

## ***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.
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 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».

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

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

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

|                |   |
|----------------|---|
|                | $= a1/b1$ на $d = a2/b2$ $((a1/b1)*(a2/b2)=(a1*a2)/(b1*b2))$ .  |
| Выход:         | Простая дробь (тип TFrac).  |
| Постусловия:   | Нет.  |
|                |   |
| <b>Вычесть</b> |   |
| Вход:          | Простая дробь d (тип TFrac).  |
| Предусловия:   | Нет.  |
| Процесс:       | Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученную вычитанием $d = a2/b2$ из самой дроби $q = a1/b1$ : $((a1/b1)-(a2/b2)=(a1*b2-a2*b1)/(b1*b2))$ .<br>Например:<br>$q = (1/2), d = (1/2)$<br>$q.Вычесть(d) = (0/1)$ . |
| Выход:         | Простая дробь (тип TFrac).  |
| Постусловия:   | Нет   |
|                |   |
| <b>Делить</b>  |   |
| 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 $q = a1/b1$ на дробь $d = a2/b2$ : $((a1/b1)/(a2/b2)=(a1*b2)/(a2*b1))$ .  |
| Выход:         | Простая дробь (тип TFrac).  |
| Постусловия:   | Нет.  |
|                |   |
| <b>Квадрат</b> |   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Вход:           | Нет.   |
| Предусловия:    | Нет.   |
| Процесс:        | Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученную умножением самой дроби на себя: $((a/b)*(a/b)=(a*a)/(b*b))$ . |
| Выход:          | Простая дробь (тип TFrac).   |
| Постусловия:    | Нет.   |
|                 |  |
| <b>Обратное</b> |  |
| Вход:           | Нет.   |
| Предусловия:    | Нет.   |
| Процесс:        | Создаёт и возвращает простую дробь (тип TFrac), полученное делением единицы на саму дробь: $1/((a/b) = b/a$ .            |
| Выход:          | Простая дробь (тип TFrac)  |
| Постусловия:    | Нет.   |
|                 |  |
| <b>Минус</b>    |  |
| Вход:           | Нет.   |
| Предусловия:    | Нет.   |
| Процесс:        | Создаёт простую дробь, являющуюся разностью простых дробей z и q, где z - простая дробь (0/1), дробь, вызвавшая метод.   |
| Выход:          | Простая дробь (тип TFrac).   |
| Постусловия:    | Нет.   |
|                 |  |
| <b>Равно</b>    |  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Вход:                                 | Простая дробь d (тип TFrac).   |
| Предусловия:                          | Нет  |
| Процесс:                              | Сравнивает самую простую дробь q и d. Возвращает значение True, если q и d - тождественные простые дроби, и значение False - в противном случае. |
| Выход:                                | Булевское значение.  |
| Постусловия:                          | Нет.   |
|                                       |  |
| <b><i>Больше</i></b>                  |  |
| Вход:                                 | Простая дробь d (тип TFrac).   |
| Предусловия:                          | Нет.   |
| Процесс:                              | Сравнивает самую простую дробь q и d. Возвращает значение True, если $q > d$ , - значение False - в противном случае.                            |
| Выход:                                | Булевское значение.  |
| Постусловия:                          | Нет.   |
|                                       |  |
| <b><i>Взять Числитель Число</i></b>   |  |
| Вход:                                 |  |
| Предусловия:                          | Нет.   |
| Процесс:                              | Возвращает значение числителя дроби в числовом формате.  |
| Выход:                                | Вещественное значение.   |
| Постусловия:                          | Нет.   |
|                                       |  |
| <b><i>Взять Знаменатель Число</i></b> |  |
| Вход:                                 | Нет.   |
| Предусловия:                          | Нет.   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Процесс:                             | Возвращает значение знаменателя дроби в числовом формате.  |
| Выход:                               | Вещественное значение.                                     |
| Постусловия:                         | Нет.   |
|                                      |  |
| <b><i>ВзятьЧислительСтрока</i></b>   |  |
| Вход:                                | Нет.   |
| Предусловия:                         | Нет.   |
| Процесс:                             | Возвращает значение числителя дроби в строковом формате.   |
| Выход:                               | Строка.  |
| Постусловия:                         | Нет.   |
|                                      |  |
| <b><i>ВзятьЗнаменательСтрока</i></b> |  |
| Вход:                                | Нет.   |
| Предусловия:                         | Нет.   |
| Процесс:                             | Возвращает значение знаменателя дроби в строковом формате. |
| Выход:                               | Строка.  |
| Постусловия:                         | Нет.   |
|                                      |  |
| <b><i>ВзятьДробьСтрока</i></b>       |  |
| Вход:                                | Нет.   |
| Предусловия:                         | Нет.   |
| Процесс:                             | Возвращает значение простой дроби, в строковом формате.    |
| Выход:                               | Строка.  |
| Постусловия:                         | Нет.   |
|                                      |  |

*end TFracRatio*

### **Рекомендации к выполнению**

1. Тип данных реализовать, используя класс C++.
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?