

- 14 Zikopoulos, P., Eaton, C.: «Understanding big data: analytics for enterprise class hadoop and streaming data» (McGraw-Hill Osborne Media, New York, USA, 2011)
- 15 Ghosh, A., Mishra, N.S., Ghosh, S.: «Fuzzy clustering algorithms for unsupervised change detection in remote sensing images», *Inf. Sci.*, 2011, 181, (4), pp. 699–715
- 16 Halder, A., Ghosh, S., Ghosh, A.: «Aggregation pheromone metaphor for semi-supervised classification», *Pattern Recognit.*, 2013, 46, (8), pp. 2239–2248
- 17 Cohn, D.: «Active Learning», in Sammut, C., Webb, G.I. (Eds.): «Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining» (Springer, New York, USA, 2017), pp. 9–14
- 18 Jha, S., Seshia, S.A.: «A theory of formal synthesis via inductive learning», *Acta Inform.*, 2017, 54, (7), pp. 693–726
- 19 Pan, S.J., Yang, Q.: «A survey on transfer learning», *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, 2010, 22, (10), pp. 1345–1359
- 20 Ghosh, A., Jain, L.C.: «Evolutionary computation in data mining», in Ghosh, A., Jain, L.C. (Eds.): «Studies in fuzziness and soft computing» (Springer, Berlin, Heidelberg, 2006)
- 21 Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J.: «The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction», in Diggle, P., Gather, U., Zeger, S. (Eds.): «Springer series in statistics» (Springer, New York, 2013)
- 22 Holler, J., Tsiatsis, V., Mulligan, C., et al.: «From machine-to-machine to the internet of things: introduction to a new age of intelligence» (Academic Press, Cambridge, UK, 2014)
- 23 Kaplan, J.: «Artificial intelligence: what everyone needs to know. What everyone needs to know» (Oxford University Press, Oxford, UK, 2016)
- 24 Câmara, D., Nikaein, N.: «Wireless public safety networks 2: a systematic approach» (Elsevier Science, USA, 2016)

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассматривается термин искусственный интеллект, интернет вещей и киберфизические системы, а также представлена взаимосвязь между ними. Функционирование интернета неуклонно трансформируется из Интернета компьютеров (IoC) в «Интернет вещей» (IoT). Кроме того, массово взаимосвязанные системы, также известные как киберфизические системы (CPSs), возникают в результате ассимиляции многих аспектов, таких как инфраструктура, встроенные устройства, интеллектуальные объекты, люди и физическая среда. IoT и CPS, сопряженные с «наукой о данных», могут стать следующей «умной революцией». Проблема, которая возникает тогда, заключается в обработке огромных данных, генерируемых с гораздо меньшей существующей вычислительной мощностью. Исследования в области науки о данных и искусственного интеллекта (ИИ) были направлены на то, чтобы дать ответ на эту проблему. Таким образом, IoT с искусственным интеллектом может стать огромным прорывом. Речь идет не только об экономии денег, умных вещах, сокращении человеческих усилий. Это гораздо больше, чем просто облегчение человеческой жизни. Однако существуют некоторые серьезные проблемы, такие как проблемы безопасности и этические проблемы, которые будут продолжать беспокоить IoT. Дело не в том, насколько увлекательным он кажется с искусственным интеллектом в интернете вещей, а в том, как обычные люди воспринимают его (как благо, бремя или угроза).

БЛАГОДАРНОСТЬ

Эта публикация является результатом реализации проекта Erasmus+ «Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики» (ACeSYRI), регистрационный номер 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

УДК 27.23.25.

Кубегенова А. Д., магистр технических наук, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0003-0156-7757>

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51.

Кадырханов Е. М., студент 3 курса, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51.

Kubegenova A. D., Master of Technical Sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-0156-7757>

West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan 090009, Republic of Kazakhstan, Uralsk, Zhangir Khan str., 51.

