Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Кафедра прикладной математики и кибернетики

Лабораторная работа № 6
по дисциплине «Современные технологии программирования»

Выполнил:
студент группы ИП-712
Алексеев Степан
Владимирович
ФИО студента

Работу проверил:
ассистент кафедры Агалаков А.А.
ФИО преподавателя

Новосибирск 2020 г.

Оглавление

ЗАДАНИЕ

1. Реализовать абстрактный тип данных «р-ичное число», используя класс, в соответствии с приведенной ниже спецификацией.

2. Протестировать каждую операцию, определенную на типе данных, используя средства модульного тестирования.

3. Если необходимо, предусмотрите возбуждение исключительных ситуаций.

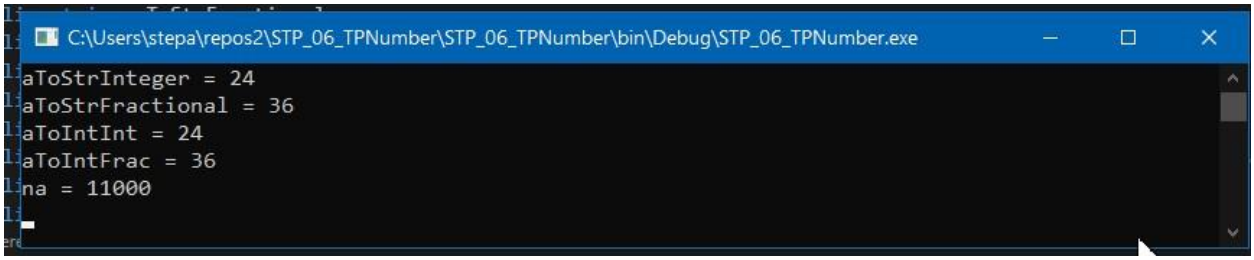
ТЕСТОВЫЕ НАБОРЫ ДАННЫХ

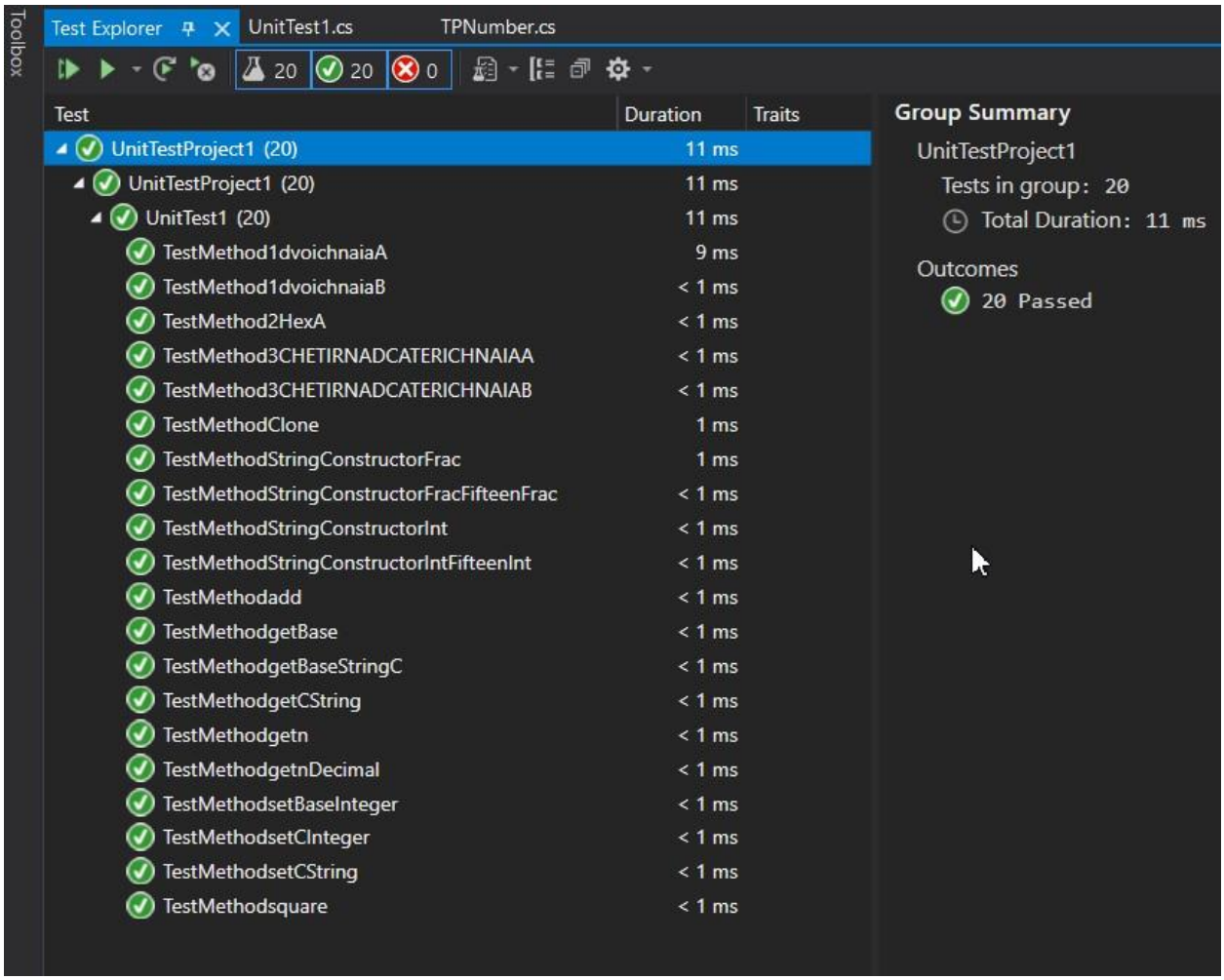
TPNumber tp = new TPNumber("212.22", 3, 7);//"212.22(троичная) = 23.888888888888(десятичная)

