# Задание 9

Постановка задачи

В программе построен двунаправленный список. Напишите функцию подсчета разности между суммами всех четных и всех нечетных значений, записанных в информационные поля элементов списка

Анализ задачи

Входные данные – натуральное число n – длина списка, натуральные числа a0…an – элементы списка. Классы входных и выходных данных описаны в Таблице 9.1.

**Таблица 9.1. Классы входных и выходных данных**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Входные данные | Классы входных данных | Классы выходных данных |
| n - не число | строка | сообщение об ошибке |
| символ | сообщение об ошибке |
| n- число | вещественное число | сообщение об ошибке |
| n<0 | сообщение об ошибке |
| n=0 | завершение программы |
| n>0 | создание первого элемента списка |
| an - не число | строка | сообщение об ошибке |
| символ | сообщение об ошибке |
| an - число | вещественное число | сообщение об ошибке |
| целое число | добавление элемента в список |
| n - целое число больше 0, a0..an - нечетные числа | a0..an - четные числа | сумма четных чисел |
| a0..an - нечетные числа | сумма нечетных чисел |
| сумма четных чисел больше, чем нечетных | разность сумм четных и нечетных чисел |
| сумма нечетных чисел больше, чем четных | разность сумм четных и нечетных чисел |
| сумма нечетных чисел равна сумме четных | 0 |

Разработка алгоритма

**Описание функций**

1. static Point MakePoint(int name) – создание элемента класса Point с информационным полем – целым числом.

Входные данные: целое число.

Выходные данные: созданный экземпляр класса Point.

static Point MakeList2(int size, bool rand) – создание двунаправленного списка.

Входные данные: целое число – размер списка, логическая переменная – способ формирования списка.

Выходные данные: Сформированный двунаправленный список или пустая ссылка, если размер списка равен 0.

1. static Point AddPointToEnd(Point beg, bool rand) – добавление элемента в конец списка.

Входные данные: указатель на начало списка, логическая переменная – способ формирования элемента списка.

Выходные данные: Список с добавленным в него элементом.

1. static void ShowList(Point beg) – просмотр списка.

Входные данные: указатель на начало списка.

Выходные данные: нет, просмотр указанного списка.

1. static int Total(Point beg) – поиск разности между суммами четных и нечетных элементов.

Входные данные: указатель на начало списка.

Выходные данные: целое число – разность между суммами четных и нечетных элементов.

1. public static int ReadAnswer() – чтение целого числа.

Входные данные: нет.

Выходные данные: целое число.

**Построение функций**

Результаты проектирования приложения представлены на рисунке 9.1, результаты проектирования метода нахождения разности между суммами элементов с четными и нечетными информационными полями на рисунке 9.2.

**Изображение выглядит как снимок экрана

Автоматически созданное описание**

**Рисунок 9.1. Блок-схема работы приложения**

**Изображение выглядит как текст, карта

Автоматически созданное описание**

**Рисунок 9.2. Блок-схема метода поиска разности сумм четных и нечетных элементов**

Реализация программной системы

Тестирование и отладка

Ниже представлены системы тестов, проверка полноты тестирования по критериям черного и белого ящиков для каждой функции (Таблицы 9.2 – 9.6).

**Таблица 9.2. Создание элемента списка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Создание элемента списка | | | |
| тест | входные данные | ожидаемый результат | реальный результат |
| Т1 | -12 | созданный элемент | элемент создан |
| Критерии черного ящика | | | |
| критерий | Т1 |  |  |
| введенная строка | + |  |  |

