

Актуальность

1



Образование

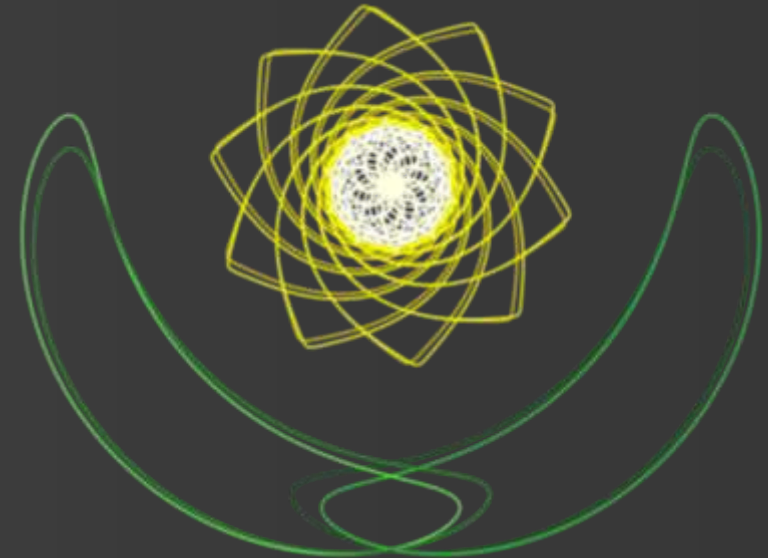
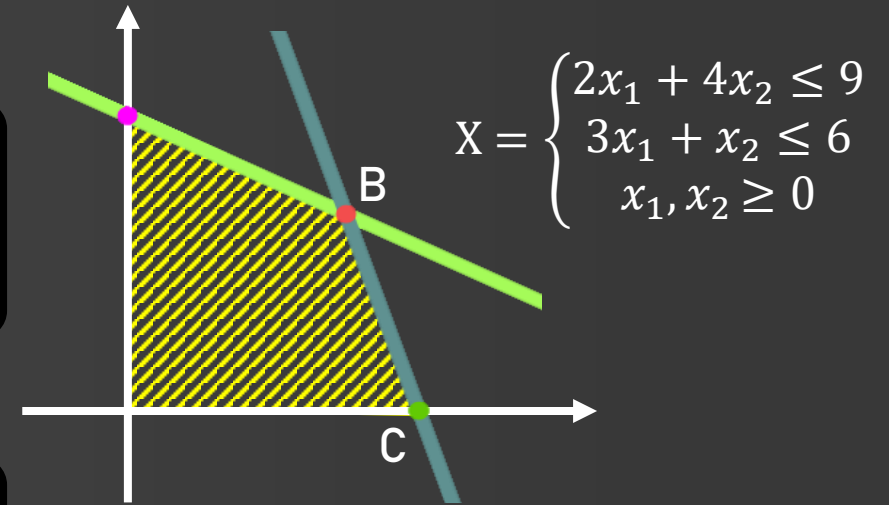
Визуализация функций помогает освоить математические функции и системы координат

Расчёты

Упрощает применение графического метода решения задач линейного программирования

Творчество

Используется для создания произведений искусства и в дизайне, как в этой презентации



Набор функций «Подсолнух»

