

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт прикладной математики и механики
Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики

Курсовой проект по дисциплине "Математическая статистика"

Симуляция установки ретрорефлектора для проверки
работоспособности перископической системы

Работу
выполнил:
Д. А. Козлов
Группа:
3630102/70201
Преподаватель:
А. Н. Баженов

Санкт-Петербург
2020

Содержание

1. Постановка задачи	4
2. Теория	4
3. Реализация	5
4. Результаты	6
5. Приложение	6

Список иллюстраций

1.	Демонстрация работы системы "периском"	4
2.	Устройствр углового катафота	5
3.	Луч со смещением как луч относительно новой мишени	5
4.	Демонстрация работы системы периском в режиме настройки	6

1. Постановка задачи

Имеется система "периском" состоящая из лазерной установки, 3-х зеркал и мишени со следующей конфигурацией:

- Лазерный луч, исходящий из установки, не меняется и задается изначальной конфигурацией системы
- Мишень может передвигаться в некоторой области пространства
- Зеркала закреплены в одной из вершин и эти точки являются осью их вращения

Требуется реализовать возможность установки на мишень ретрорефлектора для первоначальной проверки работоспособности системы.

2. Теория

Система "периском" уже обучена следующим образом: независимо от положения мишени, лазерный луч, после отражения от всех зеркал, попадает в нее.

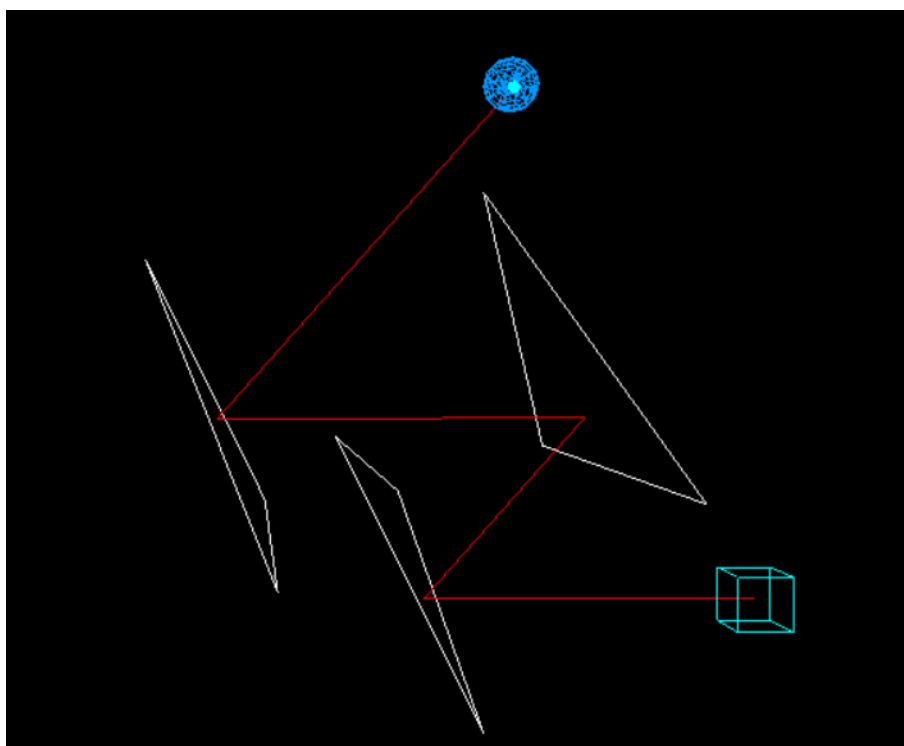


Рисунок 1. Демонстрация работы системы "периском"

Обучение происходило на основе использования нейронных сетей, описание алгоритмов которых выходит за рамки данного курсового проекта.

Ретрорефлектором (катафотом или уголковым отражателем) называется оптический прибор со взаимно перпендикулярными отражающими плоскостями: падающий на уголковый отражатель луч отражается строго в обратном направлении.

