Занятие 25

PyQt6

Какая из этих строчек неправильная?

1. xyz = 1,000,000
2. x y z = 1000 2000 3000
3. x,y,z = 1000, 2000, 3000
4. x_y_z = 1_000_000

Что напечатает?

```
lst = [1, 0, 2, 0, 'hi', '', []]

result = list(filter(bool, lst))

print(result)
```

Параметры и аргументы функций

```
def fun1(parameter):
    return parameter * 2

def fun2(parameter):
    return argument * 2

argument = 100
print(fun1(argument), fun2(argument))

x = 200
print(fun1(x), fun2(x))

# Что будет напечатано?
```

Задача 24-2

Создайте запрос, который находит авторов, у которых только минимальное количество книг на складе (в таблице book). Используйте для этого View.

Задача 24-3

Создайте функцию, которая принимает на входе строку из открывающих и закрывающих круглых скобок.

Функция возвращает False, если число скобок "(" не равно числу скобок ")".

Функция возвращает True, если в любой подстроке, начинающейся с начала, число скобок ")" не превышает число скобок ")".

Функция возвращает False во всех остальных случаях.

Примеры:

"()" => true

")(()()" => false

"(" => false

"(()) ((() ()) ())" => true

"())(()" => false

Решение задачи 24-3

```
def valid_parentheses(x):
    while "()" in x:
        x = x.replace("()", "")
    return x == ""
```

```
def braces(s):
    d = {'(':1, ')':-1}
    r = 0
    for i in s:
        r += d[i]
        if r < 0: return False
    return r == 0
```

Задача 24-1

Напишите функцию, которая сортирует числовой список, не используя никаких функций, вроде sort, sorted и т.д.

Сортировка "пузырьком"

```
def buble(lst):
    for i in range(len(lst)):
        for j in range(len(lst)-1):
            if lst[j] > lst[j+1]:
                lst[j], lst[j+1] = lst[j+1], lst[j]

    return lst
print(buble([1,2,-7,6,0,5]))
```

Сортировка "выбором"

```
def selection(lst):
    for i in range(len(lst)-1):
        mini, i_mini = lst[i], i
        for j in range(i+1, len(lst)):
            if lst[j] < mini:
                mini, i_mini = lst[j], j
        lst[i], lst[i_mini] = lst[i_mini], lst[i]

    return lst
print(selection([1,2,-7,6,0,5]))
```

QuickSort

Быстрая сортировка, **сортировка Хоара** (англ. *quicksort*), часто называемая ***qsort*** (по имени в стандартной библиотеке языка Си) — алгоритм сортировки, разработанный английским информатиком Тони Хоаром во время его работы в МГУ в 1960 году.

Один из самых быстрых известных универсальных алгоритмов сортировки массивов: в среднем O(n*log n) обменов при упорядочении n элементов

```
import random
def quicksort(nums):
    if len(nums) <= 1:
        return nums
    else:
        q = random.choice(nums)
    l_nums = [n for n in nums if n < q]
    e_nums = [q] * nums.count(q)
    b_nums = [n for n in nums if n > q]
    print(f"{l_nums=}")
    print(f"{e_nums=}")
    print(f"{b_nums=}")
    input()
    return quicksort(l_nums) + e_nums + quicksort(b_nums)
print(quicksort(list(map(int, input().split()))))
#11 1 9 2 8 3 12 7 4 6 5 10
```