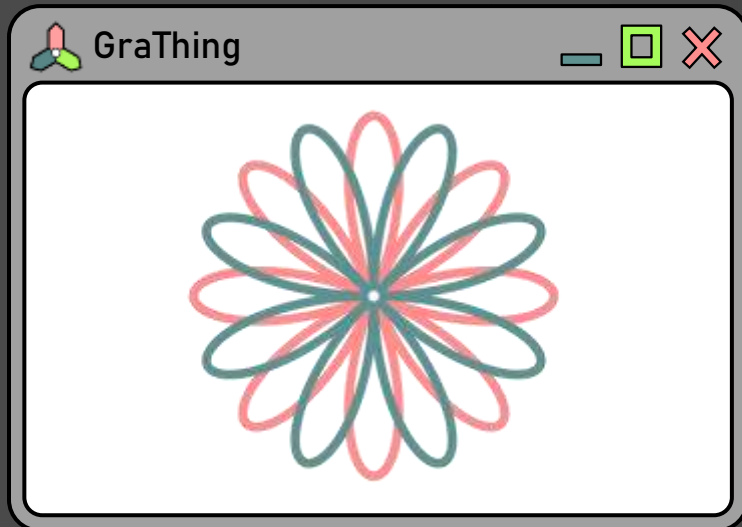
Цель проекта -

2

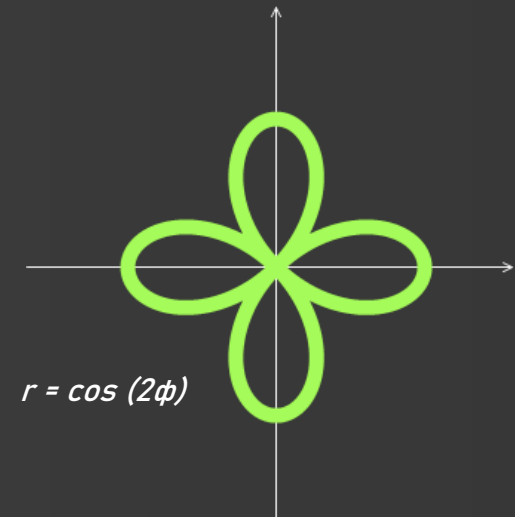
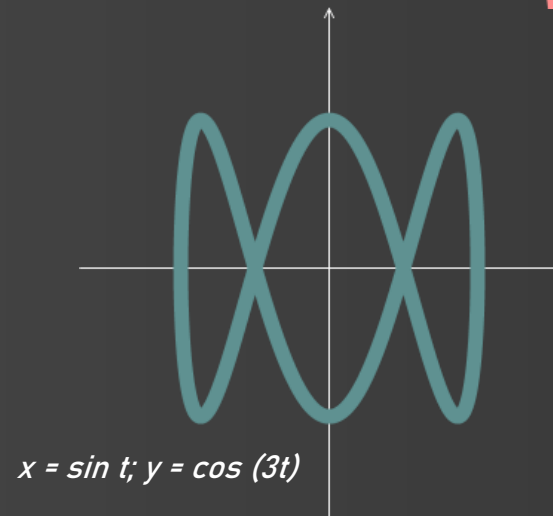
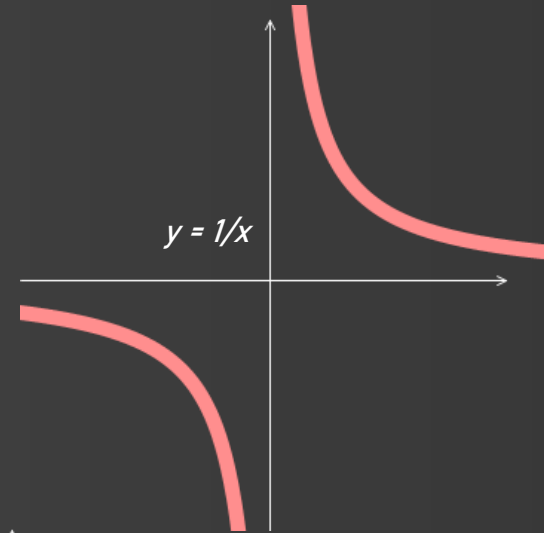


- Разработать Windows приложение для построения графиков функций в прямоугольных и полярных координатах

«GraThing»



Упрощённый набросок макета приложения



Задачи проекта

3



Определить требования к приложению

Определить платформу и язык программирования

Разработать основную структуру модулей проекта и интерфейс

Реализовать построение графиков

Реализовать интерпретацию математических функций

Добавить работу с пользовательскими настройками

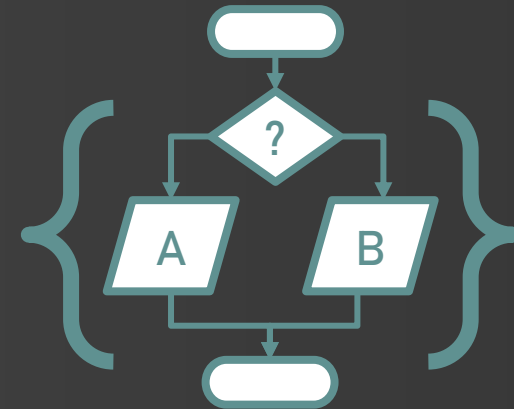
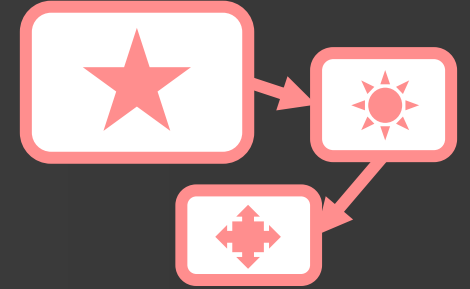
Добавить экспорт и импорт данных

