

Модуль 2.

РИСОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ФИГУР В PYTHON: БИБЛИОТЕКА TKINTER И ЕЕ ВИДЖЕТ¹ CANVAS

В среде Python есть ряд очень полезных модулей (библиотек), с помощью которых существенно расширяются возможности программирования. Одним из таких модулей является модуль **tkinter**.

tkinter (от англ. *Tk interface*) – графическая библиотека, написанная Стином Лумхольтом и Гвидо ван Россумом. Входит в стандартную библиотеку Python.

1. Подключение модуля tkinter²

Как и любой модуль, **tkinter** в Python можно импортировать одной из двух команд:

import tkinter

или

from tkinter **import** *

В дальнейшем мы будем пользоваться только *вторым* способом, т. к. это позволит существенно упростить написание текста программы³. Следует обратить внимание, что в версии Python 3 имя модуля пишется со строчной буквы (**tkinter**), хотя в более ранних версиях использовалась прописная (**Tkinter**). Итак, первая строка программы должна выглядеть так:

from tkinter **import** *

2. Создание главного окна

В современных операционных системах любое пользовательское приложение заключено в окно, которое можно назвать главным, т.к. в нем располагаются все остальные виджеты (элементы управления). Окно (это один из объектов, с которым эта программа будет работать) создается с помощью команды:

окно = Tk()

Здесь **ОКНО** – переменная, связанная с объектом-окном. Принято говорить, что «*объект окна верхнего уровня создается при обращении к классу Tk модуля tkinter*»

3. Как задать заголовок окна

Например, если нужно в заголовке окна вывести слово «Начало», следует записать следующий оператор:

¹ Виджет – это управляющий элемент.

² Модуль tkinter. Создание графического интерфейса пользователя с помощью языка программирования Python; http://kabinet-vplaksina.narod.ru/olderfiles/5/Modul_tkinter.pdf

³ Имена объектов из библиотеки включают несколько частей. Обычно пишется имя библиотеки (модуля), затем, собственно, имя объекта). Такой подход позволяет не указывать каждый раз имя модуля при обращении к объектам, которые в нем содержатся.

```
окно.title('Начало')
```

4. Как задать размер окна

И здесь все несложно:

```
окно.geometry('800x600')
```

Внутри скобок пишется строка (в апострофах!), представляющая собой размер окна в пикселях. Между цифрами стоит английская буква «x».

5. Как подготовить холст для вывода виджетов

Виджеты в окно без «холста» не выводятся. Чтобы можно было рисовать, следует сначала создать и вывести в окно холст. Для этого требуется не один, а два оператора. Первый создаст холст, второй выведет его в окне. Это может выглядеть, например, так:

```
холст = Canvas(окно, bg='white', width=480, height=240)
холст.pack() # вывести холст
```

Canvas переводится с английского как «холст». Значения элементов в скобках после Canvas:

окно – идентификатор нашего окна;
 bg='white' – цвет холста;
 width=480 – ширина окна;
 height=240 – высота окна.

Задание 1

Запустите IDLE (Python's Integrated DeveLopment Environment).

Создайте новый файл.

Наберите последовательность операторов, описанных в пунктах 1-4 данного модуля.

Запустите программу. Убедитесь, что она выводит на экран пустое окно, и в интерпретаторе нет указаний на ошибку.

Если ошибки есть, проверьте, правильно ли вы ввели перечисленные операторы.

6. Характеристики холста

Холст [для рисования] имеет прямоугольную форму и может иметь разные размеры. Размер холста определяется количество точек по горизонтали (ос X) и по вертикали (ось Y). Каждая точка имеет в окне свои координаты. Единственное, что все холсты объединяет – это то, что в левом верхнем углу находится начало координат (рис. 1).



Рис. 1. Система координат в графическом окне

- ☞ Количество точек по вертикали и горизонтали зависит от размеров холста.
- ☞ Обратите внимание, что система координат на холсте отличается от привычной – ось Y направлена не вверх, а вниз (рис. 1)!
- ☞ Размер холста вам заранее известен, поскольку именно вы задаете изначально эти размеры как параметры *Canvas*!

7. Простейшие виджеты: прямоугольник

После того, как холст создан, на нем можно располагать любые виджеты.

