

Уточнение позиции объекта в пространстве на основе границ, выделенных на его изображении, с использованием трехмерной модели объекта.



Выполнил: **Андрей Крутиков**
Научный руководитель: **Богдан Бугаев**

Санкт-Петербургский Академический университет 2015

Источник задачи

Необходимо определить положение и ориентацию объекта на изображении имея 3D модель объекта.



Подход

1. Любым доступным способом определяем приблизительное положение.
2. Уточняем это положение.

Данная работа

В рамках выполнения данной работы решалась задача из пункта 2, т.е. уточнение положения и ориентации.

В качестве исходных данных имеются:

- 6 параметров (3 координаты, 3 угла Эйлера) — начальное приближение
- Изображение
- Матрица проекции камеры

В качестве результата работы:

- 6 новых, уточненных параметров

Идея алгоритма

Будем рассматривать некоторую функцию оценки положения и попытаемся найти её глобальный экстремум. Что же это за функция?

$$\Phi \in \mathbb{R}^6$$

$$E(\Phi) = 1 - \oint_{\Gamma_\Phi} \frac{|\nabla I_\zeta \cdot \vec{n}_\Phi(s)|}{\|\nabla I_\zeta\|^2} ds, \quad \|\nabla I_\zeta\| > \epsilon$$

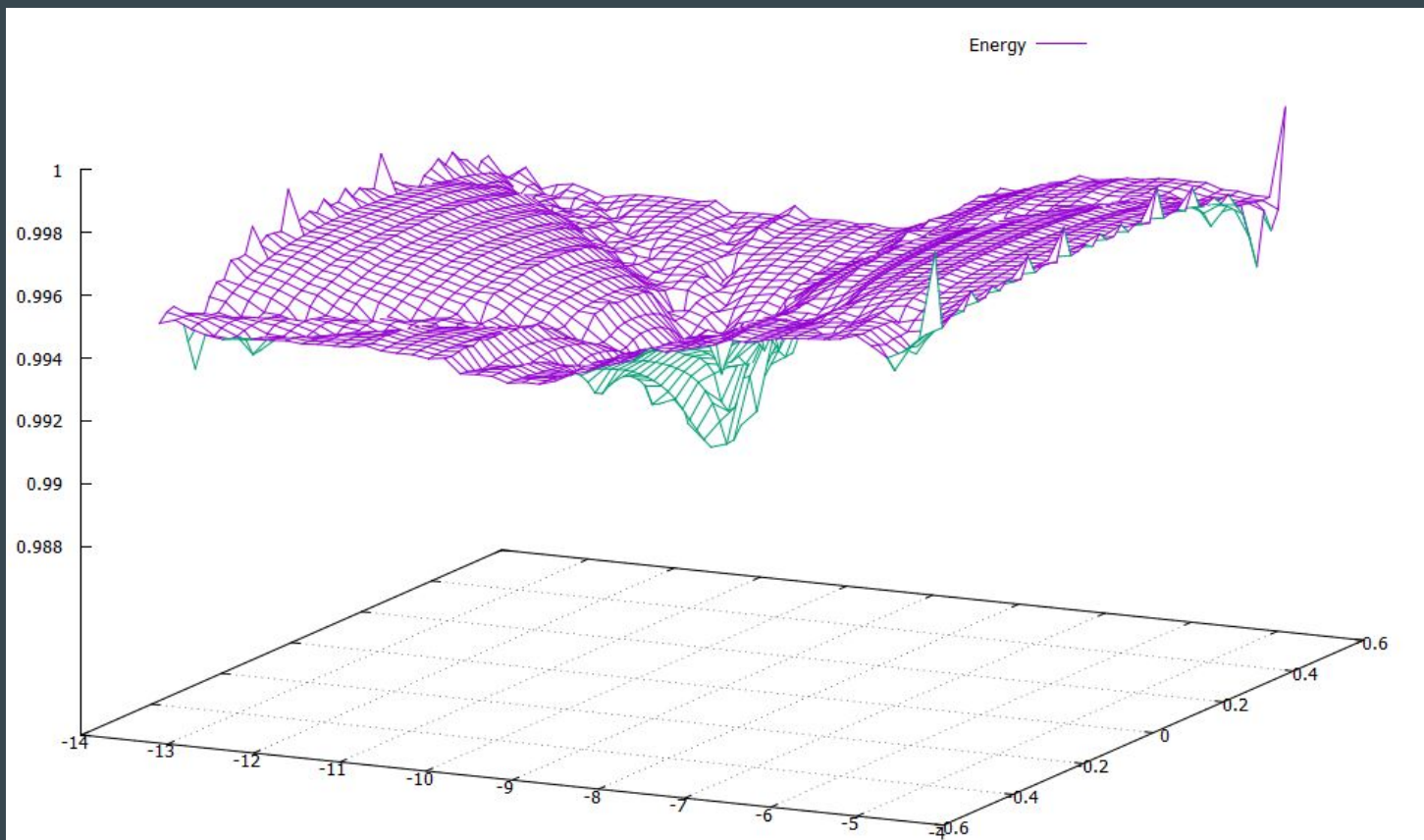
$$\hat{\Phi} = \arg \min_{\Phi} E(\Phi)$$

