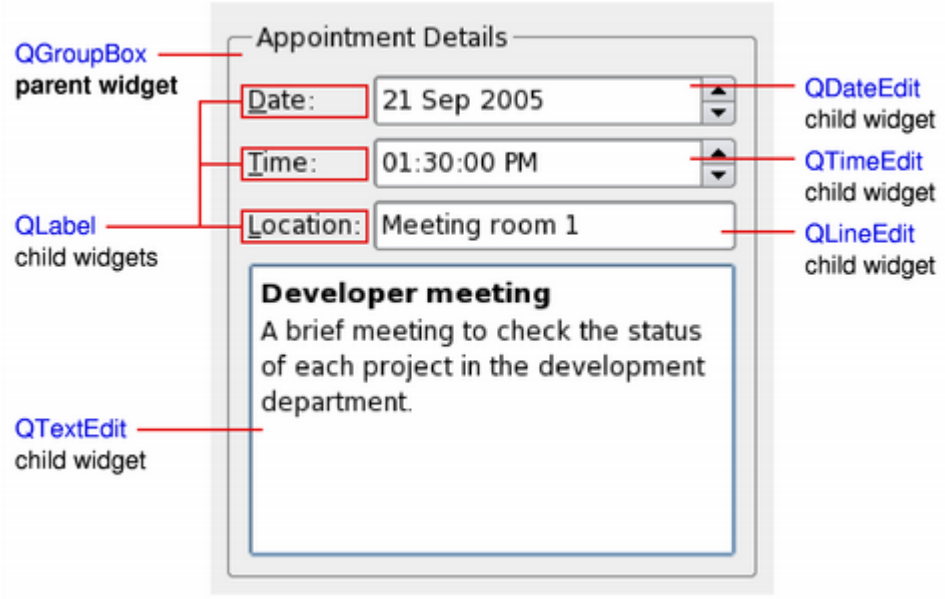
GUI в Qt

Виджеты

- Атомарная единица пользовательского интерфейса:
  - Получают сообщения от клавиатуры, мыши и другие
  - Рисуют себя на экране
  - Имеют прямоугольную форму
  - Отсортированы по глубине (Z-order)
  - Видимая область обрезается по границам родительского виджета и виджетов, которые находятся перед ним.
- Виджет, который не входит в другой виджет, называется **окном**.
  - Окна обычно имеют заголовок и толстую рамку.
- Все виджеты в Qt унаследованы от класса QWidget

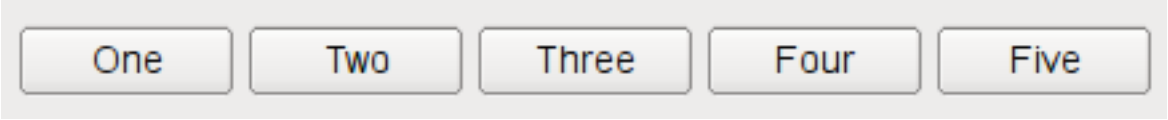
Дочерние виджеты

- Виджет без родителей – окно верхнего уровня.
  - Заголовок устанавливается setWindowTitle()
  - Иконка устанавливается setWindowIcon()
- Виджеты, которые не являются окнами, отображаются внутри своих родительских виджетов.

