**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ**

государственное профессиональное образовательное учреждение   
Ярославской области

Рыбинский полиграфический колледж

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

|  |  |
| --- | --- |
| Класс визуального компонента-игры «Змейка» | |
|  | |
| по дисциплине | Информационные системы и программирование |
|  | |

Пояснительная записка

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент группы | 3-ИС-2 |  |  |  | Кузнецов Н С |
|  | *(Код учебной группы)* |  | *(Подпись, дата)* |  | *(И.О.Фамилия)* |
| Руководитель |  |  |  |  | Смирнов В Б |
|  | *(Должность, звание)* |  | *(Подпись, дата)* |  | *( И.О.Фамилия)* |
| Нормоконтроль |  |  |  |  |  |
|  | *(Должность, звание)* |  | *(Подпись, дата)* |  | *(И.О.Фамилия)* |

г. Рыбинск

2022

содержание

Введение 3

1 Исследовательский раздел 5

2 Конструкторский раздел 6

2.1 Математическая модель 6

2.2 Разработка структуры класса 7

2.3 Разработка графического интерфейса компонента 7

2.4 Описание входных и выходных данных класса 7

2.5 Разработка алгоритмов класса 8

3 Технологический раздел 8

3.1 Отладка программного кода класса 9

3.2 Инструкция по установке компонента в среду разработки 9

3.3 Инструкция по эксплуатации компонента 11

4 Раздел охраны труда 12

Заключение 12

Приложение А (рекомендуемое) Пример оформления формул и расчета 17

Приложение Б (рекомендуемое) Примеры оформления таблицы 19

Приложение В (рекомендуемое) Примеры оформления содержания и перечня   
условных обозначений 20

Приложение Г (рекомендуемое) Пример оформления списка используемых   
источников 21

Приложение Д (рекомендуемое) Образец ведомости проекта 22

Введение

В 21 веке вычислительная техника связана почти с каждым человеком на планете. С её помощью достигаются новые вершины в науке, модернизируя её саму. С ней возможно связаться с любым человеком из разных уголков земли, не прилагая особых усилий. Технологии подарили досуг, развлечения, работу, горы информации которая не соберется ни в одной библиотеке мира. Но всегда ли было так? С чего все началось?

Вычислительная техника работает благодаря логике, которая представлена в виде машинного кода, а языки программирования существуют для написания и упрощения программного кода, первым таким языком был ассемблер, созданный по принципу «Одна инструкция – одна строка». Ассемблер — язык программирования низкого уровня. Язык программирования низкого уровня — это язык программирования, который ориентирован на конкретный тип процессора и учитывает его особенности. Появление языка ассемблера значительно облегчило жизнь программистов, так как теперь вместо рябящих в глазах нулей и единиц, они могли писать программу командами, состоящими из символов, приближенных к обычному языку. Но сложность разработки в нём больших программных комплексов привела к появлению высокоуровневых языков программирования.

С развитием возможностей вычислительной техники объём функциональности и сроки реализации кода на ассемблере уже не устраивали. Затраты для написания, тестирования и сопровождения программ росли на порядок быстрее их возможностей. Необходимо было снизить требования от программиста в плане знаний функционирования аппаратуры, дать ему инструмент, позволяющий писать на языках, приближенных к человеческой логике. Перейти к новому уровню типов языков программирования. Предоставить возможность разбивать на разнообразные модули с дальнейшим последовательным вызовом, предоставить различные типы данных с возможностью их конструирования. Одним из первых языков, поддерживающий всё вышеперечисленное был Фортран. Возможность создавать в текстовом виде с описанием логики выполнения используя циклы, ветвления, подпрограммы и оперируя массивами и представляя данные в виде вещественных, целых и комплексных чисел приводила программистов в восторг. Компилятор получает каждую команду и преобразует ее в машинный код. Он позволяет использовать имена (переменные) для представления элементов данных так, что одна и та же программа может быть использована с любыми входными данными. Программы, написанные на языках высокого уровня, более компактны, легче для понимания, а вероятность появления в них ошибок меньше.

