

# Курс «Основы программирования»

Власенко Олег Федосович

SimbirSoft

## Сквозной проект

Создание (простой) игры

СП1. Выбор варианта игры. Отрисовка всех объектов.

СП2. Управление героем.

СП3. Делаем персонажей много

СП4. Сохранение/загрузка состояния.

СП5. Красота внутри и снаружи. Модули.

Рекурсия

СП6. Финализация

# Что такое «Сквозной проект» и зачем он вам?

Чтобы стать ИТ специалистом, необходимо не только изучить основы основ, но и получить опыт работы на достаточно больших проектах. Поэтому в рамках курса «Основ программирования» кроме простых лабораторных работ (и усложненных задач к этим лабораторным работам) есть еще Сквозной проект, в котором в течение семестра каждый студент получит опыт длительной разработки достаточно объемного проекта.

Сквозной проект выполняется **СТРОГО ПО ЭТАПАМ**.

Он может быть сделан быстро досрочно – и он будет зачтен, в случае если авторство будет бесспорно.

Но в случае сильного запаздывания по этапам этот проект (даже сделанный! И даже при бесспорном авторстве!!!!) не будет засчитан!

В рамках Сквозного проекта каждый студент будет делать свой собственный (уникальный!!!) вариант **ИГРЫ**.

# Какой вариант игры уже сделан для демонстрации?

Название игры: «Жизнь ёжика»

Объекты (Персонажи и предметы): Ёжик, грибы (его еда), яблоки (его лекарства), лиса (его враг), нож (его оружие)

Сценарий основной: Ёжик должен собрать все яблоки на этом уровне – тогда он переходит на следующий. Если он прошел все уровни – он победил.

Сценарии другие: Есть лиса - враг ёжика. Если он встретился с ней больше раз, чем следовало – игра проиграна. После встреч с лисой ёжик может подлечиться, если будет есть яблоки. Если ёжик обзаведется ножом, то при встрече с лисой не поздоровится уже лисе.

Управление: Ёжик передвигается при нажатии клавиш – влево/вправо, вверх/вниз. Лиса перемещается автоматически – в сторону к ежику или случайно.

# Какой вариант игры должен выбрать и реализовать студент?

Вам предстоит в самом начале выбрать идею для своей игры.

Эта идея должна быть

А) отличной от идей всех ваших одногруппников

Б) Всё, что будет сделано в игре, вы либо уже знаете как сделать на момент начала работы над игрой, либо вы изучите все необходимое в рамках курса «Основы программирования»

В) Всю игру вы должны сделать в достаточной степени самостоятельно.

Допустимо консультироваться или заимствовать код, но

1) любая строчка кода вами понята и может быть легко (и быстро) объяснена

2) более 50% строк кода написано вами индивидуально без какой-либо

помощи и заимствований.

Вы можете выбрать варианты из предоставленного списка игр. В этом случае гарантируется, что вы в состоянии будет реализовать эту игру в рамках этого семестра, и что все нужные для проекта знания включены в темы лекций и лаб работ.

Если вы придумываете свой собственный вариант, то вы обязаны его согласовать с вашим преподавателем по лаб работам. Если он его одобрит – лишь после этого вы можете приступить к реализации.

# Какие требования к Сквозному проекту?

- 1) Проект выполняется на Си в среде Microsoft Visual Studio
- 2) Проект выполняется персонально. Кода, написанного лично, должно быть не менее 50%
- 3) Каждая строка позаимствованного кода (в том числе и сгенерированного VS, созданного в кооперации с консультантами, найденного в интернете и т.п.) должна быть понятна сдающему. (Понятность проверяется как опросом, так и заданием что-то в этом коде изменить)
- 4) Сквозной проект является **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ** проектом. В случае его отсутствия у студента, студент имеет возможность получить положительную оценку за дисциплину.
- 5) Сквозной проект выполняется либо четко по этапам, либо с опережением этапов. Если студент отстает от графика и группы, то проект ему не засчитывается. Совсем не засчитывается 😞 (это делается как для того, чтобы студенты привыкали к четкому графику, так и для уменьшения возможностей списывания)

# Варианты игры

Подход 1. Изучите реализованную игру «Жизнь ёжика». Подумайте, какие герои могут быть в вашей версии игры? Какой сценарий будет у вас? Например, можно сделать игру (по аналогии с «Жизнью ёжика») где «Девочка» собирает «Цветы», чтобы сплести «Венок». Объект «Крапива» представляет для нее определенную угрозу. А если она догонит «Бабочку», то получает бонус.

После того как придумаете игру, опишите все объекты и сценарии в виде текста. И согласуйте вариант вашей игры с преподавателем ведущим лаб работы.

Подход 2. Выберите готовый вариант из списка (СПИСОК В РАЗРАБОТКЕ. В настоящий момент он недоступен для выбора вариантов!)



# **Сквозной проект – этап 1 (СП1)**

**Выбор варианта игры.  
Отрисовка всех объектов.  
(Статическая картинка).**

**Презентация итогов этапа 1  
преподавателю.**



# Задачи ЭТАПА 1

Задача 1. Выбор темы игры

Задача 2. Утверждение темы игры

Задача 3. Рисуем все персонажи и предметы в виде картинки (в компьютере или на бумаге)

Задача 4. Создать приложение, содержащее все объекты из игры

Задача 5. Презентация преподавателю получившегося приложения на занятии

# Задача 1. Выбор темы игры

Вам необходимо выбрать или придумать тему для игры и оформить ее в виде текста. В описание вашего варианта рекомендуется придерживаться следующей структуры.

**Название игры:** *«Жизнь ёжика»*

**Объекты (Персонажи и предметы):** *Ёжик, грибы (его еда), яблоки (его лекарства), лиса (его враг), нож (его оружие)*

**Сценарий основной:** *Ёжик должен собрать все яблоки на этом уровне – тогда он переходит на следующий. Если он прошел все уровни – он победил.*

**Сценарии другие:** *Есть лиса - враг ёжика. Если он встретился с ней больше раз, чем следовало – игра проиграна. После встреч с лисой ёжик может подлечиться, если будет есть яблоки. Если ёжик обзаведется ножом, то при встрече с лисой не поздоровится уже лисе.*

**Управление:** *Ёжик передвигается при нажатии клавиш – влево/вправо, вверх/вниз. Лиса перемещается автоматически – в сторону к ежику или случайно.*

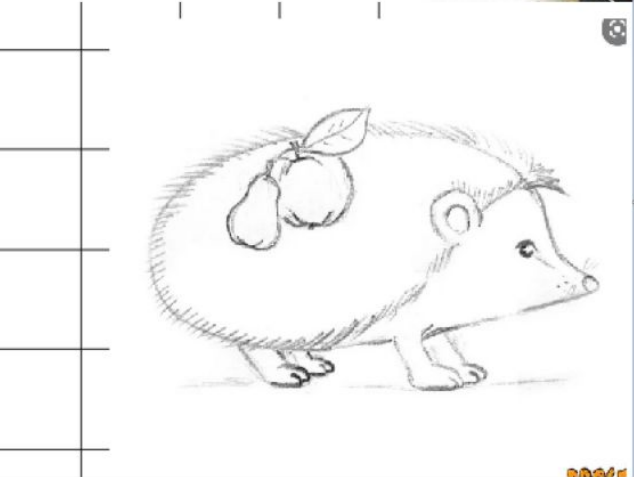
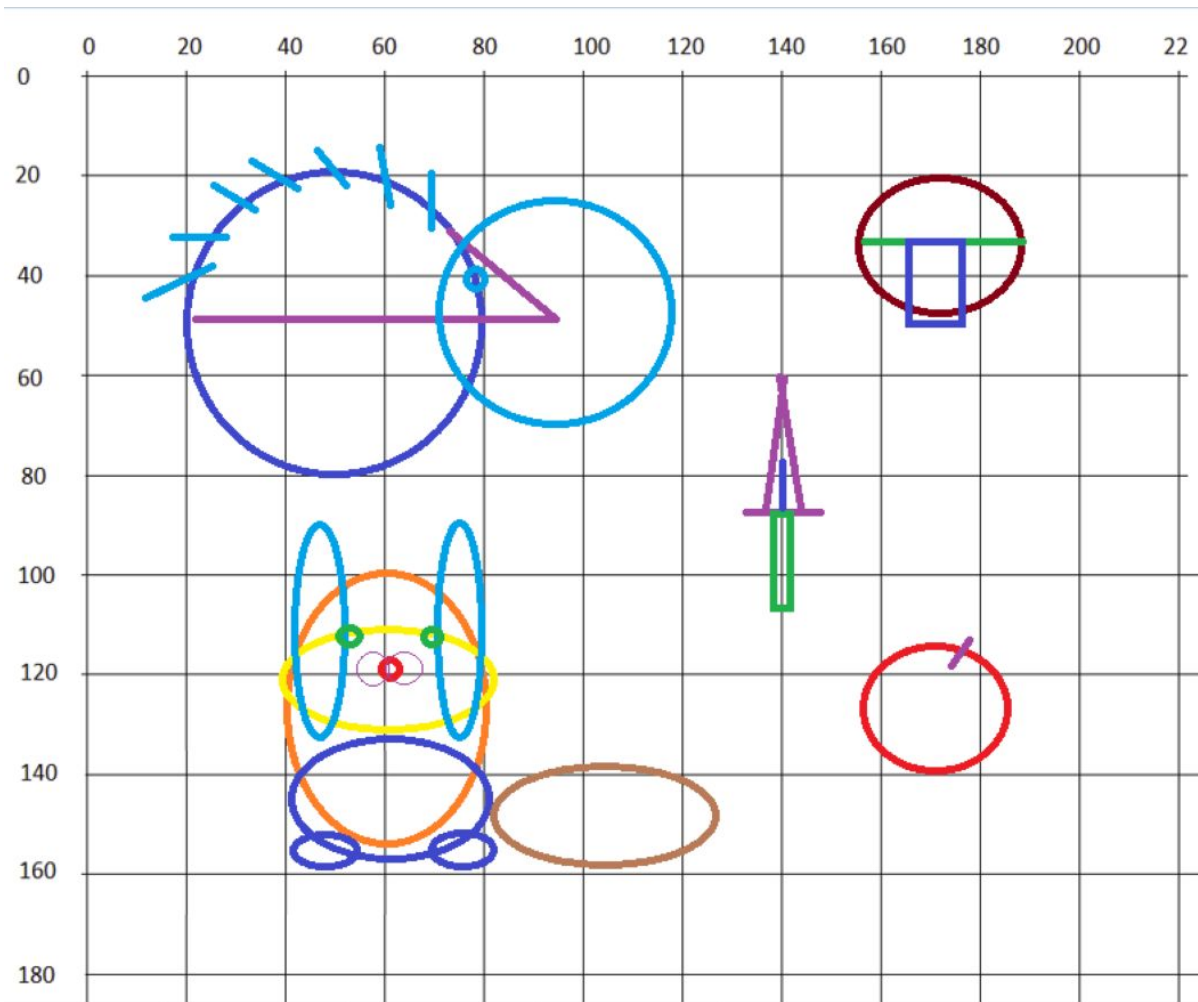
## **Задача 2. Утверждение темы игры**

После выбора темы вам необходимо утвердить её у вашего преподавателя, ведущего лабораторные работы.

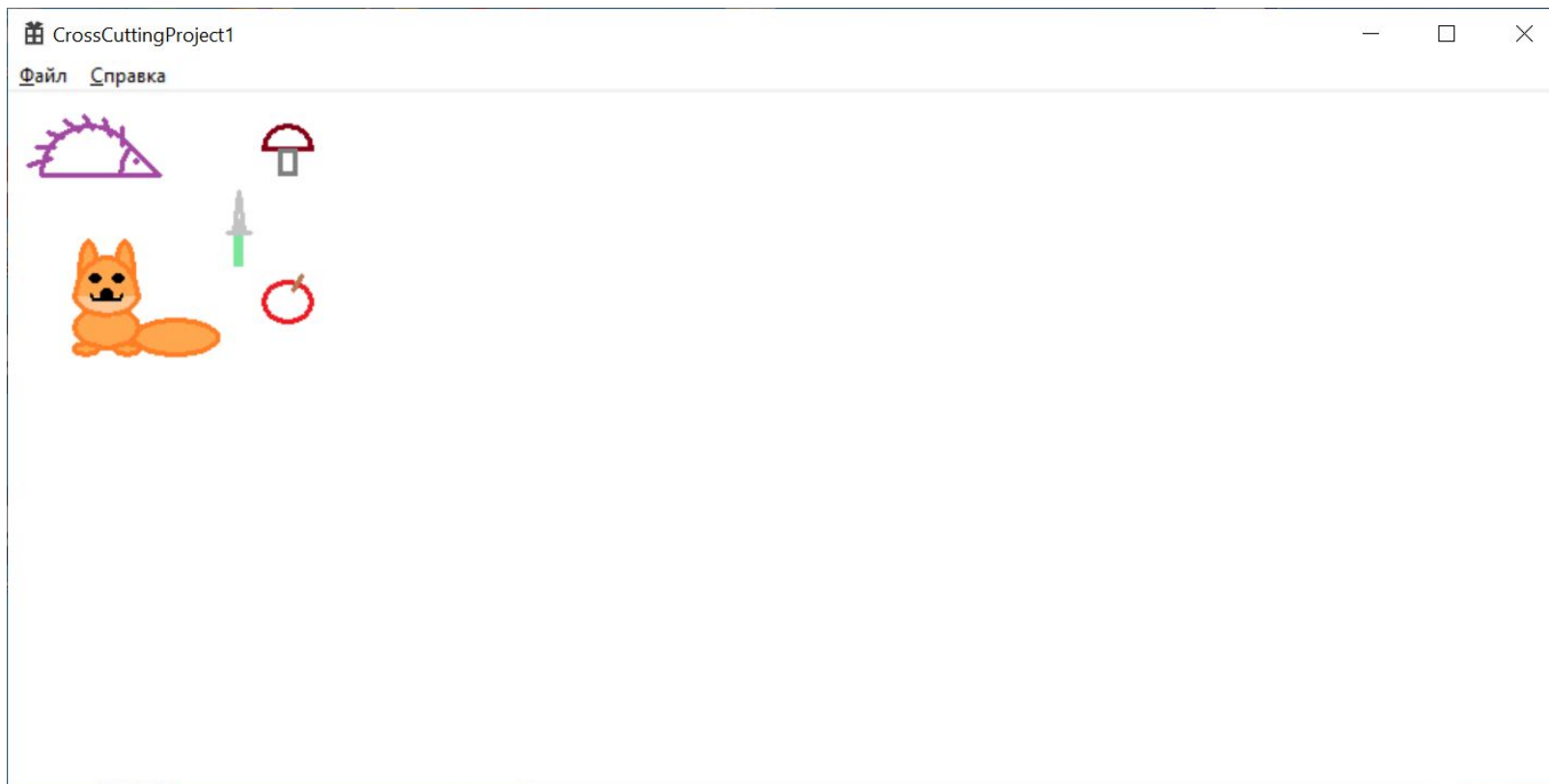
До утверждения темы не рекомендуется начинать кодирование.