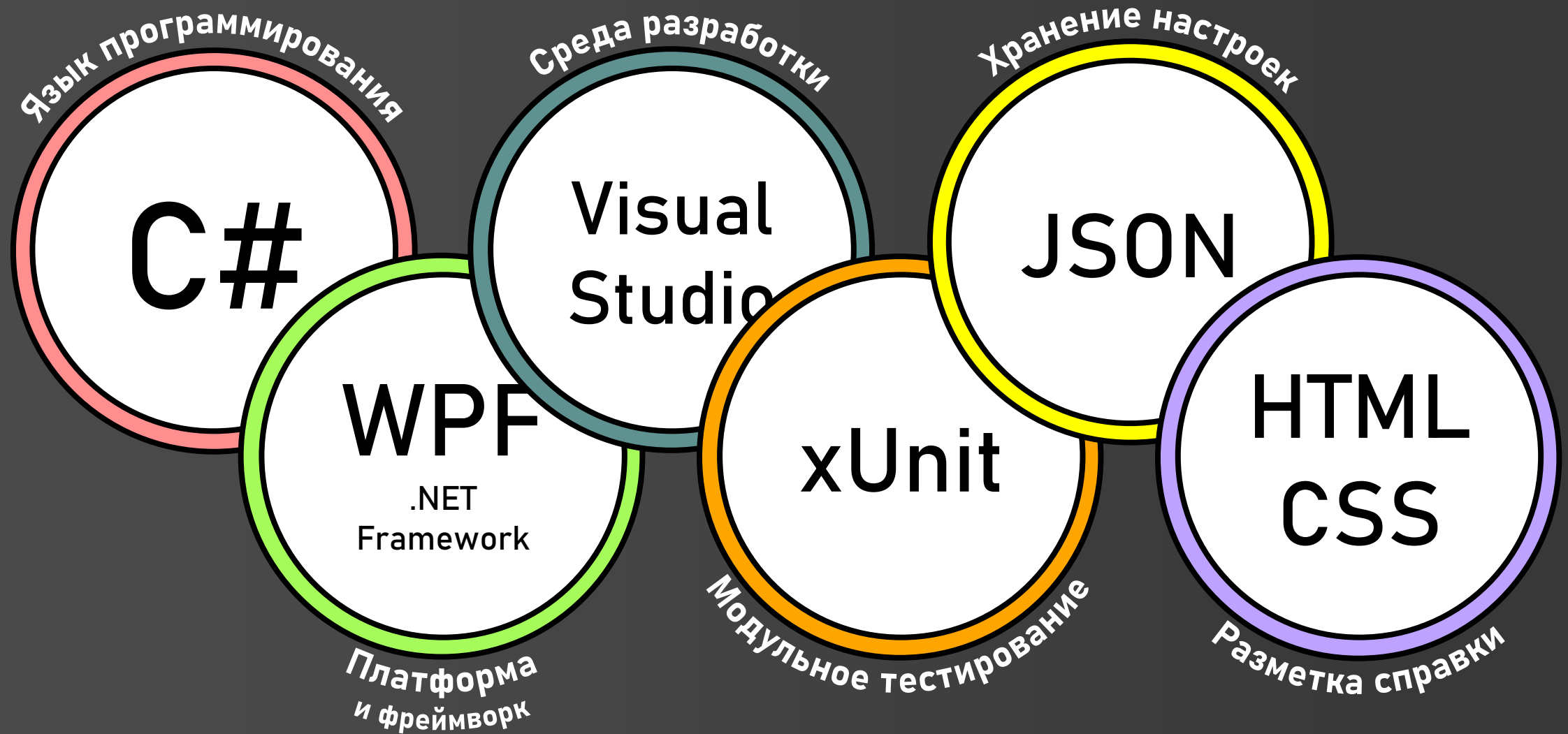
Создать интерфейс приложения

Выполнить тестирование программы

Разработать руководство пользователя

Обеспечить информационную безопасность приложения



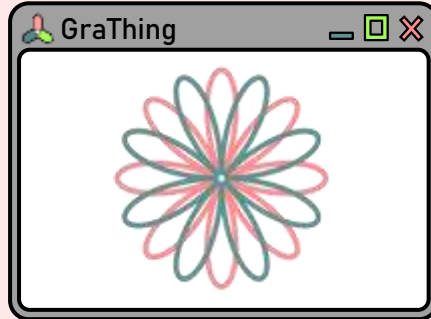


Модули программы

5

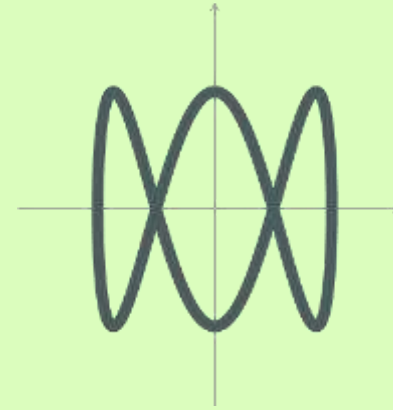
Интерфейсы

Работа с окнами,
основной ввод и вывод



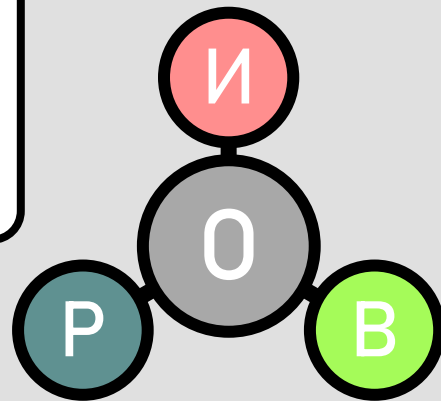
Визуализация

Построение
графиков



Главный

Связь модулей,
работа с файлами



$$x = \sin t; y = \cos(3t)$$

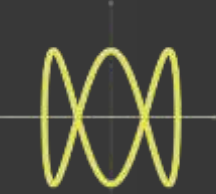
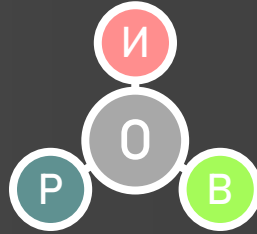


