|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | https://www.mirea.ru/bitrix/templates/unlimtech/images/logo.png |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА - Российский технологический университет»** | | |

Институт информационных технологий

Кафедра математического обеспечения и стандартизации информационных технологий

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине

**«Системы тестирования ПО»**

по теме

**«Тестирование программных модулей»**

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнили студенты группы ИКБО-03-15 | Биджиев Р.А.  Шапар В.О. |
| Руководитель | *доцент,* Басок Б.М. |

*.*

Москва 2019

**Цель работы.** Приобрести навыки тестирования и отладки программ методом «стеклянного ящика» на уровне модулей.

**Постановка задачи.** Разработать программу в соответствии с заданием, выданным преподавателем. Разработать и отладить проверочные тесты в виде скриптов в среде Visual Studio для проверки отдельных модулей программы. Выполнить автономное тестирование всех модулей включенных в программу.

### Пример

В данном примере рассматривается модульные тесты (***UnitTest1, UnitTest2***).

Модульный тест ***UnitTest1*** состоит из двух тестовых случаев:

* проверка преобразования строки чисел в массив
* преобразования массива чисел в строку

Модульный тест ***UnitTest2*** состоит из пяти тестовых случаев:

* Проверка определения простоты числа преобразования массива чисел в строку
* Проверка на нахождение первой цифры числа
* Проверка на нахождение последней цифры числа
* Проверка на сравнение двух чисел
* Проверка нахождения нового массива из исходного

### Модульные тесты

В данном пункте в табличной форме приводится описание тестовых случаев модульных тестов.

### Тестовые случаи модуля UnitTest1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка преобразования строки чисел в массив (ConvertStringToArray) | |
| Владелец теста | | Биджиев Р.А. | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest1.cs | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.1 | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль правильно проверяет преобразование чисел в массив | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тесового случая не требуется выполнения других тестов | |
| **Методика тестирования** | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Шаг** | **Действие** | **Ожидаемый результат** | **Отметка** (V – нет оши-  бок;  X- ошибка) |
| 1 | Вызов метода ConvertStringToArray со строкой "1111 2222 3333 4444 5555 6666 7777 8888 9999 1000" и количеством чисел - 10 | {1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999, 1000} |  |
| 2 | Вызов метода ConvertStringToArray со строкой "1111 2222 3333" и количеством чисел - 3 | {1111, 2222, 3333} |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка преобразования массива чисел в строку (ConverArrayToString) | |
| Владелец теста | | Биджиев Р.А. | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest1.cs | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.1 | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль правильно проверяет преобразование массива чисел в строку | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тесового случая не требуется выполнения других тестов | |
| **Методика тестирования** | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Шаг** | **Действие** | **Ожидаемый результат** | **Отметка** (V – нет оши-  бок;  X- ошибка) |
| 1 | Вызов метода ConvertArrayToString с массивом {1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999, 1000} | "1111 2222 3333 4444 5555 6666 7777 8888 9999 1000 " |  |
| 2 | Вызов метода ConvertArrayToString с массивом {1111, 2222, 3333} | "1111 2222 3333 " |  |

### Тестовые случаи модуля UnitTest2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка определения простоты числа (IsPrime) | | |
| Владелец теста | | Шапар В.О. | | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest2.cs | | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.1 | | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль правильно проверяет условие является ли число простым | | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тестового случая не требуется выполнения других тестовых случаев | | |
| **Методика тестирования** | | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Ша г** | **Действие** | | **Ожидаемый результат** | **Отметка**  (V – нет ошибок;  X- с ошибкой) |
| 1. | Вызов метода IsPrime с числом 3221 | | True |  |
| 2. | Вызов метода IsPrime с числом 6666 | | False |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка на нахождение первой цифры числа (GetFirstDigit) | |
| Владелец теста | | Шапар В.О. | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest1.cs | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.2 | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль верно проверяет нахождение первой цифры числа | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тестового случая не требуется выполнения других тестовых случаев | |
| **Методика тестирования** | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Шаг** | **Действие** | **Ожидаемый результат** | **Отметка**  (V – нет ошибок; X- ошибка) |
| 1. | Вызов метода GetFirstDigit с числом 3221 | 3 |  |
| 2. | Вызов метода GetFirstDigit с числом 5221 | 5 |  |
| 3. | Вызов метода GetFirstDigit с числом 9509 | 9 |  |
| 4. | Вызов метода GetFirstDigit с числом 3055 | 3 |  |
| 5. | Вызов метода GetFirstDigit с числом 7755 | 7 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка на нахождение последней цифры числа (GetLastDigit) | |
| Владелец теста | | Шапар В.О. | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest1.cs | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.2 | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль верно проверяет нахождение последней цифры числа | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тестового случая не требуется выполнения других тестовых случаев | |
| **Методика тестирования** | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Шаг** | **Действие** | **Ожидаемый результат** | **Отметка**  (V – нет ошибок; X- ошибка) |
| 1. | Вызов метода GetLastDigit с числом 3221 | 1 |  |
| 2. | Вызов метода GetLastDigit с числом 5221 | 1 |  |
| 3. | Вызов метода GetLastDigit с числом 9509 | 9 |  |
| 4. | Вызов метода GetLastDigit с числом 3055 | 5 |  |
| 5. | Вызов метода GetLastDigit с числом 7755 | 5 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка на сравнение двух чисел (Compare) | |
| Владелец теста | | Биджиев Р.А. | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest1.cs | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.2 | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль правильно сравнивает числа в соответствии с указанным знаком | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тестового случая не требуется выполнения других тестовых случаев | |
| **Методика тестирования** | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Шаг** | **Действие** | **Ожидаемый результат** | **Отметка**  (V – нет ошибок; X- ошибка) |
| 1. | Вызов метода Compare со знаком «>» и цифрами 9 и 1 | True |  |
| 2. | Вызов метода Compare со знаком «<» и цифрами 9 и 1 | False |  |
| 3. | Вызов метода Compare со знаком «>» и цифрами 0 и 8 | False |  |
| 4. | Вызов метода Compare со знаком «<» и цифрами 0 и 8 | True |  |
| 5. | Вызов метода Compare со знаком «>» и цифрами 5 и 5 | False |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информация о тестовом случае** | | | |
| Идентификатор тестового случая | | Проверка нахождения нового массива из исходного (GetArray) | |
| Владелец теста | | Биджиев Р.А. | |
| Дата создания последней версии тестового случая | | 22.02.2019 | |
| Местонахождение тестового случая | | Test server:  C:\LR1.Tests\UnitTest1.cs | |
| Тестируемое требование | | Задание на разработку программы п.2 | |
| Цель тестирования | | Проверить, что модуль правильно возвращает массив | |
| Конфигурация средств тестирования | | Конфигурация идентична конфигурации программно-аппаратных средств, необходимой для эксплуатации программы | |
| Взаимозависимость тестовых случаев | | Перед выполнением данного тестового случая не требуется выполнения других тестовых случаев | |
| **Методика тестирования** | | | |
| Установка (инициализация) ПП | | Осуществляется в течение первого шага | |
| **Шаг** | **Действие** | **Ожидаемый результат** | **Отметка**  (V – нет ошибок; X- ошибка) |
| 1. | Вызов метода GetArray c массивом {1229, 2207, 3889, 4391, 5521, 6983, 7459, 8563, 9397, 9613} и знаком сравнение «>» | {4391, 5521, 6983, 8563, 9397, 9613 } |  |
| 2. | Вызов метода GetArray c массивом {1229, 2207, 3889, 4391, 5521, 6983, 7459, 8563, 9397, 9613} и знаком сравнение «<» | { 1229, 2207, 3889, 7459 } |  |
| 3. | Вызов метода GetArray c массивом {1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999, 1000} и знаком сравнение «<» | Null |  |

