

Оптимизация параметров стратегий поиска объектов на море

Антон Ковшаров

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

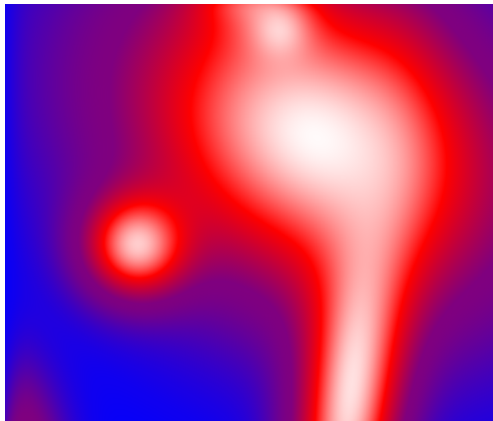
2 мая 2015 г.

Содержание

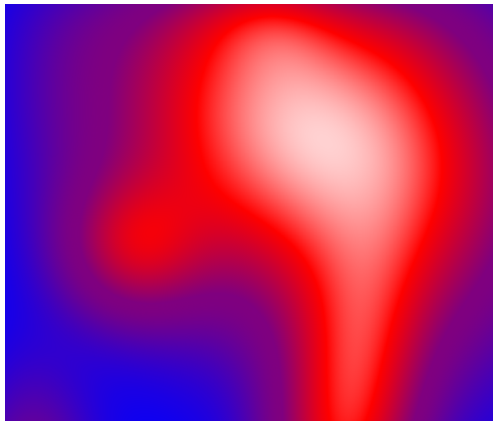
Постановка задачи

Симуляция эволюции распределения

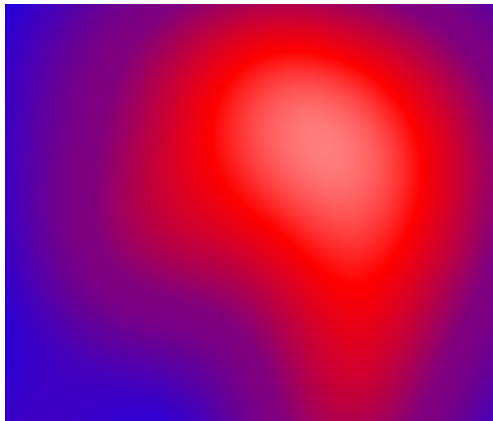
Алгоритм построения маршрута



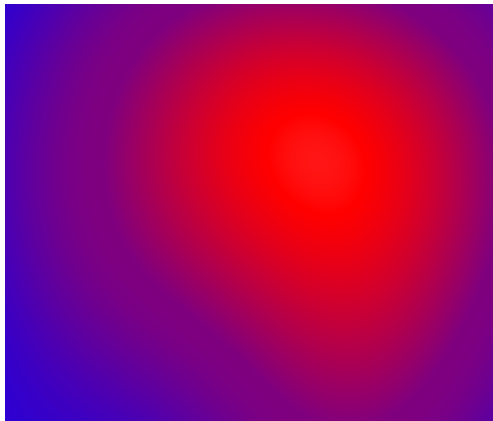
- ▶ Начальное распределение
 - ▶ Нормальное распределение
 - ▶ Равномерное распределение
- ▶ Эволюция распределения (диффузия)



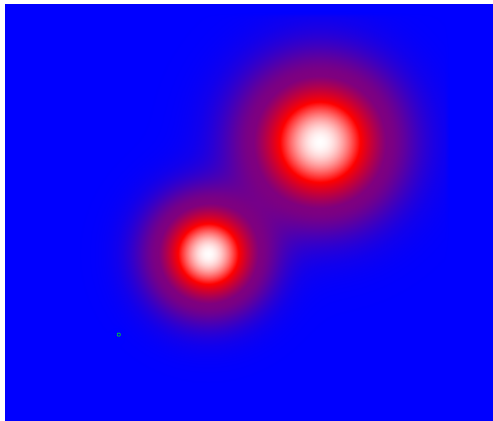
- ▶ Начальное распределение
 - ▶ Нормальное распределение
 - ▶ Равномерное распределение
- ▶ Эволюция распределения (диффузия)