Интерпретация

Разбор
математических функций

Паттерн MVVM

6



Модуль интерфейсов



Главный модуль

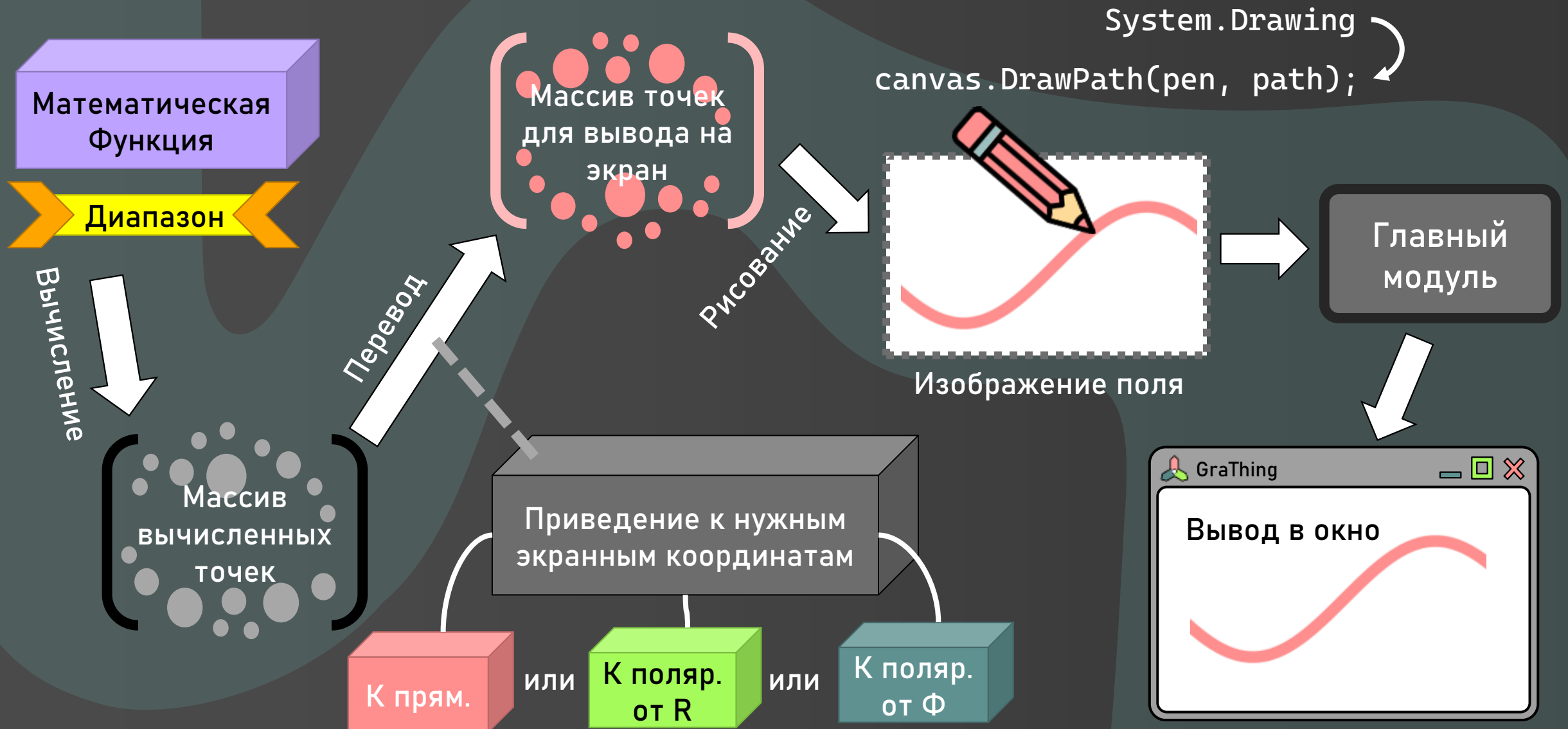


Модуль визуализации
Модуль интерпретатора



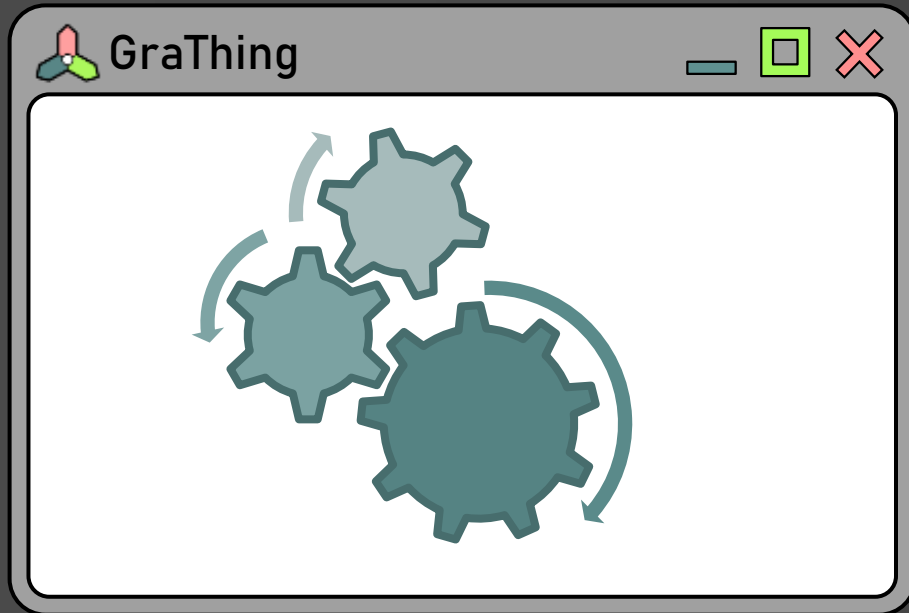
Построение графиков

7



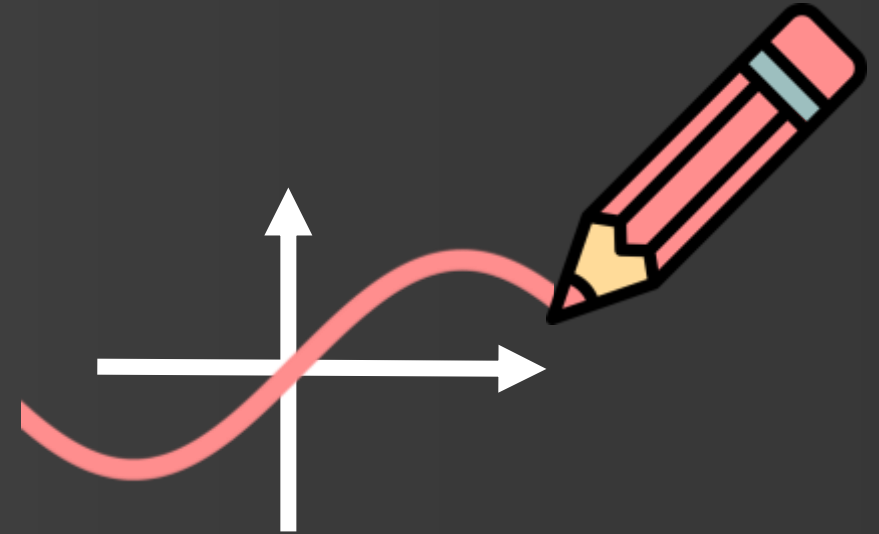
Асинхронное построение

8



