

Παράδειγμα Black-Box Unit Testing με το Framework του QT



Ευστάθιος Χατζηκυριακίδης

Το παράδειγμα που σας παραθέτω πραγματοποιεί Black-Box Unit Testing σε μία κλάση υλοποιημένη σε C++ με το Framework του QT. Επειδή δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα πηγαίος κώδικας από τους Developers δημιουργήσαμε την κλάση Number ως παράδειγμα προς έλεγχο. Η κλάση αυτή είναι μια τυπική κλάση που δημιουργεί έναν νέο τύπο δεδομένων ακεραίου και παράλληλα επιτρέπει μια σειρά από πράξεις σε αυτόν. Επίσης, η Number ως κλάση σε C++ βρίσκεται υλοποιημένη στο αρχείο "Number.cpp" ενώ η περιγραφή της διεπαφής της βρίσκεται στο αρχείο "Number.h".

Αρχικά θα πρέπει να κάνετε εγκατάσταση το SDK του QT όπου μπορείτε να το βρείτε στην διεύθυνση "<http://qt.nokia.com/downloads/sdk-windows-cpp>". Το αρχικό παράθυρο της εγκατάστασης είναι το παρακάτω :



Μετά την εγκατάσταση του SDK του QT θα πρέπει να εκτελέσετε την γραμμή εντολών προσαρμοσμένη στο περιβάλλον του QT.

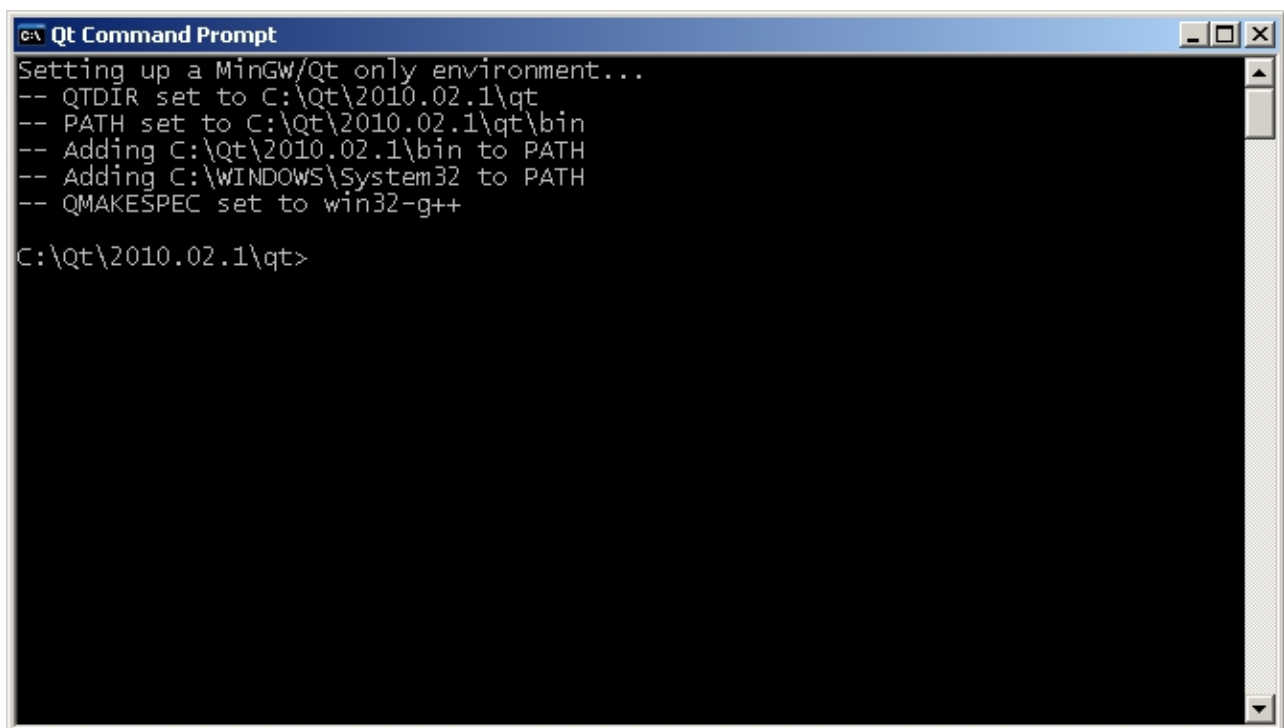
Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

α) Έναρξη →
Προγράμματα →
Qt SDK by Nokia v2010.02.1 (open source) →
Qt Command Prompt

β) Έναρξη →
Εκτέλεση →
Άνοιγμα: cmd.exe /κ C:\Qt\2010.02.1\bin\qtenv.bat → OK

Σημείωση: Κάθε φορά που εντοπίζετε σε κάποιο χωρίο του εγγράφου την τιμή **"2010.02.1"** θα πρέπει να την προσαρμόζετε με την αντίστοιχη δική σας σε περίπτωση όπου είναι διαφορετική.