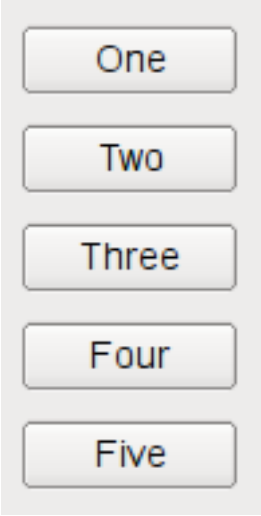


Расположение виджетов - QLayout

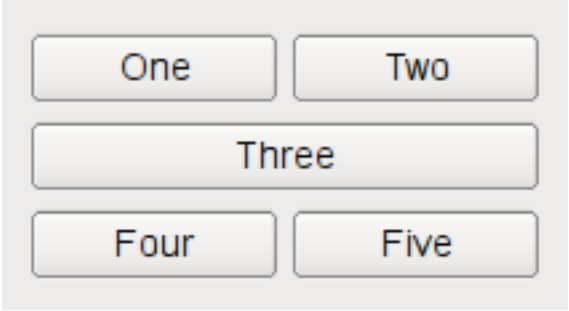
QHBoxLayout



QVBoxLayout



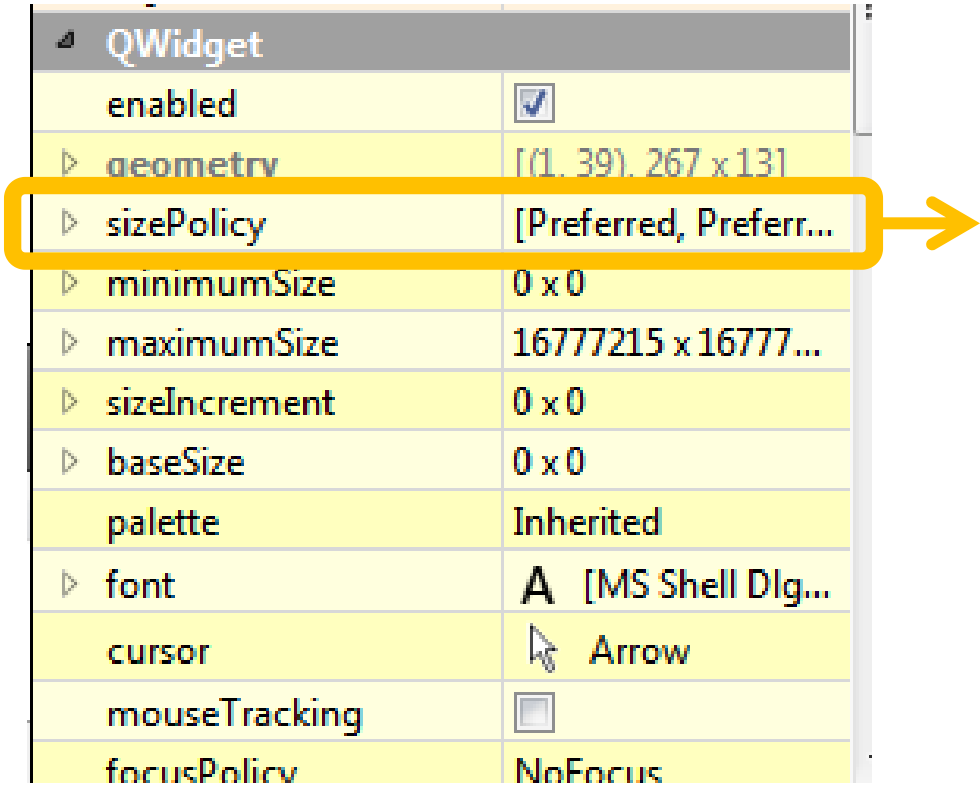
QGridLayout



QFormLayout

Размер виджетов

- Минимальный размер
  - minimalSize
- Максимальный размер
  - maximalSize
- Предпочтительный размер
  - sizeHint
- Стратегия размера
  - sizePolicy:
    - horizontalPolicy
    - verticalPolicy
    - horizontalStretch
    - verticalStretch



Стратегии размера

Стратегия	Описание
QSizePolicy::Fixed	Допустим только размер, заданный sizeHint.
QSizePolicy::Minimum	sizeHint – минимальный и достаточный. Можно делать больше, но это не даёт преимуществ.
QSizePolicy::Maximum	sizeHint – максимально допустимый размер. Может уменьшаться, если место требуется другим.
QSizePolicy::Preferred	sizeHint – оптимален. Можно уменьшить, если нужно. Можно увеличить, но это не даёт преимуществ.
QSizePolicy::Expanding	sizeHint – хороший размер. Допустимо уменьшать. Желательно увеличить на всё доступное место.
QSizePolicy::MinimumExpanding	Меньше sizeHint нельзя. Желательно увеличить на всё доступное место.
QSizePolicy::Ignored	sizeHint игнорируется. Виджет занимает всё доступное место.

Алгоритм определения размера

1. Каждому виджету выделяется место согласно sizeHint и стратегии размера.
2. Если есть виджеты, у которых установлен stretchFactor, то их размеры устанавливаются пропорционально ему.

