Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése I

6. előadás

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése

Giachetta Roberto

http://people.inf.elte.hu/groberto

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés

- A tesztelés célja a szoftverhibák felfedezése és szoftverrel szemben támasztott minőségi elvárások ellenőrzése
  - a tesztelés során különböző *teszteset*eket (*test case*) különböztetünk meg, amelyek az egyes funkciókat, illetve elvárásokat tudják ellenőrizni
    - megadjuk, adott bemenő adatokra mi a várt eredmény (*expected result*), amelyet a teszt lefutása után összehasonlítunk a kapott eredménnyel (*actual result*)
- A tesztelés nem a teljes program elkészülte után, egyben történik, hanem általában 3 szakaszból áll: *fejlesztői teszt* (*development testing*), *kiadásteszt* (*release testing*), *felhasználói teszt* (*acceptance testing*)

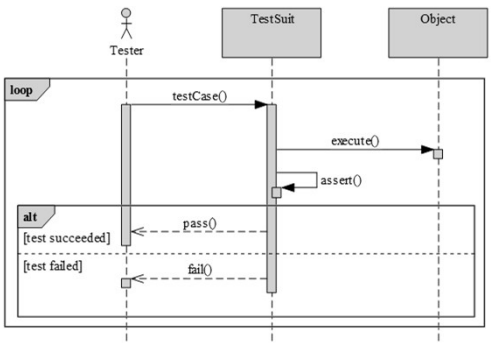
Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés

- A fejlesztői tesztnek további négy szakasza van:
  - *egységteszt* (*unit test*): a programegységeket (osztályok, metódusok) külön-külön, egymástól függetlenül teszteljük
  - *integrációs teszt* (*integration test*): a programegységek együttműködésének tesztje, a rendszer egy komponensének vizsgálata
  - *rendszerteszt* (*system test*): az egész rendszer együttes tesztje, a rendszert alkotó komponensek közötti kommunikáció vizsgálata
- A tesztelés egy része automatizálható, bizonyos részét azonban mindenképpen manuálisan kell végrehajtanunk

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Egységtesztek

- Az egységtesztek automatizálását, és az eredmények kiértékelését hatékonyabbá tehetjük tesztelési keretrendszerek (*unit testing frameworks*) használatával
  - általában a tényleges főprogramoktól függetlenül építhetünk teszteseteket, amelyeket futtathatunk, és megkapjuk a futás pontos eredményét
  - a tesztestekben egy, vagy több ellenőrzés (*assert*) kap helyet, amelyek jelezhetnek hibákat
  - amennyiben egy hibajelzést sem kaptunk egy tesztesetből, akkor az eset sikeres (*pass*), egyébként sikertelen (*fail*)
  - alapvető eszköze a *tesztvezérelt fejlesztés*nek (*Test Driven Development*, *TDD*)

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Egységtesztek



Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

- A Qt keretrendszer tartalmaz egy beágyazott tesztelő modul (*QTestLib*), amely lehetőségeket ad egységtesztek és teljesítménytesztek könnyű megfogalmazására, és végrehajtására
  - a tesztekhez szükséges funkciókat a `QtTest` fájlban találjuk
  - a tesztkörnyezetet `QObject` leszármazott osztályokban valósítjuk meg (amelyeket ellátunk `Q_OBJECT` makróval)
  - a tesztesetek eseménykezelők lesznek, amelyekben ellenőrzéseket végzünk
  - a projektben megjelöljük a modul használatát (`QT += testlib`)

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

- Az ellenőrzéseket makrók segítségével valósítjuk meg, pl.:
  - logikai kifejezés ellenőrzése: `QVERIFY(<kifejezés>)`
  - összehasonlítás: `QCOMPARE(<aktuális érték>, <várt érték>)`
  - hiba: `QFAIL(<üzenet>)`
  - figyelmeztetés: `QWARN(<üzenet>)`
- A teszt futtatását a `QTEST_MAIN(<osztálynév>)` (vagy `QTEST_MAIN(<osztálynév>)`) makróval végezhetjük, amely automatikusan legenerál egy főprogramot, és végrehajtja a teszteseteket, így a tesztek egyszerű konzolos alkalmazásként futtathatóak

