Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

Alkalmazott modul: Programozás

12. előadás

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Giachetta Roberto
groberto@inf.elte.hu
http://people.inf.elte.hu/groberto

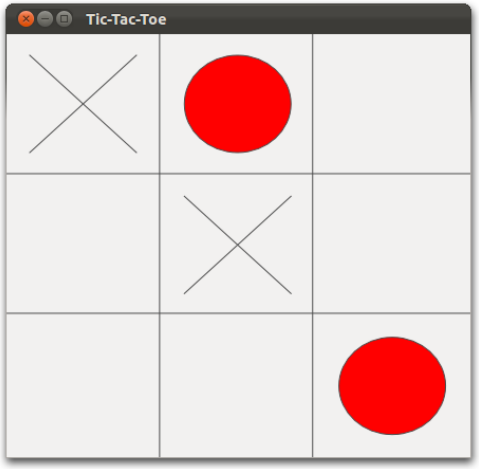
Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

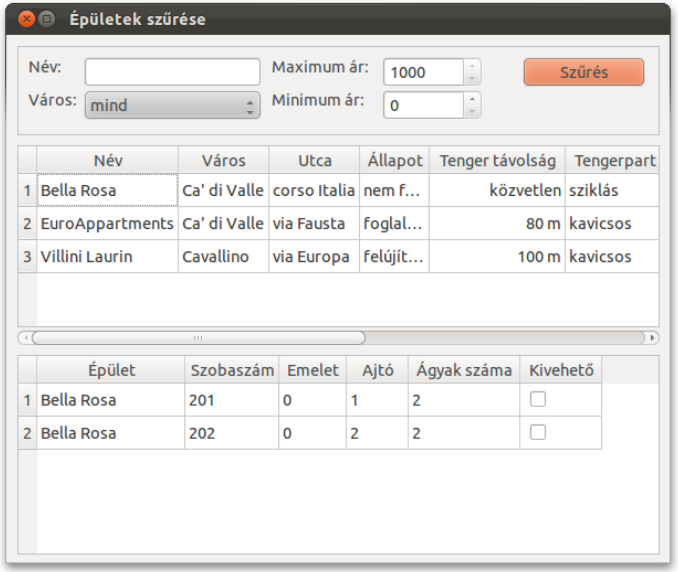
A grafikus felületű alkalmazás

- *Grafikus felületű alkalmazás*nak nevezzük azt a programot, amely 2D-s interaktív felhasználó felületen (*GUI*, *Graphical User Interface*) keresztül kommunikál a felhasználóval
  - gazdagabb interakció a konzol felületnél, számos módon beleavatkozhatunk a programfutásba
  - a működés jórészt várakozás a felhasználói interakcióra
  - a felület egy, vagy több ablakból (*form/window*) áll, amelyek vezérlőket (*control/widget*) tartalmaznak (pl.: nyomógombok, listák, menük, ...)
  - mindig van egy aktív ablak, és egy aktív vezérlő (ezen van a *fókusz*)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

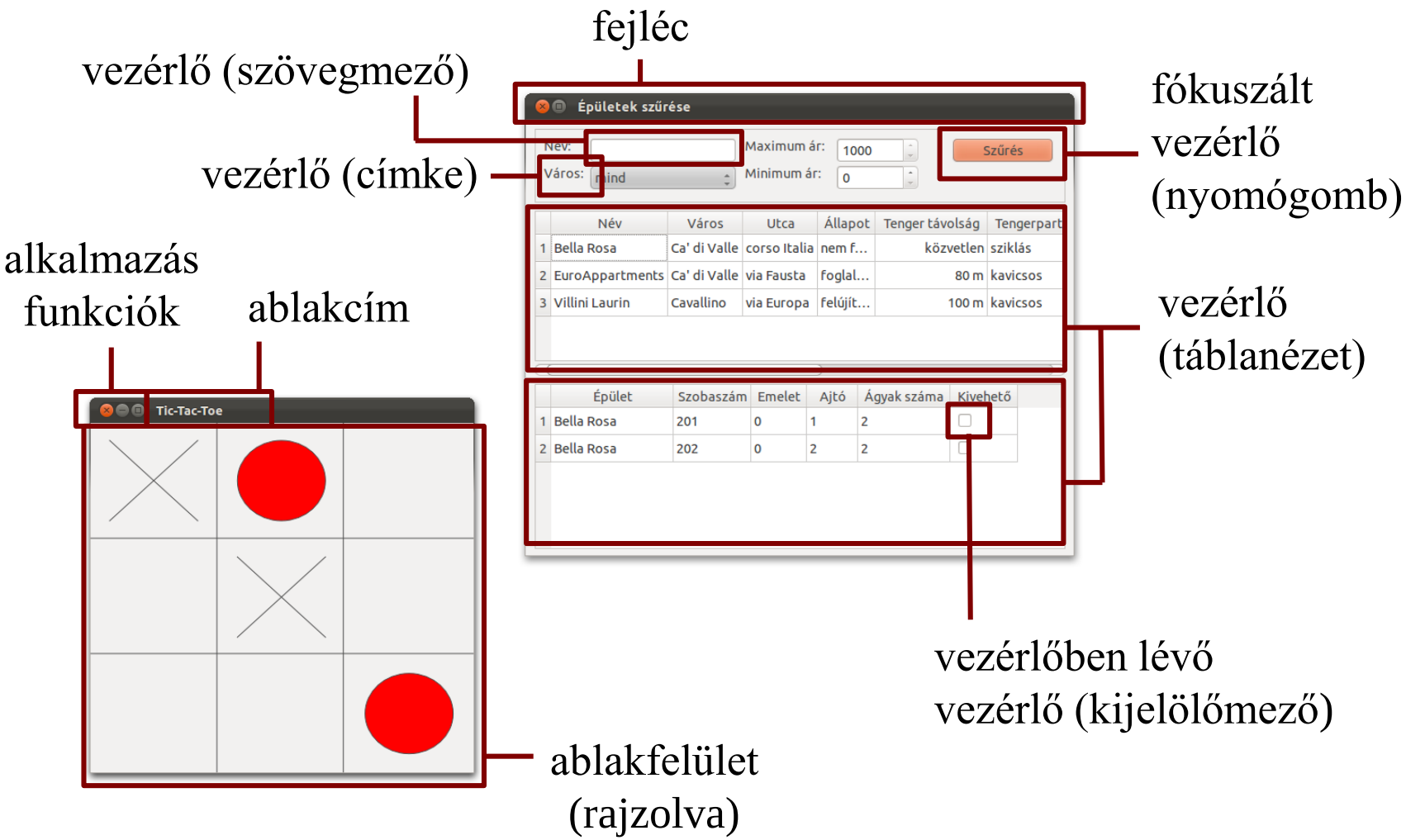
A grafikus felületű alkalmazás





Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A grafikus felületű alkalmazás



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A Qt keretrendszer

- A *Qt* egy alkalmazás-fejlesztési keretrendszer, amely számos platformot támogatja az asztali, mobil és beágyazott alkalmazások fejlesztését
  - elérhető a `qt.io` oldalról
  - támogatja a grafikus felületet, adatbázis-kezelést, multimédiát, 3D grafikát, hálózati és webes kommunikációt
  - rendelkezik nyílt forráskódú (LGPL) és kereskedelmi verzióval is
  - fejlesztésre elsősorban a C++-t támogatja, de más nyelvekre is elérhető, valamint rendelkezik saját leíró nyelvvel (Qt Quick)