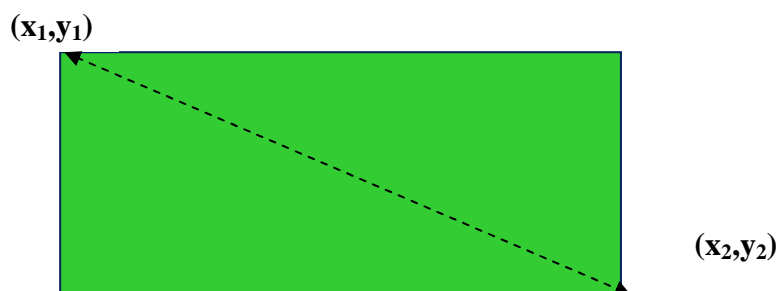
Сначала поучимся рисовать прямоугольники. Общий вид процедуры рисования прямоугольника:

<ИМЯ ХОЛСТА>.create_rectangle(x1,y1,x2,y2,<параметры>)

где

<ИМЯ ХОЛСТА> – имя холста,

x1,y1,x2,y2 – координаты диагонали прямоугольника:



Параметры записываются через запятую в любом порядке. К наиболее используемым можно отнести:

outline="<цвет>" – цвет границы прямоугольника;

width=<толщина> – вместо <толщина> ставится целое число, указывающее толщину границы в пикселях;

fill="<цвет>" – закраска внутренней области прямоугольника.

Возможные цвета – в файле `Комплект для студентов Python\Теория для студентов\rgb_цвета.txt.htm`.

☞ Если в параметре *fill* стоит пустая строка (*fill= ""*), то прямоугольник станет прозрачным!

Задание 2

Считайте с диска файл с именем **m2_2.py**. Он представляет собой программу рисования прямоугольника на экране дисплея. Запустите эту программу – и вы увидите на экране зеленый прямоугольник. Модифицируйте программу так, чтобы:

- прямоугольник стал синего цвета и закрывал весь холст;
- прямоугольник занимал левую верхнюю четверть холста и был красного цвета;
- на экране рисовалось два прямоугольника: один занимал левую верхнюю четверть холста и фиолетового цвета, а другой – правую нижнюю четверть холста и шоколадного цвета.

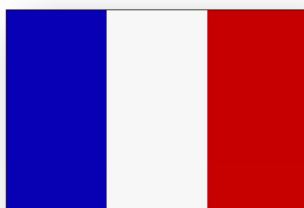
Задание 3

Составьте программу, которая рисует на холсте флаги размером 300x200 пиксель:

а) России



б) Франции



в) Германии



7. Простейшие виджеты: линия

Для рисования линии следует использовать следующую процедуру:

<ИМЯ ХОЛСТА>.create_line(x1,y1,x2,y2, <параметры>)

где

<ИМЯ ХОЛСТА> – имя холста,

x1,y1,x2,y2 – координаты концов отрезка;

width=<толщина> – вместо **<толщина>** ставится целое число, указывающее толщину линии в пикселях;

fill="<цвет>" – Цвет линии. Возможные цвета – в файле [Комплект для студентов Python\Теория для студентов\rgb_цвета.txt.htm](#).

Задание 4

Считайте с диска файл с именем **m2_4.py**. Он представляет собой программу рисования линии на холсте. Запустите эту программу – и вы увидите на экране синюю горизонтальную линию. Модифицируйте программу так, чтобы:

- линия располагалась вертикально;

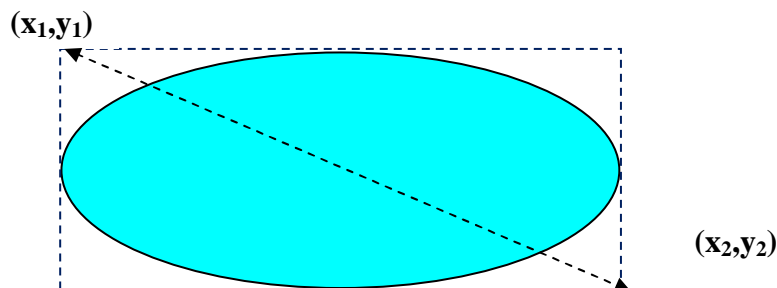
- б) линия располагалась по диагонали экрана;
- в) на экране рисовались две диагонали: одна красного цвета, а другая – желтого.