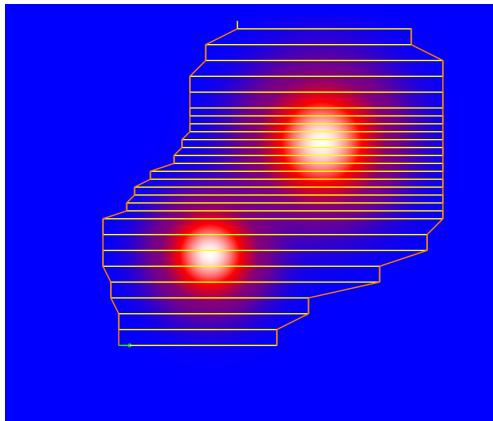
- ▶ Начальное распределение
 - ▶ Нормальное распределение
 - ▶ Равномерное распределение
- ▶ Эволюция распределения (диффузия)



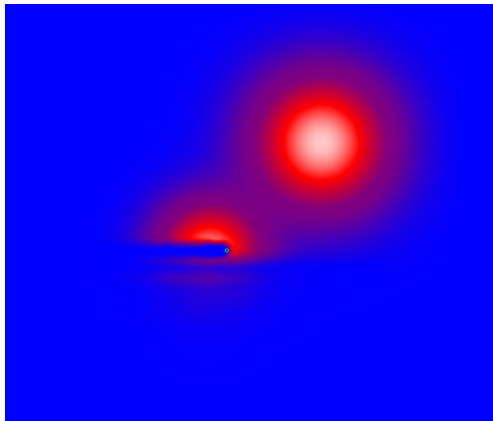
- ▶ Начальное распределение
 - ▶ Нормальное распределение
 - ▶ Равномерное распределение
- ▶ Эволюция распределения (диффузия)



- ▶ Построение маршрута поиска объекта, основываясь на поле вероятности
- ▶ Симуляция прохождения маршрута



- ▶ Построение маршрута поиска объекта, основываясь на поле вероятности
- ▶ Симуляция прохождения маршрута

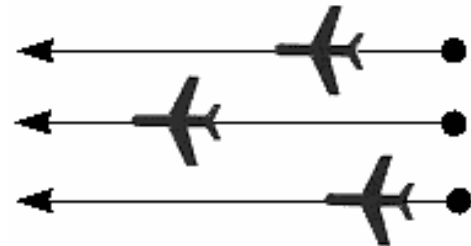


- ▶ Построение маршрута поиска объекта, основываясь на поле вероятности
- ▶ Симуляция прохождения маршрута

Стратегии поиска

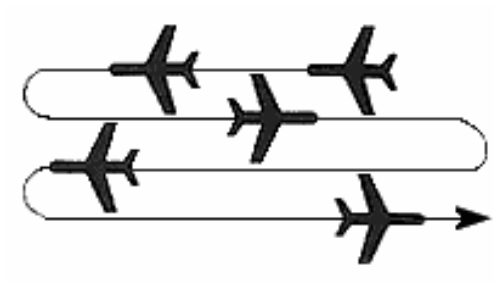
- ▶ “Заданный маршрут”
- ▶ “Гребенка”
- ▶ “Параллельное галсирование”
- ▶ “Расширяющийся квадрат”

Стратегии поиска



- ▶ “Заданный маршрут”
- ▶ “Гребенка”
- ▶ “Параллельное галсирование”
- ▶ “Расширяющийся квадрат”

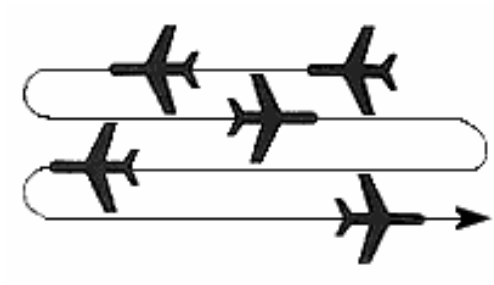
Стратегии поиска



- ▶ “Заданный маршрут”
- ▶ “Гребенка”
- ▶ “Параллельное галсирование”
- ▶ “Расширяющийся квадрат”

- ▶ “Заданный маршрут”
- ▶ “Гребенка”
- ▶ “Параллельное галсирование”
- ▶ “Расширяющийся квадрат”