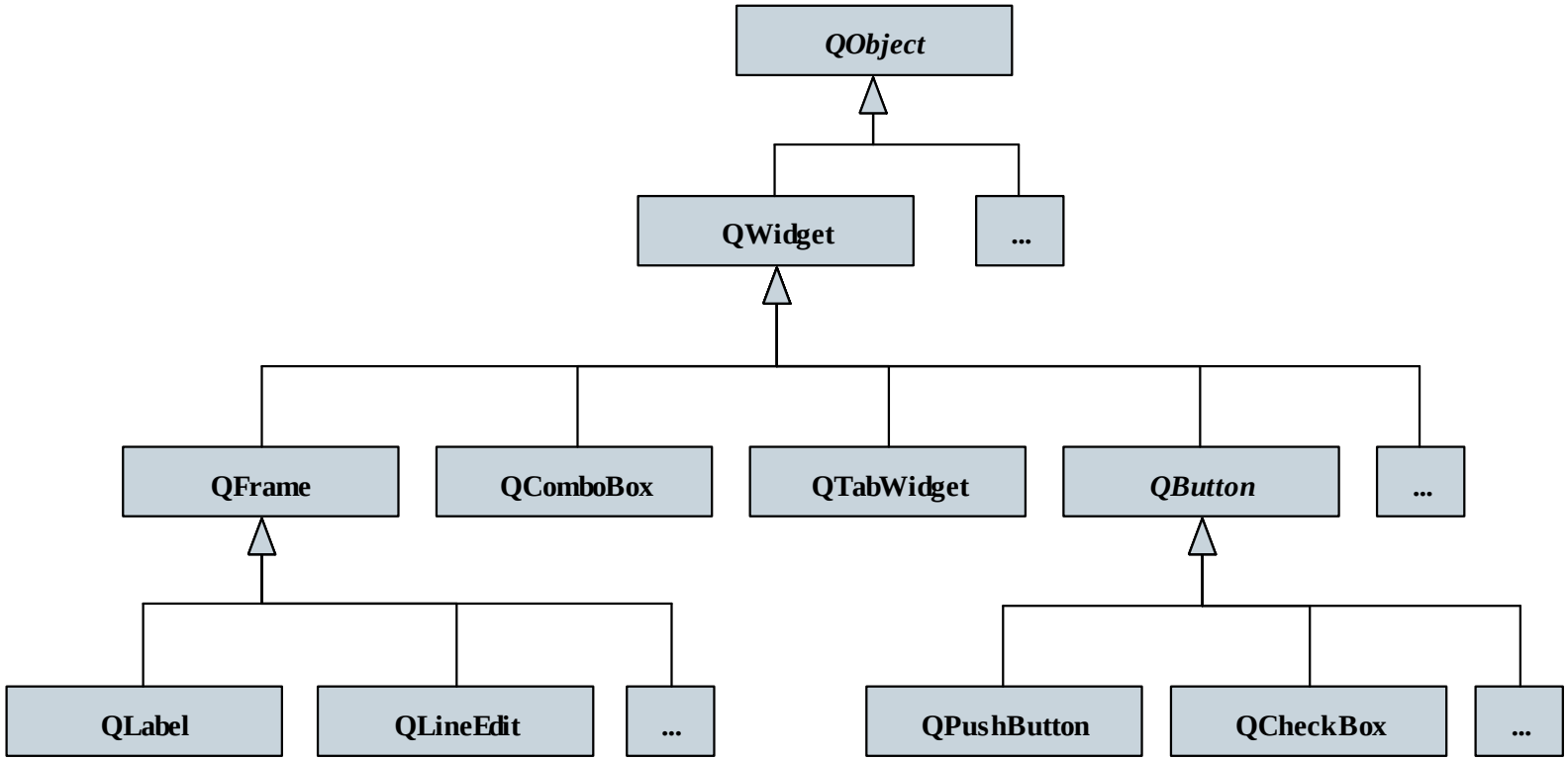
Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A grafikus felület felépülése

- A grafikus felület *objektumorientáltan* épül fel
  - a vezérlőket osztályokként fogalmazzuk meg, megadjuk viselkedését (*metódusokkal*, pl. kattintás, megjelenés), illetve tulajdonságait (*mezőkkel*, pl. pozíció, méret, betűtípus)
  - a vezérlők sok hasonló tulajdonsággal bírnak, így könnyen öröklődési hierarchiába szervezhetőek
  - az öröklődési lánc legelején áll az általános vezérlő, új vezérlők származtatással definiálhatóak
  - a vezérlőket felhasználhatjuk más vezérlőkben, vagy használhatjuk önállóan, azaz *ablak*ként

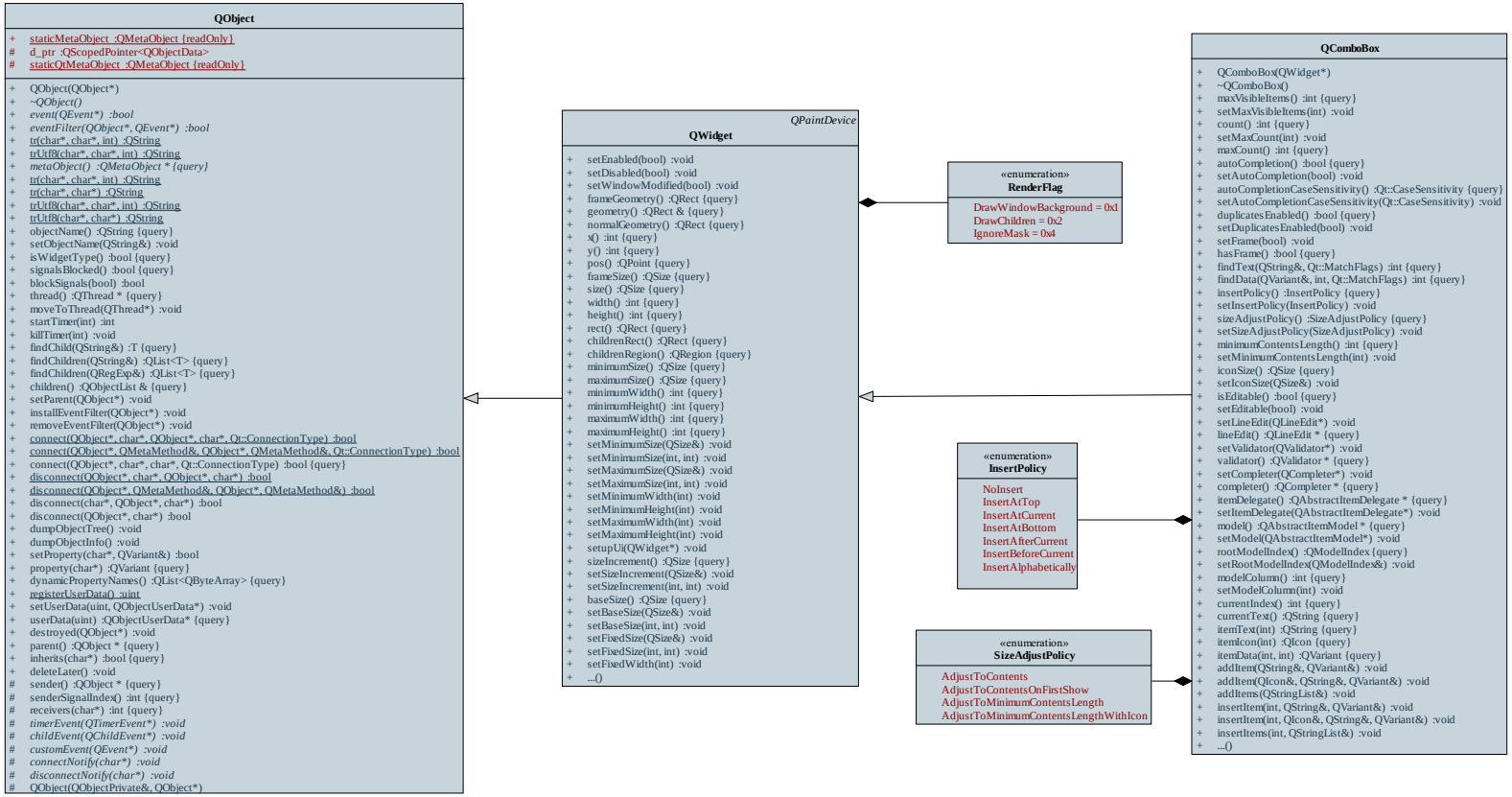
Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A grafikus felület felépülése



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A grafikus felület felépülése