**Таблица 9.3. Создание списка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Создание списка | | | | |
| тест | входные данные | ожидаемый результат | реальный результат |  |
| Т1 | размер списка: 5, случайные числа | пять случайныхчисел в списке | 1 34 -9 65 -17 |
| Т2 | размер списка: 3, 1 2 | 1 2 | 1 2 |
| Т3 | размер списка:-11 | повторный ввод | размер списка: |
| Т4 | размер списка: 0 | пустой список | пустой список |
| Критерии черного ящика | | | | |
| критерий | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 |
| размер списка - целое положительное число, создание элементов случайным образом | + |  |  |  |
| размер списка - целое положительное число, создание элементов пользователем |  | + |  |  |
| размер списка - отрицательное целое число |  |  | + |  |
| размер списка - 0 |  |  |  | + |
| Критерии белого ящика | | | | |
| критерий |  | Т1 | Т2 | Т4 |
| if (size == 0) | + |  |  | + |
| - | + | + |  |
| if (rand) | + | + |  |  |
| - |  | + | + |
| for (int i = 1; i < size; i++) | 0 |  |  | + |
| 1 |  | + |  |
| n | + |  |  |

**Таблица 9.4. Добавление элемента в конец списка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Добавление элемента в конец списка | | | | |
| критерий | Т1 | Т2 |  | |
| добавление случайно созданно числа | + |  |
| добавление введенного пользователем числа |  | + |
| тест | входные данные | ожидаемый результат | реальный результат |  |
| Т1 | p=1, 34 | 1 34 | 1 34 |
| Т2 | р=3, 5 | 3 5 | 3 5 |
| Т3 | р=1, 2, 3, 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 |
| Критерии черного ящика | | | | |
| критерий | Т1 | Т2 | Т3 |  |
| добавление случайно созданной строки | + |  |  |
| добавление введенного пользователем числа |  | + | + |
| Критерии белого ящика | | | | |
| критерий |  | Т1 | Т2 | Т3 |
| if (rand) | + | + |  |  |
| - |  | + |  |
| while (buf.next != null) | 0 | + |  |  |
| 1 |  | + |  |
| n |  |  | + |

**Таблица 9.5. Печать списка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Печать списка | | | | |
| тест | входные данные | ожидаемый результат | реальный результат |  |
| Т1 | beg =1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 |
| Т2 | beg=null | пустой список | пустой список |
| Т3 | beg=1 2 | 1 2 | 1 2 |
| Критерии черного ящика | | | | |
| критерий | Т1 | Т2 | Т3 |  |
| созданный список | + |  | + |
| пустой список |  | + |  |
| Критерии белого ящика | | | | |
| критерии |  | Т1 | Т2 | Т3 |
| if (beg != null) | + | + |  |  |
| - |  | + |  |
| while (p.next != null) | 0 |  | + |  |
| 1 |  |  | + |
| n | + |  |  |

**Таблица 9.6. Поиск разности между суммами четных и нечетных элементов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поиск разности между суммами четных и нечетных элементов | | | | | | | |
|  | входные данные | ожидаемый результат | реальный результат |  | | | |
| Т1 | p=2 4 | 6 | 6 |
| Т2 | p=1 3 -5 7 | 6 | 6 |
| Т3 | beg = 1 2 3 4 | 2 | 2 |
| Т4 | beg = 1 2 3 4 5 | 3 | 3 |
| Т5 | beg = 1 4 3 | 0 | 0 |
| Т6 | beg=null | 0 | 0 |
| Критерии черного ящика | | | | | | | |
| критерий | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 |  | |
| a0..an - четные числа | + |  |  |  |  |
| a0..an - нечетные числа |  | + |  |  |  |
| сумма четных чисел больше, чем нечетных |  |  | + |  |  |
| сумма нечетных чисел больше, чем четных |  |  |  | + |  |
| сумма нечетных чисел равна сумме четных |  |  |  |  | + |
| Критерии белого ящика | | | | | | | |
| критерий |  | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 |
| if (beg != null) | + | + | + | + | + | + |  |
| - |  |  |  |  |  | + |
| while (p != null) | 0 |  |  |  |  |  | + |
| 1 | + |  |  |  |  |  |
| n |  | + | + | + | + |  |
| if (p.data % 2 == 0) | + | + |  |  |  |  |  |
| - |  | + |  |  |  |  |