Сразу после утверждения вы можете выполнять Задачу 3 и далее.

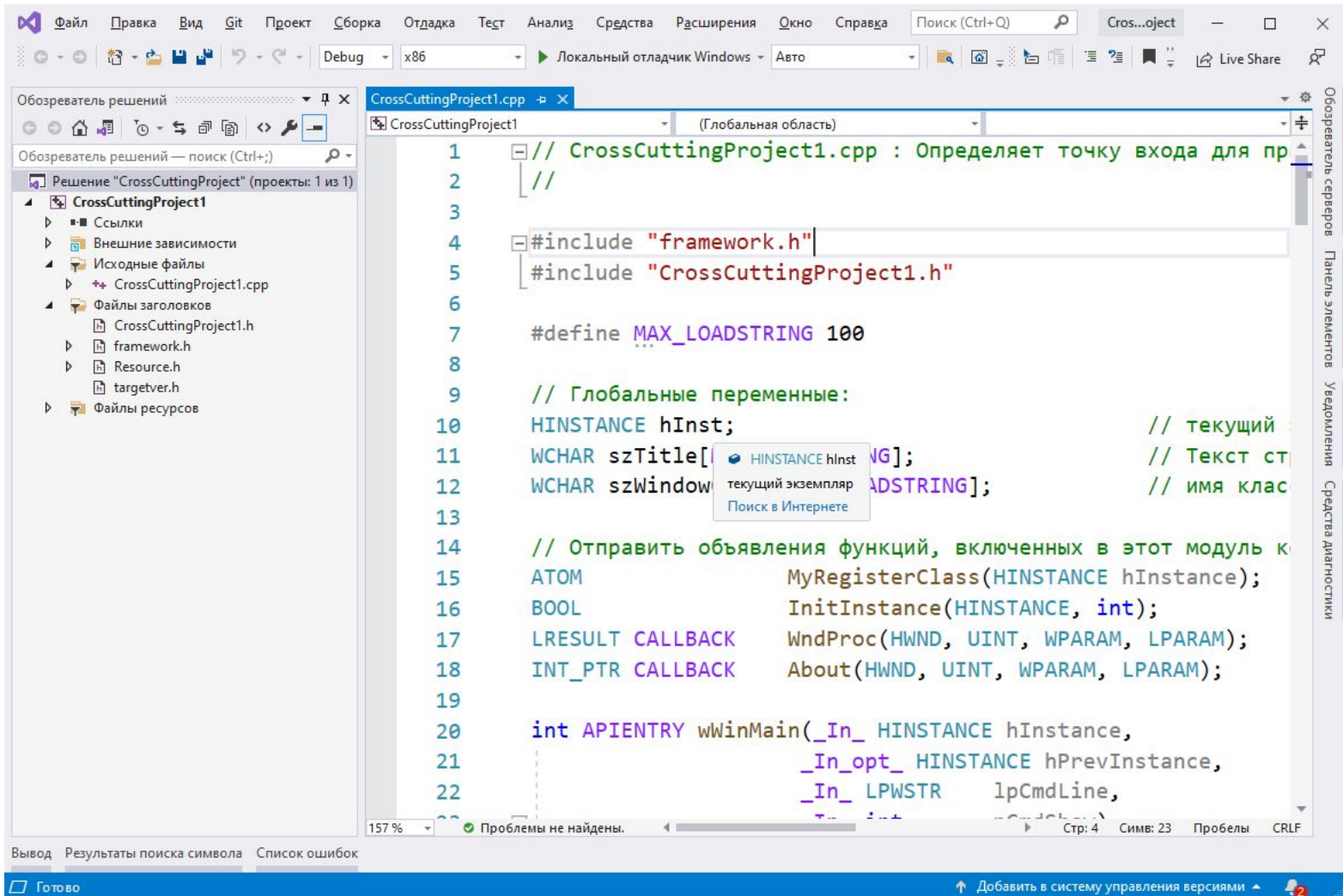
# Задача 3. Рисуем все персонажи и предметы в виде картинки (в компьютере или на бумаге)



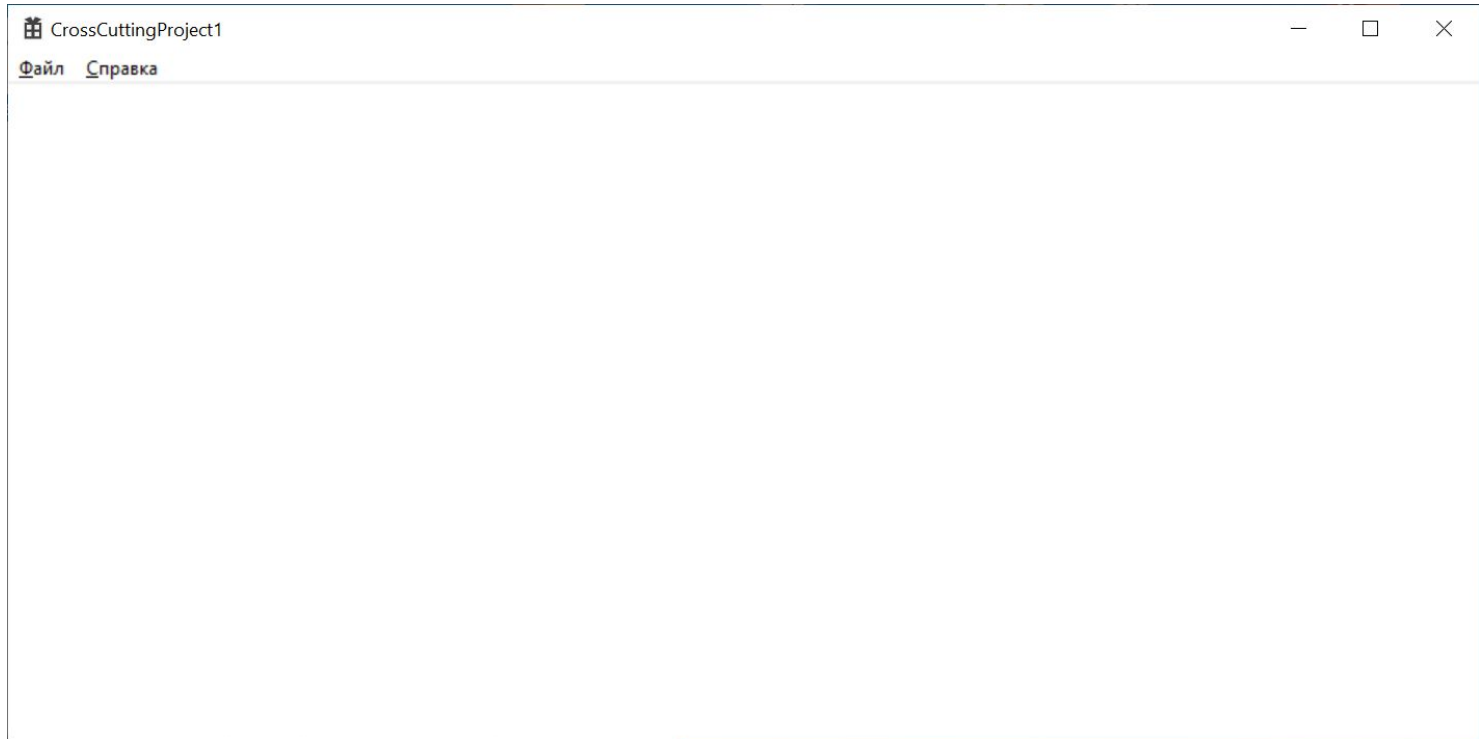
# Задача 4. Создать приложение, содержащее все объекты из игры