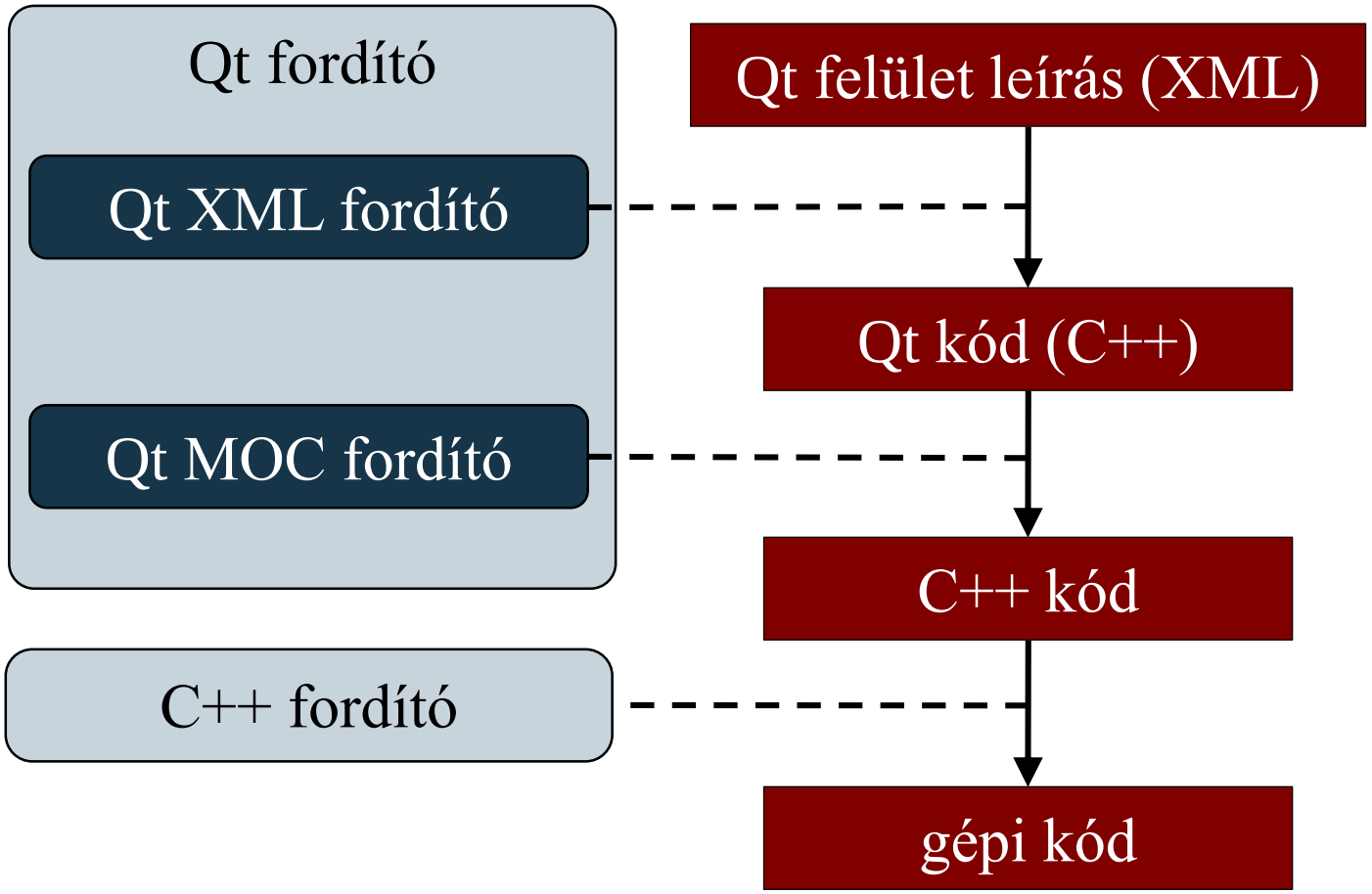
Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Fejlesztés és fordítás

- A fejlesztés C++/Qt nyelven történik
  - elérhető a teljes C++ utasításkészlet, nyelvi könyvtár
  - a C++ nyelven felül további makrókat, kiegészítéseket tartalmaz, amelyeket a *Meta Object Compiler* (*MOC*) fordít le ISO C++ kódra
- Az alapértelmezett fejlesztőeszköz a Qt Creator, de más környezetekben is megjelent a Qt fejlesztés lehetősége (pl. *Code::Blocks*, *Visual Studio*)
- Külön tervezőprogram (*Qt Designer*) adott a grafikus felület létrehozására, amely XML nyelven írja la felület felépítését, ez automatikusan C++/Qt kódra fordul

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Fejlesztés és fordítás



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Fejlesztés és fordítás

- A fordítás projektszinten történik, a szükséges információk *projektfájlokban* (`.pro`) tárolódnak, amely tartalmazza
  - a felhasznált modulokat, kapcsolókat
  - forrásfájlok, erőforrások (pl. kép, szöveg,) listáját
  - eredmény paramétereket
- A fordítás közvetlenül is elvégezhető a fordítóval:

```
qmake -project
      # projektfájl automatikus létrehozása
qmake # fordítófájl (makefile) előállítása
make  # projekt fájlnak megfelelő fordítás és
      # szerkesztés végrehajtása
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Modulok

- A keretrendszer felépítése modularizált, a legfontosabb modulok:
  - központi modul (**`QtCore`**)
  - grafikus felület (**`QtGui`**), grafikus vezérlők (**`QtWidgets`**)
  - adatbázis-kezelés (**`QtSQL`**)
- A projektben használandó modulokat a projektfájlban kell megadnunk, pl.:

```
QT += core gui widgets
```

- Egy modul tartalmát osztályonként, illetve egyszerre is betölthetjük az aktuális fájlba (pl. **`#include <QtGui>`**)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Osztályhierarchia

- A nyelvi könyvtár osztályainak jelentős része teljes származtatási hierarchiában helyezkedik el
  - minden egy ősosztály (**`QObject`**) leszármazottja
  - az ősosztály biztosítja az eseménykezelést (**`connect`**), a tulajdonságkezelést, az időzítést (**`timer`**), stb.
- Számos segédosztállyal rendelkezik, pl.:
  - adatszerkezetek (**`QVector`**, **`QStack`**, **`QLinkedList`**, …)
  - fájl és fájlrendszer kezelés (**`QFile`**, **`QTextStream`**, **`QDir`**, …)
  - párhuzamosság és aszinkron végrehajtás (**`QThread`**, **`QSemaphore`**, **`QFuture`**, …)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Grafikus felületű alkalmazások vezérlése

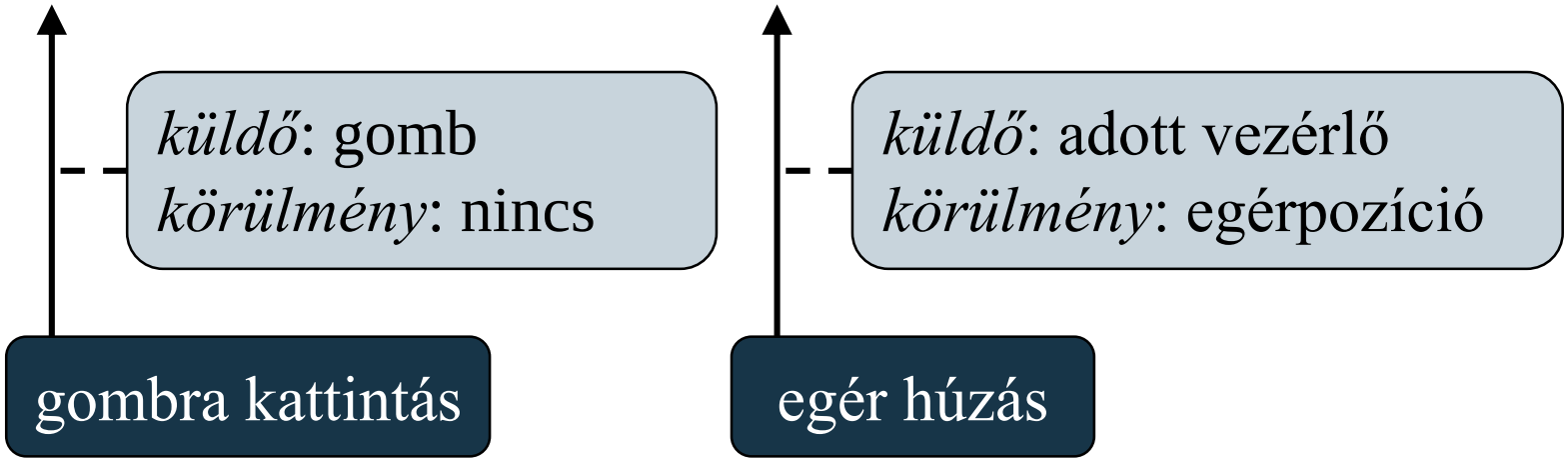
- A konzol felületű alkalmazások csak billentyűzettől fogadnak bemenetet a programfutás meghatározott pontjain, a vezérlés módját mi szabályozzuk (pl. főprogram, menü)
- A grafikus felületű alkalmazások billentyűzettől és egértől (érintőképernyőtől, stb.) fogadnak bemenetet a programfutás szinte bármely pillanatában, a vezérlés módja előre definiált
- A grafikus felületű alkalmazás vezérlését az *alkalmazás osztály* (*application class*) látja el
  - kezeli a felhasználói bevitelt, a felület elemeit, beállítja az alkalmazástulajdonságokat (megjelenés, elérési útvonal, ...)
  - a Qt-ben az alkalmazást a `QApplication` típus biztosítja

- A grafikus felületen tehát számos módon és ponton kezdeményezhetünk interakciót a programmal
- A program által kezelhető, lereagálható interakciókat nevezzük *esemény*eknek (*event*/*signal*), az interakció kezdeményezését nevezzük az esemény *kiváltás*ának
  - pl.: gombra kattintás, egér húzás, listaelem kiválasztás

gombra kattintás

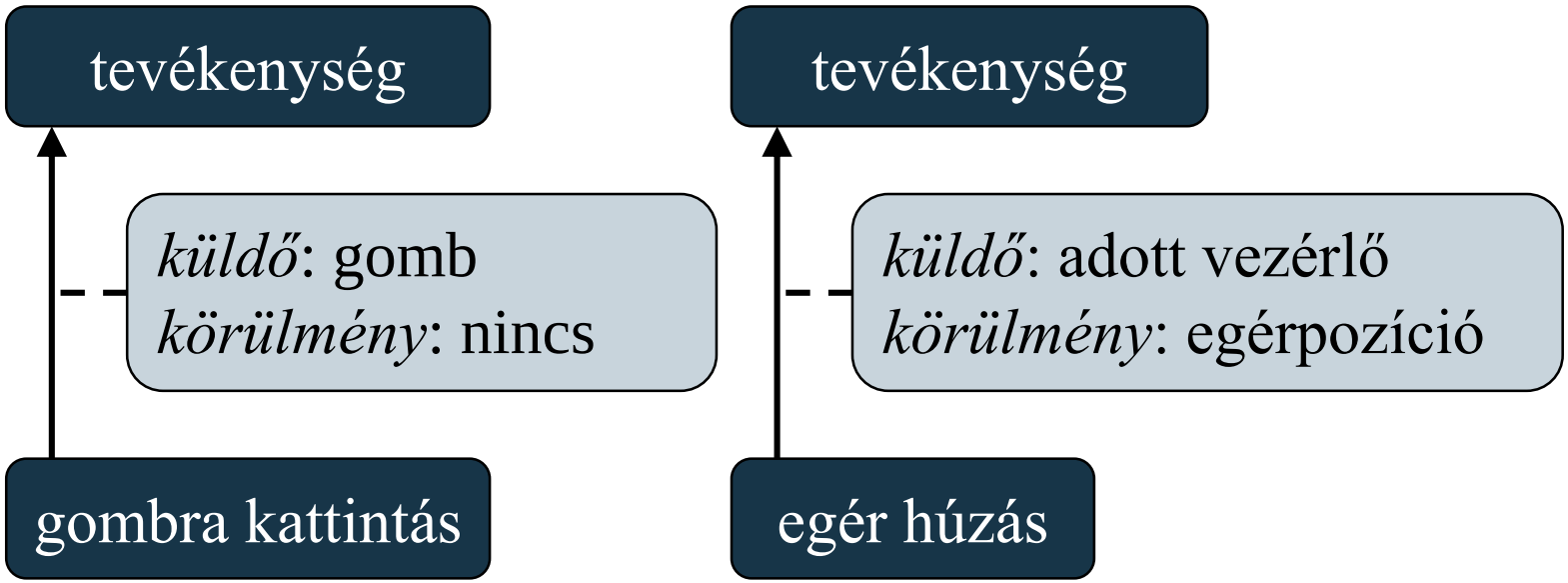
egér húzás

- Az eseménynek van:
  - *küldője* (*sender*): kiváltja az eseményt, pl. gomb, lista
  - *körülményei* (*arguments*): meghatározza az esemény paramétereit, pl. egér pozíciója a húzáskor, kiválasztott listaelem indexe

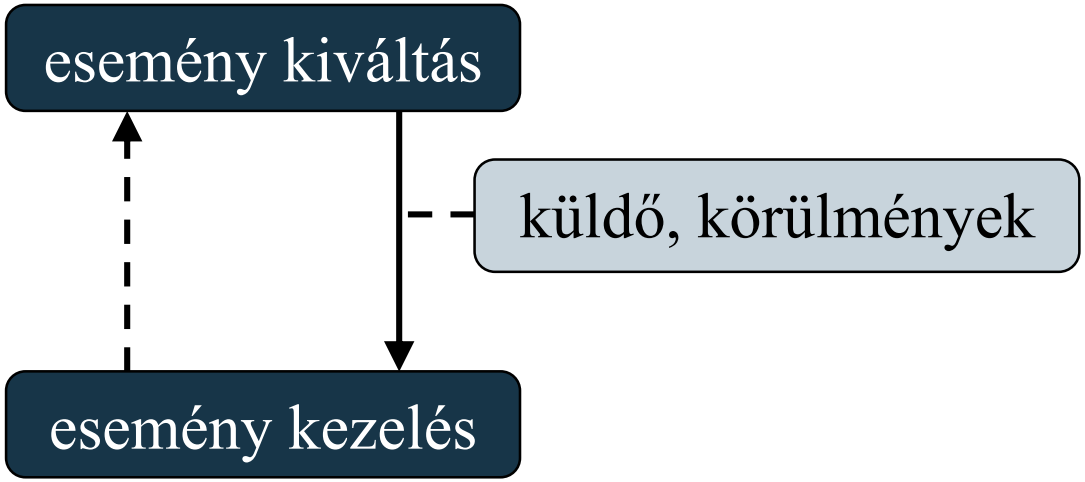


Eseménykezelés

- Az eseményekre reagálva a program futtathat egy alprogramot, ezt nevezzük *eseménykezelő*nek (*event handler*/*slot*)
  - ha nem biztosítunk eseménykezelőt az eseményhez, akkor az *lekezeletlen* marad



- Az *összetett események* úgy valósulnak meg, hogy a program egy egyszerű eseményre kivált egy másikat
  - pl.: az egérrel kattintunk, és az egér a gombon van, akkor kiváltódik a gomb kattintása esemény
  - tehát az eseménykezelés egy több lépcsős, *ciklikus folyamat*



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Eseménykezelő társítás

- Az eseménykezeléshez összekapcsoljuk az eseményt az eseménykezelővel, ezt *társítás*nak nevezzük
  - Qt-ban ehhez a **`connect`** metódust használjuk, pl.:

```
connect(&button, SIGNAL(clicked()),
                 &app, SLOT(quit()));
```

  - megadjuk, mely küldő objektum (*sender*) mely eseményére (**`SIGNAL`**) mely fogadó objektum (*receiver*) mely eseménykezelője (**`SLOT`**) kell, hogy fusson
  - mindig mutatókat adunk meg, bármely két alkalmas objektum összeköthető
  - a kötés elvégezhető **`QObject`** leszármazott típusban, illetve statikus metódus hivatkozással

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Eseménykezelő társítás