В связи с ростом сложности программ и дальнейшим развитием программных средств возникла необходимость увеличить производительность труда программистов, что привело к разработке структурного программирования. С развитием структурного программирования следующим достижением были [процедуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) и [функции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)). То есть, если есть задача, которая выполняется несколько раз, то её можно объявить как функцию или как процедуру и в выполнении программы просто вызывать её. Общий код программы в данном случае становится меньше. Следующим достижением было объединение разнородных данных, которые используются в программе в связке, в структуры. [Структуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) — это составные типы данных, построенные с использованием других типов данных. Дальше началось зарождаться объектно-ориентированное программирование. При использовании структур данных в программе вырабатываются и соответствующие им функции для работы с ними. Это привело к мысли их объединить и использовать совместно, так появились классы. Теперь программирование можно было разбить на классы и тестировать не всю программу, состоящую из 10 000 строк кода, а разбить программу на 100 классов, и тестировать каждый класс. Объектно-ориентированное программирование сочетает лучшие принципы структурного программирования с новыми концепциями [инкапсуляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [полиморфизма подтипов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%BC_%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2) и [наследования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)).

Реализация «Змейки» с помощью языков программирования с дальнейшей эксплуатацией при помощи вычислительной техники наиболее эффективно, так как языки программирования дают все возможности для её реализации, также распространение проекта будет наиболее эффективно в цифровом формате нежели в физическом представлении данной игры. «Змейка» является, возможно, одной из самых популярных игр, которые вложили свою долю в основу игрового сегмента. Эта легендарная игра на одном уровне с Марио и тетрисом, которая безусловно успела подарить кучу различных эмоций людям, которым удалось познакомиться с ней. Даже в настоящее время к ней не потеряли интерес, и продолжают играть в неё для получения новых эмоций.

«Змейка» – это хороший вариант для обычного пользователя, чтобы сократить время в ожидании чего-либо или просто развлечь себя. Для прикладного программиста «Змейка» – это хороший опыт, который может помочь при написании новых программ и разработке игр.

Исследовательский раздел

При выборе сред разработки были рассмотрены Visual Studio и Project Rider. Visual Studio – это удобная интегрированная среда разработки (IDE) от Microsoft, позволяющая быстро и эффективно создавать, и разрабатывать проект, выбрав для этого все необходимое. Он использует платформы разработки программного обеспечения Microsoft: Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store и Microsoft Silverlight. Так же она принимает плагины, которые расширяют функциональные возможности практически на каждом уровне, включая добавление поддержки систем управления исходным кодом (таких как Subversion) и обеспечивает стандартный для Windows вид окон приложения. Единственным минусом можно считать сложность освоения данной среды разработки из-за её большого количества различных функций, спрятанных в подразделах меню. Project Rider – это среда от JetBrains для работы с платформой .NET. Она обладает поддержкой полного цикла. Фирменная черта продуктов JetBrains, воплощенная и в Project Rider. С ним вы сможете организовать весь цикл создания ПО: от идеи до поддержки. Функциональность Project Rider позволяет подключить MSBuild и XBuild, работать с CLI-проектами и организовать отладку приложений .NET and Mono. Множество опций для быстрого создания кода улучшает производительность. Кроссплатформенность Project Rider работает с Windows, Linux и MacOS. Из минусов можно выделить её молодость. Часть функциональности еще в разработке, не все стартовые баги исправлены. Так же можно отметить её стоимость. Самая дешевая версия Project Rider обойдется в 139 долларов за первый год использования. Но есть триал-версия и специальные предложения для студентов и непрофильных организаций. Из этих двух сред разработки был выбран Visual Studio, так как он обладает всем необходимым функционалом для реализации проекта, а также она является бесплатной и дольше находится на рынке труда.

