

2. Что такое интернет вещей (IoT)/SAS.[Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://www.sas.com/ru_ru/insights/big-data/internet-of-things.html . — Дата доступа : 13.04.2022.
3. От 5G до интернета вещей. Главные технологические тренды 2022 года / ilex.Новости [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://ilex.by/ot-5g-do-interneta-veshhej-glavnye-tehnologicheskie-trendy-2022-goda/> . — Дата доступа : 19.04.2022.
4. Trends Reshaping Retail / Monigroup [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.monigroup.com/article/5-trends-reshaping-retail> . — Дата доступа : 19.04.2022.
5. IoT Cyberattacks Escalate in 2021, According to Kaspersky / IoT World Today [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.iotworldtoday.com/2021/09/17/iot-cyberattacks-escalate-in-2021-according-to-kaspersky/> . — Дата доступа : 28.04.2022.
6. Leading the IoT / Garther [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook_digital.pdf . — Дата доступа : 28.04.2022.
7. Что такое Интернет Вещей: принцип работы и пример использования [Электронный ресурс] / Calltouchblog. — Режим доступа : <https://blog.calltouch.ru/chto-takoe-internet-veshhej-princip-raboty-i-primery-ispolzovaniya/> . — Дата доступа : 14.04.2022.
8. Интернет вещей, IoT, M2Mмировой рынок [Электронный ресурс] / TADVISER. — Режим доступа : [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_(мировой_рынок)) . — Дата доступа : 14.04.2022.
9. Мелешко, Ю. В. Интернет вещей как фактор трансформации бизнес-моделей / Ю. В. Мелешко // Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси : эффективность и инновации : сб. науч. ст., Витебск, 2018 г. / ВГТУ. — Витебск, 2018. — С. 120—122.
10. Интернет вещей: устраняя человеческий фактор [Электронный ресурс] / Директор. Журн. для руководителей. — Режим доступа : <https://director.by/zhurnal/arkhiv-zhurnala/arkhiv-nomerov-2017/369-2-212-fevral-2017/5158-internet-veshchej-ustranyaya-chelovecheskij-faktor> . — Дата доступа : 19.04.2022.
11. Оплати — Новость о системе [Электронный ресурс] / Оплати. — Режим доступа : <https://www.o-plati.by/post/250> . — Дата доступа : 19.04.2022.
12. Предприятия более чем 40 крупных городов Беларуси могут подключаться к сети для интернета вещей [Электронный ресурс] / Белта. — Режим доступа : <https://www.belta.by/tech/view/predpriyatija-bolee-chem-40-krupnyh-gorodov-belarusi-mogut-podkljuchatsja-k-seti-dlja-interneta-veshej-466985-2021/> . — Дата доступа : 19.04.2022.

УДК 004.921

О. Д. Хадарович, Г. М. Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ И ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ О НИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

Введение. Компьютерная графика прошла долгий путь развития от матрицы ламп до графики виртуальной реальности. Вследствие использования графики совершенно изменилась архитектура программ. Переход к графическому интерфейсу был обусловлен тем фактом, что человек воспринимает 80 % данных через картинку и лишь 20 % — через ум, чувства и т. д. В настоящее время компьютерная графика перешла из сферы исключительно академического интереса в повседневную жизнь, коммерческую деятельность, индустрию развлечений и заняла достойное место среди различных видов искусства [1].

Основная часть. Цель работы: разработка иерархии классов, реализующих графические примитивы и вывод информации о них с применением объектно-ориентированного подхода. Графические примитивы — прямоугольники, эллипсы, треугольники (равнобедренные для упрощения), ромбы — создаются согласно математическим формулам, т. е. являются векторными объектами. Формулы, которые были использованы при вычислении характеристик фигур являются стандартными, но некоторые из них выводились самостоятельно исходя из особенностей задания фигур в программе. Для разработки была выбрана среда Rad Studio C++ Builder.

Создание фигур осуществляется методом выделения первой точки: пользователь кликает правой кнопкой мыши на холсте и с зажатой кнопкой тащит курсор по холсту до тех пор, пока фигура не станет нужного пользователю размера. Предоставляются 9 цветов: красный, синий, зелёный, фиолетовый, жёлтый, розовый, голубой, оливковый и серый. Данный выбор цветов обусловлен особенностями VLC графики. Также у пользователя есть возможность создавать несколько фигур одновременно, перемещать их, менять размер и цвет каждой из них. Переключение между фигурами происходит переключением слоя в системе, где каждая отдельная фигура является слоем. Для удобства пользователя создаётся рамка вокруг выбранной фигуры-слоя.