```
#include <QApplication>
#include <QPushButton>

int main(int argc, char *argv[]){
    QApplication app(argc, argv); // alkalmazás
    QPushButton quit("Quit"); // gomb
    quit.resize(75, 30); // méret
    quit.setFont(QFont("Times", 18, QFont::Bold));
       // betűtípus
    QObject::connect(&quit, SIGNAL(clicked()),
                     &app, SLOT(quit()));
    quit.show(); // gomb megjelenítése
    return app.exec();
}
```

- A grafikus felhasználói felület ablakokból tevődik össze, amelyeken vezérlőket helyezünk el
  - a vezérlők objektumorientáltan valósulnak meg, öröklődés segítségével szerveződnek hierarchiába
  - minden vezérlő ősosztálya a `QWidget`, amelynek van egy további ősosztálya, a `QObject`
- A `QObject` azon típusok őse, amely kihasználja a Qt speciális vonásait, úgymint *események* és *eseménykezelők*, *tulajdonságok*, *időzítés*
  - a `QObject` példányok nem másolhatóak, ezért jórész mutatók és referenciák segítségével kezeljük őket

- A vezérlők számos *tulajdonság*gal rendelkeznek
  - tulajdonságnak nevezzük a vezérlők azon külsőleg elérhető értékeit (mezőit), amelyeket *lekérdező* (*getter*), illetve *beállító* (*setter*) műveletek segítségével szabályozhatunk
  - a lekérdező művelet neve a tulajdonság neve, a beállító művelet tartalmaz egy **`set`** előtagot
  - pl.:

```
QLabel myLabel; // címke létrehozása
myLabel.setText("Hello World!");
   // beállítjuk a címke szövegét (text)
QString text = myLabel.text();
   // lekérdezzük a címke szövegét
```

Vezérlők

- A vezérlők fontosabb tulajdonságai:
  - méret (**`size`**), vagy geometria (elhelyezkedés és méret, **`geometry`**)
  - szöveg (**`text`**), betűtípus (**`font`**), stílus (**`styleSheet`**), színpaletta (**`palette`**), előugró szöveg (**`toolTip`**) fókuszáltság (**`focus`**), láthatóság (**`visible`**)
  - engedélyezés (használható-e a vezérlő, **`enabled`**)
- A vezérlőkön (pl. **`QLabel`**, **`QLineEdit`**) elhelyezett szöveg formázható több módon
  - pl. formátummal (**`textFormat`**), illetve használhatóak HTML formázó utasítások is

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Vezérlők

```
#include <QPushButton>
…

int main(int argc, char *argv[]){
    …
    QPushButton myButton; // gomb
    myButton.resize(75, 30); // méret
    myButton.setFont(QFont("Times", 20)); // betűtípus
    myButton.setText("<h1>My Button<h1><br>This is
       my button!"); // formázott szöveg
    myButton.setToolTip("You can try klicking on
       it..."); // előugró szöveg
    myButton.show(); // gomb megjelenítése ablakként
    …
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Vezérlők

- A leggyakrabban használt vezérlők:
  - címke (**`QLabel`**)
  - LCD kijelző (**`QLCDNumber`**), folyamatjelző (**`QProgressBar`**)
  - nyomógomb (**`QPushButton`**), kijelölő gomb (**`QCheckBox`**), rádiógomb (**`QRadioButton`**)
  - szövegmező (**`QLineEdit`**), szövegszerkesztő (**`QTextEdit`**)
  - legördülő mező (**`QComboBox`**)
  - dátumszerkesztő (**`QDateEdit`**), időszerkesztő (**`QTimeEdit`**)
  - csoportosító (**`QGroupBox`**), elrendező (**`QLayout`**)
  - menü (**`QMenu`**), eszköztár (**`QToolBox`**)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Vezérlők hierarchiája

- A grafikus vezérlők között *hierarchiát* állíthatunk fel, amely egy fának megfelelő struktúrával reprezentálható
  - a vezérlőnek lehet *szülője* (`parent`), amelyen belül található
  - a vezérlőnek lehetnek *gyerekei* (`children`), azon vezérlők, amelyek rajta helyezkednek el
  - amennyiben egy vezérlőt megjelenítünk (`show()`), az összes gyerek vezérlője is megjelenik
  - ha egy szülő vezérlőt elrejtünk/megjelenítünk, kikapcsolunk/bekapcsolunk, vagy megsemmisítünk, akkor a gyerekein is megtörténik a tevékenység

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Ablakok

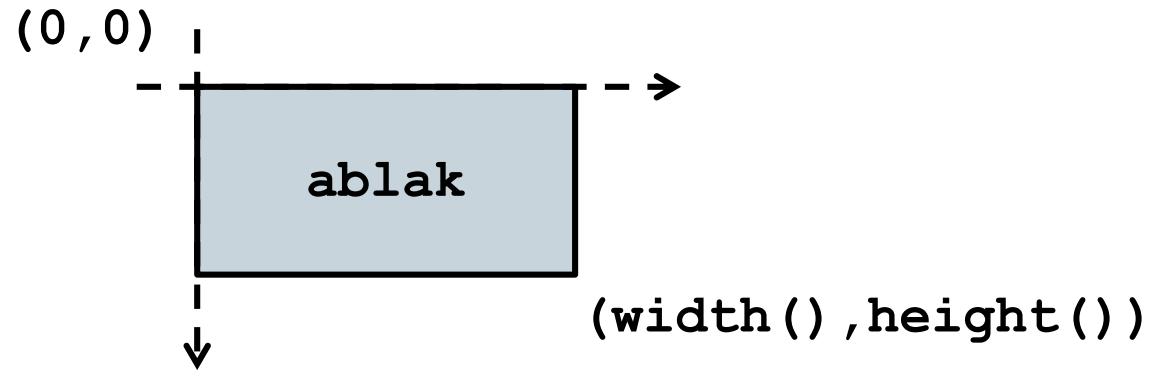
- A grafikus felületű alkalmazásokban a vezérlőket *ablak*okra helyezzük, amely a vezérlő szülője lesz
  - ablaknak minősül bármely vezérlő, amely egy **`QWidget`**, vagy bármely leszármazottjának példánya, és nincs szülője
  - vezérlő szülőjét konstruktor paraméterben, vagy a **`parent`** tulajdonságon keresztül adhatjuk meg
  - pl.:

```
QWidget parentWidget; // ablak
QPushButton childButton(&parentWidget); // gomb
…
parentWidget.show();
   // a gomb is megjelenik az ablakkal
```

- Az ablakként használt vezérlő további beállításai:
  - cím (**`windowTitle`**), ikon (**`windowIcon`**)
  - állítható teljes/normál képernyőre, vagy a tálcára (**`showMaximized`**, **`showNormal`**, **`showMinimized`**)
  - egyszerre mindig csak egy aktív ablak lehet (**`isActiveWindow`**)
- A vezérlők mérete többféleképpen befolyásolható
  - alapból változtatható méretűek, ekkor külön állítható minimum (**`minimumSize`**), maximum (**`maximumSize`**), valamint az alapértelmezett (**`baseSize`**) méret
  - a méret rögzíthető (**`setFixedSize`**)

Ablakok

- Amennyiben egy vezérlőt az ablakon helyezünk el, meg kell adnunk a pozícióját és méretét (`setGeometry(int, int, int, int)`)
  - az ablak koordinátarendszere a bal felső sarokban indul a (0,0) koordinátával, és balra, illetve lefelé növekszik



  - az ablak területébe nem számoljuk bele az ablak fejlécének területét, amit külön lekérdezhetünk (`frameGeometry`)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Ablakok

```
…
QWidget myWidget; // ablak létrehozása
myWidget.setBaseSize(200, 120); // méretezés
myWidget.setWindowTitle("Demo Window");
   // ablakcímke megadása

QPushButton quitButton("Quit", &myWidget);
   // gomb az ablakra
quitButton.setGeometry(10, 40, 180, 40);
   // elhelyezés az ablakon
QObject::connect(&quitButton, SIGNAL(clicked()),
                 &app, SLOT(quit()));
window.show(); // ablak megjelenítése
…
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Egyedi ablakok

- Célszerű a saját ablakainknak saját osztályt létrehozni
  - magában az osztályban szerkeszthetjük a tulajdonságait, eseménykezelését, nincs szükségünk a főprogramra
  - pl.:

```
class MyWindow : public QWidget
{
public:
   MyWindow(QWidget* parent = 0);
      // a konstruktor megkaphatja a szülőt
private:
   QPushButton* quitButton; // gomb az ablakon
};
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Egyedi ablakok

```
MyWindow::MyWindow(QWidget* parent)
    : QWidget(parent) // ős konstruktor meghívása
{
    setBaseSize(200, 120);
    setWindowTitle("Demo Window");
    quitButton = new QPushButton("Quit", this);
        // gomb az ablakra
    quitButton->setGeometry(10, 40, 180, 40);

    connect(quitButton, SIGNAL(clicked()),
        QApplication::instance(), SLOT(quit()));
        // az eseménykezeléshez lekérdezzük az
        // alkalmazás példányt
}
```