Программа продолжает работу

async
Параллельное
выполнение



Прорисовка занимает время

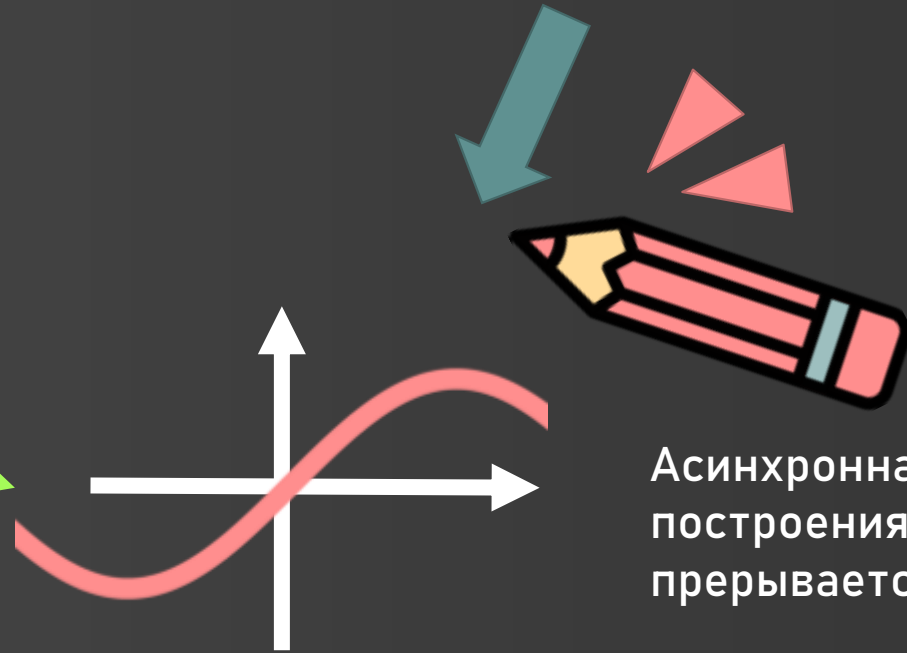
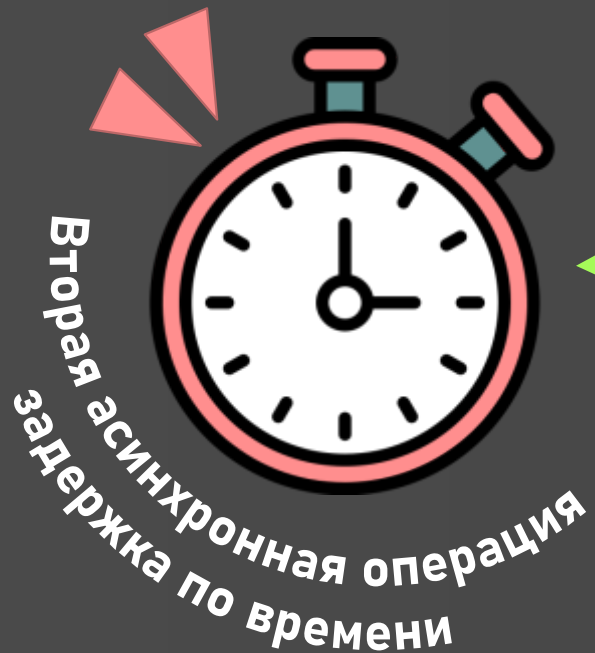
Отмена операции

9



Вызов асинхронных
операций

Токен Отмены



Токены функции

10



Токен -

отдельный блок математической функции, который для себя выделяет программа.

