Основы программирования

ФИСТ 1 курс
Власенко
Олег
Федосович

Лекция 10.

Двухмерные массивы. FOR. BREAK. Работа с файлами.

Простая игра на двухмерном массиве

2D массив

```
int  a0[3];
int  a1[3];

int arr[2][3];


int a0_1[3] = {1, 2, 3};
int a1_1[] = {10, 20, 30};


int arr1[2][3] = {{ 1, 2, 3}, {10, 20, 30}};
```

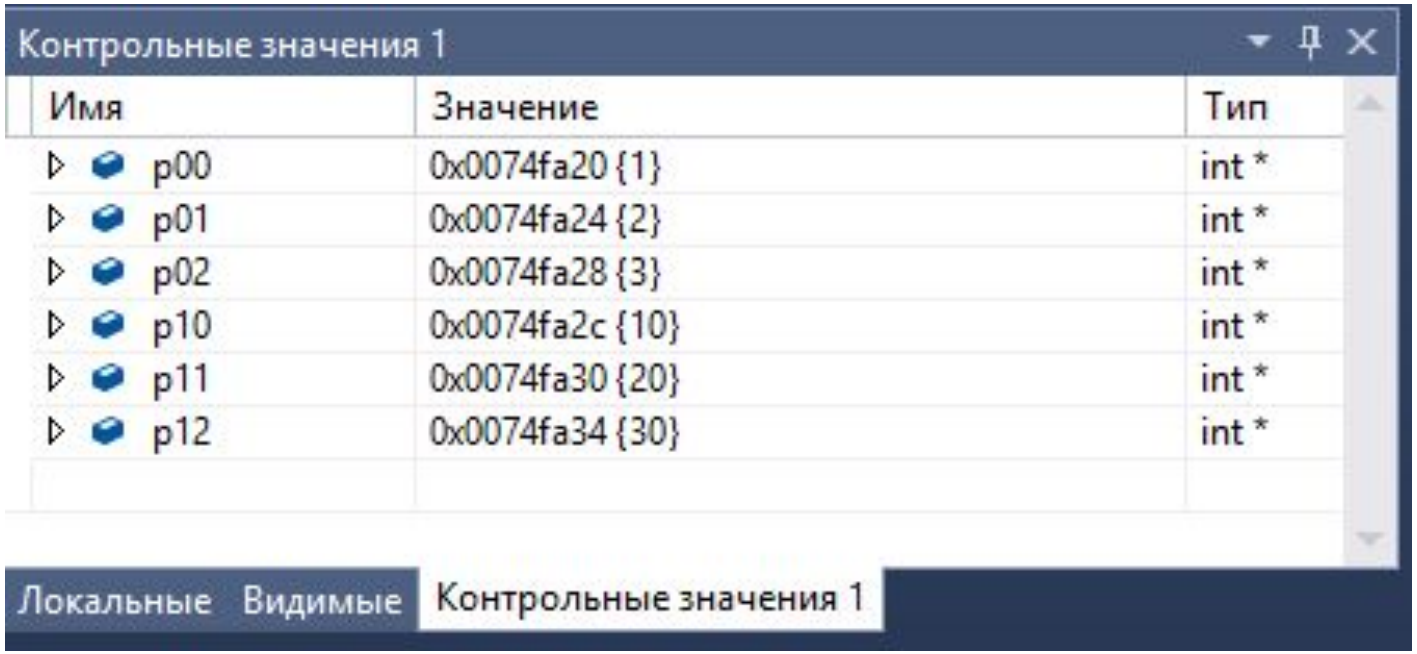
2D массив – размещение в памяти

```
void main()
{
    int len = sizeof(int);
    int arr1[2][3] = { {1, 2, 3}, {10, 20, 30} };

    int * p00 = &arr1[0][0];
    int * p01 = &arr1[0][1];
    int * p02 = &arr1[0][2];
    int * p10 = &arr1[1][0];
    int * p11 = &arr1[1][1];
    int * p12 = &arr1[1][2];
}
```

2D массив – размещение в памяти (2)

```
int main()
{
    int len = sizeof(int);
    int arr1[2][3] = { {1, 2, 3}, {10, 20, 30} };
    …
```



Вывод элементов 2D массива

```
int i = 0; // счетчик по строкам
while (i < 2) {

    int j = 0; // счетчик по столбцам
    while (j < 3) {
        printf("%5d ", arr1[i][j]);
        j++;
    }
    printf("\n");

    i++;
}
```

Ввод элементов 2D массива

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
…

int i = 0;
while (i < 2) {

    int j = 0;
    while (j < 3) {
        scanf("%d", &arr1[i][j]);
        j++;
    }

    i++;
}
```

Подсчет суммы элементов массива

```
int s = 0;
i = 0;
while (i < 2) {
    int j = 0;
    while (j < 3) {
        s += arr1[i][j];
        j++;
    }
    i++;
}
```

Увеличение всех нечетных элементов в 10 раз

