

# **Тема 2.**

## **Событийно-ориентированное программирование.**

**Лекция 6. Аппаратно-независимый ввод/вывод**



# Обо мне

• ФОТО

- Харченко Владислав Алексеевич, 26 лет.
- 2012 – 2017 гг. ВГТУ. Факультет Радиотехники и Электроники.
- 2014 – 2018 гг. Фриланс.
- 2017 – 2018 гг. АО «НИИ СВТ». Программист.
- 2018 – 2021 гг. АО «НИИ СВТ». Старший программист.

# Учебные вопросы

1. Окно загрузки
2. Работа с графикой
3. Работа с изображениями

# Источники

- Официальная документация: <https://doc.qt.io/qtforpython>
- Прохоренок Н. А., Дронов В. А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений. 2019 г.

Используемые в курсе инструменты для разработки		
<b>IDE</b>	PyCharm CE	<a href="https://www.jetbrains.com/pycharm/download">https://www.jetbrains.com/pycharm/download</a>
<b>Окружение</b>	Virtualenv	<a href="https://docs.python.org/3/library/venv.html">https://docs.python.org/3/library/venv.html</a>
<b>VSC</b> (рекомендовано)	GIT	<a href="https://git-scm.com">https://git-scm.com</a>
<b>Фреймворк</b>	PySide2	<a href="https://doc.qt.io/qtforpython/">https://doc.qt.io/qtforpython/</a>

# **1. Понятие сигналов и слотов**

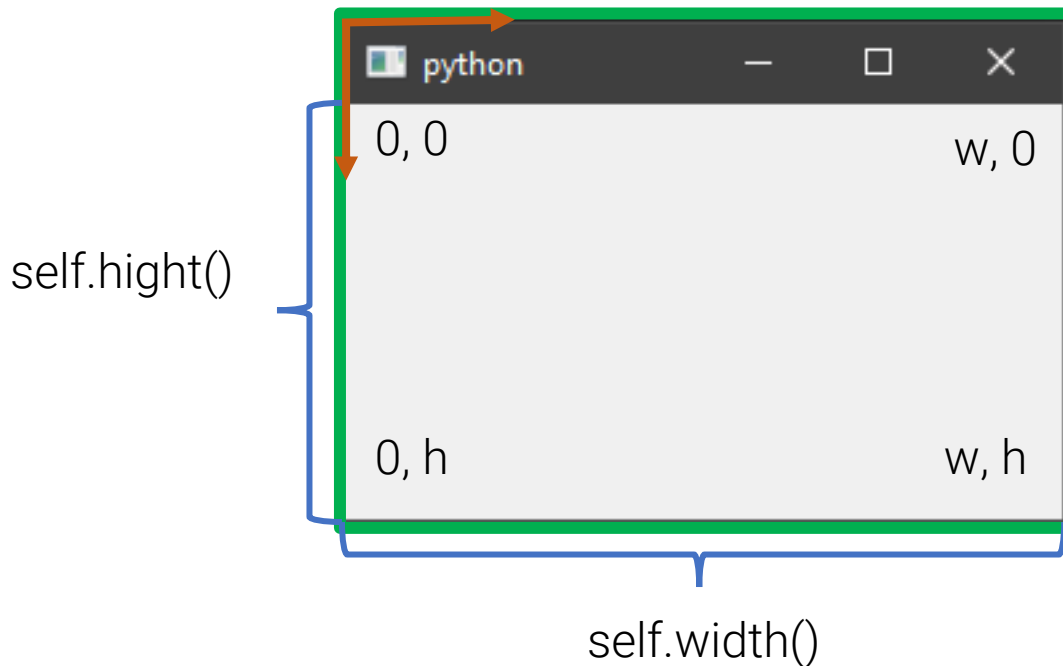
# Вывод окна при длительной загрузке приложения

- Для вывода всплывающего окна перед появлением GUI самого, необходимо:
- В конструкции `if __name__ == "__main__":` необходимо создать экземпляр класса `QSplashScreen` в который через конструкцию `QtGui.QPixmap("1.png")` передаём нужное для отображения изображение;
- Пример: `splash = QtWidgets.QSplashScreen(QtGui.QPixmap("1.png"))`
- Методы `QSplashScreen`:
  - `show()` – служит для отображения `QSplashScreen`;
  - `finish()` – необходим для закрытия `QSplashScreen`;
  - `showMessage()` – отображение всплывающего сообщения;
  - `setPixmap()` – установить изображение не через конструктор;
  - `clearMessage()` – стирает надпись;