В проекте в качестве родительского класса был выбран класс Control, отвечающий за визуальное представление компонента в форме. Класс Control имеет метод Invalidate отвечающий за перерисовку компонента, а также метод OnPaint, он не реализует функциональность рисования, но вызывает делегаты событий, зарегистрированные в событии [Paint](https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.windows.forms.control.paint). Класс Control даёт весь необходимый функционал для реализации проекта. Так же проект должен соответствовать требованиям графического интерфейса операционной системы Microsoft Windows поскольку это существенно облегчат жизнь программисту, упрощая взаимодействие с программой.

В интернете существует большое изобилие клонов игры «Змейки». Одним из таких примеров можно ознакомиться [здесь](https://playsnake.net/snake-game/). Данная версия игры – это пример классической игры «Змейки». В этой версии змейка может выйти за границы поля и выходить из его противоположной стороны в отличии от проекта, который будет реализован. Так же здесь нет сложной анимации, только змейка, фрукты и счет. Присутствует и фиксация лучшего счёта игрока. Эта версия максимальна проста в своем исполнении и нельзя выделить каких-то выраженных плюсов. В отличии от проекта, эта версия зависима от интернета и не может использоваться в офлайн режиме, что может являться существенным минусом для пользователя. Стоит заметить отсутствие системы жизней, которые позволят продолжить игру в случаи ошибки пользователя. Поскольку игру сложно пройти до конца, пользователю не будет интересно постоянно начинать сначала после неудачи, интереснее было бы сохранить результат и дать пользователю возможность продолжить игру с сохранением имеющегося результата.

В проекте будет реализована вся базовая логика - это генерация игрового поля при помощи метода OnPaint, направление движения змейкой при помощи событий нажатия клавиш на клавиатуре. Будет реализован метод генерации фруктов, ведения счета и фиксация лучшего результата. Так же будут реализованы методы слежения выхода змейки за границы поля и столкновения её головы с хвостом. Будет добавлен метод генерирующий хвост змейки и реализация логики системы жизни у змейки, при потери которой, змейка будет переходить в состояние «Призрака» на 3 секунды и сможет передвигаться по своему хвосту. Анимация будет реализована при помощи таймера, при вызове которого будет начинаться игра, и осуществляться передвижение змейки. При старте и завершении игры будут выводиться соответствующие сообщения. Будет реализована логика адаптивности компонента при изменении размера компонента.

Основным процессом в проекте будет являться реализация анимации передвижения змейки по игровому полю, включая функции управления игроком данным процессом.

Математическая модель

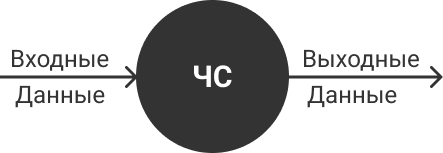
Модель основного процесса движения змейки будет происходить благодаря таймеру, который будет вызывать методы проверок взаимодействия змейки с фруктом, полем и хвостом, а также будет содержать в себе метод, отвечающий за передвижение змейки.

Скорость змейки на поле будет зависеть от скорости обновления таймера. Чем быстрее обновляется таймер, тем быстрее передвигается змейка. Вектор её направления будет завесить от нажатой клавиши на клавиатуре пользователем. Метод, который будет вызывать таймер будет создавать новый поток, внутри которого будет метод invoke выполняющий делегат со следующими методами внутри: метод передвижения змейки, метод проверки выхода головы за пределы границ, метод проверки съедания фрукта головой змейки, метод проверки вхождения головы змейки в свой хвост, в конце метод перерисовки invalidate. Метод передвижения змейки будет вызывать в себе методы передвижения головы и хвоста змейки, а также метод инвертирования направления змейки при определённом условии.