```
i = 0;
while (i < 2) {
    int j = 0;
    while (j < 3) {
        if (arr1[i][j] % 2 == 1) {
            arr1[i][j] *= 10;
        }

        j++;
    }
    i++;
}
```

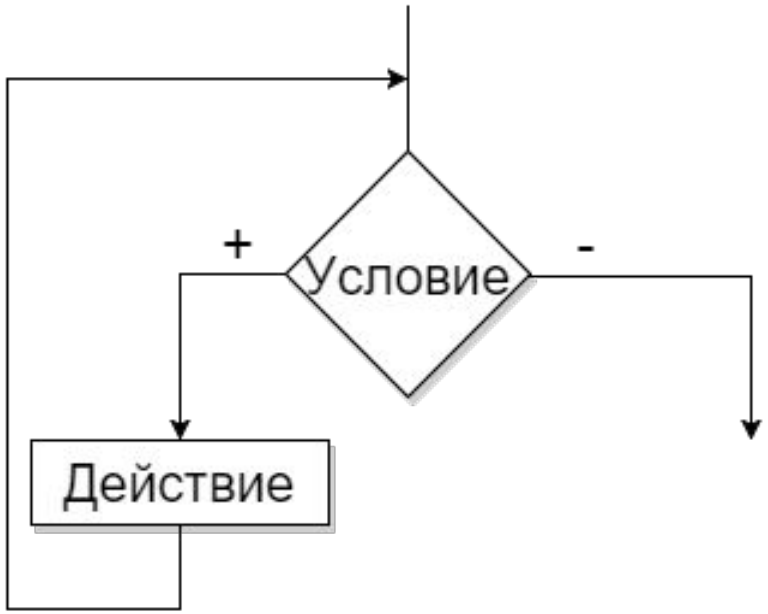
Поиск минимального элемента

```
int min = a[0][0];
int iMin = 0;
int jMin = 0;
i = 0;
while (i < 2) {
    j = 0;
    while (j < 3) {
        if (a[i][j] < min) {
            min = a[i][j];
            iMin = i;
            jMin = j;
        }
        j++;
    }
    i++;
}
```

FOR

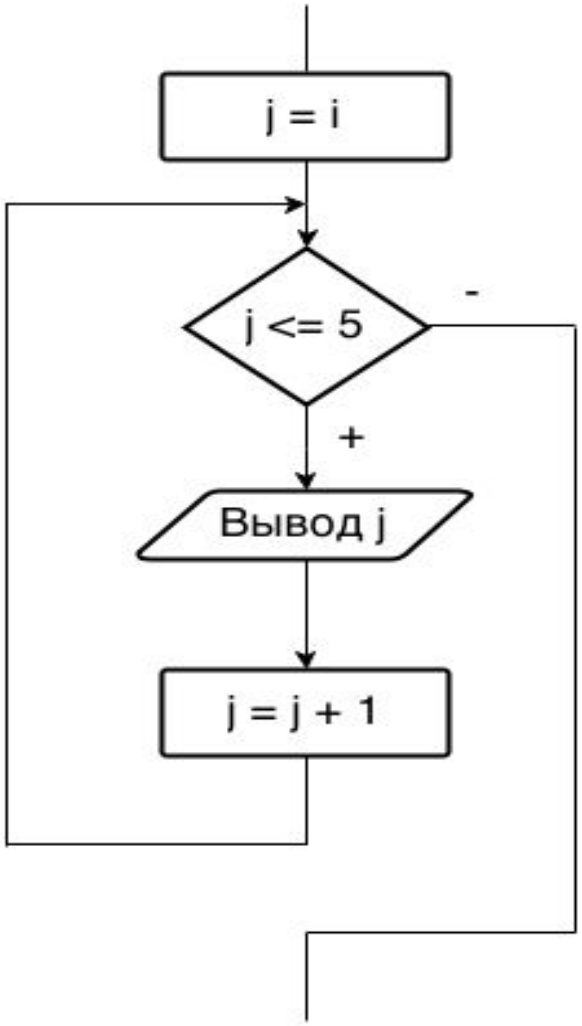
Цикл с предусловием while