Kadyrkhanov Y. M., is a 3rd-year student of the educational program 6B06100-"Information systems and technologies" of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University. Zhangir Khan 090009, Republic of Kazakhstan, Uralsk

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ СРЕДСТВАМИ C++ PLOTTING A FUNCTION USING C++ TOOLS

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается результативность разработки программы для построения графиков математических функций, которая может быть использована в качестве вспомогательного инструмента в изучении планиметрии.

Языки программирования высокого уровня были созданы для упрощения написания программ и повышения их эффективности. В сравнение с машинно-ориентированными средами высокоуровневые языки более просты в использовании, обеспечивают упрощение чтения и написания программ, а также облегчают их поддержку. Основным преимуществом использования высокоуровневых языков программирования является их способность автоматически переводиться на машинный язык при помощи компиляторов или интерпретаторов.

Рассмотрены основные классы элементарных функций, выявлены средства и компоненты используемые в среде программы построения графика заданной функции.

Функция – это одно из основных понятий математического анализа. Функция устанавливает связь между элементами двух множеств. Понятие функции имеет применение во всех направлениях науки, в технике, в экономике, статистике и пр. В окружающей нас действительности мы постоянно сталкиваемся с функциональной зависимостью.

Приведены график функции установленной зависимости между элементами множеств во всех прикладных задачах.

ANNOTATION

This article discusses the effectiveness of developing a program for building graphs of mathematical functions, which can be used as a supplementary tool in the study of plane geometry. High-level programming languages were created to simplify program writing and increase their efficiency. Compared to machine-oriented environments, high-level languages are easier to use, provide simplified program reading and writing, and facilitate their maintenance. The main advantage of using high-level programming languages is their ability to be automatically translated into machine language using compilers or interpreters.

The main classes of elementary functions are considered, and the tools and components used in the environment of the program for constructing the graph of a given function are identified. A function is one of the fundamental concepts of mathematical analysis. A function establishes a relationship between elements of two sets. The concept of a function has applications in all areas of science, technology, economics, statistics, etc. In the reality around us, we constantly encounter functional dependence. The graph of a function establishing a relationship between the elements of sets is provided in all applied problems.

Ключевые слова: математические функции, график, гипербола, линейная функция, кубическая функция, функция обратной пропорциональности.

Key words: mathematical functions, graph, hyperbola, linear function, cubic function, inverse proportionality function.

Введение

C++ – это объектно-ориентированный язык программирования общего назначения. Это кроссплатформенный язык, который широко используется для создания программного обеспечения – операционных систем, драйверов, игр и т.д. C++ включает в себя различные методы программирования, в которые входят процедурный, объектно-ориентированный, функциональный и т. д., что делает этот язык мощным и гибким.

Ключевые особенности языка программирования C++:

- простота;
- богатая поддержка библиотек;
- скорость процесса выполнения работы;
- указатель и прямой доступ к памяти: C++ поддерживает указатель, который дает возможность пользователям осуществлять манипуляции с адресом памяти напрямую. Данная функциональность может быть полезна в низкоуровневом программировании, когда требуется точный контроль за хранением переменных.
- является объектно-ориентированным языком программирования: поддержка объектно-ориентированного подхода помогает C++ создавать удобные в сопровождении и расширяемые программы, что дает возможность создавать крупномасштабные приложения.
- является компилируемым языком, что способствует его скорости.

Функция является одним из базовых понятий математического анализа, которое устанавливает зависимость элементов двух множеств. Это понятие широко используется в различных областях науки, таких как техника, экономика, статистика и др. Функциональная связь является неотъемлемой частью нашей реальности, например, время, затраченное на перемещение, зависит от скорости передвижения, а значит, время в пути можно рассматривать как функцию скорости.

Один из способов представления функции - графический способ, который имеет преимущества перед другими способами, такими как аналитический и табличный, за счёт визуальной понятности. График функции позволяет дать полноценный анализ поведения функции, что, в свою очередь, делает возможным описать зависимость между двумя множествами. График функции широко используется для установления связи между элементами множеств во многих прикладных задачах.