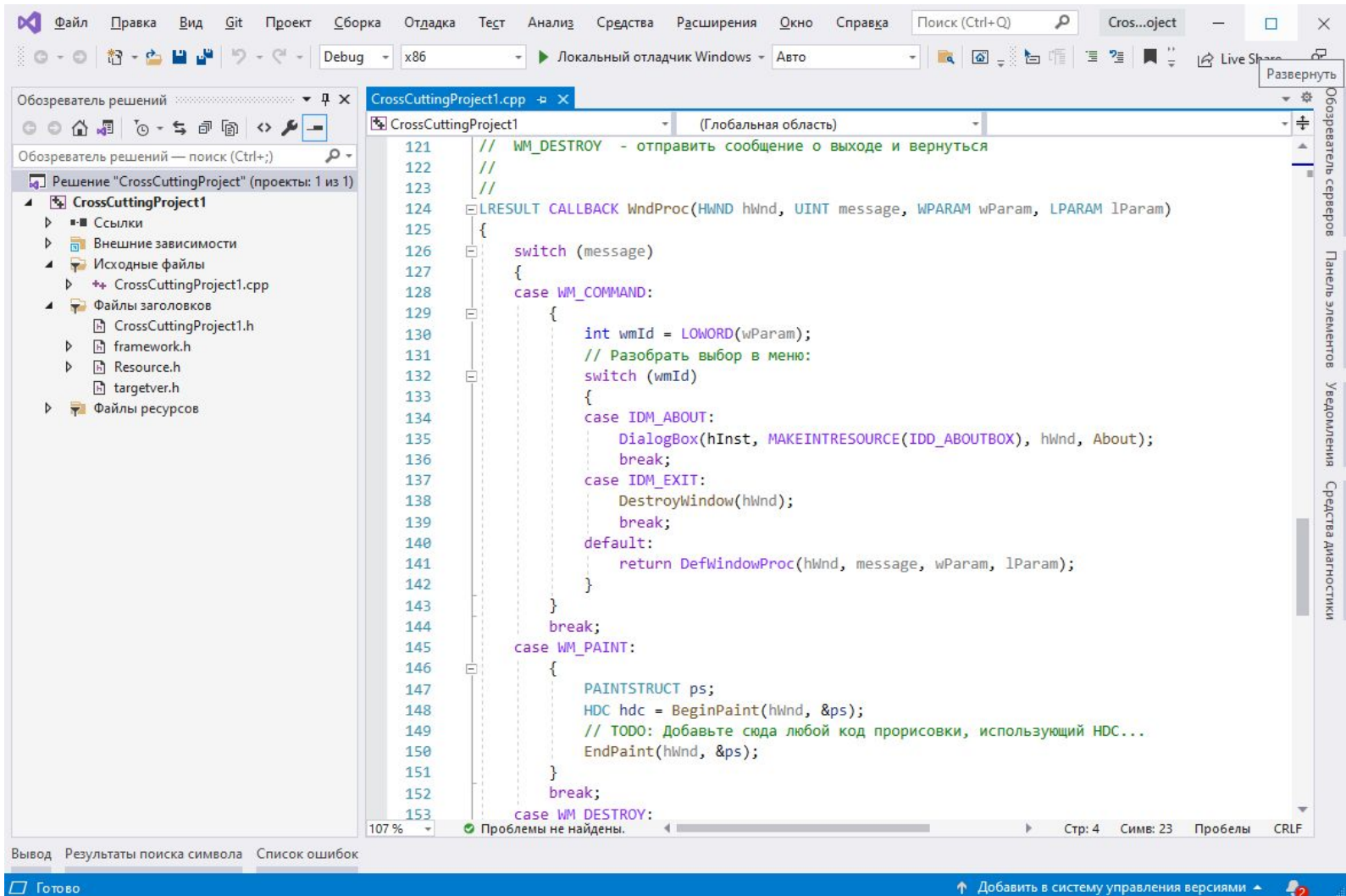
# Шаг 1. Создаем проект



# Шаг 2. Запускаем приложение



# Шаг 3. Ищем WndProc



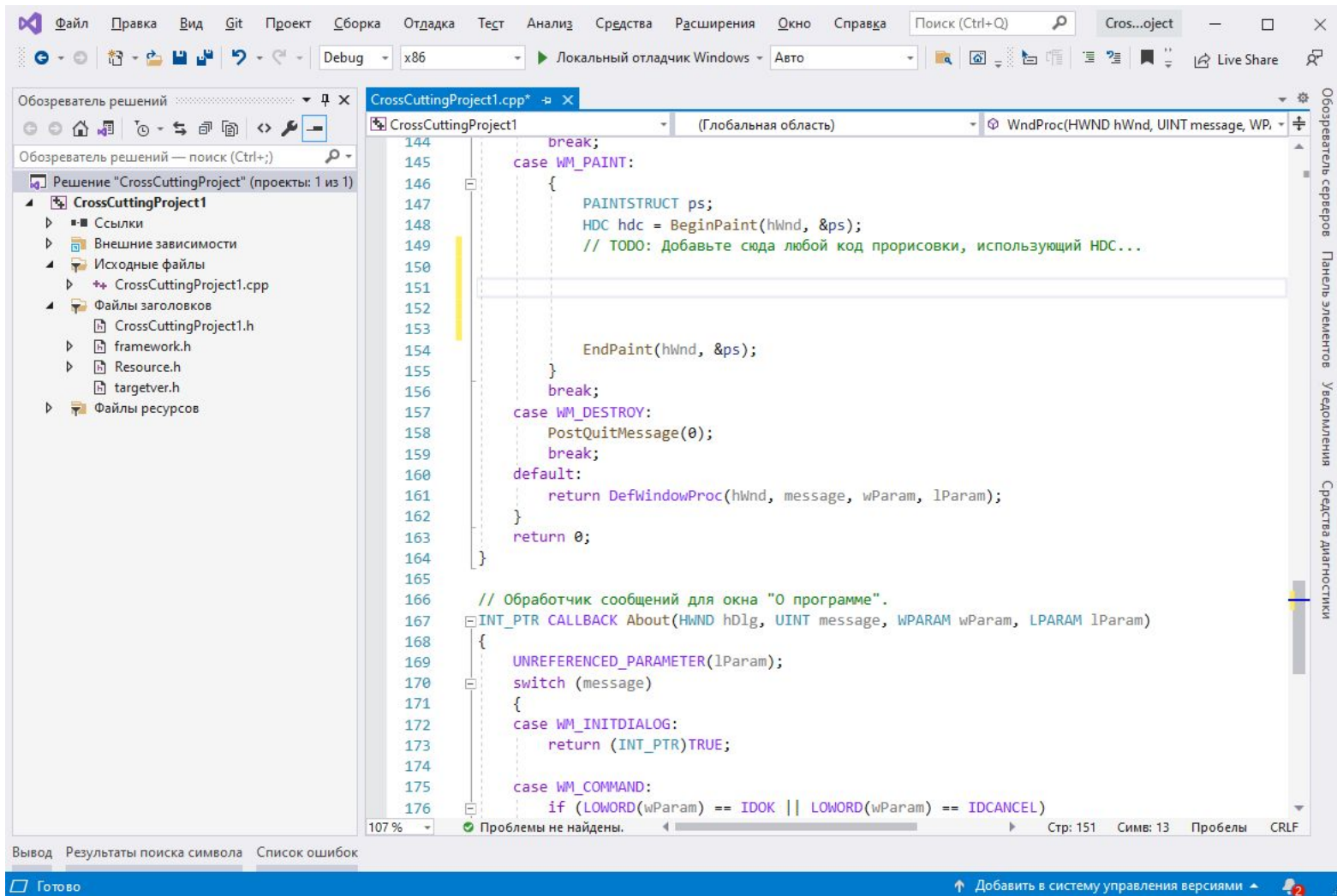
The screenshot shows the Visual Studio IDE with the following components:

- Menu Bar:** Файл, Правка, Вид, Git, Проект, Сборка, Отладка, Тест, Анализ, Средства, Расширения, Окно, Справка.
- Toolbar:** Includes icons for file operations, search, and a search bar with the text "Поиск (Ctrl+Q)".
- Debug Console:** Shows "Debug" mode, "x86" architecture, and "Локальный отладчик Windows" (Local Windows Debugger).
- Solution Explorer (Left):** Displays the project structure for "CrossCuttingProject1", including folders for "Ссылки", "Внешние зависимости", "Исходные файлы", "Файлы заголовков", and "Файлы ресурсов".
- Code Editor (Center):** Shows the implementation of the `WndProc` function in `CrossCuttingProject1.cpp`. The code is as follows:

```
121 // WM_DESTROY - отправить сообщение о выходе и вернуться
122 //
123 //
124 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
125 {
126     switch (message)
127     {
128     case WM_COMMAND:
129     {
130         int wmId = LOWORD(wParam);
131         // Разобрать выбор в меню:
132         switch (wmId)
133         {
134         case IDM_ABOUT:
135             DialogBox(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDD_ABOUTBOX), hWnd, About);
136             break;
137         case IDM_EXIT:
138             DestroyWindow(hWnd);
139             break;
140         default:
141             return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
142         }
143     }
144     break;
145     case WM_PAINT:
146     {
147         PAINTSTRUCT ps;
148         HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
149         // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
150         EndPaint(hWnd, &ps);
151     }
152     break;
153     case WM_DESTROY:
154     {
155         PostQuitMessage(0);
156     }
157     break;
158     default:
159         return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
160     }
161 }
```
- Status Bar (Bottom):** Shows "107%", "Проблемы не найдены", "Стр: 4", "Симв: 23", "Пробелы", and "CRLF".
- Taskbar (Bottom):** Includes "Готово" (Ready) and "Добавить в систему управления версиями" (Add to version control).



# Шаг 4. Ищем "case WM\_PAINT:"



The screenshot shows the Visual Studio IDE with a C++ project named "CrossCuttingProject1". The main window displays the source code for "CrossCuttingProject1.cpp". A search bar at the top right contains the text "case WM\_PAINT:". The code is as follows:

```
144     break;
145     case WM_PAINT:
146     {
147         PAINTSTRUCT ps;
148         HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
149         // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
150
151
152
153
154         EndPaint(hWnd, &ps);
155     }
156     break;
157     case WM_DESTROY:
158         PostQuitMessage(0);
159         break;
160     default:
161         return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
162     }
163     return 0;
164 }
165
166 // Обработчик сообщений для окна "О программе".
167 INT_PTR CALLBACK About(HWND hDlg, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
168 {
169     UNREFERENCED_PARAMETER(lParam);
170     switch (message)
171     {
172     case WM_INITDIALOG:
173         return (INT_PTR)TRUE;
174
175     case WM_COMMAND:
176         if (LOWORD(wParam) == IDOK || LOWORD(wParam) == IDCANCEL)
```

The status bar at the bottom indicates "107 %", "Проблемы не найдены.", "Стр: 151", "Симв: 13", "Пробелы", and "CRLF".

# Основной шаг: Добавляем код, рисующий все объекты! (1)

```
CrossCuttingProject1.cpp  + X
CrossCuttingProject1 (Глобальная область)
148     break;
149     case WM_PAINT:
150     {
151         PAINTSTRUCT ps;
152         HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
153         // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
154
155         // Гриб
156         // Шляпка гриба
157         HPEN hPenMushroom1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(136, 0, 21));
158         SelectObject(hdc, hPenMushroom1);
159
160         Chord(hdc, 155, 20, 185, 50, 185, 35, 155, 35);
161
162         DeleteObject(hPenMushroom1);
163
164         // Ножка гриба
165         HPEN hPenMushroom2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(127, 127, 127));
166         SelectObject(hdc, hPenMushroom2);
167
168         Rectangle(hdc, 165, 35, 175, 50);
169
170         DeleteObject(hPenMushroom2);
171
172         // Нож
173         // Ручка ножа
174         HPEN hPenKnife1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(124, 231, 156));
175         SelectObject(hdc, hPenKnife1);
176
177         Rectangle(hdc, 138, 85, 142, 105);
178
179         // Лезвие ножа
180         HPEN hPenKnife2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(195, 195, 195));
181         SelectObject(hdc, hPenKnife2);
182
183         MoveToEx(hdc, 137, 85, NULL);
184         LineTo(hdc, 140, 60);
185         LineTo(hdc, 143, 85);
186
187         MoveToEx(hdc, 133, 85, NULL);
188         LineTo(hdc, 147, 85);
189         MoveToEx(hdc, 140, 78, NULL);
190         LineTo(hdc, 140, 85);
191
192     }
```

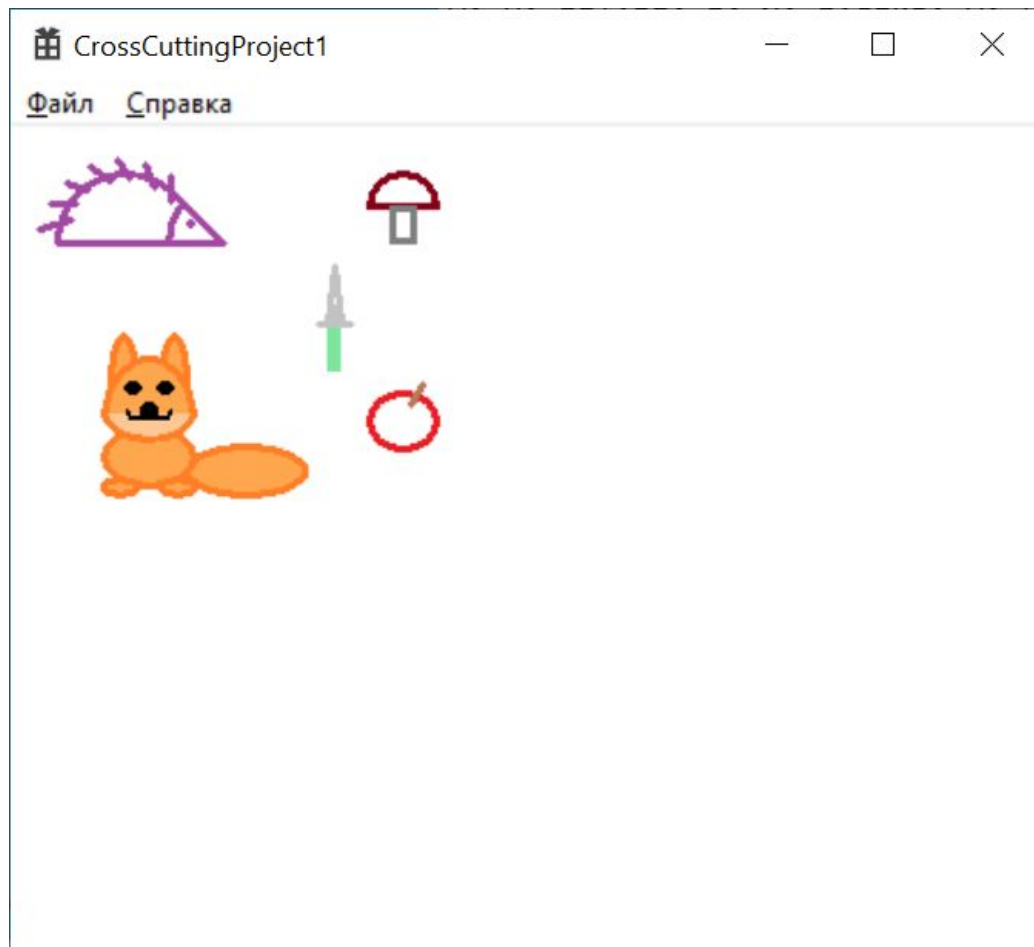
```
CrossCuttingProject1.cpp  + X
CrossCuttingProject1 (Глобальная область)
194
195     DeleteObject(hPenKnife1);
196     DeleteObject(hPenKnife2);
197
198     // Яблоко
199     // Само яблоко
200     HPEN hPenApple1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(237, 28, 36));
201     SelectObject(hdc, hPenApple1);
202
203     Ellipse(hdc, 155, 115, 185, 140);
204
205     DeleteObject(hPenApple1);
206
207     // Хвостик яблока
208     HPEN hPenApple2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(185, 122, 87));
209     SelectObject(hdc, hPenApple2);
210
211     MoveToEx(hdc, 173, 120, NULL);
212     LineTo(hdc, 178, 111);
213
214     DeleteObject(hPenApple2);
215
216     // Ёжик
217     HPEN hPenHedgehog1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(163, 73, 164));
218     SelectObject(hdc, hPenHedgehog1);
219
220     // Спина
221     Arc(hdc, 20, 20, 80, 80, 80, 25, 20, 50);
222
223     // Мордочка и живот
224     MoveToEx(hdc, 72, 31, NULL);
225     LineTo(hdc, 92, 50);
226     LineTo(hdc, 20, 50);
227     Arc(hdc, 68, 24, 118, 76, 72, 31, 0, 50);
228
229     // Глаз
230     Ellipse(hdc, 77, 41, 79, 43);
231
232     // Иголки
233     MoveToEx(hdc, 26, 40, NULL);
234     LineTo(hdc, 12, 44);
235
236     MoveToEx(hdc, 28, 33, NULL);
237     LineTo(hdc, 17, 33);
238
239
240
```