View

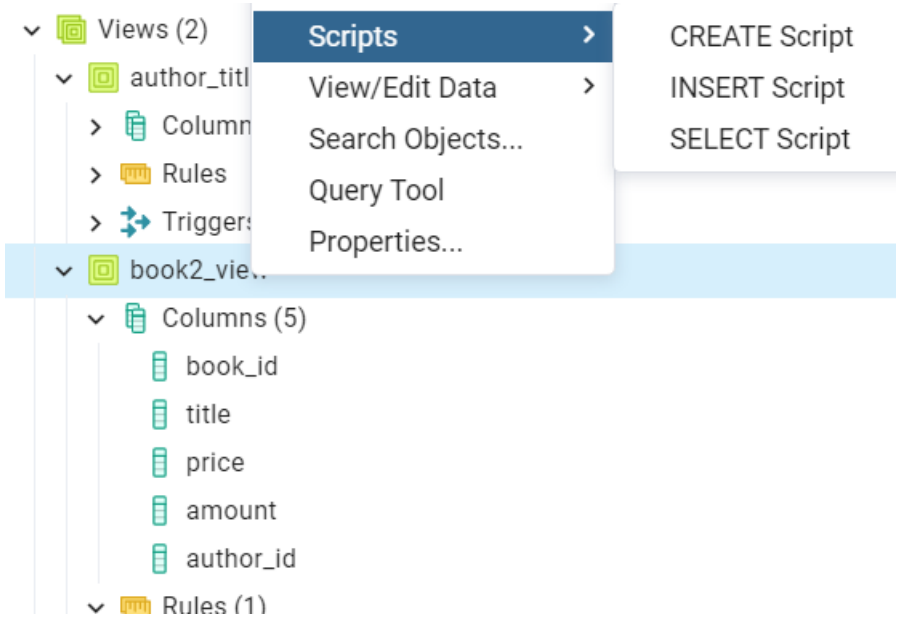
CREATE VIEW view_name AS

SELECT select_statement

SELECT * FROM view_name – можем использовать в запросах

CREATE OR REPLACE VIEW – есть ограничения

Как посмотреть View – через Create script



Запрос в несколько этапов

Вывести авторов, общее количество книг которых на складе максимально.

Шаг 1. Найдем суммарное количество книг на складе по каждому автору. Поскольку фамилии автора в этой таблице нет, то группировку будем осуществлять по author_id.

SELECT author_id, SUM(amount) AS sum_amount FROM book GROUP BY author_id

Давайте перепишем сложный запрос с помощью создания view

Шаг 2

Шаг 2. В результирующей таблице предыдущего запроса необходимо найти максимальное значение. Для этого запросу, созданному на шаге 1, необходимо присвоить имя (например, query_in) и использовать его в качестве таблицы-источника после FROM. Затем уже находить максимум по столбцу sum_amount.

```
SELECT MAX(sum_amount) AS max_sum_amount
FROM
    (
     SELECT author_id, SUM(amount) AS sum_amount
     FROM book
     GROUP BY author_id
    ) query_in
```

Шаг 3

Шаг 3. Выведем фамилию автора и общее количество книг для него.

```
SELECT name_author, SUM(amount) as Количество
FROM
    author INNER JOIN book
    on author.author_id = book.author_id
GROUP BY name_author
```

Шаг 4

Шаг 4. Включим запрос с шага 2 в условие отбора запроса с шага 3. И получим всех авторов, общее количество книг которых максимально.

```
SELECT name_author, SUM(amount) as Количество
FROM author INNER JOIN book on author.author_id = book.author_id GROUP BY name_author
HAVING SUM(amount) =
(/* вычисляем максимальное из общего количества книг каждого автора */
        SELECT MAX(sum_amount) AS max_sum_amount
        FROM (/* считаем количество книг каждого автора */
        SELECT author_id, SUM(amount) AS sum_amount
        FROM book GROUP BY author_id )
        query_in );
```

Шаг 4'

```
CREATE VIEW max_sum_amount_1 as
SELECT MAX(sum_amount) AS max_sum_amount
FROM (/* считаем количество книг каждого автора */
SELECT author_id, SUM(amount) AS sum_amount
FROM book8 GROUP BY author_id )
query_in


SELECT author_name, SUM(amount) as Количество
FROM author9 INNER JOIN book8 on author9.author_id = book8.author_id GROUP BY author_name
HAVING SUM(amount) =
(select * from max_sum_amount_1)
```

Типы данных

INTEGER — целое число (smallint, bigint, int2, int4, int8)
NUMERIC — число с плавающей точкой (decimal, real, double precision, float)
VARCHAR() — текстовые данные (char)
TEXT — набор с максимальной длиной 65535
DATE — дата (SELECT current_time)
TIMESTAMP — дата и время (SELECT current_timestamp)
BOOLEAN — логический тип
JSON — текстовый json

Массивы:

```
CREATE TABLE arr (id int, x int[]);
INSERT INTO arr VALUES
(1, '{1,2,3}'::int[]);
SELECT * FROM arr;
SELECT id, x[1] as the_first FROM arr
```

Объединение, пересечение, «разность»

```
SELECT expression1, expression2,... expression_n
FROM tables
[WHERE conditions]
UNION
SELECT expression1, expression2,... expression_n
FROM tables
[WHERE conditions];
```

UNION — Объединяет в одну таблицу результаты 2-х и более запросов. Каждый оператор SELECT в операторе UNION должен иметь одинаковое количество полей в наборах результатов с одинаковыми типами данных.

