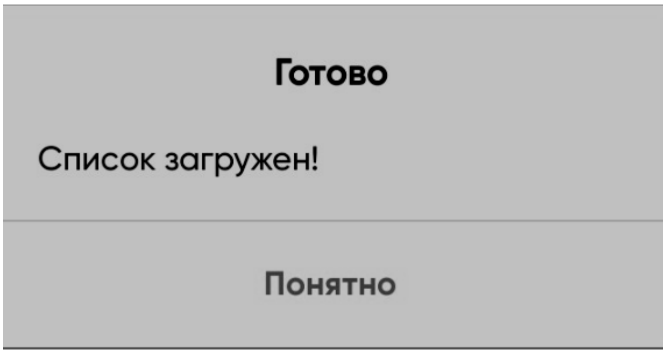

Рисунок 4. — Окончание сканирования

Заключение. Это приложение создано для удобства работы с большим количеством товаров на складах. Это минимизирует возможность ошибки пользователем с корректностью вносимых идентификационных номеров товаров, их количества. Данное приложение также ускорит работу всего отдела грузчиков, что позволит выполнять большее количество работы за тот же промежуток времени.

Список цитируемых источников

1. Подробно о Xamarin : [сайт]. — URL: https://habr.com/ru/articles/188130/ (дата обращения: 22.05.2024).
2. Введение в JSON : [сайт]. — 2024 — URL: medium.com/@stasonmars/введение-в-json-c798d2723107 (дата обращения: 22.05.2024).

УДК: 519.12

С. М. Нерода, Я. А. Лукашевич
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

Научный руководитель
Ю. П. Нерода

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФОРМУЛ СОКРАЩЕННОГО УМНОЖЕНИЯ И БИНОМА НЬЮТОНА

Введение. Еще с древнейших времен людям были известны формулы сокращенного умножения. Их применение сильно упрощало математические расчеты. Однако мало кто знает, что данные формулы были выведены графическим методом. Формулы сокращенного умножения являются частными случаями возведения двучлена в степень. Впоследствии Исаак Ньютон вывел общую формулу, которую сегодня принято называть «Бином Ньютона».

В данной работе рассмотрены способы визуализации формул сокращенного умножения, примеры применения бинома Ньютона, а также разработана программа, которая возводит многочлен в произвольную степень с помощью бинома Ньютона.

Актуальность данной работы заключается в том, что бином Ньютона играет важную роль в математике и широко применяется в различных областях, таких как физика, экономика, информатика и другие. Понимание и изучение данного метода позволяет решать сложные задачи и улучшает математическую подготовку.

Основная часть. Возьмем двучлен, возведенный в квадрат $(a + b)^2$. С точки зрения геометрии данный двучлен представляет собой площадь квадрата со сторонами a и b (рисунок 1).

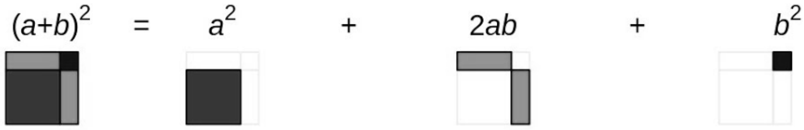

Рисунок 1 — Формула квадрата суммы, представленная геометрическим методом

Из рисунка видно, что квадрат состоит из 4 фигур: квадрата со стороной a, двух прямоугольников со сторонами a и b, и квадрата со стороной b. Значит площадь квадрата со стороной $a + b$ можно найти, сложив площади этих фигур. Получим формулу $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

Данное выражение можно легко получить, перемножив двучлен 2 раза.

Возьмем двучлен, возведенный в куб $(a + b)^3$. С точки зрения геометрии данный двучлен представляет собой площадь куба со сторонами a и b. Разрежем его на 3 части по линиям разграничения a и b (рисунок 2).

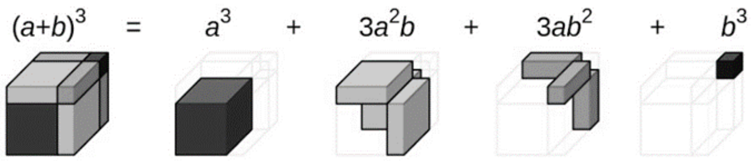

Рисунок 2 — Формула куба суммы, представленная геометрическим методом

Из рисунка видно, что куб состоит из 8 фигур: куба со стороной a, трех прямоугольных параллелепипедов со сторонами a (ширина и длина) и b (высота), трех прямоугольных параллелепипедов со сторонами a (длина) и b (ширина и высота) и куба со стороной b. Значит площадь куба со стороной $a + b$ можно найти, сложив площади этих фигур. Получим выражение $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$. Также данное выражение можно легко получить, перемножив двучлен 3 раза.

Возьмем двучлен, возведенный в степень n.

Исаак Ньютон около 1665 года обобщил формулу для возведения двучлена в произвольную степень. Для натурального числа n формула имеет вид

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k ,$$

где $C_n^k = \dfrac{n!}{k!(n-k)!}$ — биномиальные коэффициенты, представляющие из себя сочетания из n по k, $k = 0, 1, 2, \ldots, n$.

Бином Ньютона — термин, который может пугать своей звучностью, но на самом деле его понять не так сложно. Это просто способ раскрытия скобок в выражении вида $(a + b)^n$. Конечно, это можно делать и вручную, но, когда степень n достаточно велика, процесс может занять много времени. Таким образом, для упрощения этой задачи и была создана формула бинома Ньютона. Она позволяет быстро и без ошибок находить коэффициенты для каждой части выражения. Треугольник Паскаля — один из способов визуализации бинома Ньютона. В этом треугольнике каждое число — это сумма двух чисел, стоящих непосредственно над ним. Он позволяет быстро определить коэффициенты для бинома без необходимости сложных вычислений.