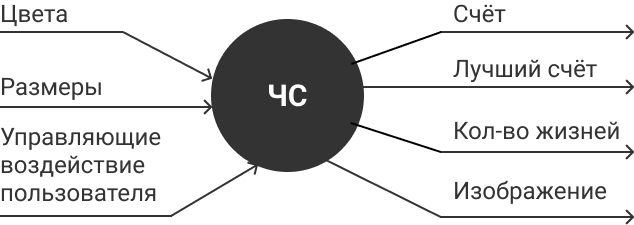
Изначально змейка будет появляться в центре поля. Она будет двигаться без остановки в направление который задается с помощью двух переменных, отвечающих за ось x и y. Значения этих переменных, будут задаваться в событии отвечающий за нажатую клавишу на клавиатуре пользователем. Каждая клавиша будет отвечать за свой вектор направления, всего их будет четыре. Внутри метода передвижения змейки будет находится условие, которое будет контролировать перемещение змейки. В первой ветки будет проверка счета на ноль, в этом случае будет вызываться метод перемещения головы змейки внутри которого будет переопределение позиции головы в соответствие с вектором направления. Во второй ветке будет проверка счета на то чтобы он был больше ноля, а также проверка перемещения головы змейки. Если голова не сдвинется в обратном направлении по отношению к своему хвосту, то будет вызван метод передвижения хвоста змейки, а также метод передвижения её головы. Метод передвижения хвоста будет реализован при помощи цикла, в котором перебираются все элементы хвоста змейки и принимают позицию своего соседа по направлению к голове. Иначе если оба условия не будут выполнены, вызовется метод инвертирования направления, а после него метод передвижения хвоста и головы змейки. Метод инвертирования направления будет содержать в себе два условия для каждого вектора, внутри которых будет меняться их значение на противоположное, при условии, что их значение не было равно 0. Это сделано для того, чтобы не допустить возможности передвижения головы змейки в обратном направлении по отношению к своему хвосту.

Разработка структуры компонента

Для описания метода проектирования компонента будет использоваться путь проведения серии декомпозиций, начиная с «черной сферы». Черная сфера представляет собой систему, внутреннее устройство которой не важно. В эту систему подаются входные данные, а на выходе из системы поступают выходные данные. Черная сфера представлена на (Рисунок 1.1).