TPNumber tp = new TPNumber("AB4C.B9A", 15, 7);//AB4C.B9A(пятнадцатеричная) = 36297.776296296(десятичная)

TPNumber tp = new TPNumber("AB4C.B9A", 15, 7);//AB4C.B9A(пятнадцатеричная) = 36297.776296296(десятичная)

ДЕМОНСТРАЦИЯ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ





ВЫВОД

Работа по переводу чисел из одной системы счисления в другую может быть реализована одним алгоритмом, это очень удобно и приятно. Обучился новым методам разбора строк и чисел на части.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Листинг 1. TPNumber.cs

```
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace STP_06_TPNumber
/*P-ичное число TPNumber - это действительное число (n) со
знаком в системе
счисления с основанием (base) (в диапазоне 2..16), содержащее
целую и дробную части.
Точность представления числа – (c >= 0). P-ичные числа
изменяемые.
*/
{//реализую p-ичное число. base - основание(base) 2 <= base <=
16  ВОПРОС по КонструкторЧисло - каким образом передать в этот
конструктор, например
 // шестнадцатиричное число в виде вещественного? Понял.
Передаётся вещественно число, например double, а потом
переделывается в число с тем же
 //значением, но с основанием b
    /*Например:
NCreate(s2,3,3) = число s2 в системе
счисления 3 с тремя разрядами после
троичной точки.
NCreate(s2,3,2) = число s2 в системе
счисления 3 с двумя разрядами после
троичной точки.*/
    public class TPNumber : ICloneable
    {
        public double nDecimal;
        public string aToStrInteger;
        public string aToStrFractional;
        public int integerPartOfaInIntegerDecimal;
        public int fractionalPartOfaInIntegerDecimal;
        public int b;//base
        public int c;//precision
        public string na = "";//В случае числа в системе
счисления больше 10 храню числа в виде строк. na - целая часть,
nb - дробная, n - всё вместе
        public string nb = "";
        public string n = "";//число в его оригинальной системе
счисления (b-ичное)
        static void Main(string[] args)
        {
             TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
```

```
             TPNumber tp1 = new TPNumber("212.22", 3, 7);
            TPNumber tp2 = new TPNumber("AC.B9A", 15,
7);//AC.B9A(пятнадцатеричная) = 162.776296296(десятичная)
            Console.ReadLine();
        }
        public void setCString(string newc)
        {
            c = Int32.Parse(newc);
        }
        public void setCInteger(int newc)
        {
            c = newc;
        }
        public void setBaseString(string bs)
        {
            int bas = Int32.Parse(bs);
            if (bas >= 2 && bas <= 16)
            {
                b = bas;
            }
        }
        public void setBaseInteger(int newb)
        {
            if (newb >= 2 && newb <= 16)
            {
                b = newb;
            }
        }
        public string getCString()
        {
            return c.ToString();
        }
        public int getC()
        {
            return c;
        }
        public string getBaseString()
        {
            return b.ToString();
        }
        public int getBase()
        {
            return b;
        }
        public string getn()
        {
            return n;
        }
        public double getnDecimal()
        {
            return nDecimal;
```

```
        }
        public TPNumber square()
        {
            return new TPNumber(nDecimal * nDecimal, b, c);
        }
        public TPNumber add(TPNumber tpn)
        {
            if (b == tpn.b)
                return new TPNumber(nDecimal + tpn.nDecimal, b,
c);
            else
            {
                Console.WriteLine("Bases don't match");
                return null;
            }
        }
        public object Clone()
        {
            return this.MemberwiseClone();
        }
        public TPNumber(double a, int b, int c)
        {
            if (b < 2 || b > 16 || c < 0)
            {
                throw new WrongInputInConstructor();