Базовая функция

Оператор

Выражение

$\sin x + \pi \times (|x - 3|)$

Переменная

Константа

Скобка

Вся функция целиком - тоже выражение

Этапы разбора функций

11

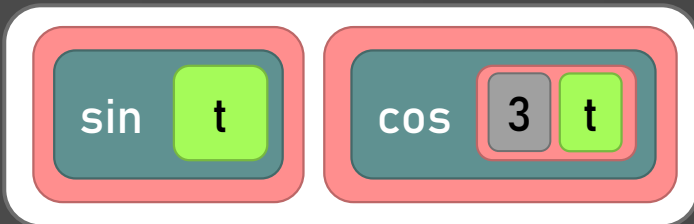


`sin t; cos (3t)` ← Введённая строка

↓ Разбить на подстроки

`sin` `t` `;` `cos` `(` `3` `t` `)`

↓ Сформировать группы токенов



↓ Привести к функции, которую можно выполнить

Математическая
Функция

```
var expression = input.StringToTokenTypes()
    .TokenTypesToBaseTokens()
    .GetExpressions()
    .SpaceToMultiply()
    .CountMathSigns()
    .WrapFunctions()
    .PrefixSignsToFunctions()
    .AbsToFunc()
    .WrapFunctions()
    .ResolveSignPriority()
    .PrefixSignsToFunctions()
    .CleanExpressions();
var func = (expression as IOperand).GetFunc();
```

Часть кода метода разбора строковых функций

Разметка интерфейса

12



```
<Label Content="{x:Static  
comuse:Resources.GraThingHelp}"  
        FontSize="24" />  
<Label x:Name="CopyrightLabel" />
```

XAML разметка

```
<h4>{Tab}{Hwr.P1_03}  
<ul>  
    <li>{Format(Hwr.P1_04_1, "Ctrl+Alt+C")}</li>  
    <li>{Format(Hwr.P1_04_2, "Ctrl+Alt+R")}</li>  
    <li>{Format(Hwr.P1_04_3, "Ctrl+Alt+F")}</li>  
</ul>
```

HTML разметка

GraThing - Справка

Copyright © Taniachi Fractal 2025

Ввод данных

Программа умеет строить графики в разных системах координат: прямоугольной, полярной от радиуса и полярной от градуса. Для выбора системы нажмите на пункт в списке или введите комбинации клавиш:

- **Ctrl+Alt+C** для прямоугольной
- **Ctrl+Alt+R** для полярной от радиуса
- **Ctrl+Alt+F** для полярной от градуса