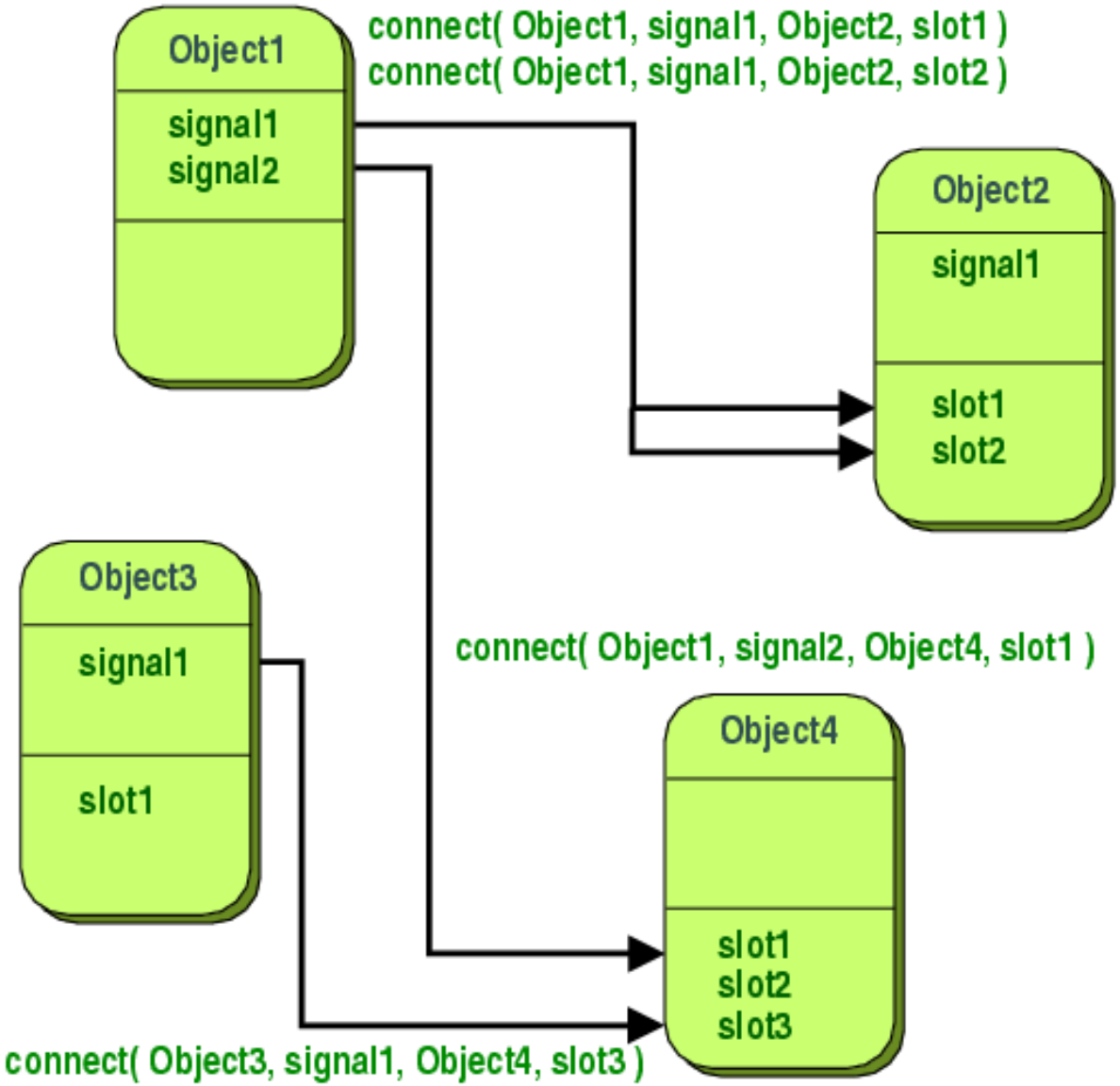
3. Виджеты у которых stretchFactor==0 получают дополнительный размер только в том случае, если место больше никому не требуется. В первую очередь место выделяется виджетам со стратегией Expanding.
4. Если размер виджета меньше минимального, то ему выделяется его минимальный размер.
5. Если размер виджета больше максимального, то размер уменьшается до максимального.