# Основной шаг: Добавляем код, рисующий все объекты! (2)

```
CrossCuttingProject1.cpp* [X]
CrossCuttingProject1 (Глобальная область)
239 LineTo(hdc, 17, 33);
240
241 MoveToEx(hdc, 33, 27, NULL);
242 LineTo(hdc, 24, 24);
243
244 MoveToEx(hdc, 43, 23, NULL);
245 LineTo(hdc, 34, 17);
246
247 MoveToEx(hdc, 51, 22, NULL);
248 LineTo(hdc, 46, 14);
249
250 MoveToEx(hdc, 62, 26, NULL);
251 LineTo(hdc, 58, 16);
252
253 MoveToEx(hdc, 69, 32, NULL);
254 LineTo(hdc, 69, 21);
255
256
257 DeleteObject(hPenHedgehog1);
258
259
260 // Лиса
261 HPEN hPenFox1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(255, 127, 39));
262 HPEN hPenFox2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(255, 200, 150));
263 HPEN hPenFox3 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(0, 0, 0));
264 HPEN hPenFox4 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 0));
265
266 HBRUSH hBrushFox1 = CreateSolidBrush(RGB(255, 167, 79));
267 HBRUSH hBrushFox2 = CreateSolidBrush(RGB(255, 200, 150));
268
269 SelectObject(hdc, hPenFox1);
270 SelectObject(hdc, hBrushFox1);
271
272 // Хвост
273 Ellipse(hdc, 76, 138, 128, 160);
274
275 // Туловище
276 Ellipse(hdc, 40, 130, 80, 156);
277
278 // Лапы
279 Ellipse(hdc, 40, 152, 55, 160);
280 Ellipse(hdc, 65, 152, 80, 160);
281
282
283
284
285 // Уши
```

```
CrossCuttingProject1.cpp* [X]
CrossCuttingProject1 (Глобальная область)
285 // Уши
286 SelectObject(hdc, hPenFox1);
287 SelectObject(hdc, hBrushFox1);
288 Chord(hdc, 43, 90, 55, 134, 100, 120, 20, 120);
289 Chord(hdc, 65, 90, 77, 134, 100, 120, 20, 120);
290
291 // Нижняя часть мордочки
292 SelectObject(hdc, hPenFox2);
293 SelectObject(hdc, hBrushFox2);
294 Chord(hdc, 40, 110, 80, 136, 20, 123, 100, 123);
295
296 SelectObject(hdc, hBrushFox1);
297 // Верхняя часть мордочки
298 Chord(hdc, 40, 100, 80, 155, 100, 123, 20, 123);
299
300 // контур мордочки
301 SelectObject(hdc, hPenFox1);
302 // Нижняя часть
303 Arc(hdc, 40, 110, 80, 136, 20, 123, 100, 123);
304
305 // верхняя часть
306 Arc(hdc, 40, 100, 80, 155, 100, 123, 20, 123);
307
308 // Глаза
309 SelectObject(hdc, hPenFox3);
310 Ellipse(hdc, 53-3, 113-2, 53+3, 113+2);
311 Ellipse(hdc, 67-3, 113-2, 67+3, 113+2);
312
313 // Нос
314 Ellipse(hdc, 60 - 3, 123 - 3, 60 + 3, 123 + 3);
315
316 // рот
317 SelectObject(hdc, hPenFox4);
318 Arc(hdc, 60 - 10, 123 - 4, 60, 123 + 4, 20, 126, 100, 126);
319 Arc(hdc, 60, 123 - 4, 60 + 10, 123 + 4, 20, 126, 100, 126);
320
321 DeleteObject(hPenFox1);
322 DeleteObject(hPenFox2);
323 DeleteObject(hPenFox3);
324 DeleteObject(hPenFox4);
325 DeleteObject(hBrushFox1);
326 DeleteObject(hBrushFox2);
327
328 EndPaint(hwnd, &ps);
329
330 }
331 break;
332 case WM_DESTROY:
333
107% Проблемы не найдены.
```

# Получившееся приложение со всеми объектами игры



# Задача 5. Презентация преподавателю

## получившегося приложения на занятии

Вам необходимо показывать ваши наработки по игре преподавателю после выполнения КАЖДОГО ЭТАПА проекта!

Если вы выполнили все этапы, но показали всё только в конце, то проект вам не засчитывается. **ДАЖЕ ЕСЛИ ВЫ ДОКАЗАЛИ** полное свое авторство – увы



# ИТОГО по этапу 1

1. Вы выбрали вариант игры и согласовали его с преподавателем
2. Описали игру – объекты и сценарии
3. Создали картинку (на бумаге или в компьютере) с объектами
4. Создали программу отрисовывающую все объекты
5. Продемонстрировали программу и картинку преподавателю

У вас есть всё, чтобы идти дальше и реализовать сценарии игры!



# **Сквозной проект – этап 2 (СП2)**

**Объекты игры распределяются по  
отдельным функциям.**

**Добавляется управление героем.**

**Игра заканчивается при победе.**

**Презентация итогов этапа 2 преподавателю.**



# Задачи ЭТАПА 2

Задача 1. Для каждого объекта создать свою собственную функцию

Задача 2. Управление героем через клавиатуру

Задача 3. Игра автоматически заканчивается при победе (ёжик нашел гриб)

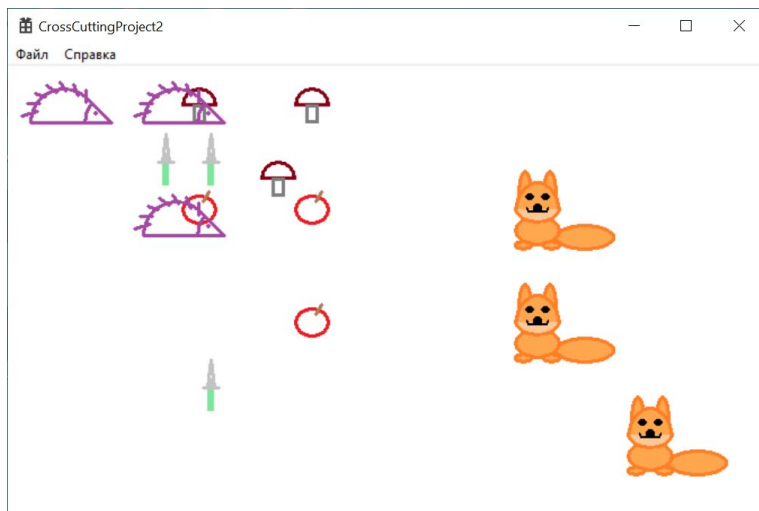
Задача 4. Презентация преподавателю получившегося приложения на занятии

# Задача 1. Для каждого объекта создать свою собственную функцию

*Для каждого объекта нужно создать функцию вида*

```
void DrawMushroom(HDC hdc, int cx, int cy) {  
    ...  
}  
void DrawKnife(HDC hdc, int cx, int cy) ...  
void DrawApple(HDC hdc, int cx, int cy) ...  
void DrawHedgehog(HDC hdc, int cx, int cy) ...  
void DrawFox(HDC hdc, int cx, int cy) ...
```

в которые нужно перенести весь код отрисовки соответствующих объектов.  
Сделать тестовую отрисовку 3 объектов каждого типа



# Задача 1. Реализация в игре «Жизнь ёжика» (1)

```
CrossCuttingProject2.cpp*  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2 (Глобальная область) InitInstance(HI
95 //
96 BOOL InitInstance(HINSTANCE hInstance, int nCmdShow)
97 {
98     hInst = hInstance; // Сохранить маркер экземпляра в глобальной переменной
99
100     HWND hWnd = CreateWindowW(szWindowClass, szTitle, WS_OVERLAPPEDWINDOW,
101         CW_USEDEFAULT, 0, CW_USEDEFAULT, 0, nullptr, nullptr, hInstance, nullptr);
102
103     if (!hWnd)
104     {
105         return FALSE;
106     }
107
108     ShowWindow(hWnd, nCmdShow);
109     UpdateWindow(hWnd);
110
111     return TRUE;
112 }
113
114
115 void DrawMushroom(HDC hdc, int cx, int cy) {
116     // dx = -170, dy = -35
117
118     // Гриб
119     // Шляпка гриба
120     HPEN hPenMushroom1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(136, 0, 21));
121     SelectObject(hdc, hPenMushroom1);
122
123     Chord(hdc, 155 - 170 + cx, 20 - 35 + cy, 185 - 170 + cx, 50 - 35 + cy, 185 - 170 + cx, 35 - 35 + cy, 155 - 170 + cx, 35 - 35 + cy);
124
125     DeleteObject(hPenMushroom1);
126
127     // Ножка гриба
128     HPEN hPenMushroom2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(127, 127, 127));
129     SelectObject(hdc, hPenMushroom2);
130
131     Rectangle(hdc, 165 - 170 + cx, 35 - 35 + cy, 175 - 170 + cx, 50 - 35 + cy);
132
133     DeleteObject(hPenMushroom2);
134 }
135
136
137 void DrawKnife(HDC hdc, int cx, int cy) {
138     // dx = -140, dy = -85
139
140     // Нож
141     // Ручка ножа
```

107% Проблемы не найдены.

# Задача 1. Реализация в игре «Жизнь ёжика» (2)

```
CrossCuttingProject2.cpp* - CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2 (Глобальная область)
137 void DrawKnife(HDC hdc, int cx, int cy) {
138     // dx = -140, dy = -85
139
140     // Нож
141     // Ручка ножа
142     HPEN hPenKnife1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(124, 231, 156));
143     SelectObject(hdc, hPenKnife1);
144
145     Rectangle(hdc, 138 - 140 + cx, 85 - 85 + cy, 142 - 140 + cx, 105 - 85 + cy);
146
147     // Лезвие ножа
148     HPEN hPenKnife2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(195, 195, 195));
149     SelectObject(hdc, hPenKnife2);
150
151     MoveToEx(hdc, 137 - 140 + cx, 85 - 85 + cy, NULL);
152     LineTo(hdc, 140 - 140 + cx, 60 - 85 + cy);
153     LineTo(hdc, 143 - 140 + cx, 85 - 85 + cy);
154     MoveToEx(hdc, 133 - 140 + cx, 85 - 85 + cy, NULL);
155     LineTo(hdc, 147 - 140 + cx, 85 - 85 + cy);
156     MoveToEx(hdc, 140 - 140 + cx, 78 - 85 + cy, NULL);
157     LineTo(hdc, 140 - 140 + cx, 85 - 85 + cy);
158
159     DeleteObject(hPenKnife1);
160     DeleteObject(hPenKnife2);
161 }
162
163
164 void DrawApple(HDC hdc, int cx, int cy) {
165     // dx = -170, dy = -128
166
167     // Яблоко
168     // Само яблоко
169     HPEN hPenApple1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(237, 28, 36));
170     SelectObject(hdc, hPenApple1);
171
172     Ellipse(hdc, 155 - 170 + cx, 115 - 128 + cy, 185 - 170 + cx, 140 - 128 + cy);
173     DeleteObject(hPenApple1);
174
175     // Хвостик яблока
176     HPEN hPenApple2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(185, 122, 87));
177     SelectObject(hdc, hPenApple2);
178
179     MoveToEx(hdc, 173 - 170 + cx, 120 - 128 + cy, NULL);
180     LineTo(hdc, 178 - 170 + cx, 111 - 128 + cy);
181
182     DeleteObject(hPenApple2);
183 }
107% Проблемы не найдены.
```

# Задача 1. Реализация в игре «Жизнь ёжика» (3)

```
CrossCuttingProject2.cpp* -> CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2 (Глобальная область)
184
185
186 void DrawHedgehog(HDC hdc, int cx, int cy) {
187     // dx = -56, dy = -35
188
189     // Ёжик
190     HPEN hPenHedgehog1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(163, 73, 164));
191     SelectObject(hdc, hPenHedgehog1);
192
193     // Спина
194     Arc(hdc, 20 - 56 + cx, 20 - 35 + cy, 80 - 56 + cx, 80 - 35 + cy, 80 - 56 + cx, 25 - 35 + cy, 20 - 56 + cx, 50 - 35 + cy);
195
196     // Мордочка и живот
197     MoveToEx(hdc, 72 - 56 + cx, 31 - 35 + cy, NULL);
198     LineTo(hdc, 92 - 56 + cx, 50 - 35 + cy);
199     LineTo(hdc, 20 - 56 + cx, 50 - 35 + cy);
200     Arc(hdc, 68 - 56 + cx, 24 - 35 + cy, 118 - 56 + cx, 76 - 35 + cy, 72 - 56 + cx, 31 - 35 + cy, 0 - 56 + cx, 50 - 35 + cy);
201
202     // Глаз
203     Ellipse(hdc, 77 - 56 + cx, 41 - 35 + cy, 79 - 56 + cx, 43 - 35 + cy);
204
205     // Иголки
206     MoveToEx(hdc, 26 - 56 + cx, 40 - 35 + cy, NULL);
207     LineTo(hdc, 12 - 56 + cx, 44 - 35 + cy);
208
209     MoveToEx(hdc, 28 - 56 + cx, 33 - 35 + cy, NULL);
210     LineTo(hdc, 17 - 56 + cx, 33 - 35 + cy);
211
212     MoveToEx(hdc, 33 - 56 + cx, 27 - 35 + cy, NULL);
213     LineTo(hdc, 24 - 56 + cx, 24 - 35 + cy);
214
215     MoveToEx(hdc, 43 - 56 + cx, 23 - 35 + cy, NULL);
216     LineTo(hdc, 34 - 56 + cx, 17 - 35 + cy);
217
218     MoveToEx(hdc, 51 - 56 + cx, 22 - 35 + cy, NULL);
219     LineTo(hdc, 46 - 56 + cx, 14 - 35 + cy);
220
221     MoveToEx(hdc, 62 - 56 + cx, 26 - 35 + cy, NULL);
222     LineTo(hdc, 58 - 56 + cx, 16 - 35 + cy);
223
224     MoveToEx(hdc, 69 - 56 + cx, 32 - 35 + cy, NULL);
225     LineTo(hdc, 69 - 56 + cx, 21 - 35 + cy);
226
227
228     DeleteObject(hPenHedgehog1);
229 }
230
107% Проблемы не найдены.
```