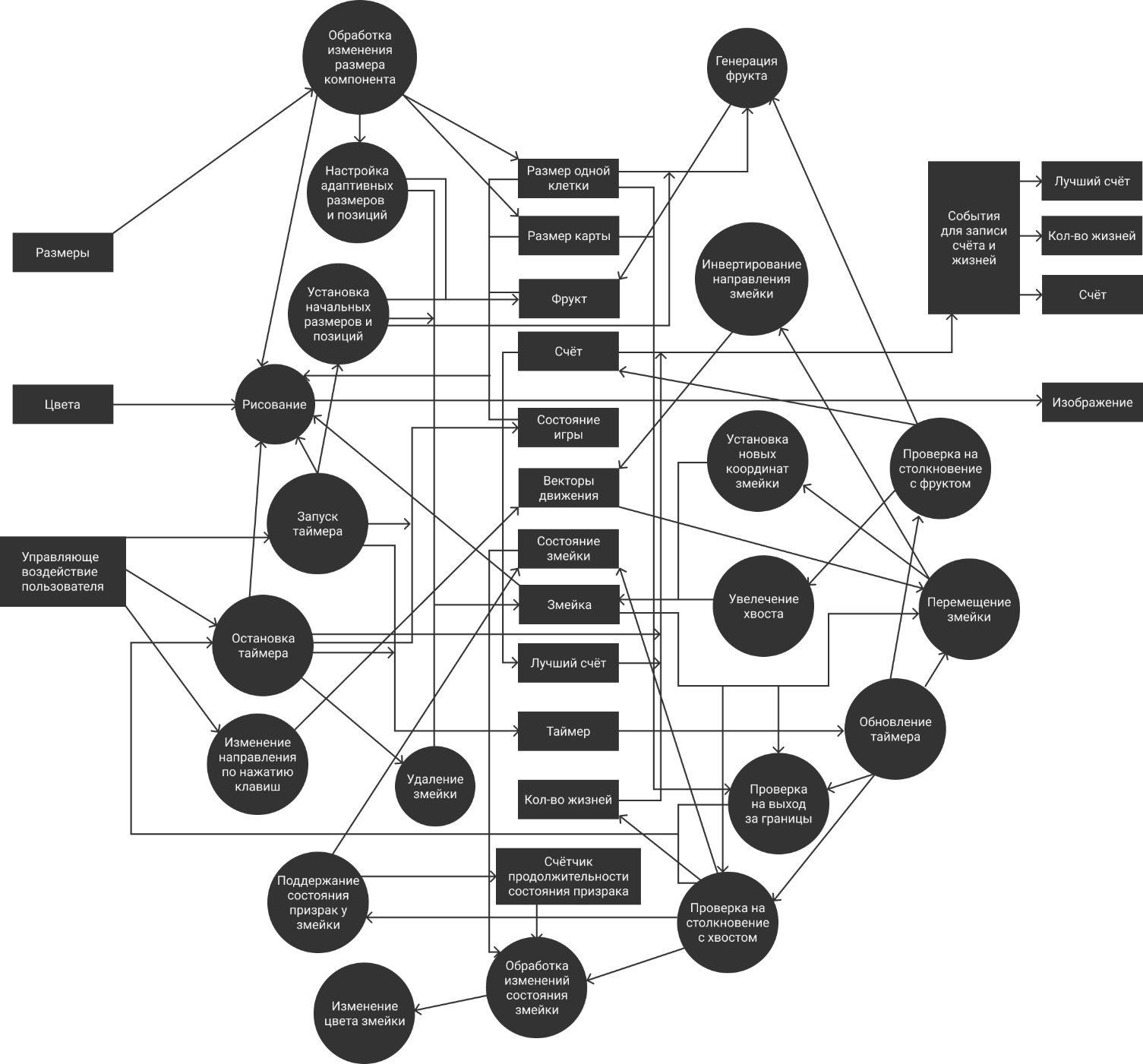
Представим наш класс в виде черной сферы. В компоненте будут присутствовать такие выходные данные как цвета для объектов компонента, его размеры и управляющее воздействие пользователя. На выходе из компонента будет поступать счёт, лучший счёт на момент игры и количество жизней, оставшихся у пользователя, а также изображение на экране. Цвета будут использоваться для таких объектов как игровое поле, голова змейки, хвост змейки и фрукты. Размеры будут поступать после изменения размеров компонента с помощью манипулятора типа «мышь». Управляющие воздействие будет происходить с помощью клавиатуры. Счёт, лучший счёт и количество жизней будут записываться в лейблы, которые находятся на форме. Изображение компонента также будет выводится на форму. Черная сфера с параметрами (Рисунок 1.2)



Проведем первый этап декомпозиции с выявлением основных параметров и процессов компонента. Размеры компонента и размеры его элементов (карта, фрукты, змейка т.д.) будут зависеть от изменения размеров окна формы пользователем. Обрабатывать изменения будет метод, фиксирующий изменения размеров формы и корректирующий размеры элементов компонента таким образом, чтобы компонент соответствовал размерам формы. При изменении цвета элементов, компонент будет перерисовываться в соответствии с заданными цветами. Обработка нажатия клавиш пользователем будет осуществляться событием, реагирующим на нажатия и изменяя в соответствии с клавишей вектор направления змейки. События, которые будут реагировать на изменения счета и количества жизней будут выводить соответствующие данные на форму.



