

Тестовое задание для тестирования тестировщика :)

Нежин Александр
Департамент инженерного анализа и внутренних сервисов

7 октября 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1 МАТЕРИАЛЫ И ПОРЯДОК РАБОТЫ	3
2 ЗАДАНИЕ	4
2.1 Рефакторинг	4
2.2 Покрытие тестами	4
3 СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	5

ВВЕДЕНИЕ

Здравствуйте, Кандидат!

Рады выслать Вам данный документ, так как это означает, что Вы дошли до этапа выполнения тестового задания!

Здесь в первом разделе указываются материалы для задания и формальные стороны его выполнения. Во втором содержатся подробности Вашей задачи. Третий - справочная информация.

1 МАТЕРИАЛЫ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. По [данной ссылке](#) находится репозиторий, содержащий файлы, описываемые ниже.
2. **MATLAB Overall Requirements.pdf** - общие требования и рекомендации по оформлению кода в MATLAB.
3. **MATLAB Tests Requirements.pdf** - требования и рекомендации по оформлению тестов в MATLAB (в файле не работает часть ссылок - это нормально).
4. **aerodinamicheskiiParadoks.m** - файл для задания.

Для начала выполнения задания Вам необходимо клонировать ветку репозитория по вышеуказанной ссылке. Когда Вы захотите отправить решение, Вам будет нужно создать Merge Request Вашей ветки в master.

Если Вы не знакомы с функционалом GitHub, то [здесь](#) находится справочная информация, в частности: [fork](#), [merge requests](#).

Срок на выполнение задания - 7 рабочих дней, отсчитываемые с 00:00:00 следующего от получения файла рабочего дня.

2 ЗАДАНИЕ

Задача состоит из двух частей: рефакторинг и покрытие тестами. Каждая из них разбивается на ряд подзадач.

2.1 Рефакторинг

В данной части тестового задания Вам нужно провести перепроектирование кода, который далее Вы будете тестировать. Перепроектирование включает в себя как проверку стилистики, так и изменение логики работы программы там, где это по Вашему мнению необходимо.

В процессе Вы можете создавать дополнительные классы, функции и файлы, однако их также необходимо будет протестировать согласно заданию из 2.2.

При рефакторинге необходимо сохранить следующую цель программы: существует класс, вызов одного из методов которого позволит получить изображение с интересующими данными, основанными на параметрах объекта класса.

При выполнении Вам необходимо руководствоваться здравым смыслом и требованиями и рекомендациями по оформлению кода в MATLAB, которых придерживаются в БЮРО 1440 (см.1).

2.2 Покрытие тестами

В данной части задания Вам необходимо протестировать код, над которым вы произвели перепроектирование.

1. Составьте список (чек-лист) позитивных функциональных тестов;
2. Составьте список (чек-лист) негативных функциональных тестов;
3. Составьте список (чек-лист) юнит-тестов;
4. Реализуйте позитивные функциональные тесты.

При выполнении Вам необходимо руководствоваться классическими подходами к составлению тестов, а также требованиями и рекомендациями по оформлению тестов в MATLAB, которых придерживаются в БЮРО 1440 (см.1).

3 СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Программа, предложенная Вам, предназначена для иллюстрации “аэродинамического парадокса спутника” — попадая в верхние слои атмосферы, космический аппарат, испытывая торможение в разреженном газе, увеличивает скорость своего движения.

Сила сопротивления, действующая со стороны разреженного газа на спутник в верхних слоях атмосферы, определяется формулой:

$$F_{\text{тр}} = C_x S \frac{\rho v^2}{2}, \quad (3.1)$$

где:

- C_x - коэффициент лобового сопротивления (для простоты считается равным 2);
- S - площадь мицеля;
- v - скорость спутника.
- ρ - плотность атмосферы на орбите. Для оценки используется приближительная формула (3.2), в которой ρ_0 и H выбираются из справочников для соответствующей высоты орбиты h .

$$\rho = \rho_0 e^{-\frac{h}{H}}, \quad (3.2)$$

Во вращающейся неинерциальной СО, центр которой совпадает с центром Земли, а угловая скорость соответствует скорости спутника, уравнения движения имеют вид:

$$\begin{cases} \ddot{R} = R\dot{\varphi}^2 - \frac{GM}{R^2} - \frac{F_{\text{тр}} \sin \beta}{m}; \\ \ddot{\varphi} = -\frac{1}{R} \left(\frac{F_{\text{тр}} \cos \beta}{m} - 2\dot{\varphi}\dot{R} \right); \end{cases} \quad (3.3a)$$

$$(3.3b)$$

где:

- R - расстояние от центра СК (центра Земли) до спутника;
- φ - полярный угол положения спутника в инерциальной СК с центром в центре Земли;
- G - гравитационная постоянная;

- M - масса Земли;
- m - масса спутника;
- β - угол между вектором скорости спутника и касательной к орбите в точке нахождения КА.

Для иллюстративного решения достаточно воспользоваться для построения разностной схемы формулами дифференцирования 1-го порядка.

$$\frac{df(t_j)}{dt} \Leftrightarrow \frac{f(t_j) - f(t_{j-1})}{\tau} = \frac{f_j - f_{j-1}}{\tau}; \quad (3.4)$$

$$\frac{d^2f(t_j)}{dt^2} \Leftrightarrow \frac{f(t_{j+1}) - 2f(t_j) + f(t_{j-1}))}{\tau^2} = \frac{f_{j+1} - 2f_j + f_{j-1}}{\tau^2}; \quad (3.5)$$

Где τ - шаг по сетке времени, то есть разница между t_j и t_{j-1} моментами времени.

Подставляя (3.4) и (3.5) в (3.3) и разрешая относительно $j + 1$ -ой величины, можно получить выражение, позволяющее легко реализовать алгоритм нахождения следующей точки, когда известны две предыдущих.

В качестве начальных условий используется:

$$\begin{cases} R = R_{earth} + h; \\ \dot{R} = 0; \\ \varphi = 0; \\ \dot{\varphi} = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}; \end{cases} \quad (3.6)$$

что позволяет легко получить значения R и φ в 0-ом и 1-ом узле.

Проведя численное решение относительно переменных R и φ и их первых производных по времени, можно исследовать зависимость скорости КА $v = \sqrt{\dot{R}^2 + R^2\dot{\varphi}^2}$ и убедиться, что имеет место "парадокс".