Цель работы – разработка программы, которая позволит пользователям выбрать функцию и построить ее график. Эта программа будет использоваться в образовательных целях, как демонстрационный инструмент для изучения планиметрии. Программа написана в среде программирования C++.

Поставлены и изучены следующие пункты задачи:

1. Основные понятия функции и графика.
2. Ознакомление с базовыми видами математических функций.
3. Были определены инструменты и элементы, применяемые в программном окружении для создания графиков заданных функций.
4. Пример построения одного из графиков функций.

Методы и материалы исследования

Построение графика функции средствами C++

Цель работы заключается в разработке программы, которая позволяет пользователю построить график выбранной функции. Для этого программа должна иметь следующие возможности:

- выбор одной из четырех основных математических функций пользователем;
- задание и изменение параметров функции и окна вывода графика;
- вывод графика функции в отдельном окне с учетом всех заданных установок и параметров.

Программа предоставляет выбор пользователю из четырех основных математических функций: линейной, квадратичной, функции обратной пропорциональности и кубической функции.

Линейная функция записывается в виде $y = kx + b$, где k представляет собой угловой коэффициент прямой. Число b является координатой точки пересечения с осью Oy . График функции линейной зависимости представляет собой прямую линию.

Квадратичная функция. Базовый вид функции квадратичной зависимости записывается как $y = x^2$. Общий вид функции выглядит как $y = ax^2 + bx + c$, где коэффициенты a , b , c – это действительные числами и a не равен 0. График квадратичной функции представлен в виде параболы. Особенность коэффициента a : если a больше нуля, то направление ветвей параболы устремлено вверх, если a меньше нуля, ветви графика будут направлены вниз.

Функция обратной пропорциональности. Функция обратной пропорциональности имеет следующую формулу $y = \frac{k}{x}$. Здесь k – коэффициент обратной пропорциональности. Графиком представлен гиперболой.

Кубическая функция. Базовая формула кубической функции имеет вид $y = x^3$. В общем виде она имеет формулу $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$, где a , b , c , d представлены действительными числами и a не равен 0. Графиком функции кубической зависимости является параболы.

Описание компонентов

В процессе разработки программы были задействованы следующие компоненты:

- *Form* – форма, основной инструмент каждого проекта, где выстраивается расположение всех других элементов.
- *Edit* – элемент, с помощью которого пользователь вводит информацию в одну строку.
- *Label* – компонент, предназначенный для подписания элементов.
- *Main Menu* – компонент, позволяющий создавать окно главного меню.
- *Image* – элемент, посредством которого размещается изображение.

В процессе разработки программы для визуального отображения графиков было задействовано свойство Canvas, представляющее собой отдельный компонент, на котором можно отображать(рисовать) изображения.

Первым шагом к построению графика функции является выявление области прямоугольной формы, где будет отображен график.

Данная область экрана задается координатами крайних точек. Координаты левого верхнего угла экрана выражены $x1$ и $x2$; $x2$ и $y2$ представляют собой координаты правого нижнего угла экрана соответственно. Обязательным этапом построения графика является процесс масштабирования, где прямоугольник с координатами $x1$, $y1$, $x2$, $y2$ трансформируется в прямоугольник с координатами $xx1$, $yy1$, $xx2$, $yy2$.

Масштабирование по осям Ox и Oy осуществляется с помощью линейных зависимостей: $\frac{x - x1}{x2 - x1} = \frac{xx - xx1}{xx2 - xx1}$, $\frac{y - y1}{y2 - y1} = \frac{yy - yy1}{yy2 - yy1}$.

Результаты исследования

Во время запуска программы пользователю отображается главное меню, содержащее данные о доступных функциях и инструкции по использованию. Пользователю предоставляется выбор из четырех функций, каждая из которых имеет соответствующую формулу.

После выбора функции пользователю необходимо задать параметры выводимой функции и окна, на котором будет выведен график.