Запуск на русском

GraThing - Help

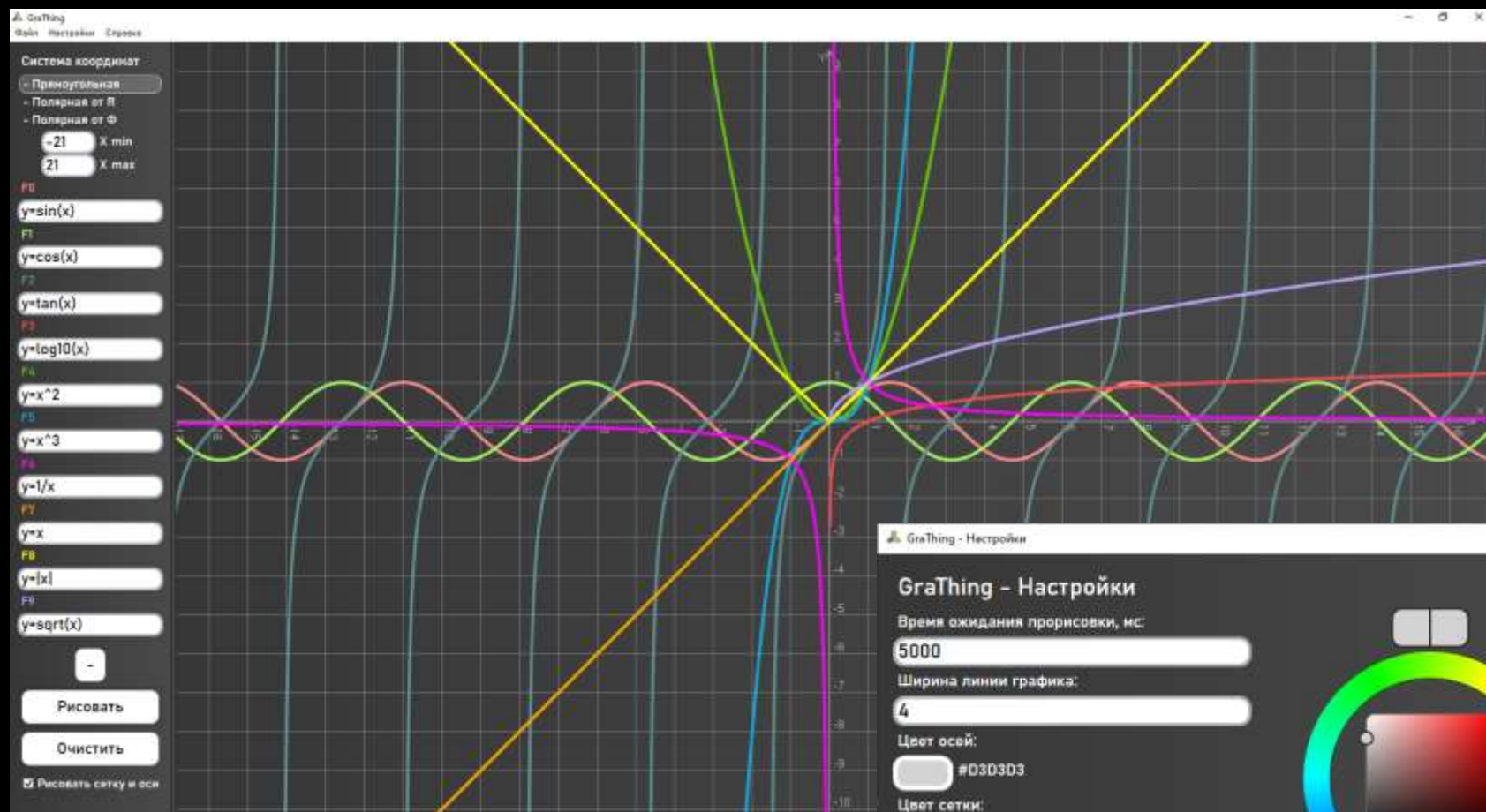
Copyright © Taniachi Fractal 2025

Data Input

The program allows you to plot graphs in different coordinate systems: rectangular, polar from radius and polar from degree. To select a system, click on the item in the list or use key gestures:

- **Ctrl+Alt+C** for cartesian
- **Ctrl+Alt+R** for polar from radius
- **Ctrl+Alt+F** for polar from degree

Запуск на английском



GraThing - Настройки

Время ожидания прорисовки, мс: 5000

Ширина линии графика: 4

Цвет осей: #03D3D3

Цвет сетки: #B0B0B0

Цвет текста на изображении: #03D3D3

Цвета графиков:

F0	F1	F2	F3	F4
Red	Green	Blue	Red	Green

F5	F6	F7	F8	F9
Blue	Magenta	Orange	Yellow	Purple

Color wheel and sliders for color and width adjustments.

GraThing - Справка

Copyright © Taniachi Fractal 2025

Ввод данных

Подсказки комбинаций клавиш всплывают при наведении на элемент управления. Это распространяется на все элементы управления, описанные далее.

1. Выбор системы координат

Программа умеет строить графики в разных системах координат: прямоугольной, полярной от радиуса и полярной от градуса. Для выбора системы нажмите на пункт в списке или введите комбинации клавиш:

- Ctrl+Alt+C** для прямоугольной
- Ctrl+Alt>R** для полярной от радиуса
- Ctrl+Alt+F** для полярной от градуса

2. Ввод диапазона вычисления функций

При необходимости введите минимальное и максимальное значения диапазона функции. Для выбора поля ввода нажмите на него мышкой или введите:

- Ctrl+<** для выбора поля ввода минимального значения
- Ctrl+>** для выбора поля ввода максимального значения

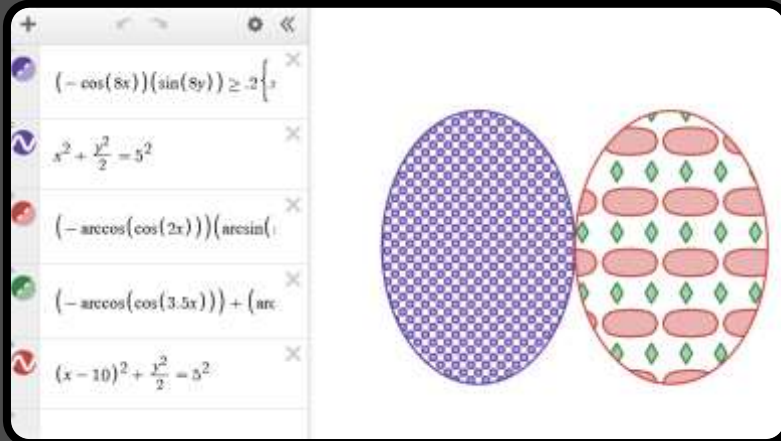
3. Ввод функций

Вводите математические функции одну за одной в нужные поля ввода. Для выбора поля ввода нажмите на него или введите комбинацию клавиш от **Ctrl+0** до **Ctrl+9**. Можно воспользоваться цифрами в верхней части или на цифровой клавиатуре.