## **2. Работа с графикой**

# Класс QPainter

- Класс QPainter выполняет рисование на виджетах;
- Основное применение:
  - Рисование простых фигур;
  - Создание собственных виджетов.
- Координатная сетка:



Координатная сетка  
исчисляется слева  
направо, сверху вниз



# Простейшая графика

- `drawLine(x1, y1, x2, y2)` – обычная линия;

```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    x1, y1 = 10, 10
    x2, y2 = 100, 60
    painter.drawLine(x1, y1, x2, y2)
    p1 = QtCore.QPoint(10, 10)
    p2 = QtCore.QPoint(100, 60)
    painter.drawLine(p1, p2)
```

Через задание координат

Через класс QPoint

- `drawLines(list: QLine)` – несколько простых линий;

```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    painter.drawLines([QtCore.QLine(10, 10, 100, 60),
                      QtCore.QLine(100, 60, 20, 30)])
```

## Простейшая графика (продолжение)

- drawRect(x1, y1, w, h) – прямоугольник;

```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    painter.drawRect(10, 10, 100, 60)
```

- drawRects(list: QRect) – несколько прямоугольников;

```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    rects = [QtCore.QRect(10, 10, 100, 60),
             QtCore.QRect(20, 20, 100, 60)]
    painter.drawRects(rects)
```

# Простейшая графика (продолжение)

- `drawArc(x, y, w, h, a, alen)` – прямоугольник;
  - `x, y, w, h` – `<int>` – область рисования дуги;
  - `a` – начальный угол (1/16 градуса);
  - `alen` – длина дуги (1/16 градуса);

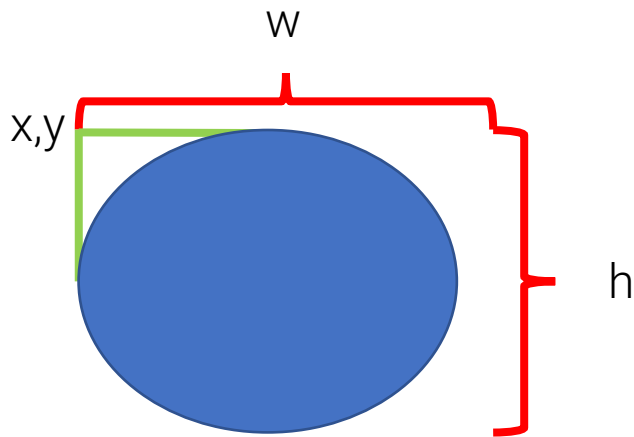
$$0 = 0$$

$$90 = 16 \cdot 90 = 1440$$

$$180 = 16 \cdot 180 = 2880$$

$$270 = 16 \cdot 270 = 4320$$

$$360 = 16 \cdot 360 = 5760$$



```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    painter.drawArc(50, 20, 100, 70, 16*0, 16*211)
```

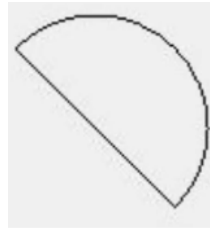
# Простейшая графика (продолжение)

- drawPolygon(list: QPoint) – многоугольник;



- drawPoint() – точка;

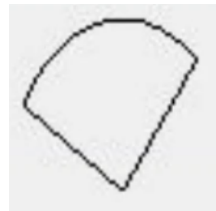
- drawChord() – дуга с хордой;



- drawPolyline() – множество линий;



- drawPie() – сектор.



# Классы QPen и QBrush

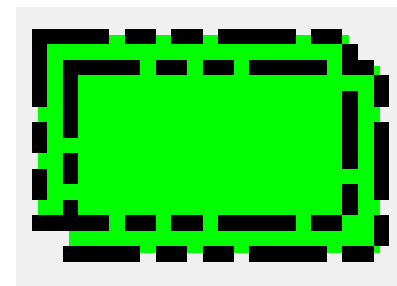
```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    pen = QtGui.QPen()
    pen.setWidth(5)
    pen.setStyle(QtCore.Qt.DashDotDotLine)
    brush = QtGui.QBrush(QtCore.Qt.green)

    painter.setPen(pen)
    painter.setBrush(brush)

    rects = [QtCore.QRect(10, 10, 100, 60),
             QtCore.QRect(20, 20, 100, 60)]
    painter.drawRects(rects)
```