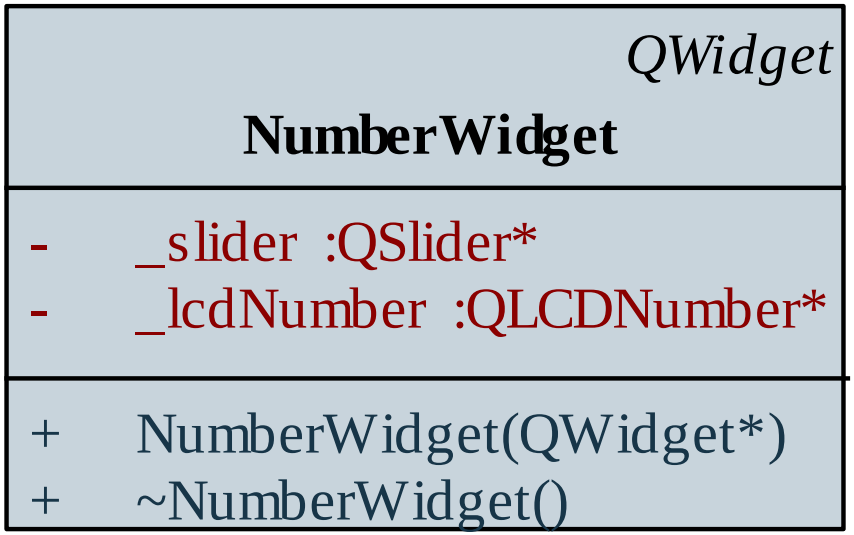
Példa

Feladat: Készítsünk egy egyszerű alkalmazást, amelyben egy csúszkával állíthatunk egy digitális kijelzőn megjelenő számot.

- az alkalmazás számára létrehozunk egy új ablak osztályt (**`NumberWidget`**), amelyre felhelyezünk egy csúszkát (**`QSlider`**), valamint egy számkijelzőt (**`QLCDNumber`**)
- összekötjük a csúszka változást jelző eseményét (**`valueChanged(int)`**) a kijelző számbeállító eseménykezelőjével (**`display(int)`**), így egyben paraméterben át is adódik az aktuális érték
- az összekötéseket a konstruktorban megfogalmazhatjuk, így már csak a destruktort kell megvalósítanunk, amely törli a vezérlőket

Példa

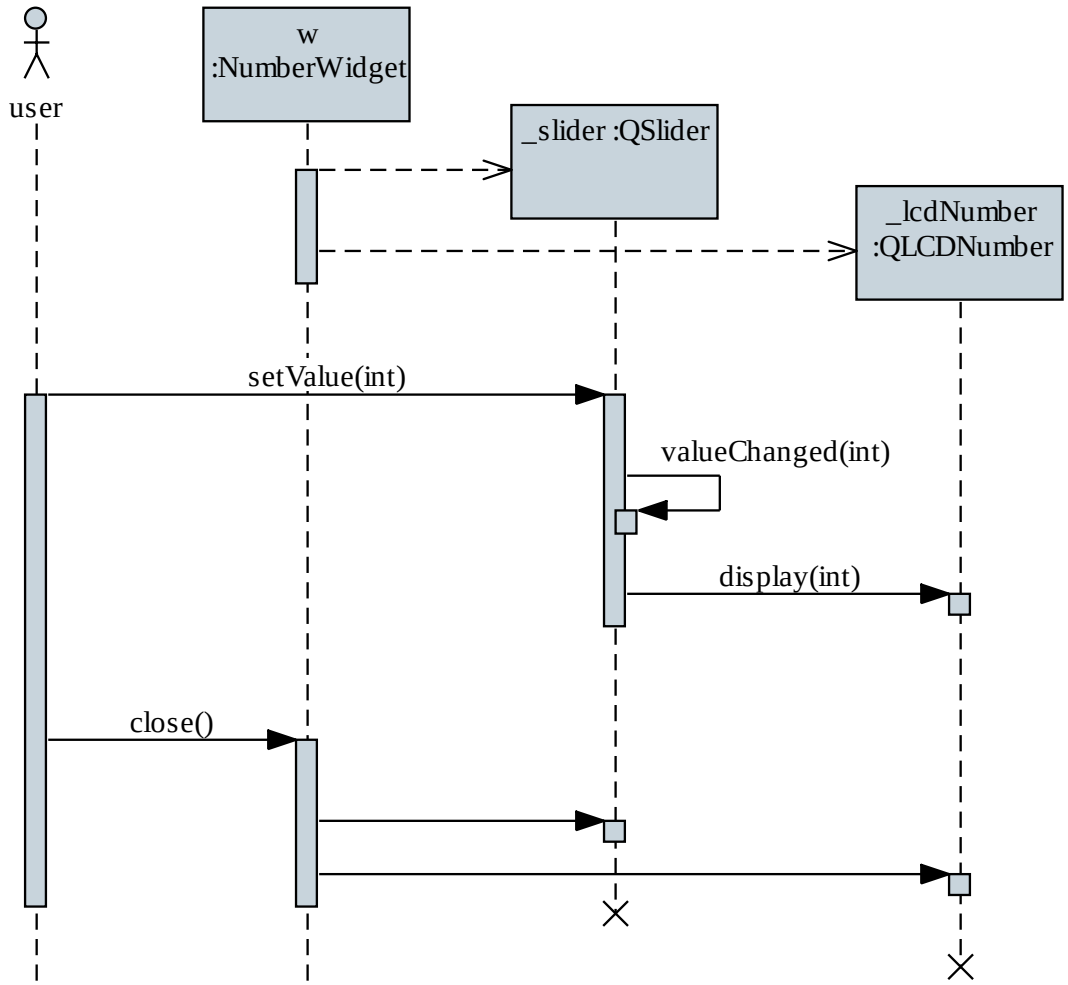
Tervezés:



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

Tervezés:



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

Megvalósítás (`main.cpp`*):*

```
#include <QApplication>
#include "numberwidget.h"

int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);
    NumberWidget w;
    w.show();
        // a főprogram csak példányosítja és
        // megjeleníti az ablakot

    return a.exec();
}
```

Példa

Megvalósítás (`numberwidget.cpp`*):*

```
NumberWidget::NumberWidget(QWidget *parent)
    : QWidget(parent) {
    // meghívjuk az ős konstruktorát
    setWindowTitle("Number Display"); // ablakcím
    setFixedSize(300, 175);
       // rögzített méret beállítása
    _slider = new QSlider(this);
       // a vezérlő megkapja szülőnek az ablakot
    …
    connect(_slider, SIGNAL(valueChanged(int)),
            _lcdNumber, SLOT(display(int)));
       // esemény és eseménykezelő összekötése
    …
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Speciális ablakok

- Amellett, hogy ablak bármilyen vezérlő lehet, adottak speciális ablaktípusok, pl.:
  - *üzenőablak* (**`QMessageBox`**), elsősorban üzenetek közlésére, vagy kérdések feltételére, pl.:

```
QMessageBox::warning(this, "Warning",
    "This is annoying.\nDo something!");
    // figyelmeztető üzenet
```

  - *dialógusablak* (**`QDialog`**), amelynek eredménye van, elfogadható (**`accept`**), vagy elutasítható (**`reject`**)
  - *főablak* (**`QMainWindow`**), amely számos kiegészítést biztosít összetett ablakok megvalósítására (menü, állapotsor, beágyazott ablakok kezelése)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Egyedi események és eseménykezelők

- A saját osztályainkban lehetőségünk van egyedi események és eseménykezelők létrehozására, továbbá tetszőleges eseményt kiválthatunk
  - az osztályt el kell látni a **`Q_OBJECT`** makróval, és a **`QObject`** osztály leszármazottjának kell lennie
  - eseményeket az ***`<eseménynév>(<paraméterek>)`*** utasítással válthatunk ki, pl.: **`clicked(false);`**
  - új eseményeket az osztálydefiníció **`signals`** részében helyezhetünk el
  - új eseménykezelőket az osztálydefiníció **`slots`** részében helyezhetünk el, és az eseménykezelőnek adhatunk láthatóságot is

- az események, illetve eseménykezelők eljárások (**void** típussal), tetszőleges paraméterezéssel
- eseményeket csak deklarálnunk kell, az eseménykezelőket definiálni is kell

- Pl.:

```
class MyObject : public QObject {
   Q_OBJECT // az osztályban definiálhatunk
            // eseményt és eseménykezelőt
signals: // saját események
   void mySignal(int param);
public slots: // publikus eseménykezelők
   void mySlot(int param){ … }
};
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Események paraméterezése és kiváltása

- Az események paraméterezhetőek
  - az esemény paraméterátadását az eseménykezelőnek a társításnál adhatjuk meg, pl.:

```
connect(this, SIGNAL(mySignal(int)),
              this, SLOT(mySlot(int)));
```

  - a paraméterek átadása sorrendben történik, ezért csak a típust jelezzük
  - az eseménynek legalább annyi paraméterrel kell rendelkeznie, mint az eseménykezelőnek
  - lehetnek alapértelmezett paraméterek is, pl.:

```
signals:
    void mySignal(int param = 0);
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

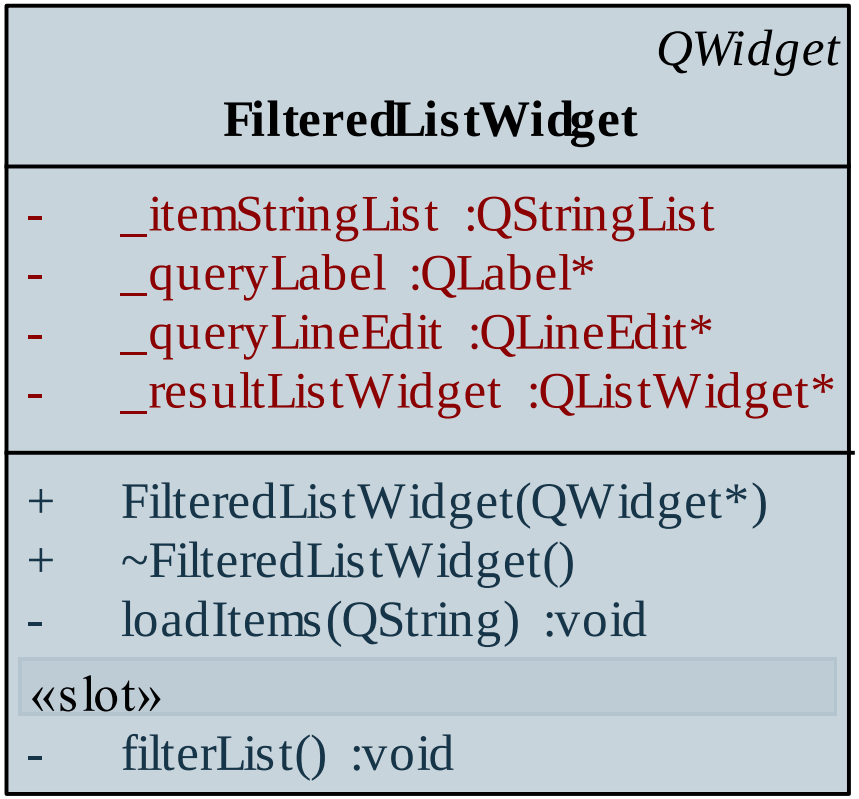
Példa

Feladat: Készítsünk egy egyszerű alkalmazást, amelyben egy szavakból álló listát jelenítünk meg, és egy szövegdoboz segítségével szűrhetjük a tartalmat. A szavakat szöveges fájlból töltjük be.

- a saját ablakban (**`FilteredListWidget`**) felveszünk egy listamegjelenítőt (**`QListWidget`**) és egy szövegdobozt (**`QLineEdit`**)
- szükségünk van egy egyedi eseménykezelőre (**`filterList`**), amely a szűrést elvégzi
- a betöltés az **`input.txt`** fájlból történik, először egy szöveglistába (**`QStringList`**), ehhez Qt-s fájlkezelést alkalmazunk (**`QFile`**, **`QStringList`**)

Példa

Tervezés:



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

Megvalósítás (`filteredlistwidget.cpp`*):*

```
class FilteredListWidget : public QWidget {
   Q_OBJECT
   …
private slots: // eseménykezelők
   void filterList(); // lista szűrése
private:
   …
   QStringList _itemStringList; // szavak listája
   QLabel *_queryLabel; // címke
   QLineEdit *_queryLineEdit; // sorszerkesztő
   QListWidget *_resultListWidget;
      // listamegjelenítő
};
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

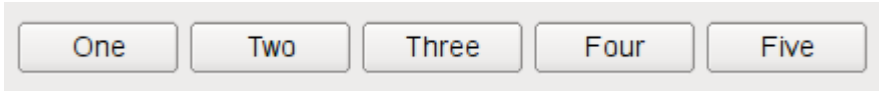
Megvalósítás (`filteredlistwidget.cpp`*):*

```
void FilteredListWidget::filterList()
{
    …
        for (int i = 0; i < _itemStringList.size();
             i++)
            if (_itemStringList[i].contains(
                _queryLineEdit->text()))
               // ha tartalmazza a megadott szöveget
               _resultListWidget->addItem(
                  itemStringList[i]);
                  // akkor felvesszük a listára
    …
}
```

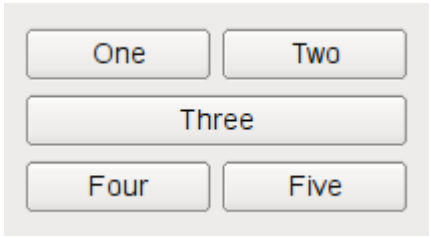
Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Vezérlők elrendezése

- Mivel az ablak átméretezésével a vezérlők elhelyezkedését módosítani kell, célszerű az átméretezhető ablakoknál *elhelyezés*eket (*layout*) használni
- Az elhelyezések gyerekvezérlőiket megfelelő sorrendben jelenítik meg, automatikusan áthelyezik és átméretezik, pl.:

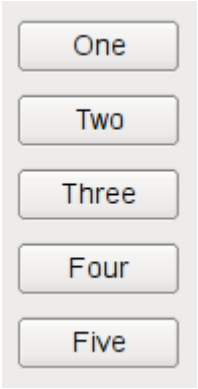


`QHBoxLayout`



`QGridLayout`

`QFormLayout`



`QVBoxLayout`

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Vezérlők elrendezése

- Az elhelyezéseket ráállíthatjuk a vezérlőre (elsősorban az ablakra) a **`setLayout(QLayout*)`** utasítással
- Számos formának megfelelően helyezhetjük a vezérlőket
  - vízszintes (**`QHBoxLayout`**), függőleges (**`QVBoxLayout`**), rács (**`QGridLayout`**)
  - űrlap (**`QFormLayout`**), amelyen címkézhetjük a vezérlőket
  - keret (**`QBorderLayout`**), amely az oldalához, vagy középre tudja igazítani az elemeket
  - dinamikus (**`QStackedLayout`**), ahol változhat a megjelenő elem
  - az elemek távolsága szabályozható (**`spacing`**)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Vezérlők elrendezése

- Pl.:

```
QGridLayout* myLayout = new QGridLayout();
myLayout->addWidget(someButton, 0, 0);
   // gomb behelyezése az 1. sor 1. oszlopába
myLayout->addWidget(otherButton, 0, 1, 1, 2);
   // gomb behelyezése a 2. sor 1. oszlopában úgy,
   // hogy két oszlopon is átnyúljon
QFlowLayout* innerLayout = new QFlowLayout();
   // belső, folyamatos elhelyezés
…
myLayout->addLayout(innerLayout);
   // elhelyezés beágyazása
setLayout(myLayout);
   // elhelyezés beágyazása az ablakba
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Fájldialógus

- Egy speciális dialógusablak a fájldialógus (**`QFileDialog`**), amely lehetőséget fájlok/könyvtárak kiválasztására
  - statikus műveletekkel közvetlenül használható fájlok megnyitásához (**`getOpenFileName`**, **`getOpenFileNames`**), fájlok mentéséhez (**`getSaveFileName`**) és könyvtárak megnyitásához (**`getExistingDirectory`**)
  - pl.:

```
QString fileName =
    QFileDialog::getOpenFileName(this,
    "Open file", "/home", "Text files (*.txt)");
    // szövegfájl megnyitása a home könyvtárból
```

  - ha a felhasználó visszalép, a fájlnév üres lesz (**`isNull`**)

Példa

Feladat: Módosítsuk az előző alkalmazást úgy, hogy lehessen átméretezni az ablakot, és a tartalom alkalmazkodjon az új mérethez, továbbá lehessen tetszőleges szöveges fájl tartalmát betölteni

- felveszünk egy új gombot, amely a betöltésre szolgál, és hozzá egy új eseménykezelőt (`loadFile`)
- a felhasználó egy fájl kiválasztó dialógusablakban (`QFileDialog`) adhatja meg a fájl nevét
- a felületen felveszünk két elrendezést, egy vízszinteset (`QHBoxLayout`) a felső sornak, és egy függőlegeset a teljes tartalomnak (`QVBoxLayout`)

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

Tervezés:

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

Megvalósítás (`filteredlistwidget.cpp`*):*

```
FilteredListWidget::FilteredListWidget(QWidget
    *parent) : QWidget(parent) {
    …
    _mainLayout = new QVBoxLayout;
    _mainLayout->addLayout(_upperLayout);
       // másik elrendezés felvétele
    _mainLayout->addWidget(_resultListWidget);
    _mainLayout->addWidget(_loadButton);

    setLayout(_mainLayout);
       // elrendezés beállítása
    …
}
```

Példa

Megvalósítás (`filteredlistwidget.cpp`*):*

```
void FilteredListWidget::loadFile() {
    QString fileName =
        QFileDialog::getOpenFileName(this,
            trUtf8("Fájl megnyitása"), "",
            trUtf8("Szöveg fájlok (*.txt)"));
            // fájl megnyitó dialógus használata,
            // megadjuk a címét és a szűrési
            // feltételt
        if (!fileName.isNull())
            // ha megadtunk valamilyen fájlnevet és
            // OK-val zártuk le az ablakot
            loadItems(fileName);
}
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A felülettervező

- A *felülettervező* (*Qt Designer*) lehetőséget ad a felület gyors elkészítésére
  - az elkészített terv XML-ben mentődik (**`<ablaknév>.ui`**), majd abból Qt osztály készül (**`moc_<ablaknév>.h`**)
  - a generált osztály az tervezőben adott név (**`name`**) tulajdonságot kapja névként, valamint az **`Ui_`** előtagot (ehelyett használhatjuk az **`Ui`** névteret)
  - a vezérlőkre a megfelelő névvel hivatkozhatunk, a kialakítás a generált osztály **`setupUi(QWidget* parent)`** metódusába kerül
  - az így generált osztályt a saját osztályokban attribútumként használjuk fel, és hivatkozunk rajta keresztül a vezérlőkre

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

A felülettervező

```
#include "ui_demowindow.h" // tervező által generált
…
class MyWindow : public QWidget {
   Q_OBJECT
public:
   MyWindow(…) : …, ui(new Ui::MyWindow)
   {
      ui->setupUi(this);
         // innentől használhatóak a vezérlők
         // pl. ui->quitButton->…
   …
private:
   Ui::MyWindow* ui;
};
```

Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

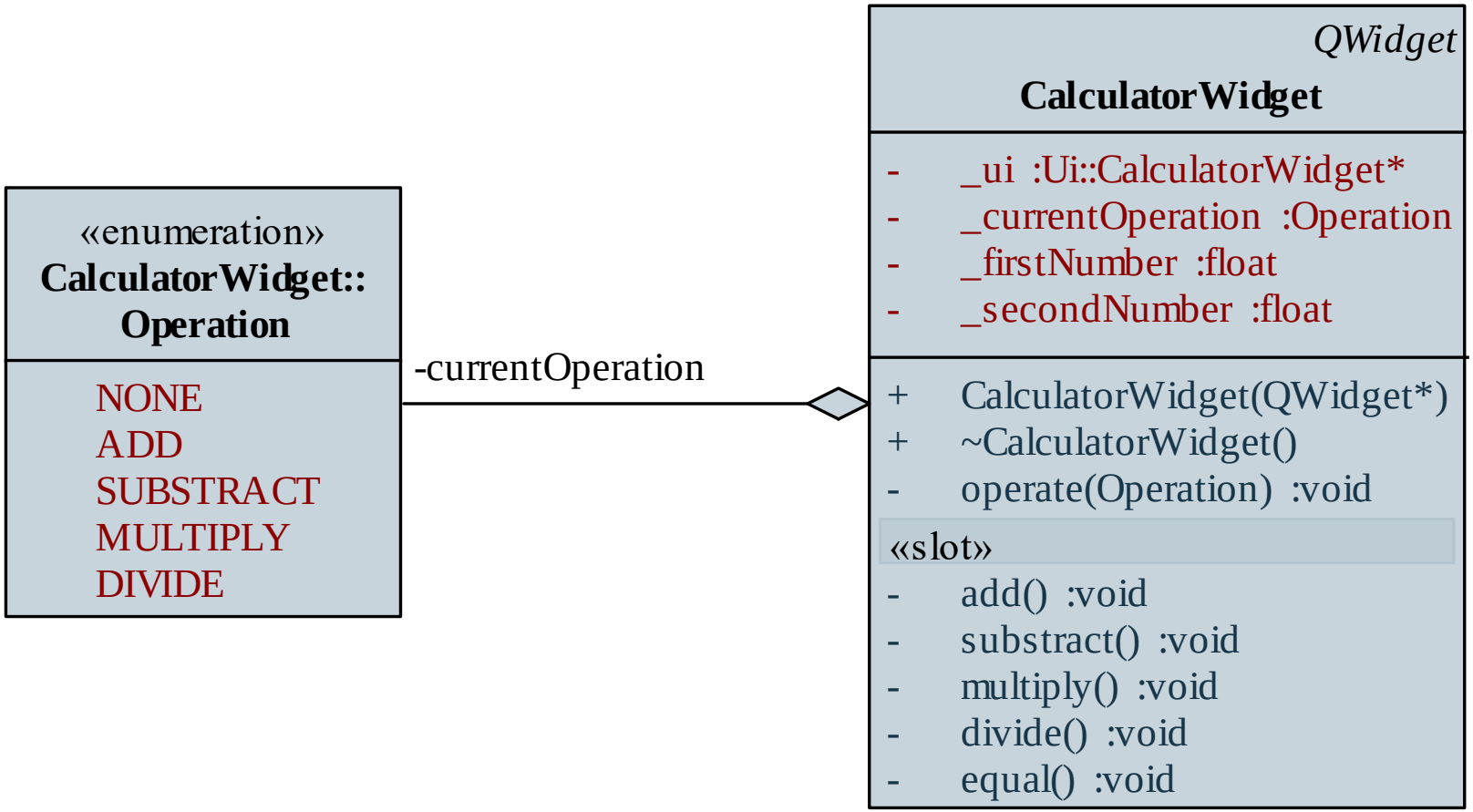
Példa

Feladat: Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alapműveletet végezhetjük el, egy beviteli mezővel, amely az előző művelet eredményét jeleníti meg.

- az alkalmazás felületét a felülettervezővel készítjük el, elhelyezünk 5 gombot, valamint egy szövegbeviteli mezőt használunk
- az ablak osztályban (`CalculatorWidget`) létrehozunk öt eseménykezelőt a gombokra, amelyek a megfelelő műveleteket végzik el
- ügyelnünk kell arra, hogy mindig az előző műveletet végezzük el, ne az aktuálisan megadottat, ezért az előző műveletet, illetve az értéket mindig eltároljuk
- a szövegmezőbe csak számok bevitelét tesszük lehetővé

Példa

Tervezés:



Grafikus felületű alkalmazások fejlesztése

Példa

Megvalósítás (`calculatorwidget.cpp`*):*

```
CalculatorWidget::CalculatorWidget(QWidget
    *parent) : QWidget(parent),
    _ui(new Ui::CalculatorWidget)
{       // grafikus felület létrehozása
    _ui->setupUi(this);
       // grafikus felület összeállítása
    setFixedSize(172,250); // méret rögzítése
    …
    _ui->numberLineEdit->setFocus();
       // a szövegmezőre állítjuk a fókuszt
    _ui->numberLineEdit->selectAll();
       // az összes szöveg kijelölése
}
```