8. Простейшие виджеты: овал

Рисование овала реализуется с помощью следующей процедуры:

`<ИМЯ ХОЛСТА>.create_oval(x1,y1,x2,y2, width=<толщина>, fill='<цвет>')`

где `<ИМЯ ХОЛСТА>` – имя холста,
`x1,y1,x2,y2` – координаты диагонали прямоугольника, в который будет вписан овал:



Другие параметры записываются после координат в любом порядке через запятую. К наиболее используемым можно отнести:

`outline="<цвет>"` – цвет границы прямоугольника;

`width=<толщина>` – вместо `<толщина>` ставится целое число, указывающее толщину границы в пикселях;

`fill="<цвет>"` – закрашка внутренней области прямоугольника.
 Возможные цвета – в файле Комплект для студентов
 Python\Теория для студентов\rgb_цвета.txt.htm.

☞ Если в параметре `fill` стоит пустая строка (`fill= ""`), то овал станет прозрачным!

Задание 5

Считайте с диска файл с именем **m2_5.py**. Он представляет собой программу рисования нескольких овал с разными параметрами. Модифицируйте программу так, чтобы на холсте программа нарисовала:

- а) снеговика;
- б) мишень из 10 разноцветных окружностей;
- в) олимпийские кольца.

Задание 6

Считайте с диска файл с именем **m2_6.py**. Перед вами появилась программа рисования на экране дисплея квадрата и окружности.

Измените программу так, чтобы в ней появилась одна переменная, значение которой равно стороне квадрата.

Измените координаты квадрата так, чтобы в них использовалась созданная переменная.

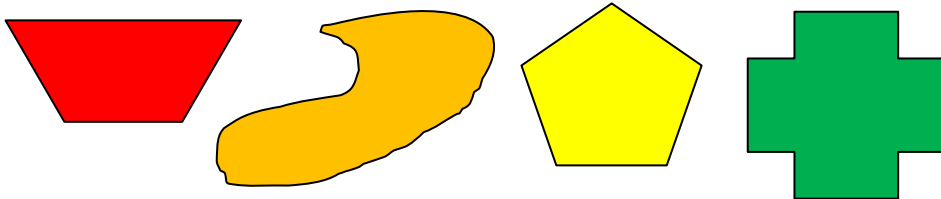
Модифицируйте программу так, чтобы окружность была:

- а) вписана в квадрат;
- б) описана около квадрата.

Задание 7*

Считайте с диска файл с именем **m2_7.py**. Перед вами появилась программа рисования на экране дисплея произвольного многоугольника.

Проведите исследование и выясните назначение каждого из параметров (параметр `smooth` может иметь только два значения: 0 и 1). С помощью изученной процедуры нарисуйте следующие фигуры:



Задание 8**

Нарисуйте на холсте простейшую модель Солнечной системы, изобразив планеты кружками различного цвета и диаметра, а их орбиты - окружностями. Усложните модель, добавив Луну, спутники Марса и т.п.

9. Задачи для самостоятельной работы

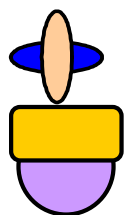
Составьте программу, которая:

- 1) рисует закрашенное кольцо (●). Радиус внешней окружности следует задавать в диалоге;
- 2) выводит в центр окна Вашу фамилию. Используйте для этого процедуру `create_text()`. Например:

```
холст.create_text(220,20,fill="VioletRed", font="arial", text="Вот...")
```

При этом текст должен быть times new roman, цвет – зеленый;

- 3) рисует два эллипса, расположенных в центре окна размером 250×250 точек следующим образом:
- 4) рисует фигуру, состоящую из окружности и прямоугольника с закругленными углами. Толщина линий – 5 точек, яркого цвета, такой же, как на рисунке, штриховки. Фигура расположена в центре окна 250×150 точек.



- ☞ Пригласите преподавателя и продемонстрируйте ему все выполненные Вами задания. После этого сохраните все программы и завершите работу в среде Python. Будьте готовы ответить на вопросы.
- ☞ Если вы обучаетесь в условиях использования дистанционных образовательных технологий, просто вышлите все файлы с подготовленными Вами программами преподавателю (если это предусмотрено технологической картой).