QPen – тип рисуемой фигуры

QBrush – тип заполнения фигуры



# Стили контура фигуры



`Qt.SolidLine`



`Qt.DashLine`



`Qt.DotLine`



`Qt.DashDotLine`



`Qt.DashDotDotLine`



`Qt.CustomDashLine`

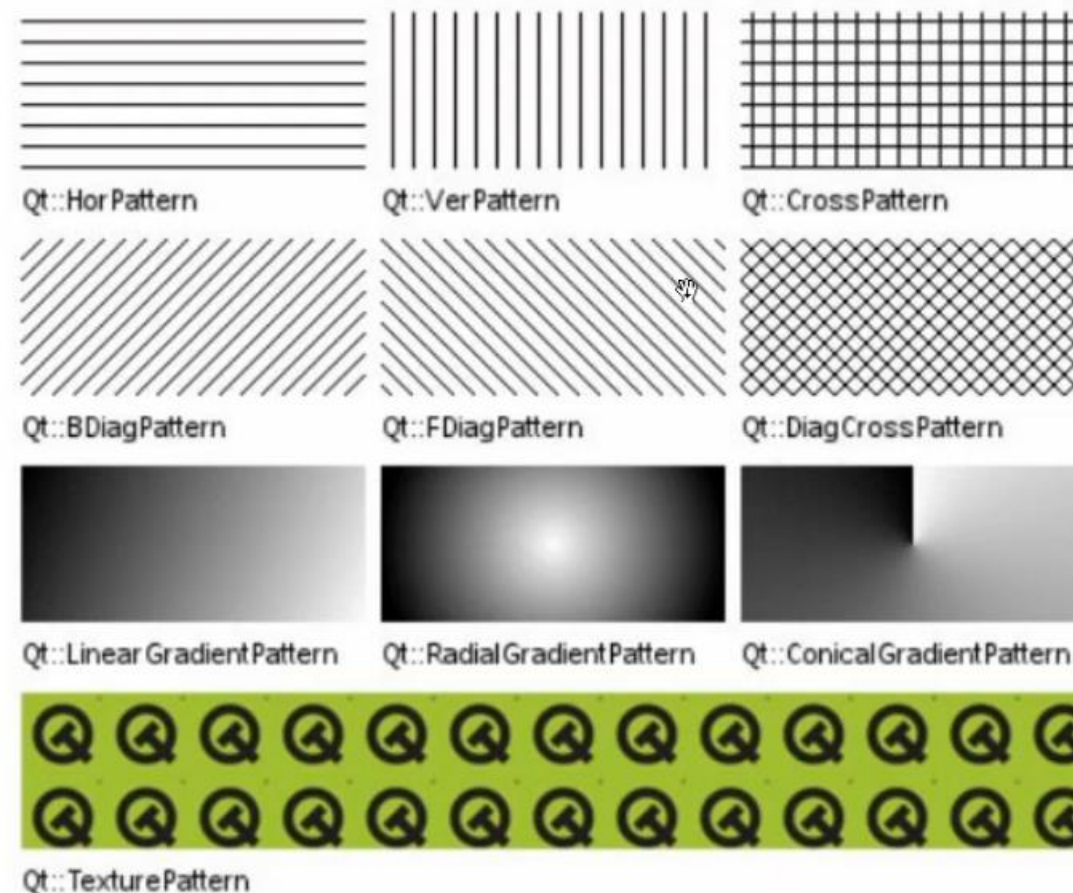
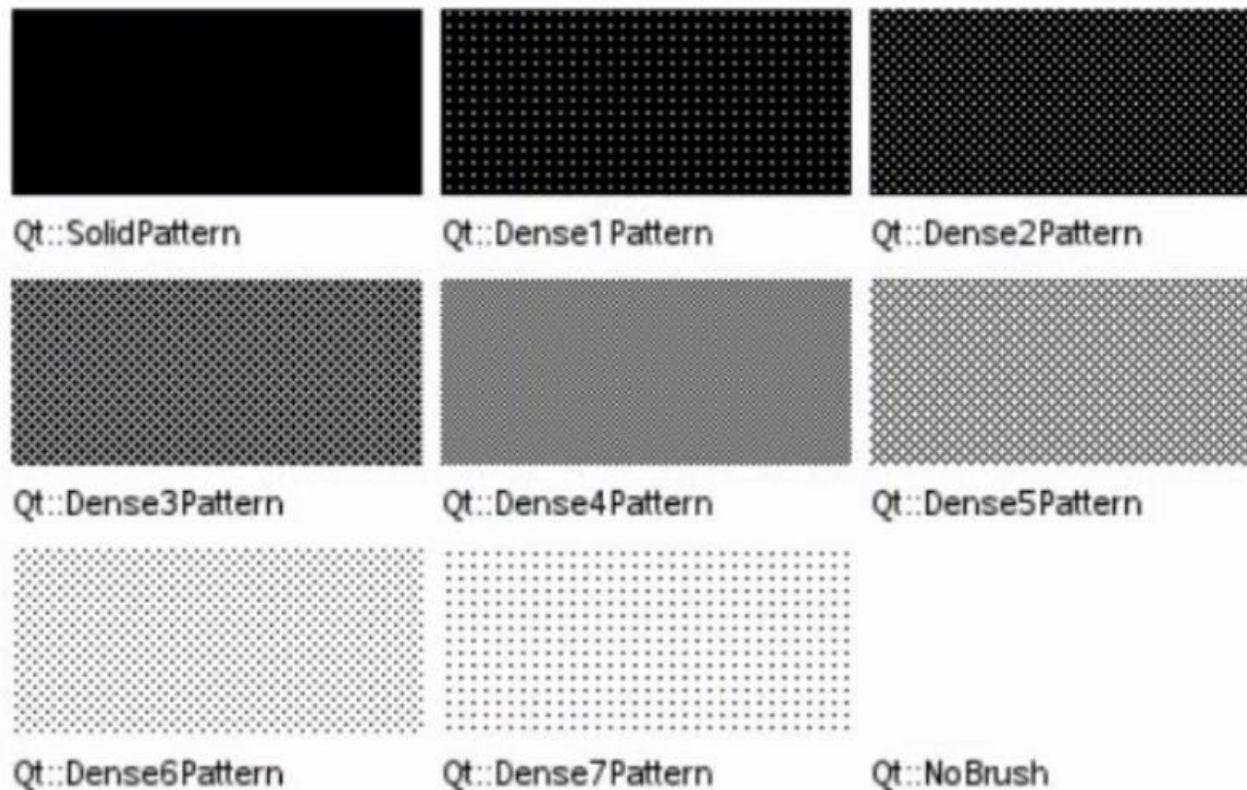
## setBrush() для QPen

```
def paintEvent(self, event: QtGui.QPaintEvent) -> None:
    painter = QtGui.QPainter(self)
    pen = QtGui.QPen()
    pen.setWidth(15)
    brush = QtGui.QBrush(QtCore.Qt.black)
    brush.setStyle(QtCore.Qt.Dense7Pattern)
    pen.setBrush(brush)
    painter.setPen(pen)

    rects = [QtCore.QRect(10, 10, 100, 60),
             QtCore.QRect(20, 20, 100, 60)]
    painter.drawRects(rects)
```



