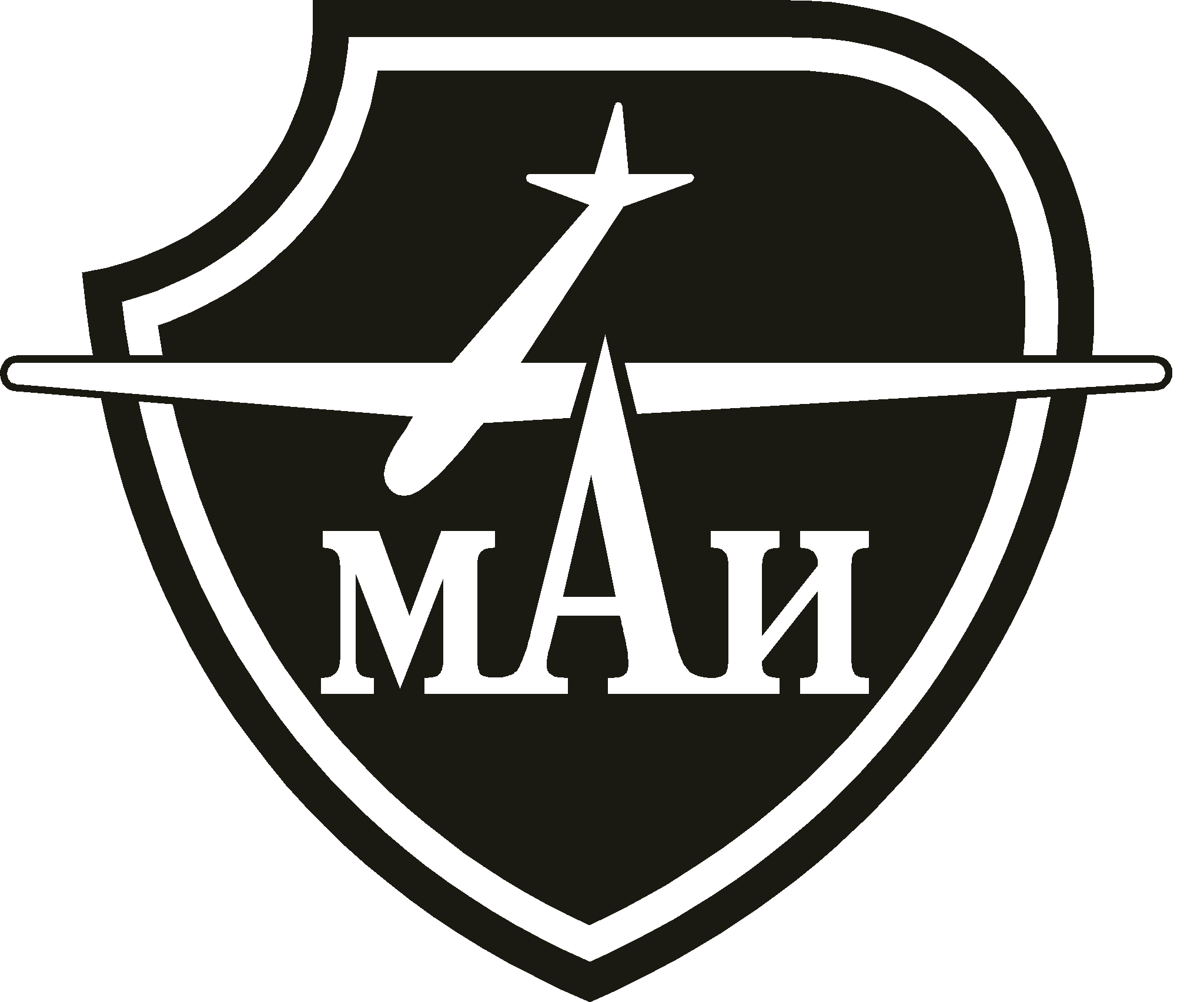
МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ



Отчет о проделанной работе

по дисциплине: «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику»

Название проекта: «PRI-MAT 01»

Тема проекта: «Запуск спутника на орбиту Муны»

Выполнила Хлебникова Елизавета,

программист команды «Ivaltek»,

студент группы М8О-110Б-22

направления «Прикладная математика и информатика»

Научный руководитель: Тимохин М.Ю.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

Москва 2022г.

Цель проекта

Рассчитать и реализовать миссию PRI-MAT 01, связанную с запуском спутника на Муну.

Моя задача

Составить программу автопилота для наиболее объективного сопоставления результатов нашего расчета с расчетом, производимым физическим движком игры KSP.

Структура миссии

1. Атмосферные маневры
   1. Набор высоты
   2. Набор угловой скорости
   3. Выход из атмосферы
2. Орбитальные маневры
   1. Низкая орбита Кербина
   2. Переходная орбита (Кербин -> Муна)
   3. Орбита Муны

Что должен делать автопилот?

У нас есть программа, результатом работы которой являются некоторые числа – величины, характеризующие необходимое для успешного выполнения миссии поведение ракеты. Моей задачей было написать автопилот, который принимал бы эти параметры и в соответствии с ними управлял бы ракетой в KSP, при чем делал бы это максимально «честно», используя минимум данных из игры.

Краткое описание работы автопилота

Для реализации автопилота было принято решение использовать мод KOS, добавляющий программируемый автопилот в игру.

В первых строках кода объявляются константы, им присваиваются значения, рассчитанные другой программой. Эти константы характеризуют поведение автопилота и, следовательно, ракеты.

Полет разделён на 6 фаз, поэтому будет удобно реализовать функции для каждой из них и вызывать по очереди. Также есть несколько вспомогательных функций.

Фазы

1. Первая фаза описывается функцией Do1stPhase. Аппарат набирает высоту до указанного значения, взятого с небольшим припуском. Вышеупомянутое значение – высота, на которой должна начаться вторая фаза.
2. Вторая фаза описывается функцией Do2ndPhase. Аппарат поворачивает на заданный угол и летит так заданное время.
3. Третья фаза описывается функцией Do3rdPhase. Аппарат находится в космосе, активирует систему стабилизации для удержания курса, набирает высоту.
4. Четвертая фаза описывается функцией Do4thPhase. Аппарат набирает 1-ю космическую скорость, встает на стабильную орбиту вокруг Кербина. Далее мы ожидаем некоторое время, пока аппарат не пройдет по орбите до нужной нам точки. Ожидание вынесено из функции в main.
5. Пята фаза описывается функцией Do5thPhase. Аппарат набирает скорость, необходимую для гомановского перехода, при этом он уже находится в точке, из которой гомановским переходом можно попасть на орбиту Муны. После набора скорости и формирования новой орбиты, мы ждем некоторое время. Аппарат движется по орбите до точки, в которой целесообразно перейти к шестой фазе. Ожидание вынесено из функции в main.
6. Шестая фаза описывается функцией Do6thPhase. Аппарат разворачивается против движения и включает двигатели, происходит торможение, из-за потери скорости, аппарат оказывается на стабильной орбите вокруг Муны. Миссия выполнена.

Примечание

Как такового файла автопилота в репозитории проекта на GitHub нет, т.к. для каждых стартовых параметров он создается автоматически заново.

Итог

Автопилот оказался отличным решением для тестирования результатов наших расчетов в игре KSP. Наши расчеты оказались достаточно точными, чтобы аппарат, управляемый автопилотом, успешно завершил миссию.