Во втором этапе декомпозиции с получением конечной структуры компонента. Управляющее воздействие пользователя будет влиять на следующие методы: запуск таймера, остановка таймера, изменение направление по нажатию клавиш. Метод запуска таймера изменит состояние игры и запустит таймер, при этом вызовется метод установки начальных позиций и размеров для змейки и фрукта, а также произойдет обновление экрана. Метод остановки таймера также изменит состояние игры и остановит таймер, удалит змейку. При остановке таймер произойдет событие записи лучшего счёта и обновление экрана. При обновлении таймера происходит перемещение змейки, проверка на её столкновение с хвостом и выход за границы. Так же проверка на столкновение с фруктом после которого произойдет обновление счёта и генерация нового фрукта. При выходе за границы вызовется метод остановки таймера, а при столкновении с хвостом в зависимости от количества жизней, либо также вызовется метод остановки таймера, либо переход змейки в режим призрака. В состоянии призрака змейка станет синего цвета и получит возможность беспрепятственно проходить по своему хвосту на 3 секунды. По истечению времени змейка вернется в прежней режим и количество жизней уменьшится. При изменении цвета элементов, компонент будет перерисовываться в соответствии с заданными цветами. Размеры компонента и размеры его элементов (карта, фрукты, змейка т.д.) будут зависеть от изменения размеров окна формы пользователем. Обрабатывать изменения будет метод, фиксирующий изменения размеров формы и вызывающий метод, корректирующий размеры элементов компонента таким образом, чтобы компонент соответствовал размерам формы.



Разработка графического интерфейса компонента

Пользовательские интерфейсы современных программ строятся по технологии WIMP: Windows (окна), Icons (пиктограммы), Mouse (мышь), Pop-up (всплывающие или выпадающие меню). Таким образом, основными элементами графических интерфейсов являются окна, пиктограммы, компоненты ввода-вывода, мышь, которую используют в качестве указывающего устройства и устройства прямого манипулирования объектами на экране. Окно – это ограниченная рамкой область экрана, которая может менять размеры и местоположение в пределах экрана. Все окна можно разделить на пять категорий: основные окна, дочерние окна, окна диалога, информационные окна, окна меню. Пиктограмма – это небольшое окно с графическим изображением. Различают следующие пиктограммы: программные пиктограммы (свернутое в пиктограмму окно приложения), пиктограммы дочерних окон, пиктограммы панели инструментов (дублируют команды меню для быстрого вызова), пиктограммы объектов (используются для прямого манипулирования объектами). Прямое манипулирование объектами - это возможность замены команды воздействия на некоторый объект физическим действием в интерфейсе, осуществляемым с помощью мыши. При этом любая область экрана рассматривается как адресат, который может быть активизирован при подведении курсора и нажатии клавиши мыши. По реакции на воздействие различают следующие типы адресатов: указание и выбор (развертывание пиктограммы, определение активного окна), буксировка и «резиновая нить» (перенос объекта и его границ), экранные кнопки. Для реализации диалогов, управляемых пользователем, применяют меню различных видов. Для реализации диалогов, управляемых системой, обычно используют диалоговые окна.

Можно проследить за историей развития графических интерфейсов для Windows начиная с Windows 1.0. Особенностью этой операционной системы было наличие окон, которые можно было расположить друг около друга и возможность управления мышкой. С выходом Windows 2.0 окна уже могут перекрывать друг друга, в отличии от версии 1.0. Для отображения интерфейса используется 16 цветов, и к окнам впервые применены термины «свернуть» и «развернуть». В Windows 3.0 пользователь мог любоваться 256-ю цветами, что однозначно делало работу более приятной, хотя основные элементы интерфейса остались без существенных изменений. Windows 95-98-98SE-2000-ME-XP-Vista-7 закрепляют успех и позиции Microsoft на рынке операционных систем. В этом ряду стоит выделить, наверное, Windows Vista – в плане развития графического интерфейса она не выделяется из общего ряда, но прохладно принята общественностью. Windows 8 – пионер операционных систем с оконным интерфейсом, «тайлами» и возможностью управления с помощью мыши, клавиатуры и сенсорного экрана (пальцами).

Разрабатываемый визуальный компонент должен выдерживать концепцию графических образов и набор приемов управления в соответствие с теми, что используются в операционной системе, чтобы конечный пользователь программ, опираясь на имеющийся у него опыт работы с элементами графического интерфейса операционной системы, без дополнительных инструкций смог начать работать с ним и правильно управлять его настройками. Это позволит пользователю сэкономить время и нервы при работе с визуальным компонентом.