Также с целью визуализации и упрощения расчетов при применении Бинома Ньютона была создана программа, написанная на языке программирования Python с использованием IDE PyCharm. Данный язык программирования легок в изучении и удобен в использовании. Программы, разработанные на данном языке, с легкостью запускаются на большинстве устройств, так как язык поддерживается на наиболее популярных операционных системах.

Рассмотрим несколько примеров, упрощающих вычисления и наглядно показывающих работу программы:

Пример 1. В биномиальном разложении $\left|x^3 + \dfrac{1}{x^3}\right|^{18}$ найти член разложения, не содержащий x [1].

Решение:

$$T_{m+1} = C_{18}^9 = \frac{18!}{(18-9)!} = \frac{10\cdot 11\cdot 12\cdot 13\cdot 14\cdot 15\cdot 16\cdot 17\cdot 18}{9} = 48620.$$

Так как в разложении мы ищем член, не содержащий x, то $54 - 6m = 0 \Rightarrow m = 9$.

$$T_{m+1} = C_{18}^9 = \frac{18!}{(18-9)!9!} = \frac{10\cdot 11\cdot 12\cdot 13\cdot 14\cdot 15\cdot 16\cdot 17\cdot 18}{9} = 48620.$$

Вычисление коэффициента и разложения бинома Ньютона в разработанной программе показано на рисунке 3—4.

Ответ: 48620

Пример 2. Решить уравнение $(x - 2)^6 + (x - 4)^6 = 64$ [1].

Решение. Осуществим замену $x - 3 = y$.

Тогда уравнение перепишется: $(y + 1)^6 + (y - 1)^6 = 64$.

Применим формулу бинома к левой части уравнения: $(y + 1)^6 + (y - 1)^6 = y^6 + 6y^6 + 15y^4 + 20y^3 + 15y^2 +$

$+ 6y + 1 + y^6 - 6y^5 + 15y^4 - 20y^3 + 15y^2 - 6y + 1 = 2y^6 + 30y^4 + 30y^2 + 2.$

В итоге $2y^6 + 30y^4 + 30y^2 + 2 = 64; \left[\begin{array}{l} y = 1 \\ y = -1 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x = 4 \\ x = 2 \end{array}\right.$.

Ответ: x = 4, $x = 2$.

Рисунок 3 — Вычисление коэффициента

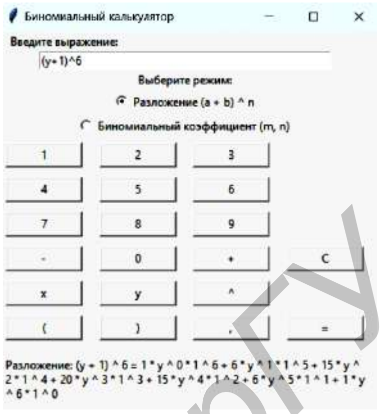

Рисунок 4— Разложение Бинома Ньютона с помощью программы

Заключение. Бином Ньютона не связан с жизнью напрямую, но используется для вывода большого количества формул и теорем, которые имеют множество применений в жизни. Бином Ньютона активно используется в информационных технологиях. Например, с его помощью можно обойти ограничение на размер оперативной памяти при возведении большого числа в степень: его можно разложить на сумму двух чисел и посчитать слагаемые через бином. Биномиальные коэффициенты часто применяются в матрицах и операциях с векторами — а именно, на матрицах построены почти все нейросети [2]. В теории информации бином Ньютона может применяться для анализа и оптимизации алгоритмов сжатия данных. Например, в некоторых случаях разложение формул с использованием бинома может помочь понять, как минимизировать количество битов, необходимых для кодирования определенных данных. В криптосистемах, основанных на полиномах, бином Ньютона может использоваться для анализа устойчивости шифров, а также для построения некоторых алгоритмов, например, при работе с многочленами в поле конечных элементов.

В результате исследования наглядно продемонстрирован принцип работы формул сокращенного умножения с точки зрения представления формул в виде геометрических фигур. Создана и продемонстрирована работа программы возведения двучлена в произвольную степень, а также приведены примеры решения задач с использованием Бинома Ньютона.

Список цитируемых источников

1. Gigabaza.ru. : [сайт]. — 2024. — URL: https://gigabaza.ru/doc/8493.html (дата обращения: 28.09.2024).
2. Код журнал Яндекс практикума : [сайт]. — 2024. — URL: https://thecode.media/binomial/ (дата обращения: 28.09.2024).

УДК 004.42

А. Д. Пахольчик

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

Научный руководитель
О. Д. Кравчук

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ В КОНТУРНЫЕ РИСУНКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРА СОБЕЛЯ

Введение. Актуальность создания программ для обработки изображений обусловлена стремительным развитием цифровых технологий и возрастающей значимостью визуальных данных в различных сферах жизни. В современном мире изображения играют ключевую роль в медицине, науке, искусстве, бизнесе и повседневной коммуникации. С ростом объема визуальной информации возникает необходимость в эффективных инструментах для ее анализа, редактирования и оптимизации. Такие программы позволяют автоматизировать сложные процессы, включая диагностику заболеваний, создание рекламных материалов,