```
while (Условие) {
    Действие;
}
```



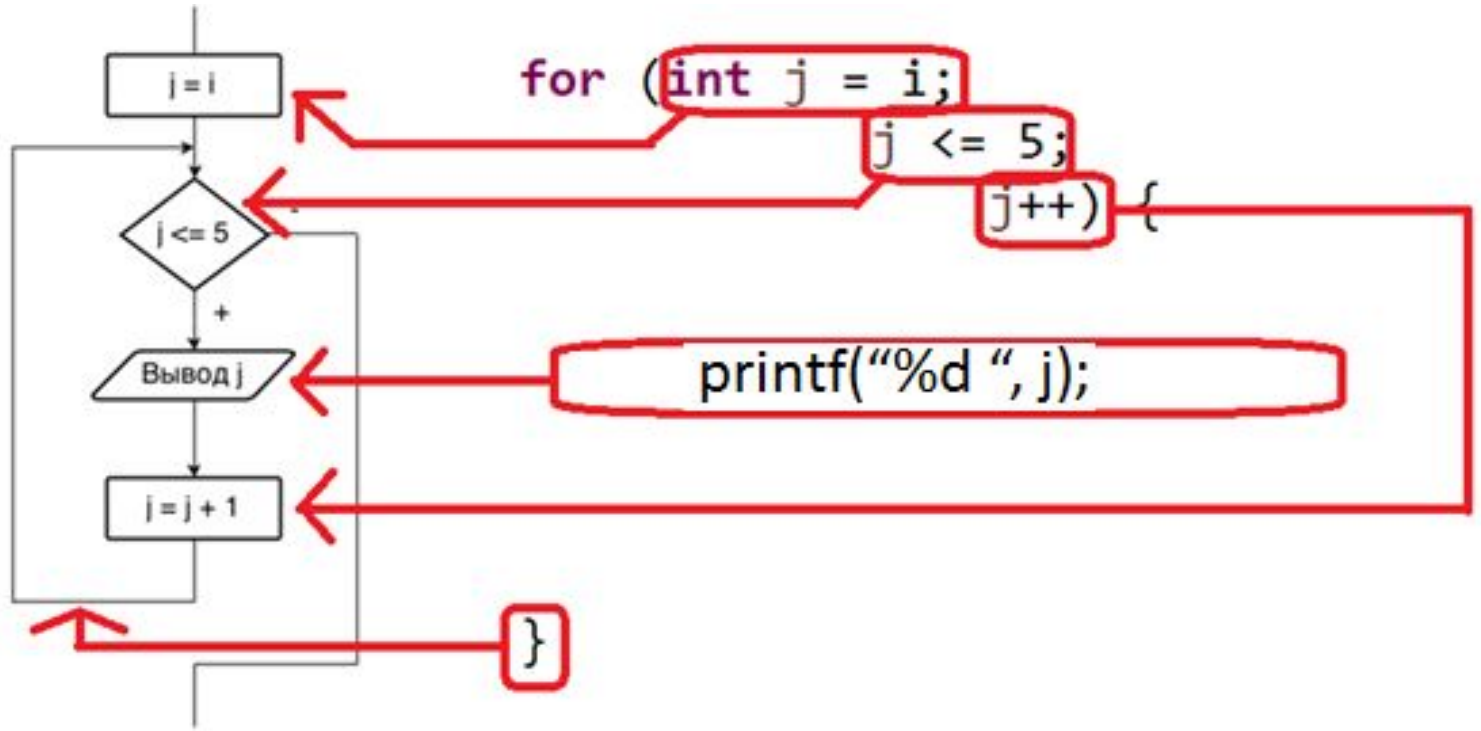
Цикл for

```
int j = i; // инициализация счетчика цикла
while (j <= 5) { // условие продолжения цикла
      printf(“%d “, j);
      j++; // изменение счетчика цикла
}
```



Цикл for (2)

```
for (int j = i; j <= 5; j++) {
      printf("%d ", j);
}
```



Цикл for – рисуем блок-схему!

```
f = 1;
for (i = 1; i <= n; i++) {
      f = f * i;
}
```

Цикл for – рисуем блок-схему и трассируем!

```
f = 1;
for (i = 1; i <= n; i++) {
      f = f * i;
}
```

```
f = 1;
i = 1;
while (i <= n) {
      f = f * i;
      i++;
}
```

Какие варианты являются синтаксически некорректными?

1) for (;;) {printf("Hi");}
2) for (i=0;;) {printf("Hi");}
3) for (;i<n;) {printf("Hi");}
4) for (;;i++) {printf("Hi");}
5) for (i=0;;i++) {printf("Hi");}
6) for (;i<n;i++) {printf("Hi");}
7) for (i=0;i<n;) {printf("Hi");}

8) for (i=0,j=10;i<j;i++,j--) {printf("Hi");}

9) for (i=0,j=10;i<j;i++,j--, printf("Hi"));

10) for (i = 0, j = 10, printf("Ups"); i < j; i++, j--, printf("Hi"));

11) for (;;);

Вывод элементов 2D массива (WHILE)

```
int i = 0; // счетчик по строкам
while (i < 2) {

    int j = 0; // счетчик по столбцам
    while (j < 3) {
        printf("%5d ", arr1[i][j]);
        j++;
    }
    printf("\n");

    i++;
}
```

Вывод элементов 2D массива (FOR)

```
for (int i = 0; i < 2; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        printf("%5d ", arr1[i][j]);
    }
    printf("\n");
}
```

Ввод элементов 2D массива (WHILE)

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
…

int i = 0;
while (i < 2) {

    int j = 0;
    while (j < 3) {
        scanf("%d", &arr1[i][j]);
        j++;
    }

    i++;
}
```

Ввод элементов 2D массива (FOR)

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
…

for (int i = 0; i < 2; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        scanf("%d", &arr1[i][j]);
    }
}
```

Подсчет суммы элементов массива (WHILE)

```
int s = 0;
i = 0;
while (i < 2) {
    int j = 0;
    while (j < 3) {
        s += arr1[i][j];
        j++;
    }
    i++;
}
```

Подсчет суммы элементов массива (FOR)

```
int s = 0;
for (int i = 0; i < 2; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        s += arr1[i][j];
    }
}
```

Увеличение всех нечетных элементов в 10 раз (WHILE)