Стратегии поиска



- ▶ “Заданный маршрут”
- ▶ “Гребенка”
- ▶ “Параллельное галсирование”
- ▶ “Расширяющийся квадрат”

Распределение вероятности

Распределение вероятности

Распределение частиц

- ▶ частица - гипотеза положения объекта поиска
- ▶ перемещение частиц с течением времени
- ▶ сбор частиц средством поиска
- ▶ больше собранных частиц — больше вероятность обнаружить объект

Распределение вероятности

Распределение частиц

- ▶ частица - гипотеза положения объекта поиска
- ▶ перемещение частиц с течением времени
- ▶ сбор частиц средством поиска
- ▶ больше собранных частиц — больше вероятность обнаружить объект

Распределение вероятности

Распределение частиц

- ▶ частица - гипотеза положения объекта поиска
- ▶ перемещение частиц с течением времени
- ▶ сбор частиц средством поиска
- ▶ больше собранных частиц — больше вероятность обнаружить объект

Распределение вероятности

Распределение частиц

- ▶ частица - гипотеза положения объекта поиска
- ▶ перемещение частиц с течением времени
- ▶ сбор частиц средством поиска
- ▶ больше собранных частиц — больше вероятность обнаружить объект

Распределение вероятности

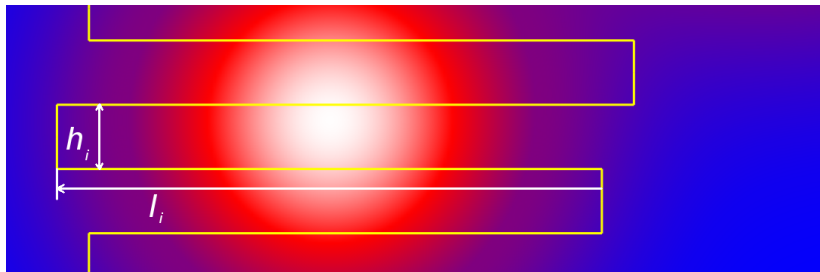
Распределение частиц

- ▶ частица - гипотеза положения объекта поиска
- ▶ перемещение частиц с течением времени
- ▶ сбор частиц средством поиска
- ▶ больше собранных частиц — больше вероятность обнаружить объект

Входные данные

- ▶ t — время поиска
- ▶ A_{t_0} — матрица начального распределения
- ▶ $f(A_t, \Delta t) = A_{t+\Delta t}$ — функция изменения распределения
- ▶ $geom$ — геометрия района поиска
- ▶ p_0 — начальное положение средства поиска
- ▶ l — прямая задающая направление галсирования
- ▶ v — скорость средства поиска
- ▶ B — матрица вероятности обнаружения средством поиска (для простоты - обнаружение в круге радиуса r с вероятностью 1)

Выходные данные



- ▶ l_i — проекция i -го галса на прямую l
- ▶ h_i — разница между галсом i и $i + 1$
- ▶ S_{res} — доля собранных частиц от начального распределения