UNION ALL — Для получения списка со всеми дубликатами.

INTERSECT — Возвращает пересечение результатов нескольких запросов.

EXCEPT — Возвращает исключение результатов второго запроса из первого.

Index

Индекс – это дополнительная структура данных для ускорения работы запросов.

Результат запроса с индексом и без должны быть одинаковыми.

Индексы важны для поиска, для сортировки, группировки, соединения таблиц.

Индексы не всегда полезны!!!

Затраты на содержание, могут замедлять работу при больших объемах при вводе и коррекции данных.

CREATE INDEX

CREATE INDEX имя-индекса

ON имя-таблицы (имя-столбца, …)

CREATE INDEX book2_author_id

ON book2 (author_id)


```
1  -- Index: book2_author_id
2  Loading...
3  -- DROP INDEX IF EXISTS public.book2_author_id;
4
5  CREATE INDEX IF NOT EXISTS book2_author_id
6      ON public.book2 USING btree
7      (author_id ASC NULLS LAST)
8      TABLESPACE pg_default;
9
```

PyQt6

PyQt — это библиотека Python для создания приложений с графическим интерфейсом с помощью инструментария Qt.

Созданная в Riverbank Computing, PyQt является свободным ПО (по лицензии GPL) и разрабатывается с 1999 года.

Последняя версия PyQt6 — на основе Qt 6 — выпущена в 2021 году, и библиотека продолжает обновляться (Released: Dec 4, 2023)

Инсталлировать PyQt6

PyCharm:

File \ Settings \ Project \ Python Interpretator \ + \ PyQt6 \ Install Package

pip install pyqt6

Самое простое приложение

```
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QWidget
app = QApplication([])  # приложение
window = QWidget()  # класс, от которого унаследованы все виджеты
window.show() # окно по умолчанию скрыто.
app.exec() # запускаем цикл событий, которые обрабатывает приложение
# Приложение не доберётся сюда, пока вы не выйдете и цикл  событий не остановится.
```

Самое простое приложение

```
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QWidget
import sys # Только для доступа к аргументам командной строки
# Приложению нужен один (и только один) экземпляр QApplication.
# Передаём sys.argv, чтобы разрешить аргументы командной строки для приложения.
# Если не будете использовать аргументы командной строки, QApplication([]) тоже работает
app = QApplication(sys.argv)
# Создаём виджет Qt — окно.
window = QWidget()
window.show() # Важно: окно по умолчанию скрыто.
# Запускаем цикл событий.
app.exec()
# Приложение не доберётся сюда, пока вы не выйдете и цикл  событий не остановится.
```

Цикл событий

Основной элемент всех приложений в Qt — класс QApplication.