# Задача 1. Реализация в игре «Жизнь ёжика» (4)

```
CrossCuttingProject2.cpp*  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2 (Глобальная область)
229 }
230
231
232 void DrawFox(HDC hdc, int cx, int cy) {
233     // dx = -60, dy = -125
234
235     // Лиса
236     HPEN hPenFox1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(255, 127, 39));
237     HPEN hPenFox2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(255, 200, 150));
238     HPEN hPenFox3 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(0, 0, 0));
239     HPEN hPenFox4 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 0));
240
241     HBRUSH hBrushFox1 = CreateSolidBrush(RGB(255, 167, 79));
242     HBRUSH hBrushFox2 = CreateSolidBrush(RGB(255, 200, 150));
243
244     SelectObject(hdc, hPenFox1);
245     SelectObject(hdc, hBrushFox1);
246
247     // Хвост
248     Ellipse(hdc, 76 - 60 + cx, 138 - 125 + cy, 128 - 60 + cx, 160 - 125 + cy);
249
250     // Туловище
251     Ellipse(hdc, 40 - 60 + cx, 130 - 125 + cy, 80 - 60 + cx, 156 - 125 + cy);
252
253     // Лапы
254     Ellipse(hdc, 40 - 60 + cx, 152 - 125 + cy, 55 - 60 + cx, 160 - 125 + cy);
255     Ellipse(hdc, 65 - 60 + cx, 152 - 125 + cy, 80 - 60 + cx, 160 - 125 + cy);
256
257     // Уши
258     SelectObject(hdc, hPenFox1);
259     SelectObject(hdc, hBrushFox1);
260     Chord(hdc, 43 - 60 + cx, 90 - 125 + cy, 55 - 60 + cx, 134 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 120 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 120 - 125 + cy);
261     Chord(hdc, 65 - 60 + cx, 90 - 125 + cy, 77 - 60 + cx, 134 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 120 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 120 - 125 + cy);
262
263     // Нижняя часть мордочки
264     SelectObject(hdc, hPenFox2);
265     SelectObject(hdc, hBrushFox2);
266     Chord(hdc, 40 - 60 + cx, 110 - 125 + cy, 80 - 60 + cx, 136 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 123 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 123 - 125 + cy);
267
268     SelectObject(hdc, hBrushFox1);
269     // Верхняя часть мордочки
270     Chord(hdc, 40 - 60 + cx, 100 - 125 + cy, 80 - 60 + cx, 155 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 123 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 123 - 125 + cy);
271
272     // контур мордочки
273     SelectObject(hdc, hPenFox1);
274     // Нижняя часть
275     Arc(hdc, 40 - 60 + cx, 110 - 125 + cy, 80 - 60 + cx, 136 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 123 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 123 - 125 + cy);
```

# Задача 1. Реализация в игре «Жизнь ёжика» (5)

```
CrossCuttingProject2.cpp*  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2 (Глобальная область) DrawFox(HDC hdc, int cx, int cy)
276
277 // верхняя часть
278 Arc(hdc, 40 - 60 + cx, 100 - 125 + cy, 80 - 60 + cx, 155 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 123 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 123 - 125 + cy);
279
280 // Глаза
281 SelectObject(hdc, hPenFox3);
282 Ellipse(hdc, 53 - 3 - 60 + cx, 113 - 2 - 125 + cy, 53 + 3 - 60 + cx, 113 + 2 - 125 + cy);
283 Ellipse(hdc, 67 - 3 - 60 + cx, 113 - 2 - 125 + cy, 67 + 3 - 60 + cx, 113 + 2 - 125 + cy);
284
285 // Нос
286 Ellipse(hdc, 60 - 3 - 60 + cx, 123 - 3 - 125 + cy, 60 + 3 - 60 + cx, 123 + 3 - 125 + cy);
287
288 // рот
289 SelectObject(hdc, hPenFox4);
290 Arc(hdc, 60 - 10 - 60 + cx, 123 - 4 - 125 + cy, 60 - 60 + cx, 123 + 4 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 126 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 126 - 125 + cy);
291 Arc(hdc, 60 - 60 + cx, 123 - 4 - 125 + cy, 60 + 10 - 60 + cx, 123 + 4 - 125 + cy, 20 - 60 + cx, 126 - 125 + cy, 100 - 60 + cx, 126 - 125 + cy);
292
293 DeleteObject(hPenFox1);
294 DeleteObject(hPenFox2);
295 DeleteObject(hPenFox3);
296 DeleteObject(hPenFox4);
297 DeleteObject(hBrushFox1);
298 DeleteObject(hBrushFox2);
299 }
300
301
302 //
303 // ФУНКЦИЯ: WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM)
304 //
305 // ЦЕЛЬ: Обрабатывает сообщения в главном окне.
306 //
307 // WM_COMMAND - обработать меню приложения
308 // WM_PAINT - Отрисовка главного окна
309 // WM_DESTROY - отправить сообщение о выходе и вернуться
310 //
311 //
312 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
313 {
314     switch (message)
315     {
316     case WM_COMMAND:
317     {
318         int wmId = LOWORD(wParam);
319         // Разобрать выбор в меню:
320         switch (wmId)
321         {
322         case IDM_ABOUT:
```

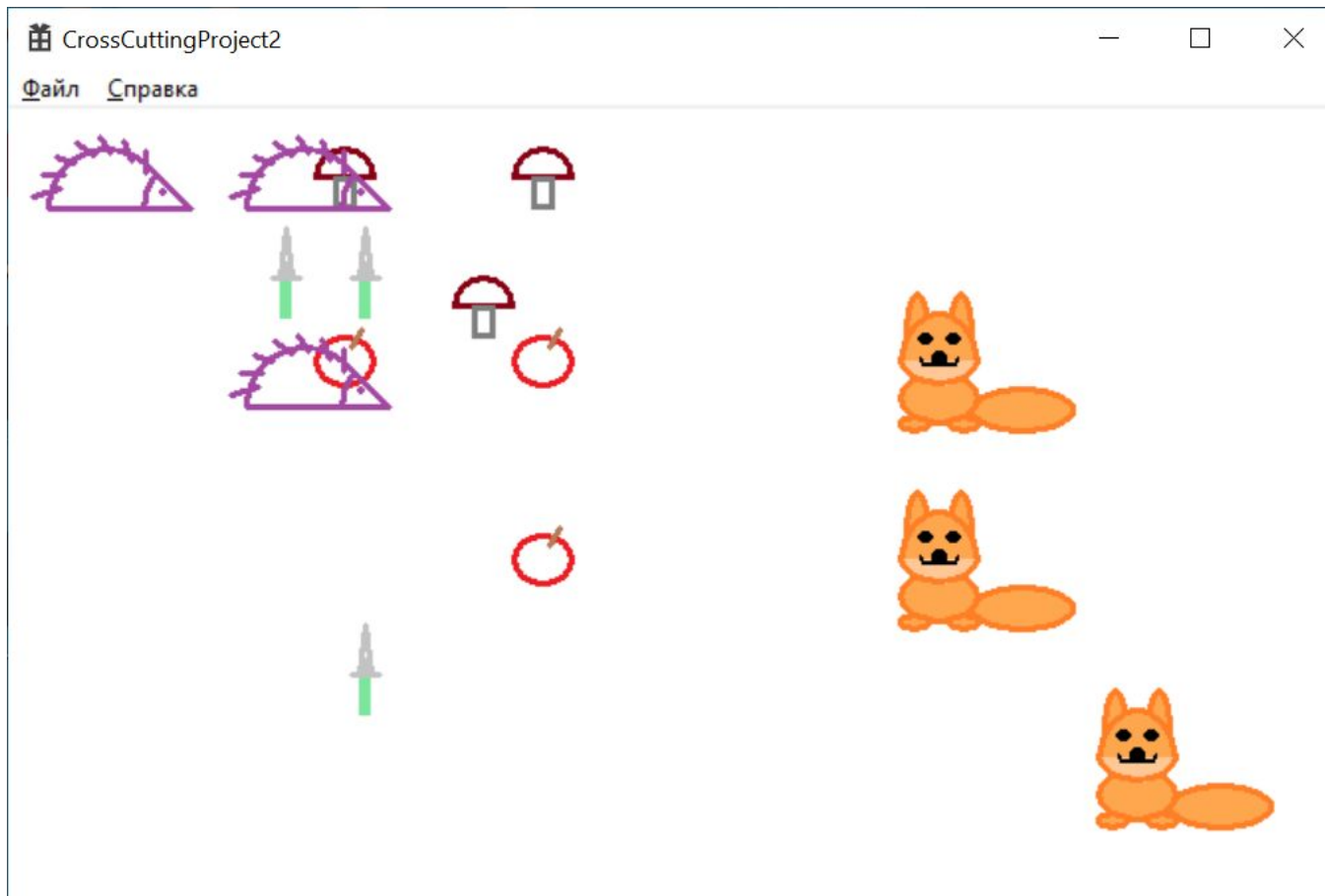
# Задача 1. Реализация в игре «Жизнь ёжика» (6)

```
CrossCuttingProject2.cpp*  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2 (Глобальная область)
322     case IDM_ABOUT:
323         DialogBox(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDD_ABOUTBOX), hWnd, About);
324     break;
325     case IDM_EXIT:
326         DestroyWindow(hWnd);
327     break;
328     default:
329         return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
330 }
331 }
332 break;
333 case WM_PAINT:
334 {
335     PAINTSTRUCT ps;
336     HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
337     // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
338
339     DrawMushroom(hdc, 170, 35);
340     DrawMushroom(hdc, 270, 35);
341     DrawMushroom(hdc, 240, 100);
342
343     DrawKnife(hdc, 140, 85);
344     DrawKnife(hdc, 180, 85);
345     DrawKnife(hdc, 180, 285);
346
347     DrawApple(hdc, 170, 128);
348     DrawApple(hdc, 270, 128);
349     DrawApple(hdc, 270, 228);
350
351     DrawHedgehog(hdc, 56, 35);
352     DrawHedgehog(hdc, 156, 35);
353     DrawHedgehog(hdc, 156, 135);
354
355     DrawFox(hdc, 470, 128);
356     DrawFox(hdc, 470, 228);
357     DrawFox(hdc, 570, 328);
358
359     EndPaint(hWnd, &ps);
360 }
361 break;
362 case WM_DESTROY:
363     PostQuitMessage(0);
364     break;
365 default:
366     return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
367 }
368 return 0;
```

107% Проблемы не найдены.



# Задача 1. Работающее приложение



## Задача 2. Управление героем через клавиатуру

Реализовать в программе управление героем через клавиатуру.

Для этого нужно:

- 1) Завести глобальные переменные, в которых хранятся координаты героя
- 2) В WM\_PAINT при отрисовке героя подставлять значения этих глобальных переменных
- 3) Добавить обработку клавиш. При нажатии клавиши «ВЛЕВО» уменьшать X координату героя. При нажатии клавиши «ВПРАВО» увеличивать X координату героя. Аналогично изменять координату Y.

# Задача 2. Реализация (1). Глобальные переменные

```
CrossCuttingProject_2_1.cpp*  CrossCuttingProject2.cpp  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2_1  (Глобальная область)
1  // CrossCuttingProject_2_1.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2  //
3
4  #include "framework.h"
5  #include "CrossCuttingProject_2_1.h"
6
7  #define MAX_LOADSTRING 100
8
9  // Глобальные переменные:
10 HINSTANCE hInst; // текущий экземпляр
11 WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
12 WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
13
14 int HedgehogX = 100;
15 int HedgehogY = 200;
16
17 // Отправить объявления функций, включенных в этот модуль кода:
18 ATOM MyRegisterClass(HINSTANCE hInstance);
19 BOOL InitInstance(HINSTANCE, int);
20 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
21 INT_PTR CALLBACK About(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
22
23 int APIENTRY wWinMain(_In_ HINSTANCE hInstance,
24                     _In_opt_ HINSTANCE hPrevInstance,
25                     _In_ LPWSTR lpCmdLine,
26                     _In_ int nCmdShow)
27 {
28     UNREFERENCED_PARAMETER(hPrevInstance);
29     UNREFERENCED_PARAMETER(lpCmdLine);
```

# Задача 2. Реализация (2). Изменения в WndProc

```
CrossCuttingProject_2_1.cpp*  CrossCuttingProject2.cpp  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2_1  (Глобальная область)
301  }
302
303
304  //
305  // ФУНКЦИЯ: WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM)
306  //
307  // ЦЕЛЬ: Обрабатывает сообщения в главном окне.
308  //
309  // WM_COMMAND - обработать меню приложения
310  // WM_PAINT - Отрисовка главного окна
311  // WM_DESTROY - отправить сообщение о выходе и вернуться
312  //
313  //
314  LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
315  {
316      switch (message)
317      {
318      case WM_COMMAND:
319          {
320              int wmId = LOWORD(wParam);
321              // Разобрать выбор в меню:
322              switch (wmId)
323              {
324              case IDM_ABOUT:
325                  DialogBox(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDD_ABOUTBOX), hWnd, About);
326                  break;
327              case IDM_EXIT:
328                  DestroyWindow(hWnd);
329                  break;
330              default:
331                  return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
332              }
333          }
334      break;
335
336      case WM_KEYDOWN:
337          switch (wParam)
338          {
339          case VK_UP:
340              HedgehogY -= 10;
341              InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
342              break;
343          case VK_DOWN:
344              HedgehogY += 10;
345              InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
346              break;
347          }
```