Сигналы и слоты

Сигналы и слоты

- Механизм сигналов и слотов служит для того, чтобы одни объекты могли уведомлять других о событиях.
- **Сигнал (SIGNAL)** генерируется, когда происходит определённое ***событие***.
- **Слот (SLOT) -** это функция, которая вызывается в ответ на определённый ***сигнал***.
- Сигналы и слоты слабо связаны:
  - Объект, генерирующий сигнал, не знает, получает ли кто-либо его сигнал.
  - Слот - это обычная функция, она не знает, кто её вызвал, и был ли это сигнал.
  - Можно соединить несколько слотов с одним сигналом и несколько сигналов с одним слотом.

Сигналы и слоты



Соединение сигнала и слота

- Если хочется, чтобы кнопка `cancel` закрывала наш диалог:

```
MyDialog::MyDialog(QWidget *parent)
:QDialog(parent)
{  connect(ui->cancel,SIGNAL(clicked()),SLOT(reject()));
```

или

```
   connect(ui->cancel, &QPushButton::clicked,
                                   this, &MyDialog::reject);}
```

- Для того, чтобы при изменении положения слайдера выбранное значение автоматически отображалось в числовом поле:

```
    connect(ui->slider,SIGNAL(sliderMoved(int)),
                          ui->spinBox,SLOT(setValue(int)));
```

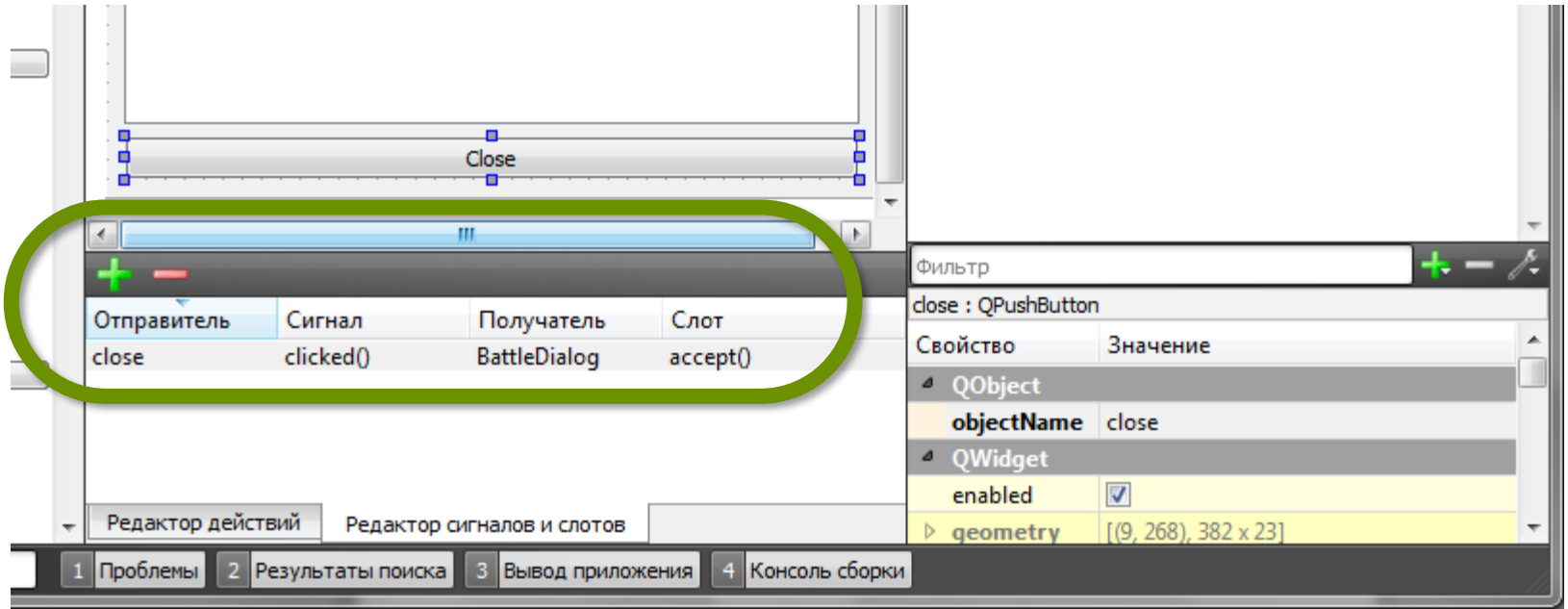
или

```
    connect(ui->slider,&QSlider::sliderMoved,
                          ui->spinBox,&QSpinBox::setValue);
```

Соединение сигнала и слота без программирования

- Слоты, имеющие имя вида **on_объект_сигнал**, автоматически соединяются с сигналом указанного объекта.