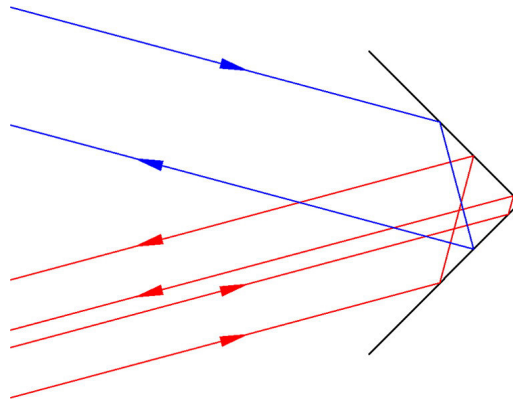


Рисунок 2. Устройство углового катафота

3. Реализация

Для реализации возможности установки катафота на мишень использовались уже существующие средства построения луча.

Как упоминалось ранее, посредством использования ретрорефлектора возвращается строго параллельный луч с некоторым смещением.

Вместо задачи построения параллельного обратного луча со смещением от реальной мишени, решим задачу построения луча без смещения для новой виртуальной мишени со смещением по одной из координат. Очевидно, что результат будет тот же самый, а реализация упростится ввиду использования тех же самых алгоритмов построения траектории луча в обратном направлении.

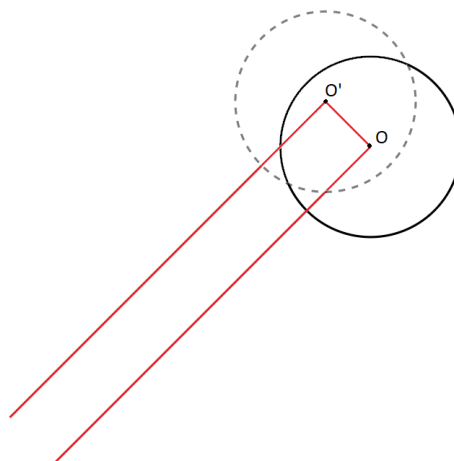


Рисунок 3. Луч со смещением как луч относительно новой мишени

Для удобной смены переключения режимов работы программы был определен новый параметр при запуске *setup*.

4. Результаты

При запуске приложения с параметром *setup* симулируется установка ретрорефлектора на мишень, в результате чего по достижению цели луч меняет свое направление на 180 градусов, и, с некоторым смещением, возвращается к лазерной установке.

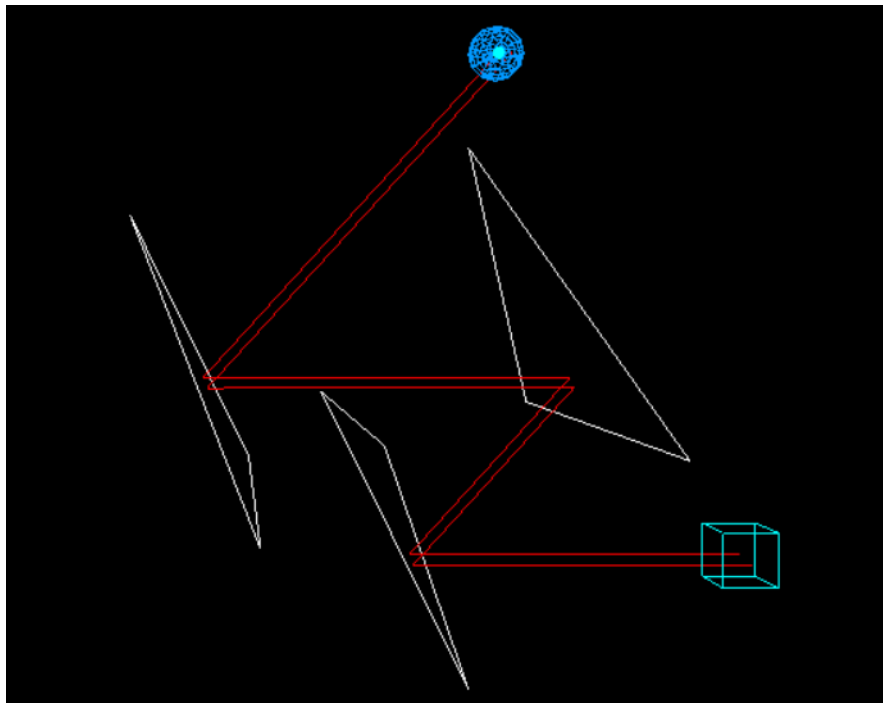


Рисунок 4. Демонстрация работы системы перископом в режиме настройки

Убедиться в правильности отображения обратного луча при изменении конфигурации зеркал можно в следующем демо видео: [ссылка на Google drive](#)

5. Приложение

Код работы: [ссылка на GitHub](#)