- ☒ Управление полем вывода
- ☒ Использование заглавного меню
- ☒ Работа с окном настроек
- ☒ Формат математических функций

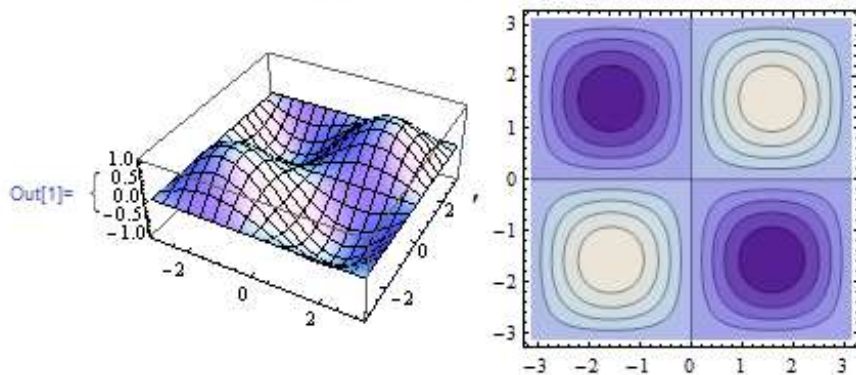
Перспективы развития

14

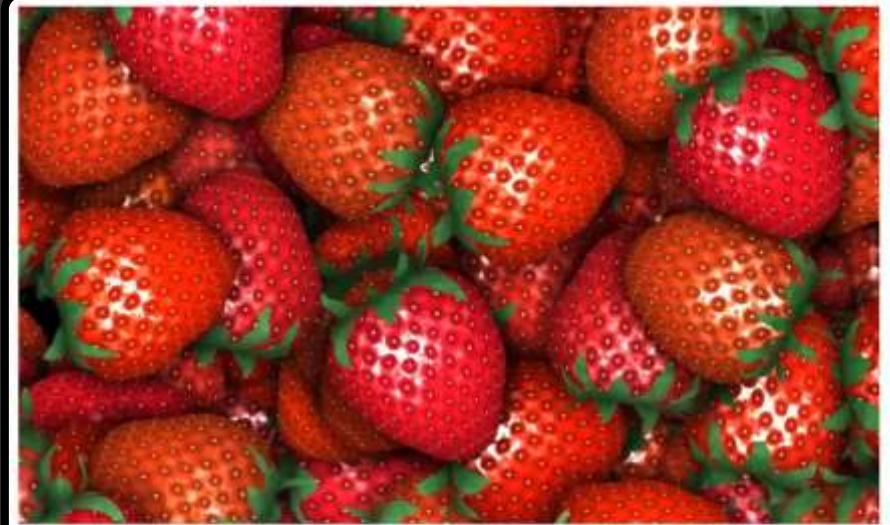


Визуализация неравенств

```
In[1]:= {Plot3D[{Sin[x] * Sin[y]], {x, -Pi, Pi}, {y, -Pi, Pi}},  
ContourPlot[{Sin[x] * Sin[y]], {x, -Pi, Pi}, {y, -Pi, Pi}}]
```



Функции двух переменных



Strawberries by Hamid Naderi Eganesh

The above picture is a converted version of a 2000×1200 image. For $m = 1, 2, 3, \dots, 2000$ and $n = 1, 2, 3, \dots, 1200$, the color of the pixel of the row n and the column m is $\text{rgb}\left(r\left(\frac{m}{2000}, \frac{n}{1200}\right), g\left(\frac{m}{2000}, \frac{n}{1200}\right), b\left(\frac{m}{2000}, \frac{n}{1200}\right)\right)$ where $r(x) = \left\lfloor \frac{255}{\pi} \arccos\left(\frac{1}{2} \left(\cos\left(\frac{2\pi x}{1} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{2} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{3} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{4} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{5} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{6} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{7} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{8} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{9} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{10} - \frac{1}{2}\right) \right) \right\rfloor$ and $g(x) = \left\lfloor \frac{255}{\pi} \arccos\left(\frac{1}{2} \left(\cos\left(\frac{2\pi x}{1} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{2} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{3} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{4} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{5} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{6} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{7} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{8} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{9} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{10} - \frac{1}{2}\right) \right) \right\rfloor$ and $b(x) = \left\lfloor \frac{255}{\pi} \arccos\left(\frac{1}{2} \left(\cos\left(\frac{2\pi x}{1} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{2} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{3} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{4} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{5} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{6} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{7} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{8} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{9} - \frac{1}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi x}{10} - \frac{1}{2}\right) \right) \right\rfloor$

Полноценные произведения
искусства, созданные
математическими функциями
Автор: Хамид Еганех

Контактная информация:

Маслова Татьяна



[ДАННЫЕ УДАЛЕНЫ]



Taniachi_Fractal



github.com/TaniachiFractal

Спасибо за внимание!

Скачать GraThing:



[github.com/TaniachiFractal/
GraThing/releases/](https://github.com/TaniachiFractal/GraThing/releases/)