Модуль 2. РИСОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ФИГУР В РҮТНОN: 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 (*om 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 строчка 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:

$$oкнo = Tk()$$

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 «х».

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;

bq='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 Ү). 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

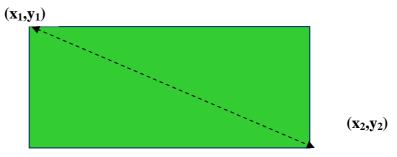
- Количество точек по вертикали и горизонтали зависит от размеров холста.
- ☞ Обратите внимание, что система координат на холсте отличается от привычной – ось Ү направлена не вверх, а вниз (рис. 1)!
- Размер холста вам заранее известен, поскольку именно вы задаете изначально эти размеры как параметры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

<uma xолста>.create_rectangle(x1,y1,x2,y2,<параметры>) **<имя холста>** – имя холста, где х1,у1,х2,у2 – 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:

- а) прямоугольник стал синего цвета и закрывал весь холст;
- б) прямоугольник занимал левую верхнюю четверть холста и был красного цвета;
- в) 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 300х200 пиксель:



7. Простейшие виджеты: линия

Для рисования линии следует использовать следующую процедуру:

```
<umя холста>.create_line(x1,y1,x2,y2, <параметры>)
```

где <имя холста> – имя холста,

х1,у1,х2,у2 – 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 Руthon\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:

а) линия располагалась вертикально;

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

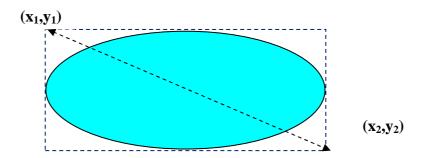
8. Простейшие виджеты: овал

Рисование овала реализуется с помощью следующей процедуры:

<uma xолста>.create oval(x1,y,a,b, width=<толщина>, fill='<цвет>')

<имя холста> – имя холста, где

> х1,у1,х2,у2 – 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;

внутренней fill="<цвет>" закраска 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 нескольких программу рисования овал c 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.ру**. 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.

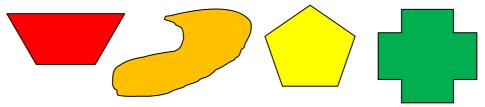
Модифицируйте программу так, чтобы окружность была:

- 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

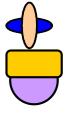
Составьте программу, которая:

- 1) рисует закрашенное кольцо (О). Радиус внешней окружности следует задавать в диалоге;
- выводит в центр окна Вашу фамилию. Используйте для этого процедуру 2) 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:
- рисует фигуру, состоящую из окружности и прямоугольника с закруглеными 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 обучаетесь условиях использования дистанционных в образовательных технологий, просто вышлите все файлы с подготовленными программами преподавателю (если это предусмотрено технологической картой).