            }
            string aToStrInteger = a.ToString().Split(',')[0];
            string aToStrFractional =
a.ToString().Split(',')[1];
            Console.WriteLine("aToStrInteger = " +
aToStrInteger);
            Console.WriteLine("aToStrFractional = " +
aToStrFractional);
            integerPartOfaInIntegerDecimal =
Int32.Parse(aToStrInteger);
            fractionalPartOfaInIntegerDecimal =
Int32.Parse(aToStrFractional);
            Console.WriteLine("aToIntInt = " +
integerPartOfaInIntegerDecimal);
            Console.WriteLine("aToIntFrac = " +
fractionalPartOfaInIntegerDecimal);
            // Console.ReadLine();
            this.b = b;
            this.c = c;
            nDecimal = a;

translateFromDecimalAandB(integerPartOfaInIntegerDecimal,
fractionalPartOfaInIntegerDecimal, b, c);
            Console.WriteLine("na = " + na);
            //Console.ReadLine();
        }
```

```
        //Вещественное число (s2). Система счисления(base),
точность представления числа(c) – целые числа.


        public void translateFromDecimalAandB(int a, int b, int
bas, int c)
        {
            na = "";
            nb = "";
            n = "";
            ArrayList ostatki = new ArrayList();
            int chastnoe;
            int ostatok;
            do
            {
                chastnoe = a / bas;
                ostatok = a % bas;
                ostatki.Add(ostatok);
                a = chastnoe;
            } while (chastnoe > 0);
            if (bas < 10)
            {
                for (int i = ostatki.Count - 1; i >= 0; i--)
                {
                    na += ostatki[i];
                }//это всё сработает для основания меньше 10.
Если основание больше 10, надо будет числа большие 10 в ostatki
превратить в буквы A, B, C и т.д.
            }
            else
            {
                for (int i = ostatki.Count - 1; i >= 0; i--)
                {
                    if (ostatki[i].ToString() == "10")
                    {
                        na += "A";
                    }
                    else if (ostatki[i].ToString() == "11")
                    {
                        na += "B";
                    }
                    else if (ostatki[i].ToString() == "12")
                    {
                        na += "C";
                    }
                    else if (ostatki[i].ToString() == "13")
                    {
                        na += "D";
                    }
                    else if (ostatki[i].ToString() == "14")
                    {
```

```
                    na += "E";
                }
                else if (ostatki[i].ToString() == "15")
                {
                    na += "F";
                }
                else
                {
                    na += ostatki[i].ToString();
                }
            }
        }//end of integer translation. Now Fractional:
        int celoe;
        double drobnoe;
        string bstr = "0," + b.ToString();
        ArrayList integerParts = new ArrayList();
        //Console.WriteLine("bstr = " + bstr);
        double bdouble = drobnoe = Double.Parse(bstr);
        //Console.WriteLine("bdouble = " + bdouble);
        //Console.ReadLine();

        for (int i = 0; i < c; i++)
        {
            double multiplication = drobnoe * (double)bas;
            string strInt =
multiplication.ToString().Split(',')[0];//0101110

            celoe = Int32.Parse(strInt);
            string strFrac =
multiplication.ToString().Split(',')[1];
            drobnoe = multiplication - (double)celoe;
            integerParts.Add(celoe);
        }
        if (bas < 10)
        {
            for (int i = 0; i < integerParts.Count; i++)
            {
                nb += integerParts[i];
            }//это всё сработает для основания меньше 10.
Если основание больше 10, надо будет числа большие 10 в ostatki
превратить в буквы A, B, C и т.д.
        }
        else
        {
