Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт информационных технологий и анализа данных

Факультет Информационные системы и технологии

Отчёт по лабораторной работе № 5

по дисциплине Технология программирования

Выполнил студент ИСТб-20-3 М. Д. Ярков 29.11.2021

номер группы подпись И. О. Фамилия Дата

Принял Доцент З. А. Бахвалова . .2021

должность подпись И. О. Фамилия Дата

20 баллов

Иркутск 2021

### Постановка задачи

### Создать программу, отображающую игрока с возможностью управления мышью, а также:

### Реализовать новый объект, который будет исчезать при пересечении с игроком и появляться на новом месте. Добавить несколько объектов на игровое поле;

### Реализовать вывод очков. Увеличивать количество очков при пересечении с объектом, добавленным в предыдущем пункте;

### Добавить черную движущуюся область, которая обесцвечивает объекты, которые в неё попадают. События попадания/выхода объекта из области должна генерировать сама черная область.

### Словесное описание алгоритма

* При запуске программы инициализируется интерфейс, создаются и инициализируются объекты классов Player, Target, BlackLabel, Marker (добавляются в поля player, marker, blackLabel, target1, target2), устанавливаются делегаты объектов player и blackLabel, после эти объекты добавляются в массив drawingObjects, из которого будут браться отрисовываемые элементы.
* Метод UpdatePicture вызывается при тике таймера (каждые 16 мс), с помощью которого происходит смещение чёрной области слева направо и инициализируется обновление полотна.
* При необходимости обновления полотна вызывается метод DrawPicture, который сдвигает игрока с помощью метода MovePlayer, проверяет пересечения объектов полотна с игроком (при этом вызывая метод Overlap игрока (объект в качестве параметра)) и объектов с чёрной областью (при пересечении вызывая метод Overlap чёрной области с объектом в качестве параметра, при непересечении вызывая метод NonOverlap чёрной области с объектом в качестве параметра), смещает каждый объект и отрисовывает их. В самом конце происходит вывод очков на лейбл.
* Метод MovePlayer высчитывает расстояние до указателя, если он существует, добавляет к модификатору ускорения расстояние по осям X и Y, делённое на расстояние, и устанавливает направление игрока. После игрок сдвигается благодаря модификаторам ускорения, и модификатор ускорения уменьшается на множитель.
* При нажатии ЛКМ по области вызывается метод PictureClicked, с помощью которого появляется или перемещается точка-указатель в место клика.
* Методы Overlap объектов вызывают делегат OnOverlap с аргументом в виде переданного объекта, если делегат существует. Делегат OnOverlap класса BlackLabel устанавливает инвертирование цвета объекта с помощью метода SetReverseColor(true), OnNonOverlap класса BlackLabel отключает инвертирование цвета объекта с помощью метода SetReverseColor(false). Делегат OnOverlap класса Player пишет о пересечении игроком объекта (кроме чёрной метки). Кроме того, метод Overlap класса Player при пересечении с маркером также вызывает делегат OnMarkerOverlap, который удаляет маркер, и при пересечении с целью вызывает делегат OnTargetOverlap, который перемещает цель, количество очков увеличивается на 1.
* Метод SetReverseColor изменяет поле IsColorReversed, по которому отображаемые объекты выбирают свой цвет.

### Таблица спецификаций

**Класс MainForm: основной публичный класс, позволяющий взаимодействовать с интерфейсом.**

Таблица 1 – поля класса MainForm

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| score | счётчик | int | от -2147483648 до 2147483647 |
| drawingObjects | динамический массив отображаемых объектов | динамический массив List<BaseObject> | - |
| player | игрок | объект класса Player | - |
| marker | точка-указатель | объект класса Marker | - |
| target1 | первая цель | объект класса Target | - |
| target2 | вторая цель | объект класса Target | - |
| blackLabel | чёрная метка | объект класса BlackLabel | - |

Таблица 2 – методы класса MainForm

| Название | Назначение | Тип | Параметры |
| --- | --- | --- | --- |
| MainForm | Конструктор класса | public | - |
| MovePlayer | сдвиг игрока | private void | object sender = null, EventArgs e = null |
| DrawPicture | обновление полотна | private void | object sender, PaintEventArgs e |
| UpdatePicture | инициализация обновления полотна при тике таймера | private void | object sender, EventArgs e |
| PictureClicked | добавление/изменение цели при клике | private void | object sender, MouseEventArgs e |

* Метод UpdatePicture вызывается при тике таймера (каждые 16 мс):

1. Происходит изменение blackLabel.X на (blackLabel.X + 2) % (pbMain.Width \* 1.5);
2. Через pbMain.Invalidate() инициализируется обновление полотна.