Μετά από αυτό το βήμα θα πρέπει να έχει φορτωθεί η γραμμή εντολών :

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Qt Command Prompt". The window has a blue title bar and standard Windows window controls. The command prompt shows the following text: "Setting up a MinGW/Qt only environment...", "-- QTDIR set to C:\Qt\2010.02.1\qt", "-- PATH set to C:\Qt\2010.02.1\qt\bin", "-- Adding C:\Qt\2010.02.1\bin to PATH", "-- Adding C:\WINDOWS\System32 to PATH", "-- QMAKESPEC set to win32-g++", and "C:\Qt\2010.02.1\qt>". The background of the command prompt is black with white text.

Στην συνέχεια δημιουργείτε έναν κατάλογο με όνομα "testing" στον ριζικό κατάλογο του διαμερίσματος του συστήματος. Για να το κάνετε αυτό θα πρέπει στην γραμμή εντολών να πληκτρολογήσετε την ακόλουθη εντολή **"cd c:\\"** ώστε να μεταφερθείτε στον ριζικό κατάλογο του διαμερίσματος. Στην συνέχεια, πληκτρολογήστε την ακόλουθη εντολή **"mkdir testing"** για την δημιουργία του καταλόγου "testing". Παράλληλα, συνεχίζουμε με την δημιουργία των αρχείων "Number.cpp" και "Number.h" της κλάσης Number.

Πριν την δημιουργία των αρχείων θα πρέπει να εισέλθετε στον κατάλογο "testing" με την ακόλουθη εντολή "cd testing". Για την δημιουργία του αρχείου "Number.h" πληκτρολογήστε στην γραμμή εντολών την ακόλουθη εντολή "notepad Number.h". Επιβεβαιώστε την δημιουργία του αρχείου στο Notepad, κάντε επικόλληση την παρακάτω διεπαφή της κλάσης και στην συνέχεια κλείστε το Notepad.

```
class Number {
public:
    Number ();
    Number (int x);
    Number (Number & obj);
    ~Number ();

    void setValue (int x);
    int getValue ();

    void add (Number & obj);

private:
    int x;
};
```

Για την δημιουργία του αρχείου "Number.cpp" πληκτρολογήστε στην γραμμή εντολών την ακόλουθη εντολή "notepad Number.cpp". Επιβεβαιώστε την δημιουργία του αρχείου στο Notepad, κάντε επικόλληση την παρακάτω υλοποίηση της κλάσης και στην συνέχεια κλείστε το Notepad.

```
#include "Number.h"

Number::Number () { x = 0; }

Number::Number (int x) { this->x = x; }

Number::Number (Number & obj) { x = obj.x; }

Number::~~Number () { x = 0; }

void Number::setValue (int x) { this->x = x; }

int Number::getValue () { return x; }

void Number::add (Number & obj) { x += obj.x; }
```

Επόμενο βήμα είναι η ανάπτυξη του Unit Test για την κλάση Number. Ουσιαστικά χρειάζεται να αναπτύξουμε δύο αρχεία (διεπαφή, υλοποίηση) του Unit Test. Για την δημιουργία του αρχείου "TestNumber.h" πληκτρολογήστε στην γραμμή εντολών την ακόλουθη εντολή "notepad TestNumber.h". Επιβεβαιώστε την δημιουργία του αρχείου στο Notepad, κάντε επικόλληση την παρακάτω διεπαφή της κλάσης και στην συνέχεια κλείστε το Notepad.

```
#include <QtTest>

#include "Number.h"

class TestNumber : public QObject {
    Q_OBJECT

    private slots:
        void checkAdd ();
        void checkSet ();
        void checkGet ();
};
```

Για την δημιουργία του αρχείου "TestNumber.cpp" πληκτρολογήστε στην γραμμή εντολών την ακόλουθη εντολή "notepad TestNumber.cpp". Επιβεβαιώστε την δημιουργία του αρχείου στο Notepad, κάντε επικόλληση την παρακάτω υλοποίηση της κλάσης και στην συνέχεια κλείστε το Notepad.

```
#include "TestNumber.h"

void
TestNumber::checkAdd () {
    int a=3, b=2, c=a+b;
    Number A (a), B (b);
    B.add (A);

    QVERIFY (B.getValue () == c);
}

void
TestNumber::checkSet () {
    int a = 2;
    Number A;
    A.setValue (a);

    QVERIFY (A.getValue () == a);
}

void
TestNumber::checkGet () {
    int a = 2;
    Number A (a);
    QVERIFY (A.getValue () == a);
}

QTEST_MAIN (TestNumber)
```