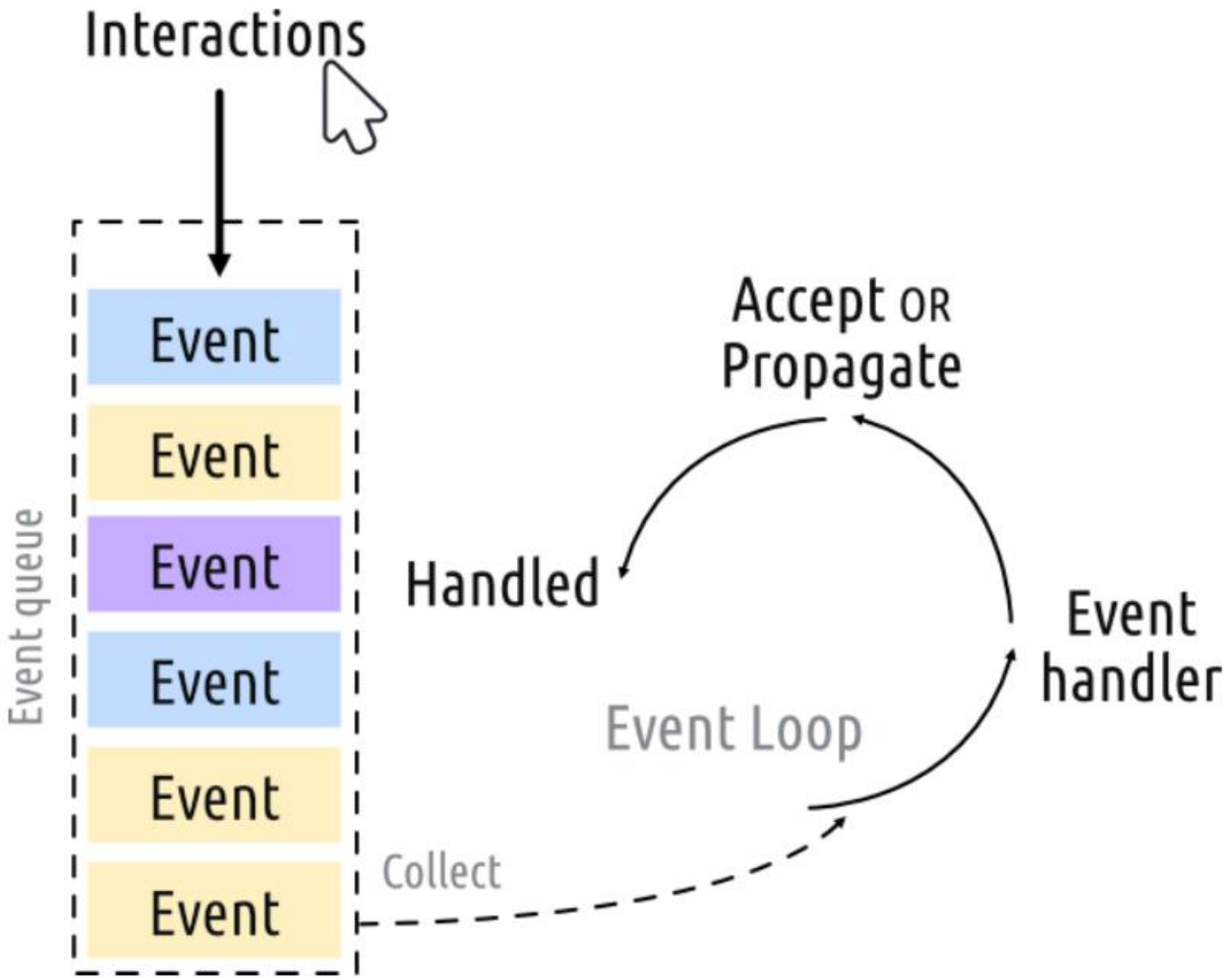
Для работы каждому приложению нужен один — и только один — объект QApplication, который содержит цикл событий приложения.

Это основной цикл, управляющий всем взаимодействием пользователя с графическим интерфейсом.

При каждом взаимодействии с приложением — будь то нажатие клавиши, щелчок или движение мыши — генерируется событие, которое помещается в очередь событий.

В цикле событий очередь проверяется на каждой итерации: если найдено ожидающее событие, оно вместе с управлением передаётся определённому обработчику этого события.

Последний обрабатывает его, затем возвращает управление в цикл событий и ждёт новых событий.



Кнопка Push Me

```
import sys
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QPushButton
app = QApplication(sys.argv)
window = QPushButton("Push Me")
window.show()
app.exec()
```

Окно

```
import sys
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow
app = QApplication(sys.argv)
window = QMainWindow()
window.show()
# Запускаем цикл событий.
app.exec()
```

Class QMainWindow

```
import sys
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super(MainWindow, self).__init__()
        self.setWindowTitle("My App")
app = QApplication(sys.argv)
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

Окно фиксированного размера с кнопкой

```
from PyQt6.QtCore import QSize, Qt
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton
class MainWindow(QMainWindow):        # Подкласс QMainWindow для настройки главного окна
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("My App")
        button = QPushButton("Press Me!")
        self.setFixedSize(QSize(400, 300))
        self.setCentralWidget(button)                    # Устанавливаем центральный виджет Window.
app = QApplication([])
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

Нажатие кнопки (сигналы и слоты)

```
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("My App")
        self.button = QPushButton("Press Me!")
        self.button.setCheckable(True)
        self.button.clicked.connect(self.the_button_was_clicked)
        self.setCentralWidget(self.button)

    def the_button_was_clicked(self):
        print("Clicked!")        #self.button.setText('Other')
app = QApplication([])
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

Clicked