### Реализация модульных тестов

В данном пункте приводятся тексты программ, реализующих тестовые случаи программного модуля, описанного в предыдущем пункте.

### Автоматические тестовые случаи модуля UnitTest1

using System;

using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;

namespace LabTesting.Tests

{

[TestClass]

public class UnitTest1

{

[TestMethod]

public void ConvertStringToArray()

{

int[] expected1 = { 1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999, 1000 };

CollectionAssert.AreEqual(InputOutputHandler.ConvertStringToArray("1111 2222 3333 4444 5555 6666 7777 8888 9999 1000", 10), expected1);

int[] expected2 = { 1111, 2222, 3333};

CollectionAssert.AreEqual(InputOutputHandler.ConvertStringToArray("1111 2222 3333", 3), expected2);

}

[TestMethod]

public void ConvertArrayToString()

{

int[] actual1 = { 1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999, 1000 };

Assert.AreEqual(InputOutputHandler.ConvertArrayToString(ref actual1), "1111 2222 3333 4444 5555 6666 7777 8888 9999 1000 ");

int[] actual2 = { 1111, 2222, 3333};

Assert.AreEqual(InputOutputHandler.ConvertArrayToString(ref actual2), "1111 2222 3333 ");

}

}

}

### Автоматические тестовые случаи модуля UnitTest2

using System;

using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;

namespace LabTesting.Tests

{

[TestClass]

public class UnitTest2

{

[TestMethod]

public void GetArray()

{

int[] actual1 = {1229, 2207, 3889, 4391, 5521, 6983, 7459, 8563, 9397, 9613 };

int[] expected1 = {4391, 5521, 6983, 8563, 9397, 9613 };

CollectionAssert.AreEqual(ArrayHandler.GetArray(actual1, '>').array, expected1);

int[] actual2 = { 1229, 2207, 3889, 4391, 5521, 6983, 7459, 8563, 9397, 9613 };

int[] expected2 = { 1229, 2207, 3889, 7459 };

CollectionAssert.AreEqual(ArrayHandler.GetArray(actual2, '<').array, expected2);

int[] actual3 = { 1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999, 1000 };

CollectionAssert.AreEqual(ArrayHandler.GetArray(actual3, '>').array, null);

}

[TestMethod]

public void IsPrime()

{

Assert.AreEqual(ArrayHandler.IsPrime(3221), true);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.IsPrime(6666), false);

}

[TestMethod]

public void GetFirstDigit()

{

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetFirstDigit(3221), 3);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetFirstDigit(5221), 5);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetFirstDigit(9509), 9);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetFirstDigit(3055), 3);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetFirstDigit(7755), 7);

}

[TestMethod]

public void GetLastDigit()

{

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetLastDigit(3221), 1);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetLastDigit(5221), 1);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetLastDigit(9509), 9);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetLastDigit(3055), 5);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.GetLastDigit(7755), 5);

}

[TestMethod]

public void Compare()

{

Assert.AreEqual(ArrayHandler.Compare('>', 9, 1), true);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.Compare('<', 9, 1), false);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.Compare('>', 0, 8), false);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.Compare('<', 0, 8), true);

Assert.AreEqual(ArrayHandler.Compare('>', 5, 5), false);

}

}

}