# Стили QBrush





### **3. Графическая сцена**

# Класс QPixmap

- Список поддерживаемых форматов:

```
for i in QtGui.QImageReader.supportedImageFormats():  
    print(str(i, "ascii"), end=" ")
```



```
bmp cur gif icns ico jpeg jpg pbm pdf pgm png ppm svg svgz tga tif tiff wbmp webp xbm xpm
```

\*gif – можно прочитать, но нельзя сохранить, т.к. алгоритм сжатия gif, защищён патентом

- Форматы конструктора:

```
pxm = QtGui.QPixmap()  
pxm = QtGui.QPixmap(w=10, h=10)  
pxm = QtGui.QPixmap(QtCore.QSize(100, 100))  
pxm = QtGui.QPixmap(fileName="somePath.jpg", format="JPG")  
pxm = QtGui.QPixmap(somePxm)
```

- Основные методы:

- load()
- loadFromData()
- save()
- convertFromImage()
- scaled()

- Qbitmap – подкласс QPixmap. Обеспечивает обработку монохромных изображений глубиной 1 бит.

# Класс QImage

- Обеспечивает аппаратно – независимое представление для ввода/вывода изображений, а также для прямого доступа к пикселям и манипуляциям с ними.
- Формат конструктора:

```
img = QtGui.QImage()  
img = QtGui.QImage(width=10, height=10)  
img = QtGui.QImage(QtCore.QSize(100, 100),  
                  QtGui.QImage.Format_ARGB32_Premultiplied)  
img = QtGui.QImage(fileName="someImg.png")  
img = QtGui.QImage(QtGui.QImage())
```

- Методы класса, практически схожи с QPixmap, т.к. авторы Qt хотели, чтобы два класса были унифицированы друг с другом.

# Основные отличия QPixmap и QImage

QPixmap	QImage
Служит только для отображения изображений в программе	Служит для работы с данными изображения, для доступа к пикселям и манипуляции с ними
Если изображение будет отображаться более 2х раз рекомендуется использовать QPixmap	Можно управлять QImage вне GUI потока

**Спасибо за внимание!**