По нажатию кнопки «ВЫБРАТЬ» на экране отобразится меню функции (Рисунок 2.), где пользователю будут доступны для изменения(задания) параметров следующие данные:

- Количество точек по горизонтали, n – при помощи данного параметра задается плавность линии графика;
- Левая граница окна, $x1$;

- Правая граница окна, x_2 ;
- Верхняя граница окна, y_1 ;
- Нижняя граница окна, y_2 ;

Ввод значений коэффициентов функции (k , a , b , c , d ; в зависимости от выбранной функции).

Следующим шагом является нажатие кнопки «Вывести график», после чего отобразится конечное окно, на пользователю будет представлен график выбранной им функции.

Рассмотрим пример с графиком квадратичной функции.

Выбрав в окне «Главное меню» – «Квадратичная функция», нажмем «ВЫБРАТЬ». (Рисунок 1.)

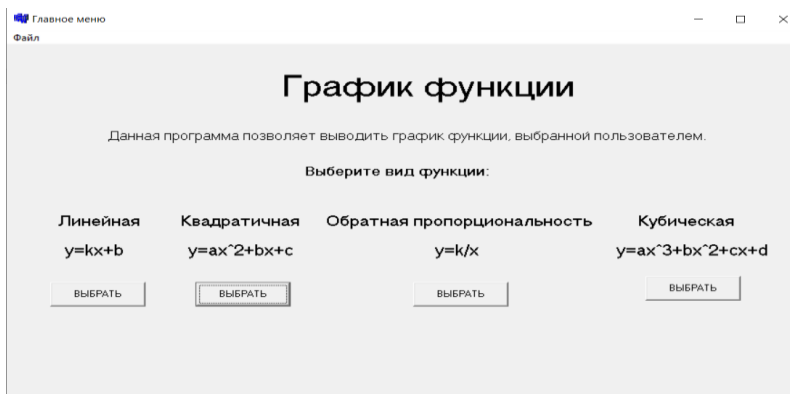


Рисунок 1 – Главное меню

На следующем этапе отображается окно «Меню квадратичной функции», где предлагается внести параметры коэффициентов функции. Зададим значение «-2» коэффициенту a , «5» коэффициенту b , «3» коэффициенту c . (Рисунок 2.)

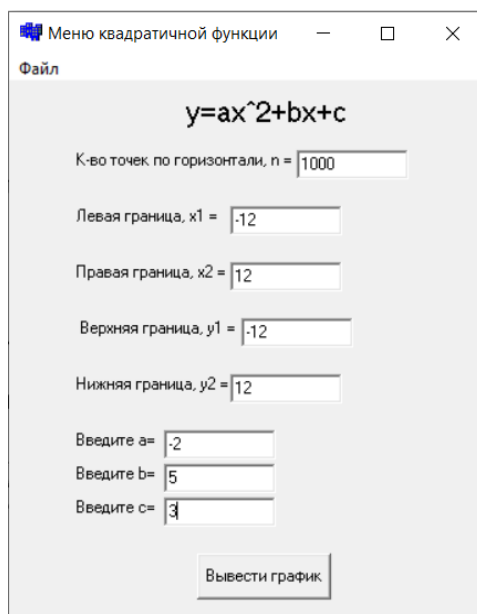


Рисунок 2 – Меню квадратичной функции

Далее нажмем «Вывести график», после чего открывается итоговое окно с изображением параболы – графика функции квадратичной зависимости. (Рисунок 3.)

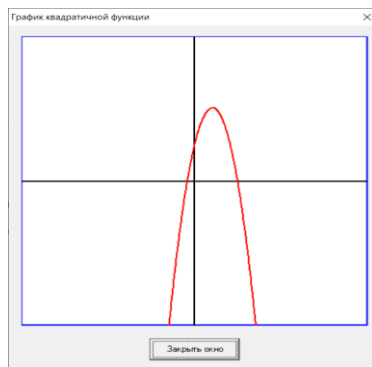


Рисунок 3 – График квадратичной функции (парабола)

Заключение

В ходе выполнения работы была разработана программа, позволяющая выполнять построение графика функции, выбираемой пользователем, применяемой в планиметрической математике в качестве вспомогательного визуального инструмента.