```
i = 0;
while (i < 2) {
    int j = 0;
    while (j < 3) {
        if (arr1[i][j] % 2 == 1) {
            arr1[i][j] *= 10;
        }

        j++;
    }
    i++;
}
```

Увеличение всех нечетных элементов в 10 раз (FOR)

```
for (int i = 0; i < 2; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        if (arr1[i][j] % 2 == 1) {
            arr1[i][j] *= 10;
        }
    }
}
```

Поиск минимального элемента (WHILE)

```
int min = a[0][0];
int iMin = 0;
int jMin = 0;
i = 0;
while (i < 2) {
    j = 0;
    while (j < 3) {
        if (a[i][j] < min) {
            min = a[i][j];
            iMin = i;
            jMin = j;
        }
        j++;
    }
    i++;
}
```

Поиск минимального элемента (FOR)

```
int min = a[0][0];
int iMin = 0;
int jMin = 0;
for (int i = 0; i < 2; i++) {
    for (int j = 0; j < 3; j++) {
        if (a[i][j] < min) {
            min = a[i][j];
            iMin = i;
            jMin = j;
        }
    }
}
```

файл

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB

Файл (англ. *file*) — именованная область данных на носителе информации.

Текстовый файл

Текстовый файл содержит последовательность символов (в основном печатных знаков, принадлежащих тому или иному набору символов). Эти символы обычно сгруппированы в строки (англ. *lines, rows*). В современных системах строки разделяются разделителями строк

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB

Работа с файлом – общий алгоритм

1) Открыть файл
2) Работать с файлом
3) Закрыть файл

Задача 1 – прочитать из файла 2 целых числа, подсчитать их сумму, вывести в другой файл

// Чтение из входного файла

// Обработка

// Запись в выходной файл

Входной файл:

3 12

Выходной файл:

15

Задача 1 – прочитать из файла 2 целых числа, подсчитать их сумму, вывести в другой файл

```
// Чтение из входного файла
    FILE *fin;
    int a, b, s;
    fin = fopen("c:\\Temp\\Files\\in1.txt", "rt");
    if (fin == NULL) {
        printf("File in1.txt is not found");
        return;
    }
    fscanf(fin, "%d%d", &a, &b);
    fclose(fin);
```

Задача 1 (2)

```
// Обработка
    s = a + b;
```

Задача 1 (3)

```
// Запись в выходной файл
    FILE *fout;
    fout = fopen("c:\\Temp\\Files\\out1.txt", "wt");
    if (fout == NULL) {
        printf("File out1.txt cannot be created");
        return;
    }
    fprintf(fout, "s = %d", s);
    fclose(fout);
```

Задача 2

Ввести с клавиатуры массив из N строк по M элементов каждая (1<=N<=10, 1<=M<=10). N и M вводятся с клавиатуры.

Переставить столбцы, содержащие минимальный и максимальный элементы.

Получившийся массив вывести в консоль и в файл “out.txt”.

Задача 2

```
// перестановка столбцов с минимальным и максимальным элементами
for (int i = 0; i < n; i++) {
	int tmp = a[i][jMin];
	a[i][jMin] = a[i][jMax];
	a[i][jMax] = tmp;
}

// Запись в выходной файл
FILE *fout = fopen("d:\\Temp\\out2.txt", "wt");
if (fout == NULL) {
	printf("File out2.txt cannot be created");
	return;
}
for (int i = 0; i < n; i++) {
	for (int j = 0; j < m; j++)
		fprintf(fout, "%5d ", a[i][j]);
	fprintf(fout, "\n");
}
fclose(fout);
```

Задача 3

Загрузить из файла “in3.txt” массив из N строк по M элементов каждая (1<=N<=10, 1<=M<=10). N и M вводятся с клавиатуры.

(Загруженный массив вывести в консоль для контроля).

Удалить столбцы, в которых есть хотя бы один четный элемент.

Получившийся массив вывести в консоль и в файл “out3.txt”.

Задача 3 – загрузка из файла

```
// Чтение из входного файла
// Открытие файла
FILE *fin;
fin = fopen("d:\\Temp\\in3.txt", "rt");
if (fin == NULL) {
	printf("File in3.txt is not found");
	return;
}

// Ввод массива ИЗ ФАЙЛА
fscanf(fin, "%d", &n);
fscanf(fin, "%d", &m);
for (int i = 0; i < n; i++)
	for (int j = 0; j < m; j++)
		fscanf(fin, "%d", &a[i][j]);
fclose(fin);
```

Задача 3 – удаление столбцов с четными элементами

```
for (j = 0; j < m; ) {
	int flag = 0;
	for (i = 0; i < n; i++)
		if (a[i][j] % 2 == 0) {
			flag = 1;
			break;
		}

	if (flag) {
		for (int j2 = j; j2 < m - 1; j2++)
			for (i = 0; i < n; i++)
				a[i][j2] = a[i][j2 + 1];
		m--;
	}
	else {
		j++;
	}
}
```

BREAK

```
#include <stdio.h>

void main() {
	int i = 1;
	int a = 1, b = 2, c = 3, d = 4, e = 5, f = 6;
	do {
		printf("%d ", i);
		if (a < b) {
			for (b = d; b < f; b++) {
				a = c;
				while (a < f) {
					d += a;
					a++;
				}
				c = a;
			}
			e += d;
		}
```