```
import sys
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("My App")
        self.count = 0
        button = QPushButton("Press Me!")
        button.clicked.connect(self.the_button_was_clicked)
        self.setCentralWidget(button)
def the_button_was_clicked(self):
        self.count += 1
        print("Clicked!" + str(self.count))
        self.setWindowTitle(f"Clicked! {self.count}")
```

```
app = QApplication(sys.argv)
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

Одноразовая кнопка

```
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("My App")
        self.button = QPushButton("Press Me!")
        self.button.clicked.connect(self.the_button_was_clicked)
        self.setCentralWidget(self.button)
    def the_button_was_clicked(self):
        self.button.setText("You already clicked me.")
        self.button.setEnabled(False)
       # Также меняем заголовок окна.
        self.setWindowTitle("My Oneshot App")
       # self.setWindowTitle("A new window title")
```

Задание

Создайте графическое приложение, в котором реализована кнопка “Hello World”, чтобы нажатие на нее меняло ее название на “Привет Мир” и наоборот.

Widgets

```
import sys
from PyQt6.QtWidgets import (
   QMainWindow, QApplication,
   QLabel, QCheckBox, QComboBox,  QLineEdit,
   QLineEdit, QSpinBox, QDoubleSpinBox, QSlider
)
from PyQt6.QtCore import Qt

class MainWindow(QMainWindow):

   def __init__(self):
      super(MainWindow, self).__init__()

      self.setWindowTitle("My App")



app = QApplication(sys.argv)
w = MainWindow()
w.show()
app.exec()
```

QLabel

```
from PyQt6.QtCore import QSize, Qt
                         …… QPushButton, QLabel
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super(MainWindow, self).__init__()
        self.setWindowTitle("My App")

        label = QLabel("Hello")
        font = label.font()
        font.setPointSize(30)
        label.setFont(font)
        label.setAlignment(Qt.AlignmentFlag.AlignHCenter | Qt.AlignmentFlag.AlignVCenter)
        self.setCentralWidget(label)
```

QLineEdit

```
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super(MainWindow, self).__init__()
        self.setWindowTitle("My App")

        widget = QLineEdit()
        widget.setMaxLength(10)
        widget.setPlaceholderText("Enter your text")

        #widget.setReadOnly(True) # раскомментируйте, чтобы сделать доступным только для чтения

        widget.returnPressed.connect(self.return_pressed)
        widget.selectionChanged.connect(self.selection_changed)
        widget.textChanged.connect(self.text_changed)
        widget.textEdited.connect(self.text_edited)

        self.setCentralWidget(widget)
```

```
def return_pressed(self):
    print("Return pressed!")

def selection_changed(self):
    print("Selection changed")
def text_changed(self, s):
    print("Text changed...")
    print(s)

def text_edited(self, s):
    print("Text edited...")
    print(s)
```

QPushButton

```
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super(MainWindow, self).__init__()

        self.setWindowTitle("My App")
        self.button = QPushButton("Результат!")
        self.button.setCheckable(True)
        self.button.clicked.connect(self.the_button_was_clicked)

        self.setCentralWidget(self.button)
        self.tf = True

    def the_button_was_clicked(self):
         print("Clicked!")
         if self.tf:
              self.setWindowTitle('Result')
              self.tf = False
         else:
              self.tf = True
              self.setWindowTitle('MyApp')
```

Calculator - 1

```
from PyQt6.QtCore import QSize, Qt
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton,
QLabel,
QVBoxLayout, QWidget, QLineEdit

class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("Calculator")

        w, h = 200, 25

        self.line1 = QLineEdit()
        self.line1.setFixedSize(QSize(w, h))

        self.line2 = QLineEdit()
        self.line2.setFixedSize(QSize(w, h))

        self.button_add = QPushButton("+")
        self.button_add.setFixedSize(QSize(w, h))
        self.button_add.clicked.connect(self.the_button_add)
```

Calculator - 2

```
self.button_sub = QPushButton("-")
self.button_sub.setFixedSize(QSize(w, h))
self.button_sub.clicked.connect(self.the_button_sub)

self.button_mul = QPushButton("*")
self.button_mul.setFixedSize(QSize(w, h))
self.button_mul.clicked.connect(self.the_button_mul)

self.button_div = QPushButton("/")
self.button_div.setFixedSize(QSize(w, h))
self.button_div.clicked.connect(self.the_button_div)


self.label = QLabel("=")
self.label.setFixedSize(QSize(w, h))
font = self.label.font()
font.setPointSize(10)
self.label.setFont(font)
```