Основная часть содержит изложение и изучение сведений о базовых видах функции и их характеристиках, а также дано определение понятию графика.

Программа представляет собой дополнительный инструмент области планиметрии для простого и быстрого отображения графиков базовых математических функций, где представлена возможность задания значений определенных параметров. Может быть применена в демонстрационных целях в рамках математического анализа в учебных заведениях.

Была задействована математическая библиотека `math.h` для вычислительных операций функций. Использовалась функция `Canvas`, благодаря которой была реализован процесс построения графиков функций.

Результаты данной работы могут быть использованы в обучении дисциплины «Высшая математика».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ашарина, И.В. Основы программирования на языках С и С++: Курс лекций для высших учебных заведений / И.В. Ашарина. — М.: Гор. линия-Телеком, 2018. — 208 с.
2. Баженова, И.Ю. Языки программирования: Учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / И.Ю. Баженова; Под ред. В.А. Сухомлин. — М.: ИЦ Академия, 2018. — 368 с.
3. Страуступ, Б. Язык программирования С++. Специальное издание / Б. Страуступ. — М.: Бинوم, 2015. — 1136 с.
4. Фридман, А.Л. Основы объектно-ориентированного программирования на языке Си++ / А.Л. Фридман. — М.: Гор. линия-Телеком, 2016. — 234 с.
5. Гавриков, М.М. Теоретические основы разработки и реализации языков программирования: Учебное пособие / М.М. Гавриков, А.Н. Иванченко, Д.В. Гринченков. — М.: КноРус, 2016. — 184 с.
6. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с.
7. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 348 с.
8. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке `#` : учеб. пособие для СПО / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 322 с.
9. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке `#` : учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 322 с.
10. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с.

11. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 432 с.
 12. Лебедев, В. М. Программирование на vba в ms excel : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. М. Лебедев. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 272 с.
 13. Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы : учеб. пособие для вузов / А. А. Малявко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 429 с
 14. Мамонова, Т. Е. Информационные технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие для СПО / Т. Е. Мамонова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 178 с.
 15. Маркин, А. В. Программирование на sql в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Маркин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с.
 16. Нагаева, И. А. Программирование: delphi : учеб. пособие для академического бакалавриата / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов ; под ред. И. А. Нагаевой. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 302 с.
 17. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 420 с.
 18. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для СПО / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под ред. В. В. Трофимова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с.
 19. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня python : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 161 с.
- Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня python : учеб. пособие для СПО / Д. Ю. Федоров. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Эта публикация является результатом реализации проекта Erasmus+ «Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики» (ACeSYRI), регистрационный номер 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

УДК 62
ГРНТИ 55.01.29

Абуова Ж. М., магистр техника и технологии, <https://orcid.org/0000-0001-9456-9625>
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, ул. Жангир хана 51, 0900009, Казахстан, Zhanargul81@mail.ru

Насс О. В., доктор педагогических наук, <https://orcid.org/0000-0003-1792-9310>
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г.Санкт-Петербург, улица 1-я Красноармейская, 190005, Россия, nass_ov@voenmeh.ru

Abuova Zh. M., Master of Engineering and Technology, <https://orcid.org/0000-0001-9456-9625>
Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, Uralsk, Zhangir Khan str. 51, 0900009, Kazakhstan, Zhanargul81@mail.ru

Nass O. V., Doctor of Pedagogical Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-1792-9310>
Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov, Saint-Petersburg, 1st Krasnoarmeyskaya str. 1, 190005, Russia, nass_ov@voenmeh.ru

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SMART ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ EXPERIENCE OF USING SMART TECHNOLOGIES IN MECHANICAL ENGINEERING

АННОТАЦИЯ

В статье обобщен опыт использования SMART технологий в машиностроении, определены концепция и основные компоненты интеллектуальных технологий (формы,