```
        else {
            for (f = e; f > a; f--) {
                if (c < a) {
                    c = a;
                    d++;
                    break;
                }
                f += a;
            }
        }
        i++;
    } while (i <= 5);

    printf("%d %d %d", d, e, f);
}
```

Задача 4

Загрузить из файла “in4.txt” массив из N строк по M элементов каждая (1<=N<=10, 1<=M<=10). N и M вводятся с клавиатуры.

(Загруженный массив вывести в консоль для контроля).

Продублировать строки, в которых есть отрицательные элементы.

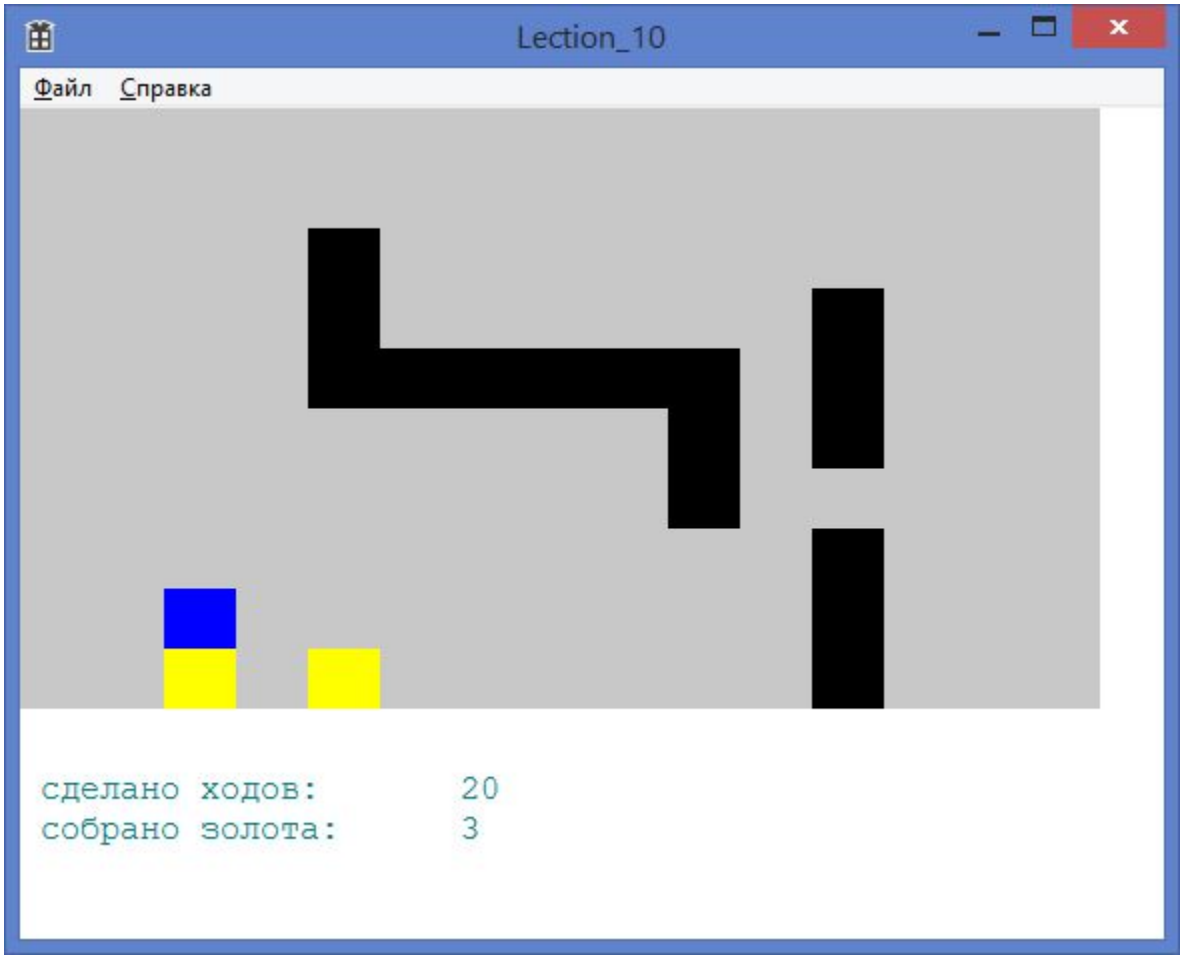
Получившийся массив вывести в консоль и в файл “out4.txt”.

Задача 4 – вставка строк

