

Лабораторная работа № 13

Графические примитивы в библиотеке QT

Цель работы: изучить графические примитивы библиотеки QT.

Теоретические сведения

Итак, начнём с главного правила - рисовать на виджете можно переопределив его метод `paintEvent(QPaintEvent *)`.

Причина переопределения метода перерисовки в том, что код, выполняющийся в этой функции, будет запущен каждый раз, когда надо перерисовать внешний вид виджета. Перерисовка, на самом деле, требуется на так уж часто - когда изменяется геометрия виджета (например мы растянули окно, и вместе с ним растянулся наш виджет), когда виджет перекрывается/перестает_перекрываться/изменилось_перекрывание другими виджетами - вот основные причины для автоматического вызова перерисовки.

Кстати говоря, автоматического вызова перерисовки не всегда достаточно, но мы можем сами вызвать перерисовку, вызвав метод `update()` для виджета.

Подводя итог, можно сказать следующее: если мы хотим нарисовать что-то на виджете - нам надо создать свой собственный виджет, и переопределить его метод `paintEvent(QPaintEvent *)`. После этого, мы создадим объект нашего класса.

Пояснения:

`QPainter p(this);` - создаём новый объект рисовальщика. Рисовать мы можем, по идее, на любом `QPaintDevice`, указав указатель на объект унаследованный от `QPaintDevice` в качестве параметра для создающегося `QPainter` объекта. (Подробнее о классах, на которых можно рисовать - `QtAssistant::QPaintDevice`;) В нашем случае мы передаём указатель на наш виджет - `this`. После этого наш объект `QPainter` класса может совершенно спокойно рисовать.

`p.setPen(QPen(Qt::red,1,Qt::SolidLine));` - настраиваем рисование. а точнее говорим, что рисовать надо красным цветом, сплошными линиями толщиной 1 пиксель.

`p.drawLine(0,0,width(),height());` - рисуем линию из точки с координатами (0,0) (по умолчанию это верхний левый угол виджета, однако это можно изменить) в точку с координатами (width,height).

В результате, мы добьемся того, что у нас на виджете всегда будет рисоваться диагональная красная линия.

2. Небольшое пояснение о системах координат:

По умолчанию виджет имеет систему координат с началом в верхнем левом углу (точка (0,0)). Ось X направлена вправо, ось Y направлена вниз. Однако это всегда можно изменить функцией `setWindow()` - подробности в `QtAssistant` и лекционном материале.

Задания для выполнения

1. Вывести заданным шрифтом вертикально на экран наименование лабораторной работы – **2 балла**.
2. Нарисовать цветную фигуру (**2 балла**) и организовать движение её по заданной траектории (**6 баллов**).

Варианты заданий

| № варианта | Шрифт | Фигура | Траектория движения |
|------------|-------------------|--|--|
| 1 | Готический | Снежинка, имеющая сердцевину в виде окружности | Раскручивающаяся спираль |
| 2 | Рубленый | Три связанных разноцветных окружности | Кубическая парабола $y = ax^3$ |
| 3 | Матричный | Два частично перекрывающихся прямоугольника | Полукубическая парабола $y = ax^{\frac{3}{2}}$ |
| 4 | Полужирный | Прямоугольник, поставленный на пьедестал | Закручивающаяся спираль |
| 5 | Книжная гарнитура | Окружность на поставленном прямоугольнике | Синусоида $y(x) = a \sin(x + b)$ |
| 6 | Готический | Два прямоугольника, имеющих один общий угол | Отрезок прямой, проведённой из левого верхнего в правый нижний угол экрана |
| 7 | Матричный | Три окружности, образующих снеговика | Косинусоида $y(x) = a \cos(x + b)$ |
| 8 | Светлый | Три окружности по горизонтали | Синусоида $y(x) = a \sin(x^2 + b)$ |
| 9 | Полужирный | Поставленный прямоугольник и окружность у его подножия | Кубическая парабола $y = ax^3$ |
| 10 | Книжная гарнитура | Гирлянда из трёх окружностей | Удлиненная циклоида $\begin{cases} x = a\varphi - b \sin \varphi \\ y = a - b \sin \varphi \end{cases} \quad (a < b)$ |
| 11 | Готический | Три окружности, расположенных в виде треугольника | Верзьева Аньези $y = \frac{8a^3}{x^2 + 4a^2} \quad (a > 0)$ |
| 12 | Матричный | Прямоугольник на окружности | Обыкновенная циклоида $\begin{cases} x = a(\varphi - \sin \varphi) \\ y = a(1 - \cos \varphi) \end{cases}$ |
| 13 | Светлый | Окружность на треугольнике | Циссоида Диокла $y^2 = \frac{x^3}{a - x} \quad (a > 0)$ |
| 14 | Готический | Ёлка из двух треугольников | Верзьева Аньези $y = \frac{8a^3}{x^2 + 4a^2} \quad (a > 0)$ |