Задача

Построить маршрут максимизирующий S_{res}

Содержание

Постановка задачи

Симуляция эволюции распределения

Алгоритм построения маршрута

Диффузия

Да, диффузия там всякая делается, все классно

Содержание

Постановка задачи

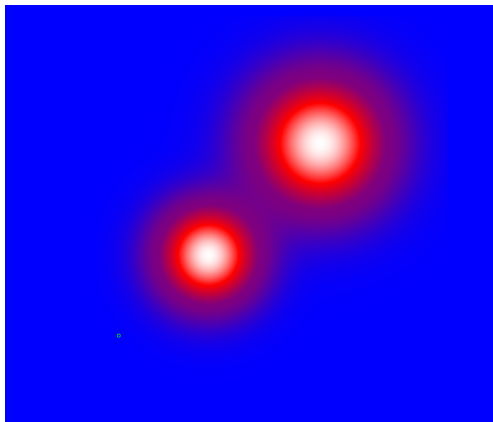
Симуляция эволюции распределения

Алгоритм построения маршрута

Глобальный алгоритм

Здесь нужно написать описание динамики за пятую степень

Результаты работы глобального алгоритма



► исходное
распределение

► 1 час

► 2 часа

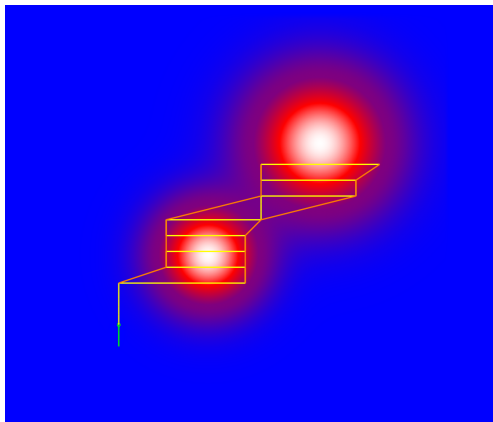
► 3 часа

► 4 часа

► 8 часов

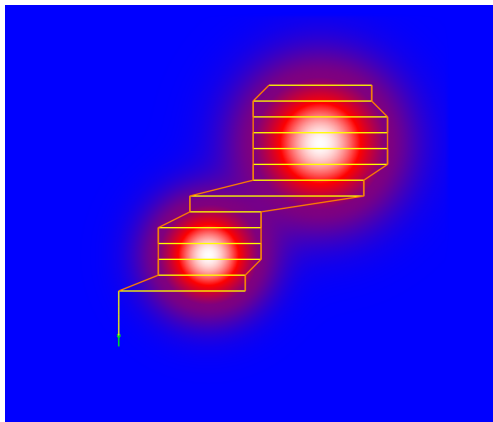
► 16 часов

Результаты работы глобального алгоритма



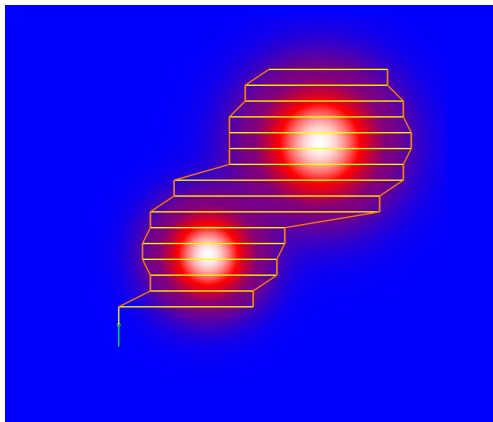
- ▶ исходное распределение
- ▶ **1 час**
- ▶ 2 часа
- ▶ 3 часа
- ▶ 4 часа
- ▶ 8 часов
- ▶ 16 часов

Результаты работы глобального алгоритма



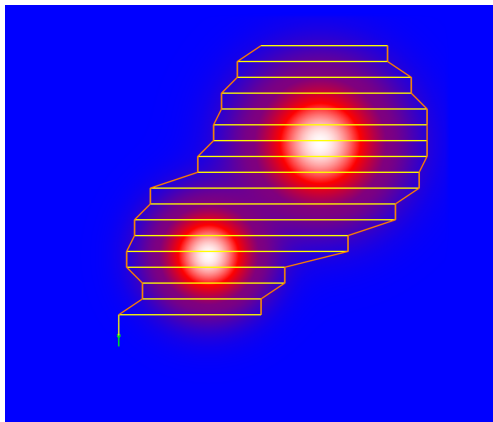
- ▶ исходное распределение
- ▶ 1 час
- ▶ 2 часа
- ▶ 3 часа
- ▶ 4 часа
- ▶ 8 часов
- ▶ 16 часов

Результаты работы глобального алгоритма



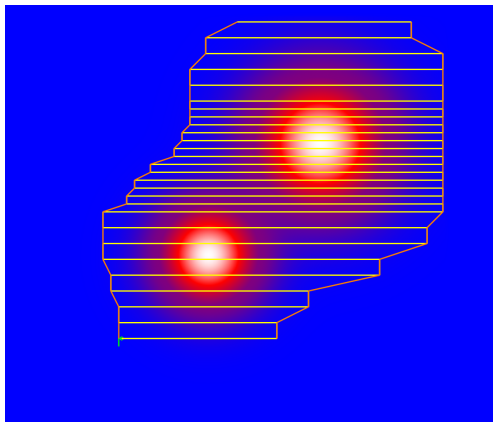
- ▶ исходное распределение
- ▶ 1 час
- ▶ 2 часа
- ▶ **3 часа**
- ▶ 4 часа
- ▶ 8 часов
- ▶ 16 часов