```
for (i = n - 1; i >= 0; i--) {
	int flag = 0;
	for (j = 0; j < m; j++)
		if (a[i][j] < 0) {
			flag = 1;
			break;
		}

	if (flag) {
		// вставка i-ой строки дублированием
		for (int i2 = n; i2 > i; i2--)
			for (j = 0; j < m; j++)
				a[i2][j] = a[i2 - 1][j];
		n++;
	}
}
```

Делаем игру на основе 2D массива



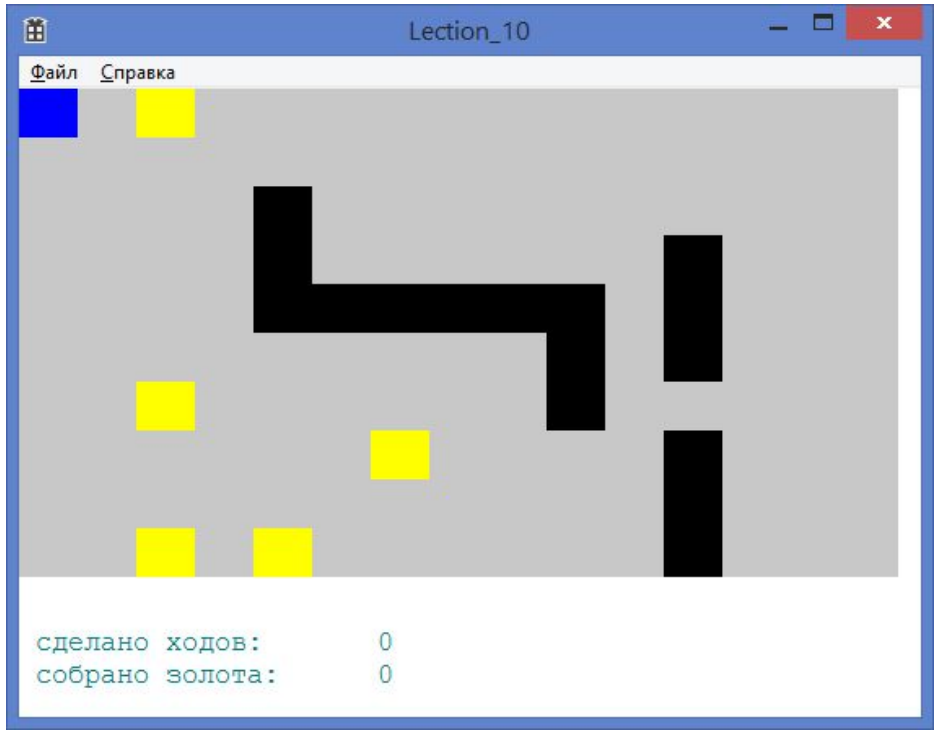
Кодируем состояние игры в 2D массиве

```
#define N 10
#define M 15

int a[N][M] = {
{ 3, 0, 1, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 2,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 2,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 2,   2, 2, 2, 2, 2,   0, 2, 0, 0, 0 },

{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 2,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 1, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 2,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 1, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 1, 0, 1,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 }
};

int steps = 0;
int gold = 0;
```



Коды ячеек

```
// 0 - ???
// 1 - ???
// 2 - ???
// 3 - ???
```

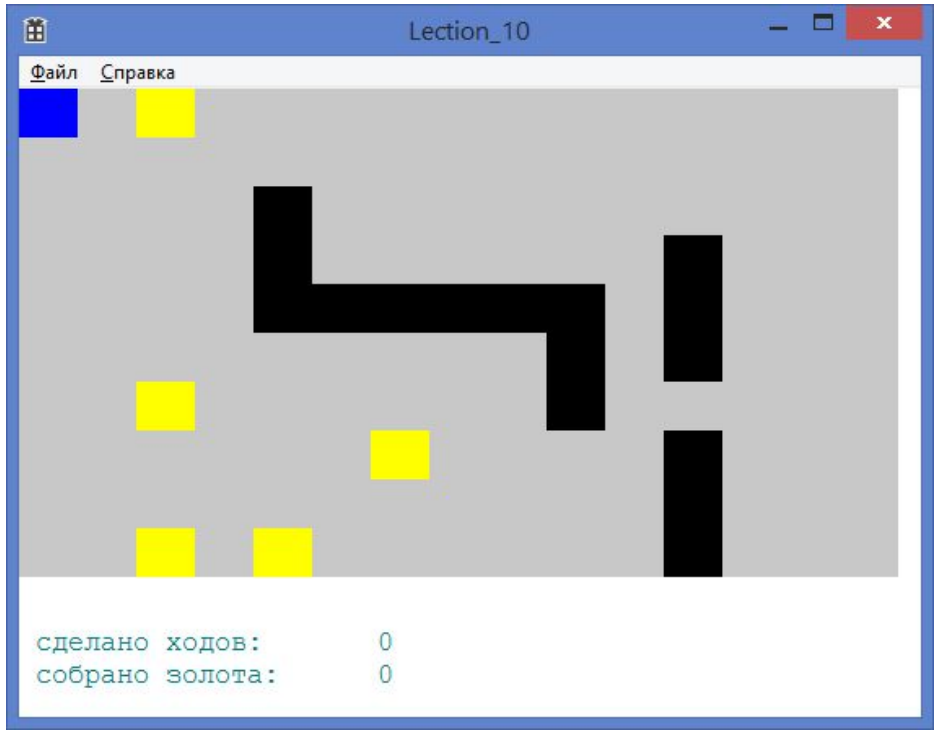
Кодируем состояние игры в 2D массиве

```
#define N 10
#define M 15

int a[N][M] = {
{ 3, 0, 1, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 2,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 2,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 2,   2, 2, 2, 2, 2,   0, 2, 0, 0, 0 },