- Сигналы и слоты объектов интерфейса можно соединять в **Редакторе сигналов и слотов** в дизайнере.



Как сделать свой слот

1. Ваш объект должен быть унаследован от **QObject** и в начале его объявления должно быть написано Q_OBJECT:

```
class Counter : public QObject
{
    Q_OBJECT
```

2. Объявите функцию-слот:

```
public slots:
    void setValue(int value);
```

3. Реализуйте функцию-слот в вашем .cpp файле как обычный метод:

```
void Counter::setValue(int value)
{
   m_value = value;
}
```

Объекты, унаследованные от QObject, **нельзя** копировать и передавать по значению!

Как сделать свой сигнал

1. Ваш объект должен быть унаследован от QObject, и в начале его объявления должно быть написано Q_OBJECT:

```
class Counter : public QObject
{
    Q_OBJECT
```

2. Объявите сигнал:

```
signals:
    void valueChanged(int value);
```

3. Реализовывать функцию-сигнал не нужно, её реализация автоматически создаётся мета-компилятором Qt moc.

4. Для активации сигнала вызовите его с помощью **emit**:

```
void Counter::setValue(int value)
{
  if (value != m_value) { m_value = value; emit valueChanged(value); }
}
```

Диалоговые окна

Диалоговые окна

Используются для:

- Запроса дополнительной информации у пользователя
- Отображения дополнительной информации/ввода опций во время работы в основном окне.

Типы:

- **Модальные** диалоговые окна
- **Немодальные** диалоговые окна

Могут иметь родителя, но отображаются как отдельное окно верхнего уровня.

Обеспечивается специальная обработка для клавиш Enter и Esc.

Модальные диалоговые окна

- Создаётся для вывода/запроса информации **без возможности** пользователя работать с основным окном приложения.
- Могут быть модальными для всего приложения (по умолчанию) или для одного окна.
- Пользователь должен закончить работу с модальным диалогом прежде, чем он сможет работать с другими окнами приложения.
- При создании становится активным.
- Обычно при работе с диалогом используется код возврата, возвращаемый диалогом после завершения работы.

Немодальные диалоговые окна

- Создаётся для одновременной работы с другими окнами.
- Может становится не активным в процессе работы.
- **Не блокирует** работу пользователя с другими окнами приложения.

Создание диалогового окна

1. Выберите пункт контекстного меню проекта «Добавить новый..».

2. Выберите шаблон «Qt/Qt Designer Form Class» .

3. Выберите название класса и имена файлов. Пусть это будут класс MyDialog и файлы MyDialog.h, MyDialog.cpp, MyDialog.ui.

4. Разместите на форме диалога виджеты, задайте для них разумные имена.

5. При необходимости реализуйте слоты для обработки нажатий на кнопки, etc

Завершение работы диалога

Модальный диалог

Файл MyDialog.cpp:

```
void
MyDialog::on_..._clicked()
{
        …
  accept(); //вернёт Accepted
```

Или

```
  reject(); //вернёт Rejected
```

Или

```
  int code;
  done(code);
}
```

Немодальный диалог

Файл MyDialog.cpp:

```
void
MyDialog::on_..._clicked()
{
        …
  close();
```

/* Если у виджета диалога установлен флаг **Qt::WA_DeleteOnClose**, то объект будет удалён после закрытия окна.

*/

}

Использование диалогового окна

Модальное диалоговое окно

Файл кода главного окна:

```
#include “MyDialog.h”

void
MainWindow::on_..._clicked()
{
  MyDialog dlg(this);

  if(dlg.exec()==Accepted)
//диалог работает только
// «внутри» exec()
  {
   // обработка выбора
       пользователя
  }
}
```

Немодальное диалоговое окно

Файл кода главного окна:

```
#include “MyDialog.h”
void MainWindow::on_..._clicked()
{
 MyDialog *dlg=new MyDialog(this);
 dlg->setAttribute
     (Qt::WA_DeleteOnClose,true);
 dlg->show();  //сделать видимым
 dlg->raise(); //перенести наверх
 dlg->activateWindow();//сделать
                       // активным
//теперь диалог живёт своей
//жизнью,отдельно от главного окна
}
```