* Метод DrawPicture вызывается при необходимости обновления полотна:

1. Переменной g присваивается e.Graphics;
2. Полотно очищается через g.Clear(Color.White);
3. Игрок сдвигается при помощи метода MovePlayer();
4. Перебор всех элементов массива drawingObjects как obj:
   1. Сдвиг с помощью изменения g.Transform присвоением obj.GetPosition();
   2. Отрисовка объекта с помощью obj.Draw(g);
   3. obj проверяется на пересечение с игроком (если obj – не игрок) с помощью (!(obj is Player) && player.Overlaps(obj, g)):
      1. При пересечении вызывается player.Overlap(obj);
   4. Если obj не чёрная область (!(obj is BlackLabel)), она проверяется на пересечение с чёрной областью с помощью (blackLabel.Overlaps(obj, g)):
      1. При пересечении вызывается blackLabel.Overlap(obj);
      2. При непересечении вызывается blackLabel.NonOverlap(obj);
5. Надпись с количеством очков lblScore изменяется с помощью присвоения lblScore.Text счёта score.

* Метод PictureClicked вызывается при нажатии ЛКМ по полотну:

1. Если поле marker равно null:
   1. Полю marker присваивается новый объект класса Marker с параметрами (0, 0, 0);
   2. marker добавляется в массив drawingObjects;
2. marker перемещается к месту клика через присвоение полю marker.X значения e.X, marker.Y через присвоение e.Y.

Таблица 3 – спецификация (переменные) метода MovePlayer

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| dx | значение неполного сдвига игрока по x | float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| dy | значение неполного сдвига игрока по y | float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| lenght | расстояние до указателя | float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |

Таблица 4 – спецификация (переменные) метода DrawPicture

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| g | метод класса для взаимодействия с полотном | Graphics | - |
| obj | перебираемые объекты, рисуемые на полотне | BaseObject | - |

**Класс BaseObject: наследуемый класс, объединяющий основные свойства объектов на полотне.**

Таблица 5 – поля класса BaseObject

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| X | точка нахождения объекта по x | public float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| Y | точка нахождения объекта по y | public float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| Angle | градус поворота объекта | public float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| IsColorReversed | инвертируется ли цвет объекта | public bool | true/false |
| OnOverlap | переменная делегата, используемая при пересечении двух объектов | public Action<BaseObject> | - |
| OnNonOverlap | переменная делегата, используемая при отсутствии пересечения двух объектов | public Action<BaseObject> | - |

Таблица 6 – методы класса BaseObject

| Название | Назначение | Тип | Параметры |
| --- | --- | --- | --- |
| BaseObject | Конструктор класса | public | float x, float y, float angle |
| GenerateRandomly | сдвиг в рандомную позицию | public virtual void | int maxX, int maxY |
| Draw | отрисовка объекта в начале координат | public virtual void | Graphics g |
| SetReverseColor | изменение цвета | public void | bool isReversed |
| GetPosition | получение матрицы сдвига | public Matrix | - |
| GetGraphicsPath | получение размеров объекта | public virtual GraphicsPath | - |
| Overlaps | пересекается ли этот объект с другим объектом | public virtual bool | BaseObject obj, Graphics g |
| Overlap | переменная делегата, отрабатываемого при пересечении | public virtual void | BaseObject obj |
| NonOverlap | переменная делегата, отрабатываемого при непересечении | public virtual void | BaseObject obj |

Таблица 7 – спецификация (переменные) метода GetPosition

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| matrix | матрица сдвига | Matrix | - |

Таблица 8 – спецификация (переменные) метода Overlaps

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| path1 | личная форма | GraphicsPath | - |
| path2 | форма переданного объекта | GraphicsPath | - |

**Класс Player: класс, наследующий BaseObject, соответствующий игроку.**

Таблица 9 – поля класса Player

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| XModifier | точка сдвига объекта по x | public float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| YModifier | точка сдвига объекта по y | public float | от -3.4028235E+38 до 3.4028235E+38 |
| OnMarkerOverlap | переменная для делегата, который будет срабатывать при | public Action<Marker> | - |
| OnTargetOverlap | инвертируется ли цвет | public Action<Target> | - |

