

отображения процесса развития поколений используются классы *Bitmap* и *Graphics* пространства имен *System.Drawing*, а также набор элементов управления для создания графического интерфейса пользователя.

В разработанном ПО имеется возможность внесения изменений и корректировок в алгоритм, выраженных в добавлении дополнительных условий развития для каждого живого организма индивидуально.

Перспективой для данного проекта является обучающая составляющая для начинающих программистов в сфере ознакомления и работы с компьютерной графикой на программном уровне.

Литература

1 Гарден, М. Крестики-нолики / М. Гарден. – М. : Мир, 1988. – 352 с.

2 Вагнер, Б. C# Эффективное программирование / Б. Вагнер. – М. : ЛОРИ, 2013. – 320 с.

К. Н. Васкевич, Е. В. Комракова
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В ЖАНРЕ АРКАДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИКИ *OPENGL*

Аркада – жанр компьютерных игр, характеризующийся кратким по времени, однако напряженным игровым процессом. Для отображения игровых объектов используются спрайты. Спрайт представляет собой графический объект, который может перемещаться по экрану, не искажая задний план. Спрайты всегда прямоугольны, в частном случае могут быть в форме квадрата.

OpenGL – это открытый и мобильный стандарт. Программы, написанные с помощью *OpenGL* возможно переносить практически на любые платформы, получая при этом равный результат, будь это графическая машина или суперкомпьютер. *OpenGL* освобождает программиста от написания программ для конкретного оборудования. Если устройство поддерживает некоторую функцию, то эта функция выполняется аппаратно, если нет, то графическая библиотека осуществляет её программно.

Было разработано игровое приложение для двух игроков на платформе *Windows*. Целью игрового приложения является соревно-

вание двух игроков между собой на одном экране. Танки находятся на игровом поле, которое случайно генерируется в начале игры. Поле разбито на разные участки с определенными свойствами: стены, болото, вода, ограждения. Через стены нельзя проезжать и стрелять, через болото танк не может перемещаться, но может стрелять и т.п. Танки передвигаются в двумерном пространстве и имеют вооружение, состоящее из пулемета и пушки. Игроки имеют ограниченные запасы здоровья, брони, топлива. На игровом поле появляются призы: ящики со снарядами, аптечки, баки с топливом и улучшения для танков.

Достоинствами данной игры является наличие разнообразных бонусов, которые добавляют игре динамичности. Понятный для пользователя интерфейс и управление танком. Разные зоны карты, позволяющие игрокам не находиться на пустой карте и продумывать тактику действий для победы над соперником. Также данное приложение реализует грамотный соревновательный интерес: чтобы победить в игре, нужно обдумывать свои решения, что добавляет интерес к данному приложению.

А. Б. Волотовский
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА КАК СРЕДСТВО БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ

Рассмотрим параметрически полиморфную функцию вида:

$$apply :: \forall a b. a \rightarrow (a \rightarrow b) \rightarrow b$$

Введём ещё один параметр s , выводимый из a , однако квантор всеобщности поместим внутрь типа второго аргумента, дабы ограничить его область видимости.

$$apply :: \forall a b. a \rightarrow \underbrace{(\forall s. s \rightarrow b \mid a \rightarrow s)}_{\text{область видимости } s} \rightarrow b$$

Заметим, что если подставить s на место b , то выражение теряет смысл, т.к. s не может покинуть пределы второго аргумента, иначе говоря, s имеет время жизни.

$$apply :: \forall a. a \rightarrow \underbrace{(\forall s. s \rightarrow s \mid a \rightarrow s)}_{s \text{ вышел за область видимости}} \rightarrow s$$