

Задание

Требуется соотнести представленную спецификацию с кодом метода `int pow(int a, int b)` класса `root.pow.Power` и либо убедиться, что код работает так, как предписывается алгоритмом (при некоторой разумной интерпретации используемых в методе переменных), либо выявить расхождения.

При обнаружении расхождения в коде — сформировать согласно представленному в Приложении 1 формату (включая все предусмотренные пункты) сообщение о проблеме. Убедиться что реализация после предложенных исправлений теперь алгоритму иначе — продолжить поиск и задокументировать оставшиеся несоответствия в предложенном формате.

Для удобства оперативного поиска ошибок прикладывается также проект для Idea, но тестирование реализации возможно в любой желаемой IDE.

Что сдавать?

Текстовый файл со списком найденных проблем, оформленным согласно Приложению 1.

Что оценивается?

1. Наличие всех пунктов (согласно приложению 1) описания проблемы(или проблем) и адекватность содержания пунктов заявленным требованиям;
2. Соответствие реализации после исправлений поведению по спецификации.

Спецификация метода возведения в степень

Интерфейс: метод `int pow(int a, int b)` в классе `root.pow.Power`

Требования:

1. Предусловие тривиально, т.е., метод должен работать для всех целочисленных значений своих параметров.
2. В качестве результата метод возвращает результат возведения первого аргумента в степень, равную второму, со следующими уточнениями:
 - а. при нулевом значении второго аргумента и любом значении первого должен возвращаться результат 1;
 - б. при отрицательных значениях второго аргумента и любом значении первого должен возвращаться результат 1 (т.е. отрицательный второй аргумент приравнивается к 0);
 - с. при переполнении (т.е., если точный результат возведения в степень превосходит по абсолютной величине $2^{31}-1$) возвращается результат возведения в степень по модулю 2^{31} .

Описание реализации.

Метод `int pow(int a, int b)` класса `root.pow.Power` реализует дихотомический алгоритм быстрого возведения в степень. Перед проведением инспекции нужно ознакомиться с описанием алгоритма.

Дихотомический алгоритм быстрого возведения целого числа a в степень b состоит в следующем.

Степень b представим в двоичной записи

$$b = (b_k b_{k-1} \dots b_1 b_0)_2 = 2^k b_k + 2^{k-1} b_{k-1} + \dots + 2^1 b_1 + 2^0 b_0$$

$$\text{Тогда } a^b = a^{2^k b_k + 2^{k-1} b_{k-1} + \dots + 2^1 b_1 + 2^0 b_0} = a^\square = \left(\left(\dots \left((a^{b_k})^2 a^{b_{k-1}} \right)^2 \dots \right)^2 a^{b_1} \right)^2 a^{b_0}$$

Будем вычислять последовательно a_i при $i=0..k$ и r_i при $i=-1..k$ так, что

$$\begin{array}{ll} r_{-1} = 1 & \\ r_0 = a^{b_0} & a_0 = a \\ r_1 = (a^{b_1})^2 a^{b_0} & a_1 = a^2 \\ r_2 = \left((a^{b_2})^2 a^{b_1} \right)^2 a^{b_0} & a_2 = a^4 \\ \dots & \\ r_k = \left(\left(\dots \left((a^{b_k})^2 a^{b_{k-1}} \right)^2 \dots \right)^2 a^{b_1} \right)^2 a^{b_0} & a_k = a^{2^k} \end{array}$$

При этом получается, что можно последовательно вычислять $a_{i+1} = a_i^2$ и $r_{i+1} = r_i$ при $b_{i+1} = 0$ или $r_{i+1} = r_i a_{i+1}$ при $b_{i+1} = 1$. В итоге r_k дает нужный результат.

Приложение 1

Ожидаемое описание ошибок

Описание обнаруженных ошибок представляется к проверке в виде текстового документа (формата Word, ODT, TXT или другого общедоступного). Формат описания приблизительно соответствует описанию ошибки в системе управления задачами (тикету) + некоторому запросу на изменение в соответствии с этим тикетом.

Для каждой найденной ошибки должны быть приведены следующие пункты описания (включая их нумерацию):

- 1 Заголовок с описанием проблемы в виде одного предложения с указанной в скобках датой и временем обнаружения ошибки (дата и время обнаружения условные, не обязательно приводить до секунды)
Пример: «При некоторых значениях аргументов метод XXX создает исключение YYY (15:00 25.01.26)»
- 2 Описание контекста произошедшей ошибки, а именно:
 - 2.1 состояния системы до вызывавшего ошибку воздействия
 - 2.2 описание произведенного воздействия
 - 2.3 указание на фактическое возвращаемое значение \ состояние после воздействия
 - 2.4 указание на ожидаемое возвращаемое значение \ состояние после воздействия
 - 2.5 если это возможно — ссылку на нарушенное требование или требования
- 3 Описание изменений предпринятых для исправления ошибки. Может быть приведено в виде локального исправления с указанием строки\заменяемого фрагмента кода или в виде полного содержимого метода после исправлений.