# Задача 2. Реализация (3). Изменения в WndProc

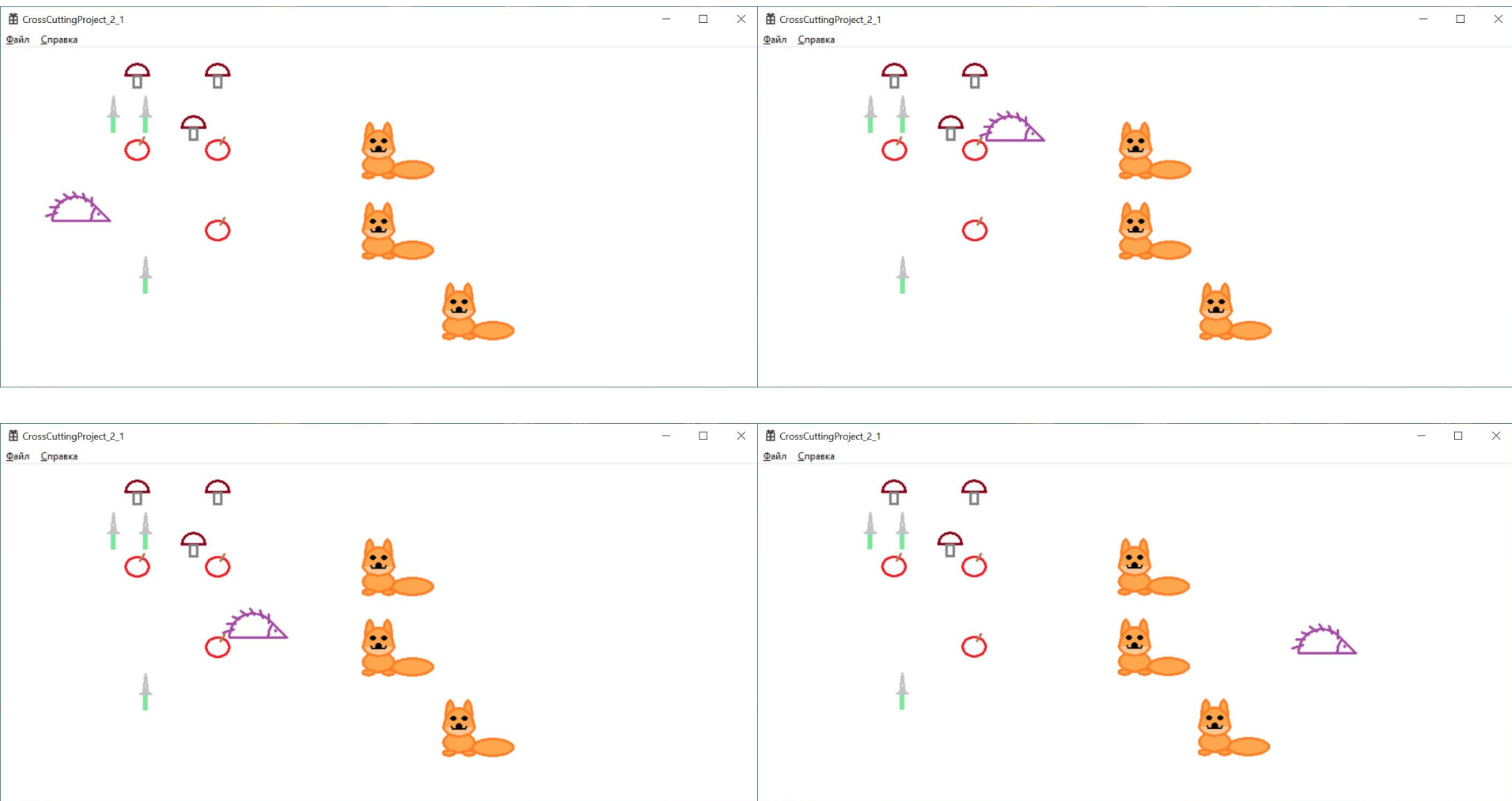
```
CrossCuttingProject_2_1.cpp*  CrossCuttingProject2.cpp  CrossCuttingProject1.cpp
CrossCuttingProject2_1  (Глобальная о
334     break;
335
336     case WM_KEYDOWN:
337     {
338     switch (wParam)
339     {
340     case VK_UP:
341     HedgehogY -= 10;
342     InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
343     break;
344     case VK_DOWN:
345     HedgehogY += 10;
346     InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
347     break;
348     case VK_LEFT:
349     HedgehogX -= 10;
350     InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
351     break;
352     case VK_RIGHT:
353     HedgehogX += 10;
354     InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
355     break;
356     }
357     break;
358
359     case WM_PAINT:
360     {
361     PAINTSTRUCT ps;
362     HDC hdc = BeginPaint(hwnd, &ps);
363     // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
364
365     DrawMushroom(hdc, 170, 35);
366     DrawMushroom(hdc, 270, 35);
367     DrawMushroom(hdc, 240, 100);
368
369     DrawKnife(hdc, 140, 85);
370     DrawKnife(hdc, 180, 85);
371     DrawKnife(hdc, 180, 285);
372
373     DrawApple(hdc, 170, 128);
374     DrawApple(hdc, 270, 128);
375     DrawApple(hdc, 270, 228);
376
377     DrawHedgehog(hdc, HedgehogX, HedgehogY);
378
379     DrawFox(hdc, 470, 128);
380     DrawFox(hdc, 470, 228);
381     DrawFox(hdc, 570, 328);
382
383     EndPaint(hwnd, &ps);
384     }
385     break;
386     case WM_DESTROY:
387     PostQuitMessage(0);
388     break;
389     default:
390     return DefWindowProc(hwnd, message, wParam, lParam);
```

## Задача 2. Код обработки нажатий клавиш

```
case WM_KEYDOWN:
    switch (wParam)
    {
    case VK_UP:
        HedgehogY -= 10;
        InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
        break;
    case VK_DOWN:
        HedgehogY += 10;
        InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
        break;

    case VK_LEFT:
        HedgehogX -= 10;
        InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
        break;
    case VK_RIGHT:
        HedgehogX += 10;
        InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
        break;
    }
    break;
```

# Задача 2. Работающее приложение



# Задача 3. Игра автоматически заканчивается при победе

Реализовать в программе завершение программы если герой нашел необходимый ему предмет.

Для этого нужно:

- 1) Завести глобальные переменные, в которых хранятся координаты нужного предмета
- 2) В WM\_PAINT при отрисовке предмета подставлять значения этих глобальных переменных
- 3) В обработку клавиш добавить проверку совпадения координат героя и координат предмета. В случае если эти координаты совпали – завершать игру



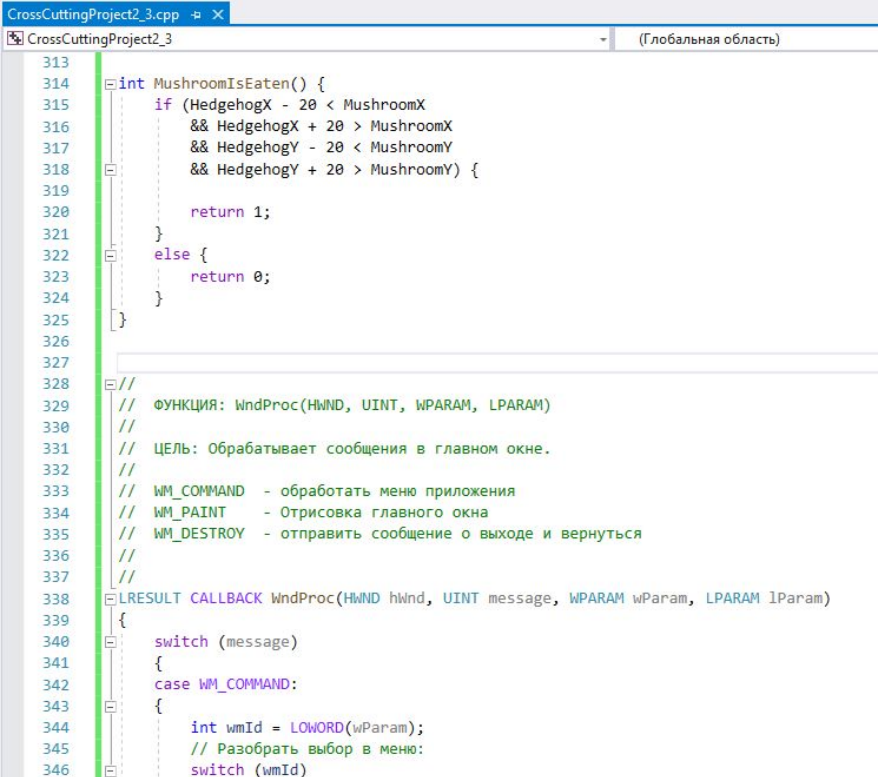
# Задача 3. Реализация (1). Глобальные переменные

```
CrossCuttingProject2_3.cpp x
CrossCuttingProject2_3 (Глобальная область)

1 // CrossCuttingProject2_3.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2 //
3
4 #include "framework.h"
5 #include "CrossCuttingProject2_3.h"
6
7 #define MAX_LOADSTRING 100
8
9 // Глобальные переменные:
10 HINSTANCE hInst; // текущий экземпляр
11 WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
12 WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
13
14 // Координаты ёжика
15 int HedgehogX = 100;
16 int HedgehogY = 200;
17
18
19 // Координаты гриба
20 int MushroomX = 300;
21 int MushroomY = 400;
22
23
24
25 // Отправить объявления функций, включенных в этот модуль кода:
26 ATOM MyRegisterClass(HINSTANCE hInstance);
27 BOOL InitInstance(HINSTANCE, int);
28 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
29 INT_PTR CALLBACK About(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
30
31 int APIENTRY wWinMain(_In_ HINSTANCE hInstance,
32                     _In_opt_ HINSTANCE hPrevInstance,
33                     _In_ LPWSTR lpCmdLine,
34                     _In_ int nCmdShow)
35 {
36     UNREFERENCED_PARAMETER(hPrevInstance);
37     UNREFERENCED_PARAMETER(lpCmdLine);
38
39     // TODO: Разместите код здесь.
40
41     // Инициализация глобальных строк
42     ...
```

# Задача 3. Реализация (2). Функция для проверки совпадения координат ёжика и гриба

```
int MushroomIsEaten() {  
    if (HedgehogX - 20 < MushroomX  
        && HedgehogX + 20 > MushroomX  
        && HedgehogY - 20 < MushroomY  
        && HedgehogY + 20 > MushroomY) {  
  
        return 1;  
    }  
    else {  
        return 0;  
    }  
}
```



```
CrossCuttingProject2_3.cpp -# ×  
CrossCuttingProject2_3 (Глобальная область)  
313  
314 int MushroomIsEaten() {  
315     if (HedgehogX - 20 < MushroomX  
316         && HedgehogX + 20 > MushroomX  
317         && HedgehogY - 20 < MushroomY  
318         && HedgehogY + 20 > MushroomY) {  
319  
320         return 1;  
321     }  
322     else {  
323         return 0;  
324     }  
325 }  
326  
327  
328 //  
329 // ФУНКЦИЯ: WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM)  
330 //  
331 // ЦЕЛЬ: Обрабатывает сообщения в главном окне.  
332 //  
333 // WM_COMMAND - обработать меню приложения  
334 // WM_PAINT - Отрисовка главного окна  
335 // WM_DESTROY - отправить сообщение о выходе и вернуться  
336 //  
337 //  
338 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)  
339 {  
340     switch (message)  
341     {  
342     case WM_COMMAND:  
343     {  
344         int wmId = LOWORD(wParam);  
345         // Разобрать выбор в меню:  
346         switch (wmId)
```

# Задача 3. Реализация (3). Изменения в WndProc

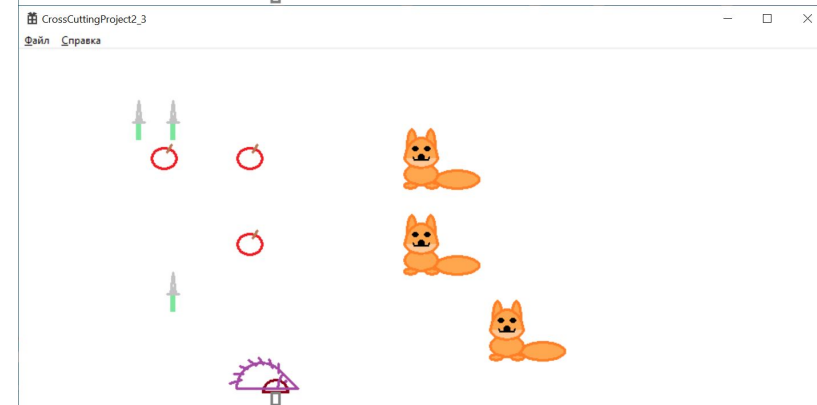
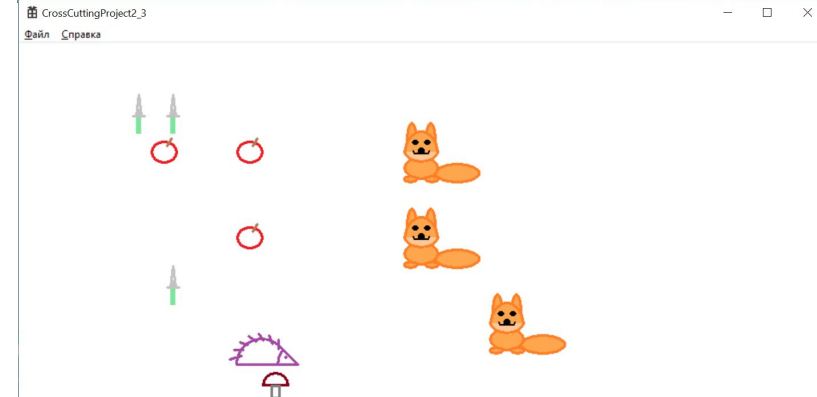
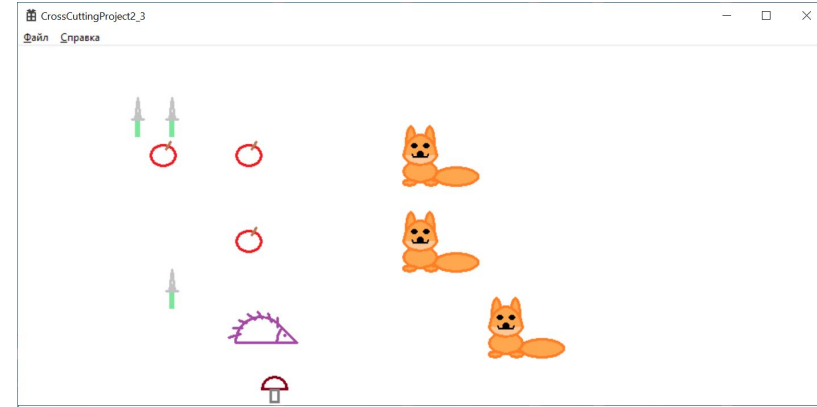
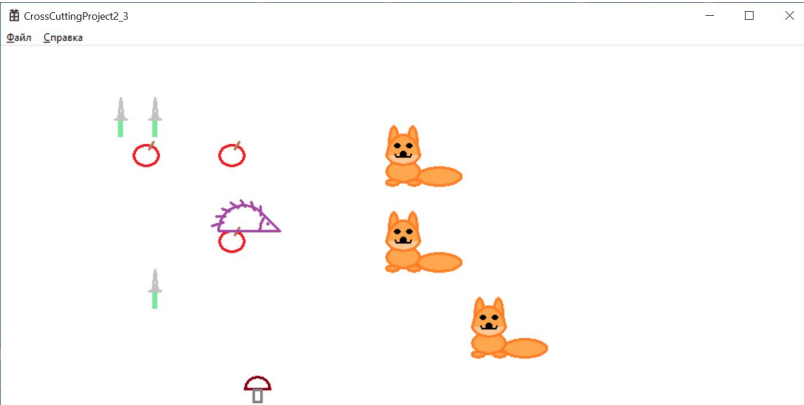
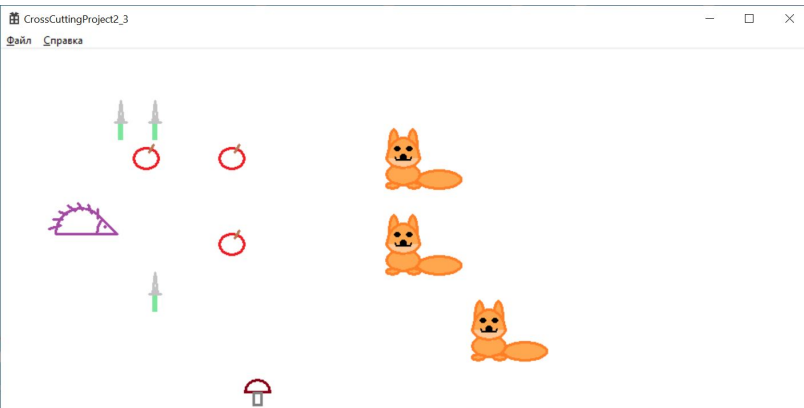
```
CrossCuttingProject2_3.cpp + X
CrossCuttingProject2_3 (Глобальная область)

358     break;
359
360     case WM_KEYDOWN:
361         switch (wParam)
362         {
363             case VK_UP:
364                 HedgehogY -= 10;
365                 if (MushroomIsEaten())
366                     PostQuitMessage(0);
367                 InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
368                 break;
369             case VK_DOWN:
370                 HedgehogY += 10;
371                 if (MushroomIsEaten())
372                     PostQuitMessage(0);
373                 InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
374                 break;
375
376             case VK_LEFT:
377                 HedgehogX -= 10;
378                 if (MushroomIsEaten())
379                     PostQuitMessage(0);
380                 InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
381                 break;
382             case VK_RIGHT:
383                 HedgehogX += 10;
384                 if (MushroomIsEaten())
385                     PostQuitMessage(0);
386                 InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
387                 break;
388         }
389     break;
390
391     case WM_PAINT:
392     {
393         PAINTSTRUCT ps;
394         HDC hdc = BeginPaint(hwnd, &ps);
395         // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
396
397         DrawMushroom(hdc, MushroomX, MushroomY);
398
399         DrawKnife(hdc, 140, 85);
400         DrawKnife(hdc, 180, 85);
401         DrawKnife(hdc, 180, 285);
402
403         DrawApple(hdc, 170, 128);
404         DrawApple(hdc, 270, 128);