Дело ясное, что интеграл мы считаем дискретно. В этой работе используется 1024 точки равномерно выбранные на контуре

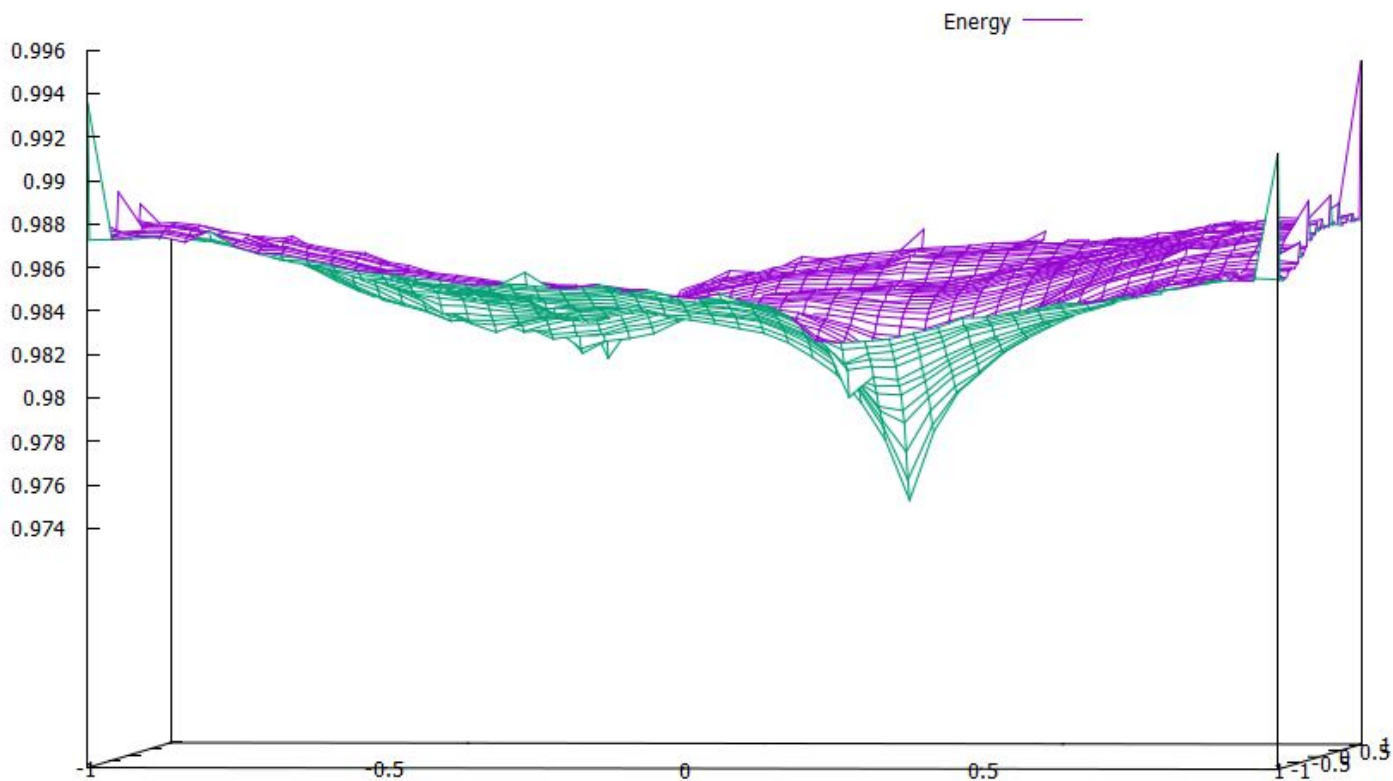
Минимизация

Построим срезы функции стоимости по разным параметрам.