Таблица 10 – методы класса Player

| Название | Назначение | Тип | Параметры |
| --- | --- | --- | --- |
| Player | Конструктор класса | public | float x, float y, float angle |
| Draw | переназначение для отрисовки объекта | public override void | Graphics g |
| GetGraphicsPath | переназначение для соответствия формам фигуры | public override GraphicsPath | - |
| Overlap | переназначение для правильной работы с пересечениями | public override void | BaseObject obj |

Таблица 11 – спецификация (переменные) метода GetGraphicsPath

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| path | выводящаяся фигура | GraphicsPath | - |

**Класс Marker: класс, наследующий BaseObject, соответствующий указателю.**

Таблица 12 – поля класса Marker

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| поля отсутствуют | | | |

Таблица 13 – методы класса Marker

| Название | Назначение | Тип | Параметры |
| --- | --- | --- | --- |
| Marker | Конструктор класса | public | float x, float y, float angle |
| Draw | переназначение для отрисовки объекта | public override void | Graphics g |
| GetGraphicsPath | переназначение для соответствия формам фигуры | public override GraphicsPath | - |

Таблица 14 – спецификация (переменные) метода GetGraphicsPath

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| path | выводящаяся фигура | GraphicsPath | - |

**Класс Target: класс, наследующий BaseObject, соответствующий цели.**

Таблица 15 – поля класса Target

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| поля отсутствуют | | | |

Таблица 16 – методы класса Target

| Название | Назначение | Тип | Параметры |
| --- | --- | --- | --- |
| Target | Конструктор класса | public | float x, float y, float angle |
| Draw | переназначение для отрисовки объекта | public override void | Graphics g |
| GetGraphicsPath | переназначение для соответствия формам фигуры | public override GraphicsPath | - |

Таблица 17 – спецификация (переменные) метода GetGraphicsPath

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| path | выводящаяся фигура | GraphicsPath | - |

**Класс BlackLabel: класс, наследующий BaseObject, соответствующий чёрной области.**

Таблица 18 – поля класса BlackLabel

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| \_width | точка нахождения объекта по x | int | от -2147483648 до 2147483647 |
| \_height | точка нахождения объекта по y | int | от -2147483648 до 2147483647 |

Таблица 19 – методы класса BlackLabel

| Название | Назначение | Тип | Параметры |
| --- | --- | --- | --- |
| BlackLabel | Конструктор класса | public | float x, float y, float angle |
| Draw | переназначение для отрисовки объекта | public override void | Graphics g |
| GetGraphicsPath | переназначение для соответствия формам фигуры | public override GraphicsPath | - |

Таблица 20 – спецификация (переменные) метода GetGraphicsPath

| Название | Назначение | Тип | Диапазон |
| --- | --- | --- | --- |
| path | выводящаяся фигура | GraphicsPath | - |

### Таблица тестов

Таблица 20 – спецификация (переменные) метода GetGraphicsPath

| Номер теста | Назначение | Ввод | Ожидаемый результат |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | проверка самостоятельной работы | программа запущена | чёрная полоса движется слева направо, при пересечении объектов обесцвечивает их |
| 2 | проверка движения игрока | клик левой кнопкой мыши по полотну | отображение указателя, движение игрока к указателю, при пересечении удаление указателя и постепенная остановка, написание в логгер сообщения о пересечении игроком указателя |
| 3 | проверка правильности пересечения цели игроком | пересечение цели игроком | перемещение цели в новую точку, добавление 1 очка, написание в логгер сообщения о пересечении игроком цели |

### Код программы

Код программы находится по ссылке https://github.com/mxkmn/RepoForMyTeacher\_CSharpEdition/tree/main/Lab5