```

107% Проблемы не найдены.

# Задача 3. Работающее приложение



# Задача 4. Презентация преподавателю

## получившегося приложения на занятии

Вам необходимо показывать ваши наработки по игре преподавателю после выполнения КАЖДОГО ЭТАПА проекта!

Если вы выполнили все этапы, но показали всё только в конце, то проект вам не засчитывается. **ДАЖЕ ЕСЛИ ВЫ ДОКАЗАЛИ** полное свое авторство – увы



# ИТОГО по этапу 2

1. Все объекты игры перебрались в собственные функции. И теперь вы можете рисовать их в любом месте и в любом количестве!
2. Вы оставили на карте только одного героя и теперь управляете его перемещениями при помощи клавиатуры.
3. Вы оставили только один предмет, нужный герою. И проверяете достиг ли герой этого предмета или нет. И если он его достиг – то игра завершается!

У вас есть всё, чтобы идти дальше!



# **Сквозной проект – этап 3 (СПЗ)**

**Объект перемещается случайным образом.**

**Герою наносится ущерб.**

**Герой должен собрать много предметов.**

**Герой может подлечиваться.**

**Презентация итогов этапа 3 преподавателю.**



# Задачи ЭТАПА 3

Задача 1. Сделать автоматическое перемещение врага или предмета.

Задача 2. Герою наносится ущерб. В случае проигрыша игра заканчивается.

Задача 3. Герой собирает не один предмет, а множество.

Задача 4. Герой может подлечиться множеством предметов.

Задача 5. Презентация итогов этапа 3 преподавателю

# Задача 1. Сделать автоматическое перемещение врага или предмета

Сделаем автоматическое перемещение лисы

Для этого нужно:

- 1) Завести глобальные переменные, в которых хранятся координаты лисы
- 2) В WM\_PAINT при отрисовке лисы подставлять значения этих глобальных переменных
- 3) Добавить создание таймера при создании окна
- 4) При каждом срабатывании таймера вычислять перемещение лисы. И изменять координаты лисы.

# Задача 1. Реализация (1). Глобальные переменные

```
CrossCuttingProject3_1.cpp*  +  X
CrossCuttingProject3_1 (Глобальная область)
1  // CrossCuttingProject3_1.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2  //
3
4  #include "framework.h"
5  #include "CrossCuttingProject3_1.h"
6
7
8
9  #define MAX_LOADSTRING 100
10
11  // Глобальные переменные:
12  HINSTANCE hInst; // текущий экземпляр
13  WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
14  WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
15
16
17
18  // Координаты ёжика
19  int HedgehogX = 100;
20  int HedgehogY = 200;
21
22
23  // Координаты гриба
24  int MushroomX = 300;
25  int MushroomY = 400;
26
27
28  // Координаты лисы
29  int FoxX = 400;
30  int FoxY = 200;
```

# Задача 1. Реализация (2). WM\_PAINT

```
CrossCuttingProject3_1.cpp [X]
CrossCuttingProject3_1 (Глобальная область)
469     case WM_PAINT:
470     {
471         PAINTSTRUCT ps;
472         HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
473         // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
474
475         DrawMushroom(hdc, MushroomX, MushroomY);
476
477         DrawKnife(hdc, 140, 85);
478         DrawKnife(hdc, 180, 85);
479         DrawKnife(hdc, 180, 285);
480
481         DrawApple(hdc, 170, 128);
482         DrawApple(hdc, 270, 128);
483         DrawApple(hdc, 270, 228);
484
485         DrawHedgehog(hdc, HedgehogX, HedgehogY);
486         DrawFox(hdc, FoxX, FoxY);
487     }
488     EndPaint(hWnd, &ps);
489 }
490 break;
491
492
493 case WM_DESTROY:
494     PostQuitMessage(0);
```

# Задача 1. Реализация (3). Создание таймера

```
CrossCuttingProject3_1.cpp - X
CrossCuttingProject3_1 (Глобальная область)
1  // CrossCuttingProject3_1.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2  //
3
4  #include "framework.h"
5  #include "CrossCuttingProject3_1.h"
6  #include <time.h>
7
8
9
10 #define MAX_LOADSTRING 100
11
12 // Глобальные переменные:
13 HINSTANCE hInst;           // текущий экземпляр
14 WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
15 WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
16
17
```

```
CrossCuttingProject3_1.cpp - X
CrossCuttingProject3_1 (Глобальная область)
382 //
383 //
384 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
385 {
386     switch (message)
387     {
388     case WM_COMMAND:
389     {
390         int wmId = LOWORD(wParam);
391         // Разобрать выбор в меню:
392         switch (wmId)
393         {
394         case IDM_ABOUT:
395             DialogBox(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDD_ABOUTBOX), hWnd, About);
396             break;
397         case IDM_EXIT:
398             DestroyWindow(hWnd);
399             break;
400         default:
401             return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
402         }
403     }
404     break;
405
406     // Сообщение о создании окна
407     case WM_CREATE:
408         // Перезапуск генератора случайных чисел
409         // функция time() объявлена в time.h
410         srand(time(NULL));
411
412         // Запуск таймера
413         // 1 - номер таймера
414         // 1000 - интервал срабатывания таймера 1000 мс = 1 сек
415         SetTimer(hWnd, 1, 1000, NULL);
416
417     break;
418
```

# Задача 1. Реализация (4). Срабатывание таймера и перемещение лисы

```
CrossCuttingProject3_1.cpp -> X
CrossCuttingProject3_1 (Глобальная область)
336 }
337
338 // Случайное перемещение лисы
339 void RandomMoveFox() {
340
341     // dx - изменение координаты x
342     // dy - изменение координаты y
343     // "rand() % 41" даст числа в диапазоне [0 .. 40] - всего 41 разное число
344     // "rand() % 41 - 20" даст числа в диапазоне [-20 .. 20] - всего 41 разное число
345     int dx = rand() % 41 - 20;
346     int dy = rand() % 41 - 20;
347
348     // Вычисляем новые координаты лисы
349     FoxX += dx;
350     FoxY += dy;
351 }
352
353
354 //
355 // ФУНКЦИЯ: WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM)
356 //
357 // ЦЕЛЬ: Обрабатывает сообщения в главном окне.
358 //
359 // WM_COMMAND - обработать меню приложения
360 // WM_PAINT - Отрисовка главного окна
361 // WM_DESTROY - отправить сообщение о выходе и вернуться
362 //
363 //
364 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
365 {
366     switch (message)
367     {
368     case WM_COMMAND:
369     {
370         int wmId = LOWORD(wParam);
371         // Разобрать выбор в меню:
372         switch (wmId)
373         {
374         case IDM_ABOUT:
375             DialogBox(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDD_ABOUTBOX), hWnd, About);
376             break;
```

```
CrossCuttingProject3_1.cpp -> X
CrossCuttingProject3_1 (Глобальная область)
384     break;
385
386     // Сообщение о создании окна
387     case WM_CREATE:
388         // Перезапуск генератора случайных чисел
389         // функция time() объявлена в time.h
390         srand(time(NULL));
391
392         // Запуск таймера
393         // 1 - номер таймера
394         // 1000 - интервал срабатывания таймера 1000 мс = 1 сек
395         SetTimer(hWnd, 1, 1000, NULL);
396
397         break;
398
399     // Сообщение "Таймер сработал"
400     case WM_TIMER:
401
402         // Перемещаем лису
403         RandomMoveFox();
404
405         // Заставляем все перерисовать
406         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
407
408         break;
409
410     case WM_KEYDOWN:
411         switch (wParam)
412         {
413         case VK_UP:
414             HedgehogY -= 10;
415             if (MushroomIsEaten())
416                 PostQuitMessage(0);
417             InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
418             break;
```

## **Задача 2. Герою наносится ущерб. В случае проигрыша игра заканчивается.**

Каждую секунду (при срабатывании таймера – сразу после перемещения) проверяем может ли лиса съесть ёжика. Если может – то уменьшаем его запас здоровья. Если здоровья не осталось – игра заканчивается.

Для реализации этой задачи нужно:

- 1) Завести глобальную переменную, в которой хранится количество здоровья ёжика
- 2) При срабатывании таймера (событие WM\_TIMER) пытаемся съесть ёжика
- 3) После попытки съесть ёжика проверяем – есть у него еще здоровье или нет. Если здоровья нет – то завершаем игру

# Задача 2. Реализация (1). Глобальные переменные

```
CrossCuttingProject3_2.cpp  ×
CrossCuttingProject3_2 (Глобальная область)
1  // CrossCuttingProject3_2.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2  //
3
4  #include "framework.h"
5  #include "CrossCuttingProject3_2.h"
6  #include <time.h>
7
8  #define MAX_LOADSTRING 100
9
10 // Глобальные переменные:
11 HINSTANCE hInst; // текущий экземпляр
12 WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
13 WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
14
15
16 // Координаты ёжика
17 int HedgehogX = 100;
18 int HedgehogY = 200;
19 // Запас здоровья ёжика
20 int HedgehogHealth = 3;
21
22
23 // Координаты гриба
24 int MushroomX = 300;
25 int MushroomY = 400;
26
27
28 // Координаты лисы
29 int FoxX = 400;
30 int FoxY = 200;
31
32
33 // Отправить объявления функций, включенных в этот модуль кода:
34 ATOM MyRegisterClass(HINSTANCE hInstance);
35 BOOL InitInstance(HINSTANCE, int);
36 INT WINAPI WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
```



# Задача 2. Реализация (2). Пытаемся съесть ёжика

```
350
351 void TryToEatHedgehog() {
352
353     if (HedgehogX - 20 < FoxX
354         && HedgehogX + 20 > FoxX
355         && HedgehogY - 20 < FoxY
356         && HedgehogY + 20 > FoxY) {
357
358         HedgehogHelth--;
359
360     }
361 }
362
363
364
365
366
367 //
368 // ФУНКЦИЯ: WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM)
369 //
370 // ЦЕЛЬ: Обрабатывает сообщения в главном окне.
371 //
372 // WM_COMMAND - обработать меню приложения
373 // WM_PAINT - Отрисовка главного окна
374 // WM_DESTROY - отправить сообщение о выходе и вернуться
375 //
376 //
377 LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
378 {
```

```
CrossCuttingProject3_2.cpp
CrossCuttingProject3_2 (Глобал)
409
410     break;
411
412     // Сообщение "Таймер сработал"
413     case WM_TIMER:
414
415         // Перемещаем лису
416         RandomMoveFox();
417
418         TryToEatHedgehog();
419
420         if (HedgehogHelth == 0) {
421             PostQuitMessage(0);
422         }
423
424         // Заставляем все перерисовать
425         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
426         break;
427
428
429
430
431     case WM_KEYDOWN:
432         switch (wParam)
433         {
434             case VK_UP:
435                 HedgehogY -= 10;
436                 if (MushroomIsEaten())
437                     PostQuitMessage(0);
438                 InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
439                 break;
```

## Задача 2. Реализация (3). Если здоровья больше нет – завершаем игру

```
411
412     // Сообщение "Таймер сработал"
413     case WM_TIMER:
414
415         // Перемещаем лису
416         RandomMoveFox();
417
418         TryToEatHedgehog();
419
420         if (HedgehogHelth == 0) {
421             PostQuitMessage(0);
422         }
423
424     // Заставляем все перерисовать
425     InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
426     break;
427
428
```

# Задача 3. Герой собирает не один предмет, а

## МНОЖЕСТВО

Ежик должен собрать не 1 гриб, а 12 чтобы успешно закончить игру.