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

- Pl.:

```
class MyClass {
   // tesztelendő osztály
private:
   int _value;

public:
   // a publikus műveleteket teszteljük
   MyClass (int v) { _value = v; }
   void add(int v) { _value += v; }
   int getValue() const { return _value; }
}
```


Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

```
class MyClassTest : QObject {
   // tesztkörnyezet
   Q_OBJECT
private slots:
   // tesztesetek, mint eseménykezelők

   void testGetValue()
   {
      MyClass mc(10);
      // végrehajtunk egy ellenőrzést:
      QVERIFY(mc.getValue() == 10);
      // másként:
      // QCOMPARE(mc.getValue(), 10);
   }
```


Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

```
   void testAdd()
   {
      MyClass mc(10);
      mc.add(5);
      QCOMPARE(mc.getValue(), 15);

      mc.add(15);
      QCOMPARE(mc.getValue(), 30);
      // tetszőleges sok ellenőrzést
      // végezhetünk
   }
   …
}
```


Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

- A Qt Creator biztosít egy teszt projekt típust (*Qt Unit Test*)
  - létrehozza a megadott tesztkörnyezetet, valamint a főprogram generátort (egy forrásfájlban)
- A tesztünk futtatása részletes eredményt ad, tesztesetenként láthatjuk az eredményt, az esetleges hibajelenséget, valamint a hiba helyét, pl.:

```
PASS    : MyClassTest::testGetValue()
PASS    : MyClassTest::testAddValue()
FAIL!   : MyClassTest::…()
   Compared values are not the same
   Loc : [../MyTest/myclasstest.cpp(106)]!
Totals: 2 passed, 1 failed, 0 skipped
```


Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

- Lehetőségünk van a tesztkörnyezet konfigurálására
  - a tesztkörnyezetben mezőként bármilyen adatot eltárolhatunk, ezeket speciális eseménykezelőkkel állíthatjuk
  - az első teszteset előbb lefut a tesztkörnyezet inicializálás (`initTestCase`)
  - az utolsó teszteset után lefut a tesztkörnyezet megsemmisítés (`cleanupTestCase`)
  - minden teszt előtt lefut a teszteset inicializálás (`init`)
  - minden teszt után lefut a teszteset megsemmisítés (`cleanup`)

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Tesztelés Qt keretrendszerben

- Pl.:

```
class MyClassTest : QObject {
   Q_OBJECT
private: // a tesztkörnyezet értékei
   MyClass* _mc;
private slots:
   void initTestCase() { // inicializálás
      _mc = new MyClass(10);
   }
   void cleanupTestCase() { // megsemmisítés
      delete _mc;
   }
   // _mc az összes tesztesetben elérhető lesz
   ...
```

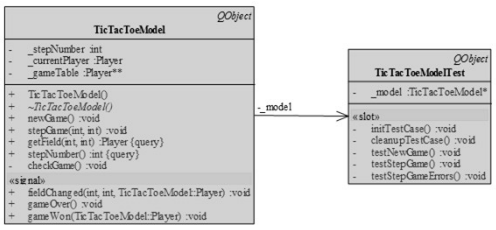

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Példa

Feladat: Teszteljük le a Tic-Tac-Toe játék kétrétegű megvalósításának modelljét.

- létrehozunk egy tesztprojektet, amelybe bemásoljuk a `TicTacToeModel` osztályt
- létrehozunk egy tesztkörnyezetet (`TicTacToeModelTest`), amelyben teszteljük új játék kezdését (`testNewGame`), lépések végrehajtását (`testStepGame`)
- a tesztkörnyezet tárolja a modell egy példányát, amelyet inicializál (`initTestCase`), majd megsemmisít (`cleanupTestCase`)

Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Példa

Tervezés:



Grafikus felületű alkalmazások tesztelése
Példa

Megvalósítás (`tictactoemodeltest.cpp`):

```
void TicTacToeModelTest::testNewGame()
{
   _model->newGame();

      // ellenőrizzük, hogy kezdetben minden mező
      // üres és 0 a lépésszám
   QCOMPARE(_model->stepNumber(), 0);

   for (int i = 0; i < 3; i++)
      for (int j = 0; j < 3; j++)
         QCOMPARE(_model->getField(i, j),
                  TicTacToeModel::NoPlayer);
}
```