Изменение размера фигуры происходит привычным пользователю образом: перетягиванием края или угла выбранной фигуры. При этом динамически отображается её текущий размер. При изменении размера фигуры также изменяются её характеристики, такие как площадь, периметр и величина углов, если таковые имеются, и выводятся в специально отведённых для этого полях.

Также присутствует возможность сохранить созданные фигуры в графический файл. При этом в файл сохраняется весь холст со всеми присутствующими на нём фигурами, но без интерфейса пользователя.

Диаграмма изобразительного процесса представлена на рисунке 1. В программе присутствует иерархия классов. Класс — абстрактный тип данных с открытым интерфейсом и скрытой внутренней реализацией. Класс представляет собой модель реального объекта в виде данных и функций для работы с ними. С помощью наследования создано четыре новых класса, которые отвечают за определенный графический примитив. Диаграмма классов, отображающая иерархию, представлена на рисунке 2.

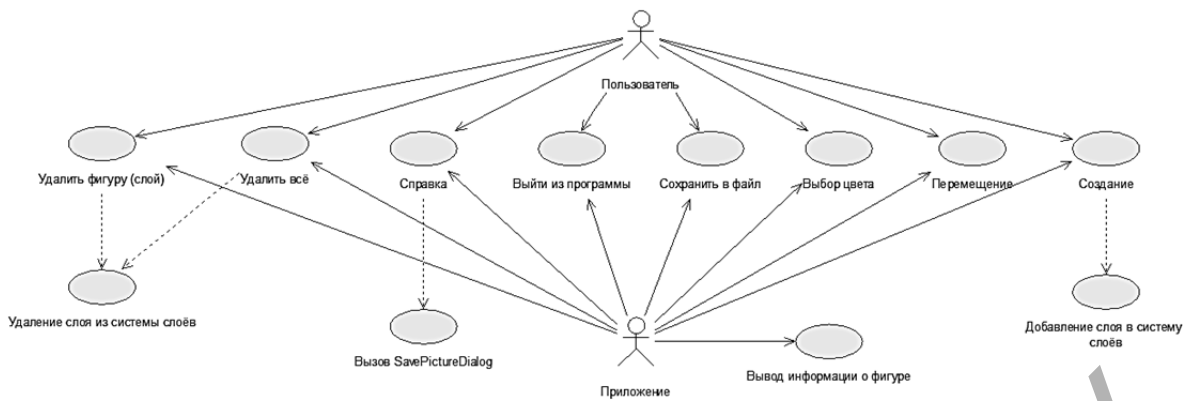


Рисунок 1 — Диаграмма изобразительного процесса

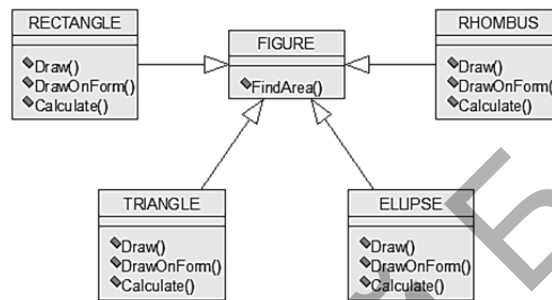


Рисунок 2 — Диаграмма классов

Базовый класс FIGURE имеет всего один метод: FindArea(TImage *IMAGE). Данный метод попиксельно вычисляет площадь фигуры. Дочерние классы ELLIPSE, RECTANGLE, RHOMBUS и TRIANGLE имеют схожие методы:

- Draw(TImage *ImageEll, int x1, int y1) — фигуры в Image;
- DrawOnForm(int x, int y, int x1, int y1) — отрисовка фигуры на форме;
- Calculate(TImage *I) — расчёт площади, периметра (длины окружности), углов, если таковые имеются, и вывод информации.

При запуске программы откроется главная форма, на которой располагается холст для создания фигур, кнопки выбора действия («Создание», «Перемещение», «Удалить фигуру (слой)», «Удалить всё», «Справка», «Выйти из программы», «Сохранить в файл»), кнопки выбора фигуры, палитра цветов, поля для вывода информации о созданных фигурах, система слоёв. Композиция из различных фигур, созданных средствами программы представлена на рисунке 3.