1, 2 или 3 гриба можно было бы хранить в наборе отдельных переменных, но если их 12 – код обработки будет очень большим и сложным. Поэтому использовать массивы, чтобы это реализовать.

Для этого нужно:

- 1) Глобальные переменные, отвечающие за координаты гриба переделываем в массивы. Поскольку грибы уже собранные не должны отрисовываться, то нужно для каждого гриба еще добавить переменную отражающую статус «Этот гриб не собран!»
- 2) В WM\_PAINT при отрисовке гриба будем использовать массивы.
- 3) При проверке совпадения координат ежика с грибами также будем использовать массивы.
- 4) При проверке выполнил ли ежик свою работу и можно ли уже завершать игру также будем использовать массивы.

# Задача 3. Реализация (1). Глобальные переменные

```
CrossCuttingProject3_3.cpp*  X
CrossCuttingProject3_3 (Глобальная область)  Dre
1  // CrossCuttingProject3_3.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2  //
3
4  #include "framework.h"
5  #include "CrossCuttingProject3_3.h"
6  #include <time.h>
7
8
9
10 #define MAX_LOADSTRING 100
11
12 // Глобальные переменные:
13 HINSTANCE hInst; // текущий экземпляр
14 WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
15 WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
16
17
18 // Координаты ёжика
19 int HedgehogX = 100;
20 int HedgehogY = 200;
21 // Запас здоровья ёжика
22 int HedgehogHealth = 3;
23
24
25 // Координаты грибов
26 // количество грибов
27 #define NUM_MUSHROOMS 12
28 // координата X каждого гриба
29 int MushroomX[NUM_MUSHROOMS] = { 200, 220, 240, 260, 300, 400, 420, 440, 460, 480, 500, 520 };
30 // координата Y каждого гриба
31 int MushroomY[NUM_MUSHROOMS] = { 400, 350, 300, 250, 300, 200, 100, 200, 100, 140, 120, 100 };
32 // видим ли гриб? (для каждого гриба!)
33 int MushroomVisible[NUM_MUSHROOMS] = { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 };
34
35
36 // Координаты лисы
37 int FoxX = 400;
38 int FoxY = 200;
39
```

# Задача 3. Реализация (2). Отрисовка

```
361
362 // Отрисовка всех видимых грибов
363 void DrawMushrooms(HDC hdc) {
364
365     int i = 0;
366     do {
367
368         // если i гриб виден (не съеден)
369         if (MushroomVisible[i]) {
370             // отрисовываем i гриб
371             DrawMushroom(hdc, MushroomX[i], MushroomY[i]);
372         }
373
374         ++i;
375     } while (i < NUM_MUSHROOMS);
376
377 }
378
```

```
518
519
520 case WM_PAINT:
521 {
522     PAINTSTRUCT ps;
523     HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
524     // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
525
526     DrawMushrooms(hdc);
527
528     DrawKnife(hdc, 140, 85);
529     DrawKnife(hdc, 180, 85);
530     DrawKnife(hdc, 180, 285);
531
532     DrawApple(hdc, 170, 128);
533     DrawApple(hdc, 270, 128);
534     DrawApple(hdc, 270, 228);
535
536     DrawHedgehog(hdc, HedgehogX, HedgehogY);
537
538     DrawFox(hdc, FoxX, FoxY);
539
540     EndPaint(hWnd, &ps);
541 }
542 break;
543
544
```

# Задача 3. Реализация (3). Поедание грибов

```
378
379
380 // пытаемся съесть гриб
381 void TryToEatMushroom() {
382
383     // пробегаем по всем грибам
384     int i = 0;
385     do {
386
387         // если i гриб виден
388         if (MushroomVisible[i]) {
389
390             // если ежик может съесть i гриб
391             if (HedgehogX - 20 < MushroomX[i]
392                 && HedgehogX + 20 > MushroomX[i]
393                 && HedgehogY - 20 < MushroomY[i]
394                 && HedgehogY + 20 > MushroomY[i]) {
395
396                 // i гриб делаем невидимым - его съели!!!
397                 MushroomVisible[i] = 0;
398             }
399         }
400         // переходим к следующему грибу
401         ++i;
402
403     } while (i < NUM_MUSHROOMS); // цикл завершаем после обхода всех NUM_MUSHROOMS грибов!!!
404
405 }
406
407
```

```
488
489
490 // Сообщение "Клавишу нажали"
491 case WM_KEYDOWN:
492     switch (wParam)
493     {
494     case VK_UP:
495         HedgehogY -= 10;
496         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
497         break;
498     case VK_DOWN:
499         HedgehogY += 10;
500         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
501         break;
502     case VK_LEFT:
503         HedgehogX -= 10;
504         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
505         break;
506     case VK_RIGHT:
507         HedgehogX += 10;
508         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
509         break;
510     }
511
512
513     TryToEatMushroom();
514     if (CountVisibleMushrooms() == 0) {
515         PostQuitMessage(0);
516     }
517     break;
518
---
```

# Задача 3. Реализация (4). Окончание игры

```
406
407
408 // подсчитать количество видимых (не съеденных) грибов
409 int CountVisibleMushrooms() {
410     // счетчик видимых грибов
411     int count = 0;
412     int i = 0;
413     do {
414
415         // если i гриб видим - счетчик увеливаем на 1
416         if (MushroomVisible[i]) {
417             ++count;
418         }
419
420         ++i;
421     } while (i < NUM_MUSHROOMS);
422
423     // возвращаем количество видимых (не съеденных) грибов
424     return count;
425 }
426
427
```

```
489
490
491 // Сообщение "Клавишу нажали"
492 case WM_KEYDOWN:
493     switch (wParam)
494     {
495     case VK_UP:
496         HedgehogY -= 10;
497         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
498         break;
499     case VK_DOWN:
500         HedgehogY += 10;
501         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
502         break;
503     case VK_LEFT:
504         HedgehogX -= 10;
505         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
506         break;
507     case VK_RIGHT:
508         HedgehogX += 10;
509         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
510         break;
511     }
512
513
514     TryToEatMushroom();
515     if (CountVisibleMushrooms() == 0) {
516         PostQuitMessage(0);
517     }
518     break;
519
520
```

# Задача 4. Герой может подлечиться множеством предметов

В игре «Жизнь ёжика» есть предметы «Яблоки», которые для ёжика имеют оздоровительное свойство. Если ёжик съедает яблоко, то его здоровье увеличивается на 1. Реализуем возможность оздоровления ёжика.

Для этого нужно:

- 1) Глобальные переменные, отвечающие за координаты яблок и за их видимость. Поскольку у нас будет множество яблок, то будем использовать массив.
- 2) В WM\_PAINT при отрисовке яблок будем использовать массивы.
- 3) Реализуем проверку совпадения координат ежика с яблоками. Если координаты совпали – то будем увеличивать запас здоровья ежика, а яблоко делаем невидимым.



# Задача 4. Реализация (1). Глобальные переменные

```
CrossCuttingProject3_4.cpp*  ×
CrossCuttingProject3_4 (Глобальная область)
1  // CrossCuttingProject3_4.cpp : Определяет точку входа для приложения.
2  //
3
4  #include "framework.h"
5  #include "CrossCuttingProject3_4.h"
6  #include <time.h>
7
8  #define MAX_LOADSTRING 100
9
10 // Глобальные переменные:
11 HINSTANCE hInst; // текущий экземпляр
12 WCHAR szTitle[MAX_LOADSTRING]; // Текст строки заголовка
13 WCHAR szWindowClass[MAX_LOADSTRING]; // имя класса главного окна
14
15
16 // Координаты ёжика
17 int HedgehogX = 100;
18 int HedgehogY = 200;
19 // Запас здоровья ёжика
20 int HedgehogHealth = 3;
21
22
23 // Координаты грибов
24 // количество грибов
25 #define NUM_MUSHROOMS 12
26 // координата X каждого гриба
27 int MushroomX[NUM_MUSHROOMS] = { 200, 220, 240, 260, 300, 400, 420, 440, 460, 480, 500, 520 };
28 // координата Y каждого гриба
29 int MushroomY[NUM_MUSHROOMS] = { 400, 350, 300, 250, 300, 200, 100, 200, 100, 140, 120, 100 };
30 // виден ли гриб? (для каждого гриба!)
31 int MushroomVisible[NUM_MUSHROOMS] = { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 };
32
33
34 // Координаты яблок
35 // количество яблок
36 #define NUM_APPLES 3
37 // координата X каждого яблока
38 int AppleX[NUM_APPLES] = { 170, 270, 270 };
39 // координата Y каждого яблока
40 int AppleY[NUM_APPLES] = { 128, 128, 228 };
41 // видно ли яблоко? (для каждого яблока!)
42 int AppleVisible[NUM_APPLES] = { 1, 1, 1 };
43
44
45 // Координаты лисы
46 int FoxX = 400;
47 int FoxY = 200;
```

# Задача 4. Реализация (2). Отрисовка

```
435
436
437 // Отрисовка всех видимых яблок
438 void DrawApples(HDC hdc) {
439
440     int i = 0;
441     do {
442
443         // если i яблоко видно (не съедено)
444         if (AppleVisible[i]) {
445             // отрисовываем i яблоко
446             DrawApple(hdc, AppleX[i], AppleY[i]);
447         }
448
449         ++i;
450     } while (i < NUM_APPLES);
451
452 }
453
454
```

```
547
548
549 case WM_PAINT:
550 {
551     PAINTSTRUCT ps;
552     HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
553     // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
554
555     DrawMushrooms(hdc);
556
557     DrawKnife(hdc, 140, 85);
558     DrawKnife(hdc, 180, 85);
559     DrawKnife(hdc, 180, 285);
560
561     //DrawApple(hdc, 170, 128);
562     //DrawApple(hdc, 270, 128);
563     //DrawApple(hdc, 270, 228);
564     DrawApples(hdc);
565
566     DrawHedgehog(hdc, HedgehogX, HedgehogY);
567
568     DrawFox(hdc, FoxX, FoxY);
569
570     EndPaint(hWnd, &ps);
571 }
572 break;
573
574
```

# Задача 4. Реализация (3). Поедание яблок

```
454
455
456 // пытаемся съесть яблоко
457 void TryToEatApple() {
458
459     // пробегаем по всем яблокам
460     int i = 0;
461     do {
462
463         // если i яблоко видно
464         if (AppleVisible[i]) {
465
466             // если ежик может съесть i яблоко
467             if (HedgehogX - 20 < AppleX[i]
468                 && HedgehogX + 20 > AppleX[i]
469                 && HedgehogY - 20 < AppleY[i]
470                 && HedgehogY + 20 > AppleY[i]) {
471
472                 // i яблоко делаем невидимым - его съели!!!
473                 AppleVisible[i] = 0;
474                 // поправляем здоровье ежика
475                 ++HedgehogHelth;
476
477             }
478
479             // переходим к следующему яблоку
480             ++i;
481
482         } while (i < NUM_APPLES); // цикл завершаем после обхода всех NUM_APPLES яблок!!!
483
484     }
485
486 }
```

```
548
549
550 // Сообщение "Клавишу нажали"
551 case WM_KEYDOWN:
552     switch (wParam)
553     {
554     case VK_UP:
555         HedgehogY -= 10;
556         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
557         break;
558     case VK_DOWN:
559         HedgehogY += 10;
560         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
561         break;
562     case VK_LEFT:
563         HedgehogX -= 10;
564         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
565         break;
566     case VK_RIGHT:
567         HedgehogX += 10;
568         InvalidateRect(hWnd, NULL, TRUE);
569         break;
570     }
571
572
573 TryToEatMushroom();
574 if (CountVisibleMushrooms() == 0) {
575     PostQuitMessage(0);
576 }
577
578 TryToEatApple();
579 break;
580
581 }
```

# Задача 5. Презентация преподавателю

## получившегося приложения на занятии

Вам необходимо показывать ваши наработки по игре преподавателю после выполнения КАЖДОГО ЭТАПА проекта!

Если вы выполнили все этапы, но показали всё только в конце, то проект вам не засчитывается. **ДАЖЕ ЕСЛИ ВЫ ДОКАЗАЛИ** полное свое авторство – увы



# ИТОГО по этапу 3

1. Ваши предметы научились самостоятельно перемещаться.
2. Вашему герою наносится ущерб.
3. Но при этом ваш герой научился поправлять свое здоровье.
4. Предметов стало много, поскольку вы стали использовать массивы для их хранения.

У вас уже есть игра, в которую можно поиграть.  
Идем дальше!



# ИТОГО по сквозному проекту

1. Обсудили что такое ОС, интерфейс, GUI, API, Windows API (WinAPI)
2. Узнали как создать WinAPI приложение в VS.
3. Узнали/повторили декартову систему координат.
4. Узнали про экранную систему координат.
5. Узнали как нарисовать рисунок из линий.
6. Узнали как задать стиль, цвет и толщину у пера.
7. Узнали как нарисовать прямоугольник и эллипс.
8. Узнали как создать кисть для рисования фигур.
9. Узнали что нужно делать в ЛР4 и ЛР5.

# Источники информации

- Рисование геометрических фигур - [https://www.frolov-lib.ru/books/bsp/v14/ch2\\_3.htm](https://www.frolov-lib.ru/books/bsp/v14/ch2_3.htm)
- КАК рисовать в Win32 API?  
- <http://radiofront.narod.ru/htm/prog/htm/winda/api/paint.html>