

Практическая работа. Абстрактный тип данных простая дробь

Цель

Сформировать практические навыки реализации абстрактных типов данных в соответствии с заданной спецификацией с помощью классов C++ и их модульного тестирования.

Задание

1. Реализовать абстрактный тип данных «простая дробь», используя класс C++ в соответствии с приведенной ниже спецификацией.
2. Протестировать каждую операцию, определенную на типе данных, используя средства модульного тестирования Visual Studio. Тестирование осуществляйте по критерию команд C0 .
3. Если необходимо, предусмотрите возбуждение исключительных ситуаций.

Спецификация типа данных «простые дроби».

ADT TFrac

Данные

Простая дробь (тип TFrac) - это пара целых чисел: числитель и знаменатель (a/b). Простые дроби не изменяемые.

Операции

Операции могут вызываться только объектом простая дробь (тип **TFrac**), указатель на который в них передаётся по умолчанию. При описании операций этот объект называется «сама дробь» *this*.

<i>Конструктор</i>	
Вход:	Пара целых чисел a и b.
Предусловия:	b не равно 0. В противном случае возбуждается исключение.

Процесс:	Инициализирует поля простой дроби this: числитель значением a, знаменатель - b. В случае необходимости дробь предварительно сокращается. Например: <i>Конструктор</i> (6,3) = (2/1) <i>Конструктор</i> (0,3) = (0/3).
Выход:	Нет.
Постусловия:	Поля объекта проинициализированы начальными значениями.
<i>Конструктор</i>	
Вход:	Строковое представление простой дроби . Например: "7/9".
Предусловия:	b не равно 0. В противном случае возбуждается исключение.
Процесс:	Инициализирует поля простой дроби this строкой f = "a/b". Числитель значением a, знаменатель - b. В случае необходимости дробь предварительно сокращается. Например: <i>Конструктор</i> ('6/3') = 2/1 <i>Конструктор</i> ('0/3') = 0/3
Выход:	Нет.
Постусловия:	Поля объекта проинициализированы начальными значениями.
Копировать:	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.

Процесс:	Создаёт копию самой дроби this с числителем, и знаменателем такими же, как у самой дроби.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac). Например: $c = 2/1$, Копировать(c) = $2/1$
Постусловия:	Нет.
Сложить	
Вход:	Простая дробь d (тип TFrac).
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученную сложением самой дроби this = $a1/b1$ с $d = a2/b2$: $((a1/b1)+(a2/b2)=(a1*b2 + a2*b1)/(b1*b2))$. Например: $q = 1/2$, $d = -3/4$ $q.Сложить(d) = -1/4$.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac).
Постусловия:	Нет.
Умножить	
Вход:	Простая дробь d (тип TFrac).
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Создаёт простую дробь (тип TFrac), полученную умножением самой дроби this = $a1/b1$ на $d = a2/b2$ $((a1/b1)*(a2/b2)=(a1*a2)/(b1*b2))$.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac).
Постусловия:	Нет.

Вычесть	
Вход:	Простая дробь d (тип TFrac).
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученную вычитанием $d = a_2/b_2$ из самой дроби this $this = a_1/b_1$: $((a_1/b_1)-(a_2/b_2)=(a_1 * b_2-a_2*b_1)/(b_1*b_2))$. Например: $q = (1/2), d = (1/2)$ $q.Вычесть(d) = (0/1)$.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac).
Постусловия:	Нет
Делить	
Вход:	Простая дробь d (тип TFrac).
Предусловия:	Числитель числа d не равно 0.
Процесс:	Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученное делением самой дроби this $= a_1/b_1$ на дробь $d = a_2/b_2$: $((a_1/b_1)/(a_2/b_2)=(a_1 * b_2)/(a_2*b_1))$.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac).
Постусловия:	Нет.
Квадрат	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученную умножением самой дроби this на себя: $((a/b)*(a/b)=(a* a)/(b* b))$.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac).
Постусловия:	Нет.

Обратное	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученное делением единицы на саму дробь this: $1/((a/b) = b/a$.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac)
Постусловия:	Нет.
Минус	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Создаёт простую дробь, являющуюся разностью простых дробей z и this, где z - простая дробь (0/1.
Выход:	Простая дробь (тип TFrac).
Постусловия:	Нет.
Равно	
Вход:	Простая дробь d (тип TFrac).
Предусловия:	Нет
Процесс:	Сравнивает саму простую дробь this и d. Возвращает значение True, если this и d - тождественные простые дроби, и значение False - в противном случае.
Выход:	Булевское значение.
Постусловия:	Нет.
Больше	
Вход:	Простая дробь d (тип TFrac).

Предусловия:	Нет.
Процесс:	Сравнивает самую простую дробь this и d. Возвращает значение True, если $this > d$, - значение False - в противном случае.
Выход:	Булевское значение.
Постусловия:	Нет.
<i>ВзятьЧислительЧисло</i>	
Вход:	
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Возвращает значение числителя дроби this в числовом формате.
Выход:	Вещественное значение.
Постусловия:	Нет.
<i>ВзятьЗнаменательЧисло</i>	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Возвращает значение знаменателя дроби this в числовом формате.
Выход:	Вещественное значение.
Постусловия:	Нет.
<i>ВзятьЧислительСтрока</i>	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Возвращает значение числителя дроби this в строковом формате.
Выход:	Строка.

Постусловия:	Нет.
<i>ВзятьЗнаменательСтрока</i>	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Возвращает значение знаменателя дроби this в строковом формате.
Выход:	Строка.
Постусловия:	Нет.
<i>ВзятьДробьСтрока</i>	
Вход:	Нет.
Предусловия:	Нет.
Процесс:	Возвращает значение простой дроби this, в строковом формате.
Выход:	Строка.
Постусловия:	Нет.

end TFrac

Рекомендации к выполнению

1. Тип данных реализовать, используя класс C++ в составе проекта Консольное приложение.
2. Для возбуждения исключений опишите класс исключительных ситуаций, как наследника библиотечного класса.
3. Для тестирования используйте проект модульного теста.
4. Тип данных реализовать в отдельном модуле UFrac.

Содержание отчета

1. Задание.

2. Текст программы.
3. Тестовые наборы данных для тестирования типа данных.
4. Результаты тестирования.

Контрольные вопросы

1. Особенности описания методов класса?
2. Особенности описания и назначение конструктора класса?
3. Видимость идентификаторов в описании класса?
4. Особенности вызова методов применительно к объектам класса?
5. Что такое абстрактный тип данных?