            for (int i = 0; i < integerParts.Count; i++)
            {
                if (integerParts[i].ToString() == "10")
                {
                    nb += "A";
                }
                else if (integerParts[i].ToString() == "11")
```

```
                    {
                        nb += "B";
                    }
                    else if (integerParts[i].ToString() == "12")
                    {
                        nb += "C";
                    }
                    else if (integerParts[i].ToString() == "13")
                    {
                        nb += "D";
                    }
                    else if (integerParts[i].ToString() == "14")
                    {
                        nb += "E";
                    }
                    else if (integerParts[i].ToString() == "15")
                    {
                        nb += "F";
                    }
                    else
                    {
                        nb += integerParts[i].ToString();
                    }
                }
            }
            n += (na + "," + nb);
        }
        public TPNumber(string a, int b, int c)
        {
            string naa = a.Split('.')[0];
            string nbb = a.Split('.')[1];

            char[] sToCharArr = nbb.ToCharArray();//работаю с
дробной частью
            int numOfchars = sToCharArr.Length;
            int[] sToCharArrToInt = new
int[numOfchars];//decimal representations of chars of s
            for (int i = 0; i < numOfchars; i++)
            {
                if (sToCharArr[i] == 'A')
                    sToCharArrToInt[i] = 10;
                else if (sToCharArr[i] == 'B')
                    sToCharArrToInt[i] = 11;
                else if (sToCharArr[i] == 'C')
                    sToCharArrToInt[i] = 12;
                else if (sToCharArr[i] == 'D')
                    sToCharArrToInt[i] = 13;
                else if (sToCharArr[i] == 'E')
                    sToCharArrToInt[i] = 14;
                else if (sToCharArr[i] == 'F')
                    sToCharArrToInt[i] = 15;
```

```
                else sToCharArrToInt[i] = sToCharArr[i] -
'0';//it's kinda ugly way of converting char to int
            }
            double sum = 0;
            for (int i = 1; i < numOfchars + 1; i++)
            {
                sum += Math.Pow(b, -i) * sToCharArrToInt[i - 1];
            }
            fractionalPartOfaInIntegerDecimal =
Int32.Parse(sum.ToString().Substring(2, c));
            //---------------------------------
            sToCharArr = naa.ToCharArray();//работаю с целой
частью
            numOfchars = sToCharArr.Length;
            sToCharArrToInt = new int[numOfchars];//decimal
representations of chars of s
            for (int i = 0; i < numOfchars; i++)
            {
                if (sToCharArr[i] == 'A')
                    sToCharArrToInt[i] = 10;
                else if (sToCharArr[i] == 'B')
                    sToCharArrToInt[i] = 11;
                else if (sToCharArr[i] == 'C')
                    sToCharArrToInt[i] = 12;
                else if (sToCharArr[i] == 'D')
                    sToCharArrToInt[i] = 13;
                else if (sToCharArr[i] == 'E')
                    sToCharArrToInt[i] = 14;
                else if (sToCharArr[i] == 'F')
                    sToCharArrToInt[i] = 15;
                else sToCharArrToInt[i] = sToCharArr[i] -
'0';//it's kinda ugly way of converting char to int
            }
            sum = 0;
            for (int i = numOfchars - 1, j = 0; i >= 0; i--,
j++)
            {
                sum += Math.Pow(b, i) * sToCharArrToInt[j];
            }
            string temp = sum.ToString().Split('.')[0];
            integerPartOfaInIntegerDecimal = Int32.Parse(temp);
        }

    }
    public class WrongInputInConstructor : Exception
    {
        public WrongInputInConstructor()
        {
            Console.WriteLine("wrong input in constructor
exception");
        }
```

```
    }
}
```