{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 2,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 1, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 2,   0, 0, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 1, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 },
{ 0, 0, 1, 0, 1,   0, 0, 0, 0, 0,   0, 2, 0, 0, 0 }
};

int steps = 0;
int gold = 0;
```



Коды ячеек

```
// 0 - свободно
// 1 - золото
// 2 - стена
// 3 - игрок
```

Код функции WndProc

```
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam,
LPARAM lParam)
{
    switch (message)
    {

    case WM_PAINT:
    {
        PAINTSTRUCT ps;
        HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);

        DrawField(hdc);

        EndPaint(hWnd, &ps);
    }
    break;
```

Код функции WndProc

```
case WM_KEYDOWN:
        switch (wParam)
        {
        case VK_DOWN:
            moveDown();
            InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
            break;
        case VK_LEFT:
            moveToLeft();
            InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
            break;
        case VK_UP:
            moveUp();
            InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
            break;
        case VK_RIGHT:
            moveToRight();
            InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
            break;
        }
        break;
```

Изменение состояния игры: двигаем игрока влево

```
void moveToLeft() {
        int i, j;
        i = 0;
        while (i < N) {
                j = 1;
                while (j < M) {
                        if (a[i][j] == 3) {
                                if (a[i][j - 1] == 0) {
                                        a[i][j - 1] = 3;
                                        a[i][j] = 0;
                                        steps++;
                                                        } else if (a[i][j - 1] == 1) {
                                        a[i][j - 1] = 3;
                                        a[i][j] = 0;
                                        steps++;
                                        gold++;
                                }
                        }
                        j++;
                }
                i++;
        }
}
```

Изменение состояния игры: двигаем игрока вправо

```
void moveToRight() {
	int i = 0;
	while (i < N) {
		int j = M - 2;
		while ( j >= 0) {
			if (a[i][j] == 3) {
				if (a[i][j + 1] == 0) {
					a[i][j + 1] = 3;
					a[i][j] = 0;
					steps++;
				} else if (a[i][j + 1] == 1) {
					a[i][j + 1] = 3;
					a[i][j] = 0;
					steps++;
					gold++;
				}
			}
			j--;
		}
		i++;
	}
}
```

Изменение состояния игры: двигаем игрока вверх

```
void moveUp() {
	int i = 1;
	while (i < N) {
		int j = 0;
		while (j < M) {
			if (a[i][j] == 3) {
				if (a[i - 1][j] == 0) {
					a[i - 1][j] = 3;
					a[i][j] = 0;
					steps++;
				} else if (a[i - 1][j] == 1) {
					a[i - 1][j] = 3;
					a[i][j] = 0;
					steps++;
					gold++;
				}
			}
			j++;
		}
		i++;
	}
}
```

Изменение состояния игры: двигаем игрока вниз

```
void moveDown() {
	int i = N;
	while (i >= 0) {
		int j = 0;
		while (j < M) {
			if (a[i][j] == 3) {
				if (a[i + 1][j] == 0) {
					a[i + 1][j] = 3;
					a[i][j] = 0;
					steps++;
				} else if (a[i + 1][j] == 1) {
					a[i + 1][j] = 3;
					a[i][j] = 0;
					steps++;
					gold++;
				}
			}
			j++;
		}
		i--;
	}
}
```

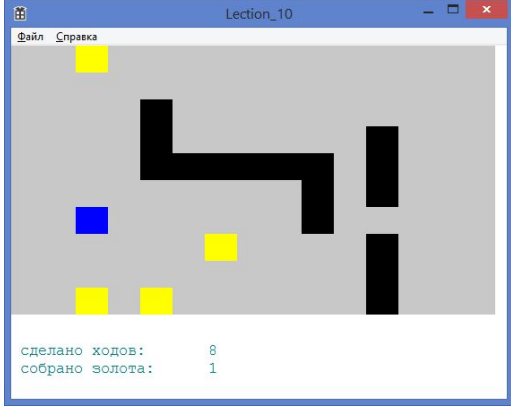
Отрисовка состояния игры

```
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam,
LPARAM lParam)
{
    switch (message)
    {
    ...
    case WM_PAINT:
    {
        PAINTSTRUCT ps;
        HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);

        DrawField(hdc);

        EndPaint(hWnd, &ps);
    }
    break;
    ...
    return 0;
}
```

Отрисовка состояния игры (2)




```
int sizeX = 36;
int sizeY = 30;