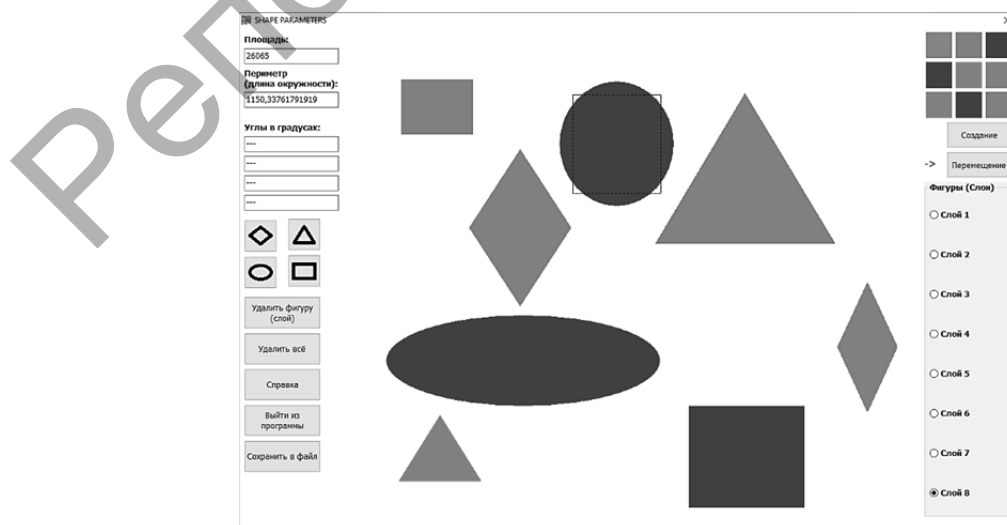


Рисунок 3 — Созданная композиция фигур

Заключение. Разработка программы для реализации графических примитивов на плоскости показывает, что для создания данной программы требуются определенные знания в геометрии, умения по работе с графикой и навыки в области объектно-ориентированного программирования. Областью возможного практического применения являются: использование в обучении или в научной сфере для быстрого отображения фигур и информации о них.

Список цитируемых источников

1. История развития компьютерной графики [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://studref.com/534413/informatika/istoriya_razvitiya_kompyuternoy_grafiki. — Дата доступа : 24.04.2022.

УДК 004, 378.147

Л. Э. Хаймина, Л. И. Зеленина, Е. С. Хаймин, С. И. Федькушова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», Архангельск, Российская Федерация
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение архангельской области «Архангельский торгово-экономический колледж», Архангельск, Российская Федерация

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Введение. Необходимость подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики является одной из основных задач федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» в рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ». В соответствии с проектом ИТ-индустрия, отзываясь на потребность интеллектуального анализа постоянно растущего объема данных, образующихся во всех отраслях и сферах деятельности современного общества, поднимает проблематику Big Data, академическим сообществом в ответ формируется Data Science.

Ввиду того, что источники больших данных возникают из различных областей науки и техники, современное образование призвано предоставлять обучающимся средства анализа информационных, социальных, экономических и других явлений, независимо от того, какими базовыми знаниями они обладают: будь то гуманитарный фундамент или базовые инженерные знания [1].

Основная часть. В вопросе формирования у обучающихся цифровых компетенций проектная форма обучения становится одной из ведущих образовательных технологий. Она предполагает решение реальных задач из области производства, бизнеса и разработки технологий на лабораторных/практических занятиях в небольших по численности командах. Вместе с тем практико-ориентированное образование и формирование междисциплинарных навыков становятся основными трендами в подготовке будущих специалистов. При этом под междисциплинарностью понимается не только совместное решение задач специалистами из разных отраслей науки и техники, но и получение новых методов решения на основе объединения знаний из различных областей [2—4].

Рассмотрим ряд проектов, реализованных обучающимися различных направлений подготовки, демонстрирующих результаты проектного обучения и носящих междисциплинарный характер исследований.

Целью первого проекта являлось создание Интернет-сервиса оформления заказа доставки готовой еды из заведения общественного питания и отдыха. В ходе работы над проектом были использованы языки HTML, CSS и JavaScript. Разработанный сервис представил собой набор интерактивных элементов, содержащий интерактивные ссылки на категории блюд, переключение между которыми возможно нажатием на слово, обозначающее данную категорию (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 — Выбор по категории блюда

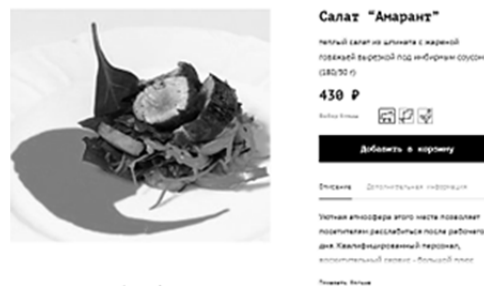


Рисунок 2 — Пример работы приложения