Листинг 2. UnitTest1.cs

```
using System;
using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;
using STP_06_TPNumber;
namespace UnitTestProject1
{
    [TestClass]
    public class UnitTest1
    {
        [TestMethod]
        public void TestMethod1dvoichnaiaA()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);//
24.36=11000.0101110

tp.translateFromDecimalAandB(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, tp.b, tp.c);
            Assert.AreEqual(tp.na, "11000");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethod1dvoichnaiaB()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);//
24.36=11000.0101110

tp.translateFromDecimalAandB(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, tp.b, tp.c);
            Assert.AreEqual(tp.nb, "0101110");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethod2HexA()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(193.36, 16, 7);//
193.36=C1.5C28F5C28F6

tp.translateFromDecimalAandB(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, tp.b, tp.c);
            Assert.AreEqual(tp.na, "C1");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethod3CHETIRNADCATERICHNAIAA()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(193.36, 14, 7);//
193.36=DB.507BA8D

tp.translateFromDecimalAandB(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, tp.b, tp.c);
```

```
            Assert.AreEqual(tp.na, "DB");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethod3CHETIRNADCATERICHNAIAB()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(193.36, 14, 7);//
193.36=DB.507BA8D

tp.translateFromDecimalAandB(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, tp.b, tp.c);
            Assert.AreEqual(tp.nb, "507BA8D");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodsetCString()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            tp.setCString("20");
            Assert.AreEqual(tp.c, 20);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodsetCInteger()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            tp.setCInteger(20);
            Assert.AreEqual(tp.c, 20);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodsetBaseInteger()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            tp.setBaseInteger(12);
            Assert.AreEqual(tp.b, 12);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodgetCString()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
           string str = tp.getCString();
            Assert.AreEqual(str, "7");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodgetBaseStringC()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            string str = tp.getBaseString();
            Assert.AreEqual(str, "2");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodgetBase()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
```

```
            int str = tp.getBase();
            Assert.AreEqual(str, 2);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodgetn()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            string str = tp.getn();
            Assert.AreEqual(str, "11000,0101110");
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodgetnDecimal()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            double str = tp.getnDecimal();
            Assert.AreEqual(str, 24.36);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodsquare()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            TPNumber str = tp.square();
            Assert.AreEqual(str.nDecimal, 593.4096);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodadd()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            TPNumber tp2 = new TPNumber(20.36, 2, 7);
            TPNumber tp3 = tp2.add(tp);
            Assert.AreEqual(tp3.nDecimal, 44.72);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodClone()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber(24.36, 2, 7);
            TPNumber tp2 = (TPNumber) tp.Clone();

            Assert.AreEqual(tp2.nDecimal, 24.36);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodStringConstructorFrac()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber("212.22", 3,
7);//"212.22(троичная) = 23.888888888888(десятичная)



Assert.AreEqual(tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, 8888888);
        }
        [TestMethod]
```

```
        public void TestMethodStringConstructorInt()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber("212.22", 3,
7);//"212.22(троичная) = 23.888888888888(десятичная)


            Assert.AreEqual(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
23);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodStringConstructorFracFifteenFrac()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber("AB4C.B9A", 15,
7);//AB4C.B9A(пятнадцатеричная) = 36297.776296296(десятичная)



Assert.AreEqual(tp.fractionalPartOfaInIntegerDecimal, 7762962);
        }
        [TestMethod]
        public void TestMethodStringConstructorIntFifteenInt()
        {
            TPNumber tp = new TPNumber("AB4C.B9A", 15,
7);//AB4C.B9A(пятнадцатеричная) = 36297.776296296(десятичная)


            Assert.AreEqual(tp.integerPartOfaInIntegerDecimal,
36297);
        }
    }
}
```