

Лабораторная работа №5 - Генетические алгоритмы

Задача о марсианском броске мяча. Марсианин Сёма пытается попасть мячом в точку находящуюся на краю обрыва в М (задается пользователем) метрах от него на том уровне, что и Сёма. Мяч при броске летит по закону движения тела брошенного под углом к горизонту (известно, что ускорение свободного падения на Марсе равно 3.71 м/с^2). Необходимо определить, под каким углом (от 0 до $\pi/2$) и с какой скоростью (не менее 0) нужно бросить мяч, чтобы он попал в желаемую точку. Нежелательно, чтобы мяч перелетел точку, так как он упадет с обрыва и его придется искать. Также известно, что на расстоянии m (задается пользователем) метров от Сёмы находится стена высотой h (задается пользователем) метров, которая останавливает полет мяча.

Все данные создаются студентом. Необходимо найти такие параметры, при которых решение находится почти для любых данных.

Реализация решения рекомендуется проводить с помощью библиотеки DEAP, но можно использовать другие библиотеки или собственную реализацию (в таком случае в отчете нужно дать подробное описание кода)

1. Постановка задачи

- 1.1. Формализовать описание задачи в математическом виде.
- 1.2. Описать представление решения в виде хромосомы. Пояснить выбранное представление и какие ограничения есть на хромосому.
- 1.3. Разработать метрику для оценки качества решения. Пояснить разработанную метрику, и как она позволяет соблюдать мягкие и жесткие ограничения.

2. Выполнение ГА

- 2.1. Выбрать операции для ГА: метод отбора, метод скрещивания, метод мутации. Обосновать выбор.
- 2.2. Подобрать параметры ГА: размер популяции, вероятность скрещивания и мутации, количество поколений (если есть другие параметры, то и их тоже). Описать процесс подбора параметров.
- 2.3. Провести оптимизацию и визуализировать полученное решение. *Графически отобразить решение. Например, траектория броска мяча или в виде таблицы показать расписание работы.*
- 2.4. Построить график зависимости лучшей и средней приспособленности в зависимости от поколения.