Calculator - 3

```
    layout = QVBoxLayout()
    widgets = [self.line1, self.line2, self.label, self.button_add, self.button_sub,
self.button_mul, self.button_div]
    for w in widgets:
        layout.addWidget(w)

    widget = QWidget()
    widget.setLayout(layout)
    self.setCentralWidget(widget)

def the_button_add(self):
    try:
        res = '='+str(eval(self.line1.text() + '+' + self.line2.text()))
    except:
        res = 'Mistake!'
    self.label.setText(res)
 def the_button_sub(self):
        try:
            res = '='+str(eval(self.line1.text() + '-' + self.line2.text()))
        except:
            res = 'Mistake!'
        self.label.setText(res)
```

Calculator - 4

```
    def the_button_mul(self):
        try:
            res = '='+str(eval(self.line1.text() + '*' + self.line2.text()))
        except:
            res = 'Mistake!'
        self.label.setText(res)
    def the_button_div(self):
        try:
            res = '='+str(eval(self.line1.text() + '/' + self.line2.text()))
        except:
            res = 'Mistake!'
        self.label.setText(res)

app = QApplication([])
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

Задание

Доработайте программу калькулятор, чтобы она умела делать целочисленное деление и остаток от деления,

т.е. добавьте кнопки // и %

Случайный выбор Window Title по нажатию кнопки

```
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow, QPushButton
import sys
from random import choice
window_titles = [ 'My App’, 'My App',
    'Still My App’,     'Still My App',    'What on earth',
    'What on earth',    'This is surprising',
    'This is surprising',    'Something went wrong']
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.n_times_clicked = 0
        self.setWindowTitle("My App")
        self.button = QPushButton("Press Me!")
        self.button.clicked.connect(self.the_button_was_clicked)
        self.windowTitleChanged.connect(self.the_window_title_changed)
        self.setCentralWidget(self.button)
    def the_button_was_clicked(self):
        print("Clicked.")
        new_window_title = choice(window_titles)
        print("Setting title:  %s" % new_window_title)
        self.setWindowTitle(new_window_title)
    def the_window_title_changed(self, window_title):
        print("Window title changed: %s" % window_title)
        if window_title == 'Something went wrong':
            self.button.setDisabled(True)
app = QApplication(sys.argv)
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

QMouseEvent

QMouseEvent — одно из основных событий, получаемых виджетами. События QMouseEvent создаются для каждого отдельного нажатия кнопки мыши и её перемещения в виджете. Вот обработчики событий мыши:

Обработчик	Событие
`mouseMoveEvent`	Мышь переместилась
`mousePressEvent`	Кнопка мыши нажата
`mouseReleaseEvent`	Кнопка мыши отпущена
`mouseDoubleClickEvent`	Обнаружен двойной клик

Например, нажатие на виджет приведёт к отправке QMouseEvent в обработчик событий .mousePressEvent в этом виджете.

Mouse

```
import sys
from PyQt6.QtCore import Qt
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QLabel, QMainWindow, QTextEdit
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.label = QLabel("Click in this window")
        self.setCentralWidget(self.label)
    def mouseMoveEvent(self, e):
        self.label.setText("mouseMoveEvent")
    def mousePressEvent(self, e):
        self.label.setText("mousePressEvent")
    def mouseReleaseEvent(self, e):
        self.label.setText("mouseReleaseEvent")
    def mouseDoubleClickEvent(self, e):
        self.label.setText("mouseDoubleClickEvent")
app = QApplication(sys.argv)
window = MainWindow()
window.show()
app.exec()
```

Задача 25-1

Разработайте счетчик нажатий на кнопку, который меняет свою надпись на число нажатий на нее (1, 2, 3 и т.д.)

Задача 25-2

Реализуйте функцию is_palindrome() с использованием **рекурсии**, которая принимает один аргумент string — произвольная строка.

Функция должна возвращать значение True, если переданная строка является палиндромом, или False в противном случае.

Примечание 1. Палиндром — текст, одинаково читающийся в обоих направлениях.

Примечание 2. Пустая строка является палиндромом, как и строка, состоящая из одного символа.

Задача 25-3

Напишите функцию, которой на вход подается строка, содержащая последовательность слов (которые могут включать буквы верхнего и нижнего регистра). На выходе должна получиться строка в CamelStyle.

Например, "cAmel CAse woRD" => CamelCaseWord