void DrawField(HDC hdc) {
```

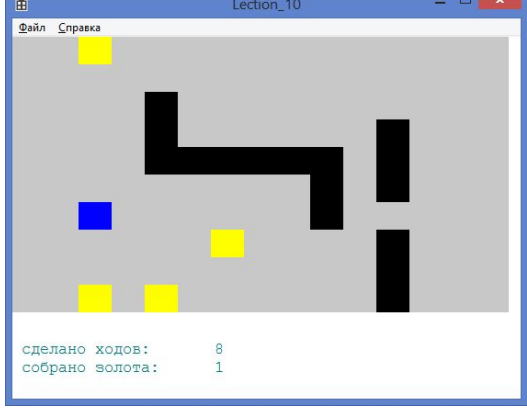
HBRUSH **hBrushEmptyCell**; //создаём кисть для пустого поля
hBrushEmptyCell = CreateSolidBrush(RGB(200, 200, 200)); // серый

HBRUSH **hBrushGold**; //создаём кисть для поля с золотом
hBrushGold = CreateSolidBrush(RGB(255, 255, 0)); // желтый

HBRUSH **hBrushWall**; //создаём кисть для стены
hBrushWall = CreateSolidBrush(RGB(0, 0, 0)); // черный

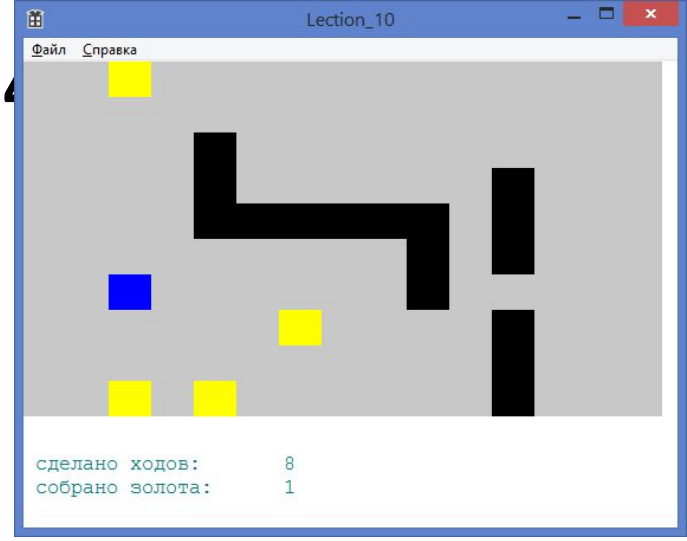
HBRUSH **hBrushMan**; //создаём кисть для игрока
hBrushMan = CreateSolidBrush(RGB(0, 0, 255)); // синий

Отрисовка состояния игры (3)




```
int i, j;
i = 0;
while (i < N)  {
	j = 0;
	while (j < M) {
		RECT rect = { j * sizeX,i * sizeY,  (j + 1) * sizeX,(i + 1) * sizeY };
		if (a[i][j] == 0) {
			FillRect(hdc, &rect, hBrushEmptyCell);
		} else if (a[i][j] == 1) {
			FillRect(hdc, &rect, hBrushGold);
		} else if (a[i][j] == 2) {
			FillRect(hdc, &rect, hBrushWall);
		} else if (a[i][j] == 3) {
			FillRect(hdc, &rect, hBrushMan);
		} else {
			// тут никогда не должны оказаться
		}
		j++;
	}
	i++;
}
```

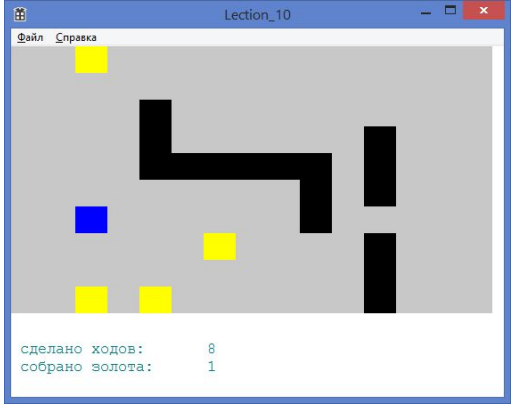
Отрисовка состояния игры (4




```
HFONT hFont;
hFont = CreateFont(20,
        0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
        DEFAULT_CHARSET,
        0, 0, 0, 0,
        L"Courier New"
        );
SelectObject(hdc, hFont);
SetTextColor(hdc, RGB(0, 128, 128));

TCHAR  string1[] = _T("сделано ходов:");
TCHAR  string2[] = _T("собрано золота:");
TextOut(hdc, 10, sizeY * (N + 1), (LPCWSTR)string1, _tcslen(string1));
TextOut(hdc, 10, sizeY * (N + 1) + 20, (LPCWSTR)string2, _tcslen(string2));
```

Отрисовка состояния игры (5)




```
char sSteps[5];
TCHAR  tsSteps[5];
sprintf(sSteps, "%d", steps);
OemToChar(sSteps, tsSteps);
TextOut(hdc, 220, sizeY * (N + 1), (LPCWSTR)tsSteps, _tcslen(tsSteps));

char sGold[5];
TCHAR  tsGold[5];
sprintf(sGold, "%d", gold);
OemToChar(sGold, tsGold);
TextOut(hdc, 220, sizeY * (N + 1) + 20, (LPCWSTR)tsGold, _tcslen(tsGold));

DeleteObject(hFont);
DeleteObject(hBrushEmptyCell);
DeleteObject(hBrushGold);
DeleteObject(hBrushWall);
DeleteObject(hBrushMan);

} // конец функции void DrawField(HDC hdc)
```

Домашнее задание

ЕСЛИ

хотите плюсы в карму

И

У вас есть лишнее время (т.е. нет долгов по другим предметам!!!)

ТО

Выберите себе игру из предложенных вариантов – и сделайте её!

Источники информации

- msdn
- google