Срез по двум координатам



Срез по координате и углу



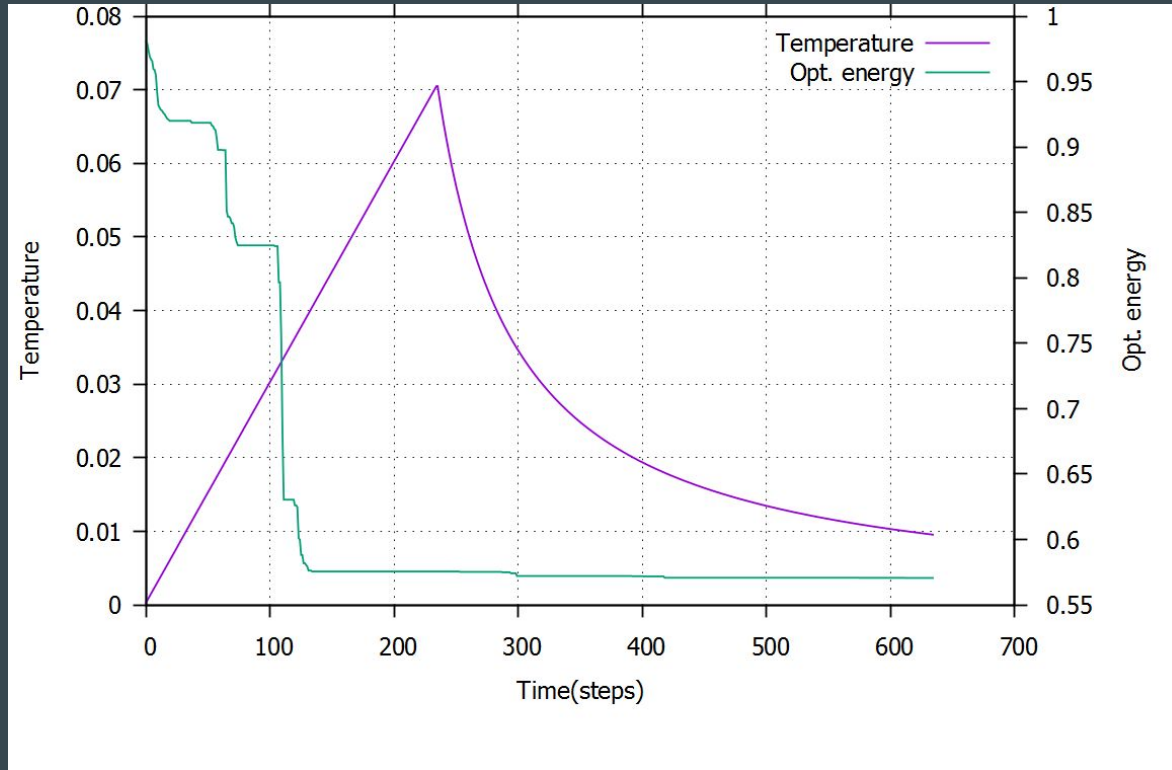
Минимизация

Видим, что есть хорошо различимый глобальный минимум.
Попробуем найти его методом отжига.

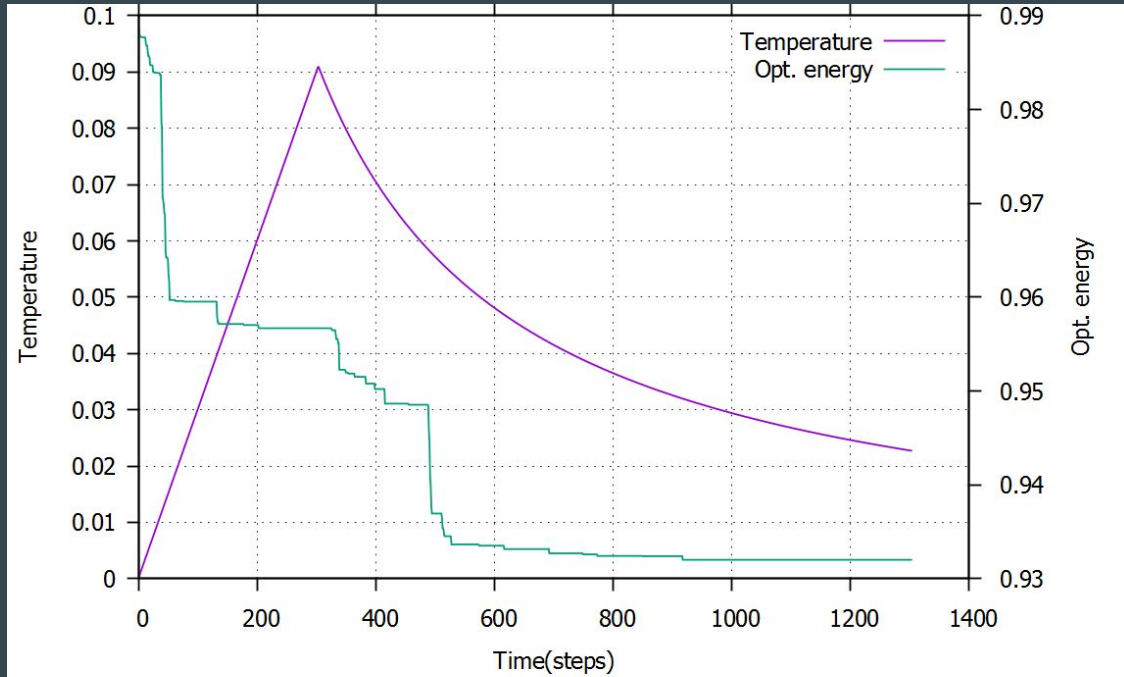
Видео

Где-то тут было...

Результаты Чайник



Результаты Лисица



Вопросы?