Очень важно обеспечить возможность использования манипулятора типа «мышь» для управления настройками и параметрами компонент, так как управление посредством манипулятора «мышь» делает компонент более простым в использовании и понятным для конечного пользователя.

Компонент будет выглядеть в виде клетчатого квадратного поля 15x15 с составом из фрукта занимающий одну клетку и змейки, каждый элемент которой будет также занимать одну клетку. На форме будут присутствовать кнопка «Start» для начала игры и кнопка «End» для её завершения. Также будет лейбл с текущем счётом, с лучшим на момент игры счётом и количеством жизней.

Компонент будет адаптивным и иметь публичные свойства изменения цвета для таких элементов как поле, голова змейки, хвост змейки, фрукт.

Разработка алгоритмов компонента

В результатах раздела «Разработка структуры компонента» получена структурная схема компонента, из которой следует необходимость присутствия тех иль иных методов для полноценной работы компонента.

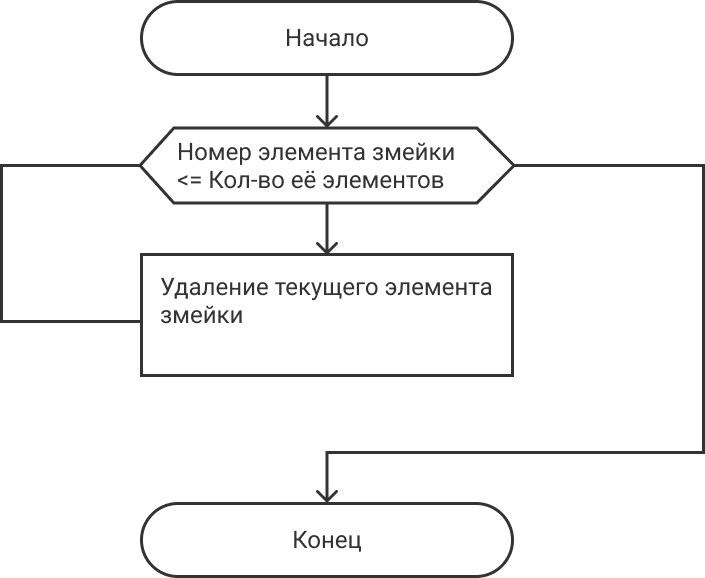
SetStartPositonObjects – метод отвечающий за инициализацию и размещение головы и первого элемента хвоста змейки, а также за инициализацию и размещение фрукта. Размещение фрукта происходит при помощи метода GenerateFruit.



GenerateFruit – метод отвечающий за размещение фрукта на форме. В этом методе мы задаем случайные координаты для фрукта, проверяем что бы они не совпадали с координатами змейки, после чего размещаем фрукт на форме.



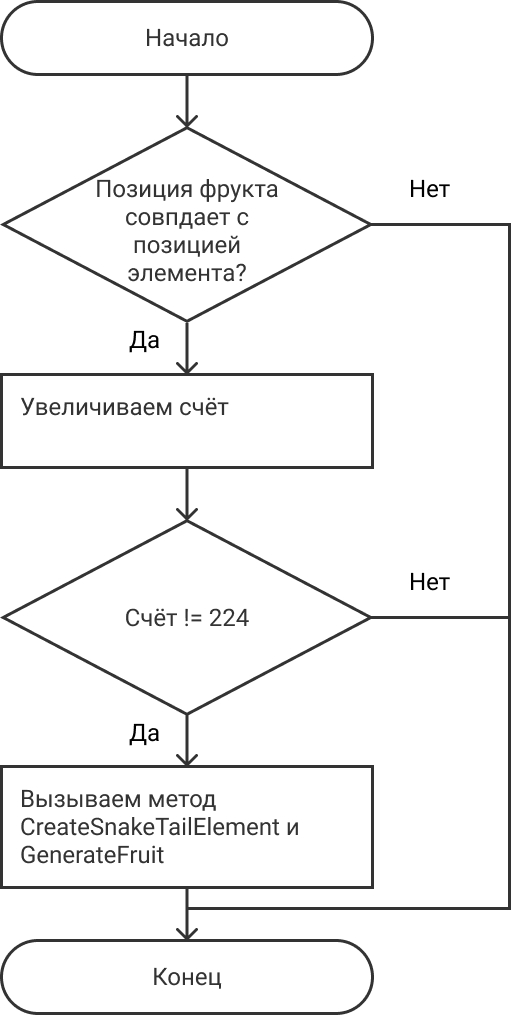
ClearSnake – метод отвечающий за полное удаление змейки с формы.



