

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики

Кафедра компьютерных технологий

А. П. Ковшаров

Оптимизация параметров стратегий поиска объектов на море

Бакалаврская работа

Научный руководитель: А. С. Ковалев

Санкт-Петербург
2015

Содержание

Содержание	2
Введение	3
Глава 1. Постановка задачи	5
1.1 Задача построения маршрута поиска в общем случае	5
1.1.1 Расширения задачи коммивояжера	5
1.1.2 Формулировка задачи построения маршрута поиска .	6

Введение

Существующие подходы строят весь маршрут исходя из статичных данных в начальный момент времени — информации о начальном распределении и модели его распределения. Таким образом главным недостатком существующих подходов является необходимость разработки нового алгоритма для всех различных моделей изменения распределения. Учитывая тот факт, что подобрать правильную модель, хорошо приближающую реальность, крайне непросто, возникает необходимость разработки алгоритма, работающего единообразно на широком классе различных моделей. Основная идея рассматриваемого подхода — использование симулятора для получения информации о распределении в любой момент времени при построении маршрута. Таким образом при планировании пользователь в первую очередь выберет модель, как можно лучше приближающую реальность в данном случае, а после запустит единственный алгоритм.

Концепт данной задачи был продемонстрирован на одной из выставок. К задаче был проявлен интерес и было решено внедрить ее в комплекс расчетных морских задач.

В главе 1 решаемая задача будет рассмотрена более подробно. Описаны классы маршрутов, получаемые при использовании стратегии “Параллельное галсирование”. Будут приведены особенности задачи, которые отличают ее от классической задачи коммивояжера и делают невозможным использование ранее разработанных методов решения TSP для решения исходной задачи в общем случае.

В главе 2 будут рассмотрены вопросы, связанные с разработкой симулятора на CUDA. Обозначены предоставляемые им сервисы.

В главе 3 будет описан алгоритм построения маршрутов согласно

стратегии “Параллельное галсирование”.

Глава 1. Постановка задачи

1.1. ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ МАРШРУТА ПОИСКА В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ

1.1.1. Расширения задачи коммивояжера

В классической формулировке задача коммивояжера (traveling salesman problem, TSP) звучит так: Дан взвешенный граф необходимо найти цикл, минимального веса, посещающий все его вершины. Евклидовым TSP — называется частный случай TSP, когда весами ребер являются расстояния на плоскости. Задача построения маршрута поиска объекта на первый взгляд очень похожа на задачу коммивояжера. Однако в реальности особенности задачи оказываются существенными:

- Средство поиска в один момент времени посещает несколько вершин, а именно все вершины попадающие в круг определенного радиуса с центром в его текущем положении. Существует расширение TSP под названием GTSP или обобщенная задача коммивояжера, которое решает следующую задачу: Дан взвешенный граф и разбиение его вершин на **непересекающиеся** множества, необходимо найти цикл минимального веса, посещающий хотя бы одну вершину из каждого множества. Существует сведение данной задачи к TSP не увеличивающее размерности и доказывающее ее NP -полноту. Но к сожалению данное расширение неприменимо к нашей задаче, так как множества могут пересекаться.
- Зачастую все вершины посетить физически невозможно. Соответственно выделяют вершины в которых более вероятно обнаружить объект. Сопоставим вершине v величину p_v — вероятность обнару-

жить объект в этой вершине. $p_{path} = \sum_{v \in path} p_v$. На практике длина путей с $p_{path} \geq 0.99$ может превышать длину путей с $p_{path} \geq 0.9$ в десятки раз. То есть длина пути растет экспоненциально в зависимости от p_{path} . Следовательно необходимым параметром задачи возникает максимальное длина пути (или время поиска с физической стороны задачи)

1.1.2. Формулировка задачи построения маршрута поиска