### Тесты

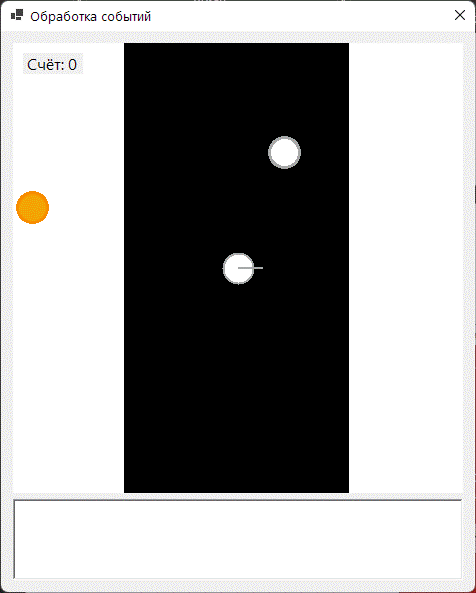


Рисунок 1 – Тест 1

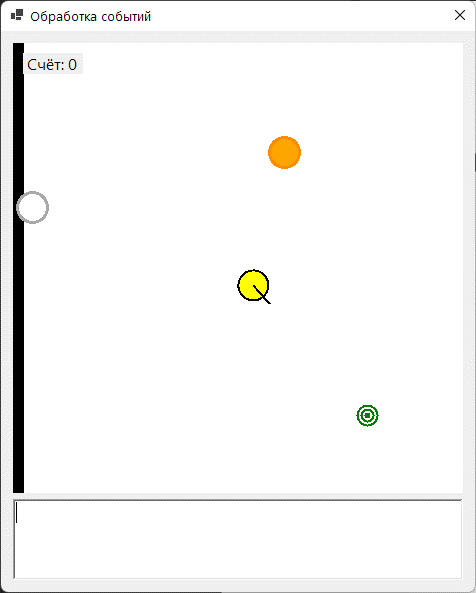


Рисунок 2 – Тест 2 до пересечения игроком указателя

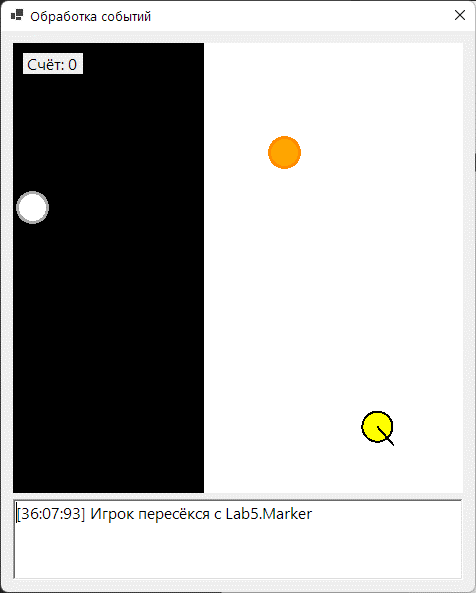


Рисунок 3 – Тест 2 после пересечения игроком указателя

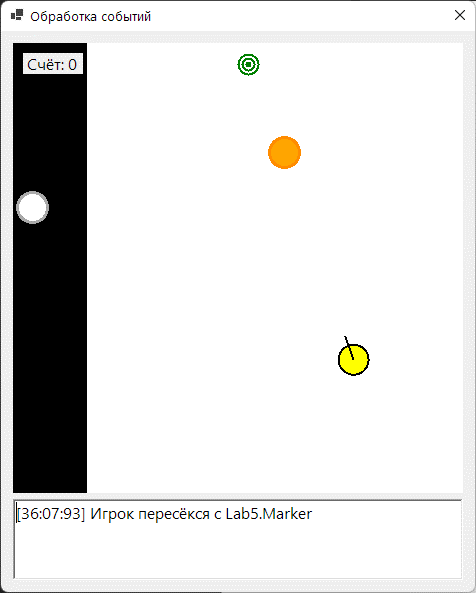


Рисунок 4 – Тест 3 до пересечения игроком цели

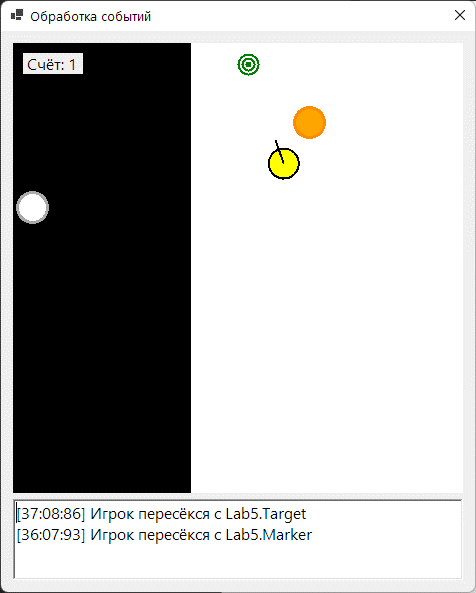


Рисунок 5 – Тест 3 до пересечения игроком цели