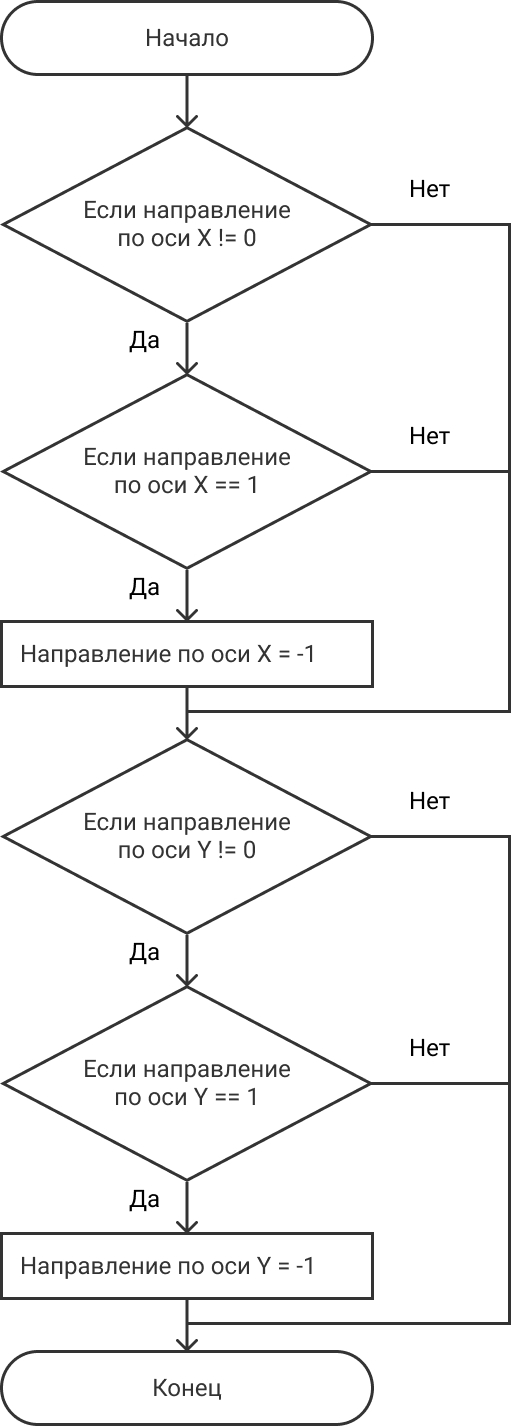
CreateSnakeTailElement – метод инициализации нового элемента змейки.



EatFruit – метод обрабатывающий пересечение змейки с фруктом. Если голова змейки пересекается с фруктом мы инкрементируем счет, после чего проверяем чтобы счет не превышал 224. При истинном условии мы вызываем метод CreateSnakeTailElement и GenerateFruit.



InverseDirection – метод меняющий вектор направления на противоположный. Если какой-то из векторов не равен 0, то мы меняем его значение на противоположное.



SetNewSnakePosition – метод передвигающий змейку на новую позицию. Цикл проходит по всем элементам начиная с конца хвоста до первого элемента и присваивает значение следующего элемента. После цикла вычисляется новая позиция для головы змейки.

