|  |
| --- |
| **Современные технологии программирования** |

***Лабораторная работа №1. Абстрактный тип данных (ADT) p - ичное число***

Тема: Классы Object Pascal, С++

*Цель: Сформировать практические навыки: реализации абстрактного типа данных с помощью классов Object Pascal, С++.*

Задание

1. Реализовать абстрактный тип данных “р-ичное число”, используя класс

Object Pascal,

C++,

в соответствии с приведенной ниже спецификацией.

1. Протестировать каждую операцию, определенную на типе данных, одним из методов тестирования.

Спецификация типа данных “р-ичное число”.

**ADT TPNumber**

**Данные**Р-ичное число TPNumber - это действительное число (n) со знаком в системе счисления с основанием (b) (b в диапазоне 2..16), содержащее целую и дробную части. Точность представления числа c (c >= 0). Р-ичные числа изменяемые.

**Операции**

Операции могут вызываться только объектом р-ичное число (тип TPNumber), указатель на который в них передаётся по умолчанию. При описании операций этот объект называется “само число”.

|  |  |
| --- | --- |
| ***КонструкторЧисло*** |  |
| Начальные значения: | Вещественное число (a) во внутреннем формате, система счисления (b), точность представления числа (c) |
| Процесс: | Создаёт p-ичное число: система счисления (b), точность представления (c). В поле (n) созданного числа заносится (a).  Например:  КонструкторЧисло(a,3,3) = число a в системе счисления 3 с тремя разрядами после троичной точки.  КонструкторЧисло (a,3,2) = число a в системе счисления 3 с двумя разрядами после троичной точки. |
|  | |
| ***КонструкторСтрока*** |  |
| Начальные значения: | Строковое представление р–ичного числа (a), система счисления (b), точность представления числа (c) |
| Процесс: | Создаёт р-ичное число: система счисления (b), точность представления (c). В поле (n) созданного числа заносится результат преобразования строки (a) в числовое представление. b-ичное число (a) и основание системы счисления (b) представлены в формате строки.  Например:  КонструкторСтрока(‘20’,’3’,’6’) = 20 в системе счисления 3, точность 6 знаков после запятой.  КонструкторСтрока (‘0’,’3’,’8’) = 0 в системе счисления 3, точность 8 знаков после запятой. |
|  | |
| **Копировать:** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Создаёт копию самого числа (тип TPNumber). |
| Выход: | р-ичное число. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***Сложить*** |  |
| Вход: | Р-ичное число d с основанием и точностью такими же, как у самого числа. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Создаёт и возвращает р-ичное число (тип TPNumber), полученное сложением полей (n) самого числа и числа d. |
| Выход: | р-ичное число. |
| Постусловия: | Нет |
|  | |
| ***Умножить*** |  |
| Вход: | Р-ичное число d с основанием и точностью такими же, как у самого числа. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Создаёт и возвращает р-ичное число (тип TPNumber), полученное умножением полей (n) самого числа и числа d. |
| Выход: | Р-ичное число (тип TPNumber). |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***Вычесть*** |  |
| Вход: | Р-ичное число d с основанием и точностью такими же, как у самого числа. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Создаёт и возвращает р-ичное число (тип TPNumber), полученное вычитанием полей (n) самого числа и числа d. |
| Выход: | Р-ичное число (тип TPNumber). |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***Делить*** |  |
| Вход: | Р-ичное число d с основанием и точностью такими же, как у самого числа. |
| Предусловия: | Поле (n) числа (d) не равно 0. |
| Процесс: | Создаёт и возвращает р-ичное число (тип TPNumber), полученное делением полей (n) самого числа на поле (n) числа d. |
| Выход: | Р-ичное число (тип TPNumber). |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***Обратить*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Поле (n) самого числа не равно 0. |
| Процесс: | Создаёт р-ичное число, в поле (n) которого заносится значение, полученное как 1/(n) самого числа. |
| Выход: | Р-ичное число (тип TPNumber). |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***Квадрат*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Создаёт р-ичное число, в поле (n) которого заносится значение, полученное как квадрат поля (n) самого числа. |
| Выход: | Р-ичное число (тип TPNumber). |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***ВзятьРЧисло*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Возвращает значение поля (n) самого числа. |
| Выход: | Вещественное значение. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***ВзятьРСтрока*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Возвращает р-ичное число (q) в формате строки, изображающей значение поля (n) самого числа в системе счисления (b) с точностью (c). |
| Выход: | Строка. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***ВзятьОснованиеЧисло*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Возвращает значение поля (b) самого числа (q). |
| Выход: | Целочисленное значение |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***ВзятьОснованиеСтрока*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Возвращает значение поля (b) самого числа в формате строки, изображающей (b) в десятичной системе счисления. |
| Выход: | Строка. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***ВзятьТочностьЧисло*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Возвращает значение поля (c) самого числа . |
| Выход: | Целое значение. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***ВзятьТочностьСтрока*** |  |
| Вход: | Нет. |
| Предусловия: | Нет. |
| Процесс: | Возвращает значение поля (c) самого числа в формате строки, изображающей (c) в десятичной системе счисления. |
| Выход: | Строка. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***УстановитьОснованиеЧисло*** |  |
| Вход: | Целое число (newb). |
| Предусловия: | 2 <= newb <= 16. |
| Процесс: | Устанавливает в поле (b) самого числа значение (newb). |
| Выход: | Нет. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***УстановитьОснованиеСтрока*** |  |
| Вход: | Строка (bs), изображающая основание (b) p-ичного числа в десятичной системе счисления. |
| Предусловия: | Допустимый диапазон числа, изображаемого строкой (bs) - 2,,16. |
| Процесс: | Устанавливает значение поля (b) самого числа значением, полученным в результате преобразования строки (bs). |
| Выход: | Строка. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***УстановитьТочностьЧисло*** |  |
| Вход: | Целое число (newc). |
| Предусловия: | newc >= 0. |
| Процесс: | Устанавливает в поле (c) самого числа значение (newc). |
| Выход: | Нет. |
| Постусловия: | Нет. |
|  | |
| ***УстановитьТочностьСтрока*** |  |
| Вход: | Строка (newc). |
| Предусловия: | Строка (newc) изображает десятичное целое >= 0. |
| Процесс: | Устанавливает в поле (c) самого числа значение, полученное преобразованием строки (newc). |
| Выход: | Нет. |
| Постусловия: | Нет. |

***end TPNumber***

Рекомендации к выполнению

1. Тип данных реализовать, используя класс

* Object Pascal,
* С++.

1. Число храните как поле вещественного типа.
2. Основание системы счисления храните как поле целочисленного типа.
3. Для чтения и записи р - ичного числа в вещественном и строковом формате используйте свойства (property).
4. Тип данных реализовать в отдельном модуле UPNumber.

Содержание отчета

1. Задание.
2. Текст программы.
3. Тестовые наборы данных для тестирования типа данных.

Контрольные вопросы

1. Что такое инкапсуляция?
2. Как синтаксически представлено поле в описании класса?
3. Как синтаксически представлен метод в описании класса?
4. Как синтаксически представлено простое свойство в описании класса?
5. Особенности описания методов класса?
6. Особенности описания и назначение конструктора класса?
7. Видимость идентификаторов в описании класса?
8. Особенности вызова методов применительно к объектам класса?