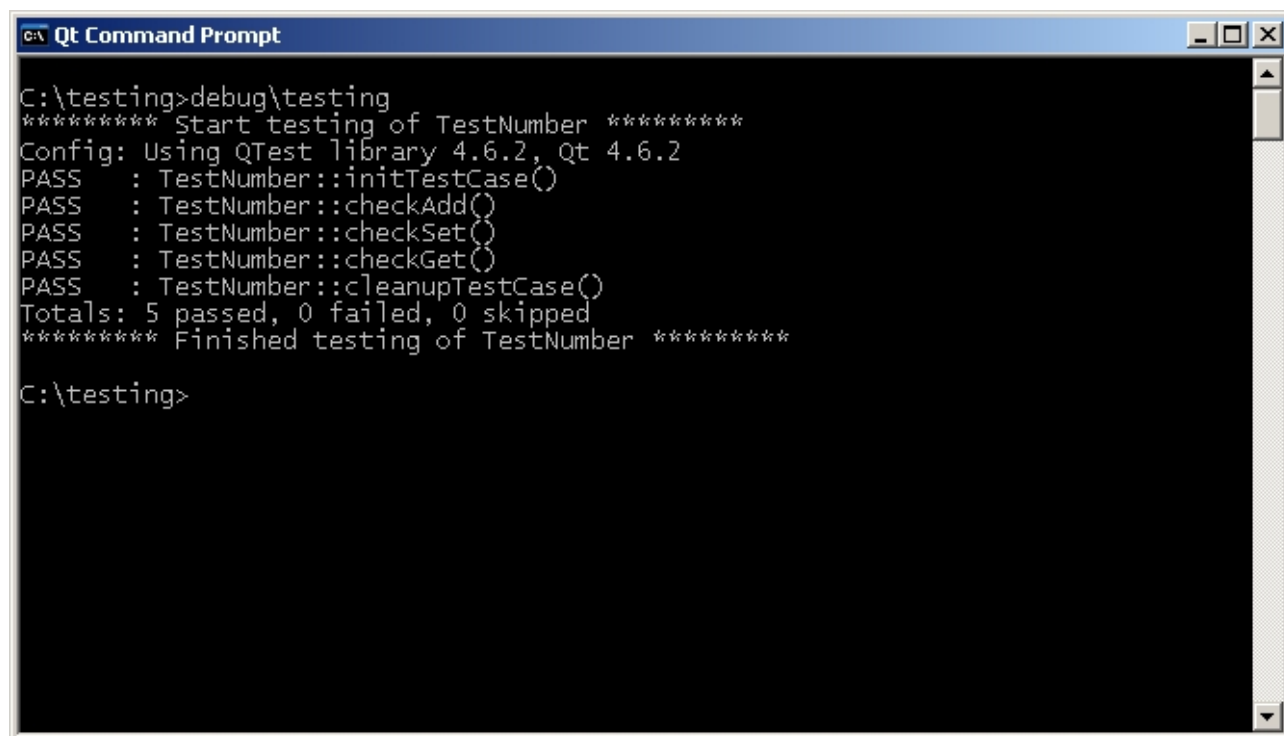
Συνεχίζουμε με την δημιουργία ενός ελάχιστου QT Project που θα πραγματοποιήσει Black-Box Unit Testing στην κλάση Number που δημιουργήσαμε. Η εφαρμογή που θα εκτελέσει τον έλεγχο της διεπαφής της κλάσης θα είναι εφαρμογή τερματικού και δεν θα έχει γραφικό περιβάλλον.

Για την δημιουργία του ελάχιστου QT Project πληκτρολογήστε την ακόλουθη εντολή στην γραμμή εντολών `qmake -project "CONFIG += qtestlib"`. Στο Project αυτό συνδέουμε και το QTestLib Framework το οποίο έχει αναπτυχθεί ως εργαλείο για Unit Testing.

Μετά την δημιουργία του ελάχιστου QT Project θα πρέπει να τροποποιήσετε το αρχείο `testing.pro` που έχει δημιουργηθεί. Για την τροποποίηση του αρχείου πληκτρολογήστε την ακόλουθη εντολή `notepad testing.pro` και αντικαταστήστε την γραμμή `TARGET =` με την ακόλουθη `TARGET = testing`. Στην συνέχεια, κάντε αποθήκευση το αρχείο και κλείστε το Notepad.

Αμέσως μετά την τροποποίηση του αρχείου `testing.pro` ακολουθεί η εκτέλεση της εντολής `qmake` για την δημιουργία των αρχείων Makefile του Project για το Unit Test της κλάσης Number. Μετά από αυτήν την εντολή φθάνει να εκτελέσετε την εντολή `mingw32-make` για να χτίσετε το Project.

Τέλος, μπορείτε να τεστάρετε την κλάση Number εκτελώντας το εκτελέσιμο πρόγραμμα που παράχθηκε με την εντολή `debug\testing`. Επιθυμητό αποτέλεσμα μετά την εκτέλεση του προγράμματος είναι το παρακάτω :



```
C:\Qt Command Prompt
C:\testing>debug\testing
***** Start testing of TestNumber *****
Config: Using QTest library 4.6.2, Qt 4.6.2
PASS : TestNumber::initTestCase()
PASS : TestNumber::checkAdd()
PASS : TestNumber::checkSet()
PASS : TestNumber::checkGet()
PASS : TestNumber::cleanupTestCase()
Totals: 5 passed, 0 failed, 0 skipped
***** Finished testing of TestNumber *****

C:\testing>
```