Результаты работы глобального алгоритма



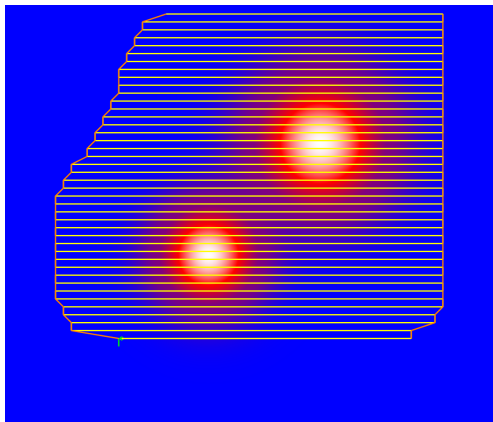
- ▶ исходное распределение
- ▶ 1 час
- ▶ 2 часа
- ▶ 3 часа
- ▶ **4 часа**
- ▶ 8 часов
- ▶ 16 часов

Результаты работы глобального алгоритма



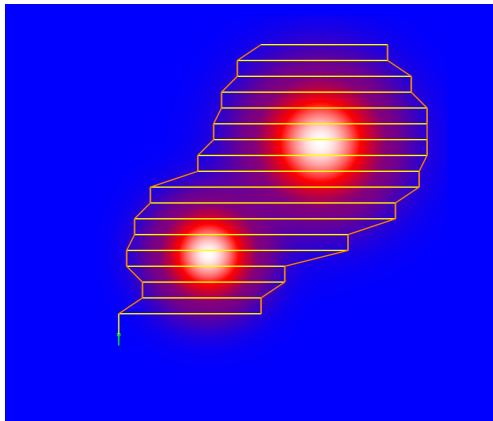
- ▶ исходное распределение
- ▶ 1 час
- ▶ 2 часа
- ▶ 3 часа
- ▶ 4 часа
- ▶ **8 часов**
- ▶ 16 часов

Результаты работы глобального алгоритма



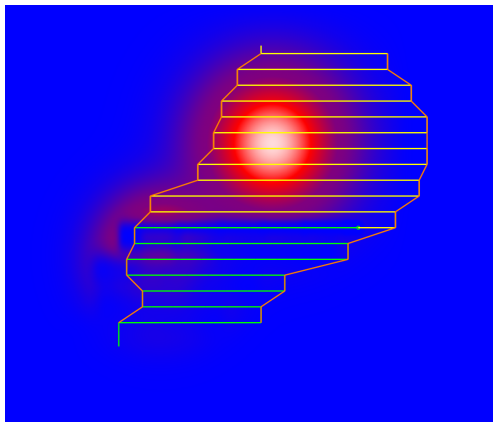
- ▶ исходное распределение
- ▶ 1 час
- ▶ 2 часа
- ▶ 3 часа
- ▶ 4 часа
- ▶ 8 часов
- ▶ 16 часов

Корректировка построенного пути



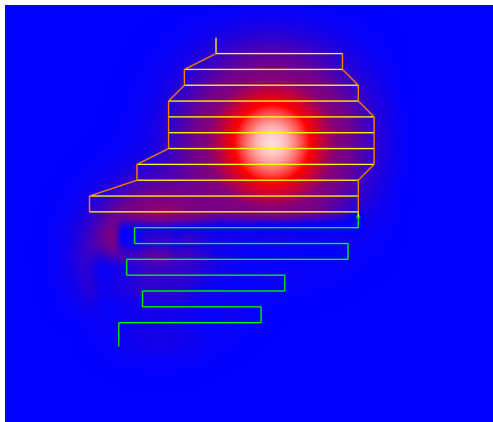
- ▶ изначально построенный путь
- ▶ со временем путь устарел
- ▶ перестроим путь

Корректировка построенного пути



- ▶ изначально построенный путь
- ▶ со временем путь устарел
- ▶ перестроим путь

Корректировка построенного пути



- ▶ изначально построенный путь
- ▶ со временем путь устарел
- ▶ перестроим путь