( "\n Введите строку \n" );
    gets ( s );

    i = 0; // начать с первого символа, s[0]
    while ( s[i] != '\0' ) // пока не достигли конца строки
    {
        if ( s[i] == 'A' ) // если очередной символ - 'А', ...
            s[i] = 'Б'; // меняем его на 'Б'
        i ++; // переходим к следующему символу
    }

    puts ( "Результат:\n" );
    puts ( s );
}
```

Функции string.h

- Длина строки – `strlen(s)`
- Сравнение строк – `strcmp(s1, s2)`
- Копирование строк – `strcpy(s2, s1)` // `s2` (приемник) <- `s1` (источник)
- Объединение строк - `strcat(s1, s2)` // дописать `s2` в конец `s1`

Матрицы

- Матрица – многомерный массив

	0	1	2	3
0	12	1	7	14
1	10	5	6	8
2	23	52	9	16

матрица **A**

```
int Bmv[20][10];
```

```
float A[M][N], i, j, row, col;
...
row = col = 0;    // сначала считаем, что A[0][0] - минимальный
for ( i = 0; i < M; i ++ )    // просмотр всех строк
    for ( j = 0; j < N; j ++ ) // просмотр всех столбцов
        if ( A[i][j] < A[row][col] ) {
            row = i;           // запомнили новые индексы
            col = j;
        }
printf ("Минимальный элемент A[%d][%d]=%d",
        row, col, A[row][col]);
```

Массивы строк

```
char s[4][80] = { "Вася", "Петя" };
```

```
char s[20][80];  
int i, count = 0;  
printf("Введите текст (Enter - закончить)\n");  
for ( i = 0; i < 20; i ++ ) { // пытаемся прочитать 20 строк  
    gets (s[count]);         // прочитать строку с клавиатуры  
    if (s[count][0] == '\0') // если введена пустая строка,  
        break;              // то выйти из цикла  
    count ++;  
}
```

```
void SortStrings ( char *s[], int n ) // *s[] - массив указателей
{                                     // n - число строк
    char *p;
    int i, j;
    for ( i = 0; i < n-1; i ++ )
        for ( j = n-1; j > i; j -- )
            if ( strcmp(s[j-1],s[j]) > 0 ) {
                p = s[j]; s[j] = s[j-1]; // перестановка УКАЗАТЕЛЕЙ
                s[j-1] = p;
            }
}
```


Задача

Написать программу для выполнения следующих действий:

1. Ввести массив строк с экрана (размер не более 20)
2. Отсортировать строки по убыванию их длины
3. Ввести длину искомой строки
4. Найти и вывести строки заданной длины