

# Компьютерная модель ремасштабирования сложных сцен для моделей процессов переноса

---

Автор: Дейнека Д.А., 435 группа

Научный руководитель: к.т.н., доцент Грачёв Е.А.

# Цель работы

---

Цель работы: разработка механизма, позволяющего с некоторой точностью решать задачу ремасштабирования.

При решении задачи ремасштабирования мы неизбежно столкнёмся с необходимостью построения карт признаков различных размеров. Поэтому в рамках данной работы были поставлены следующие задачи:

- Склейка двумерных карт признаков.
- Склейка трёхмерных карт признаков.

# Постановка задачи

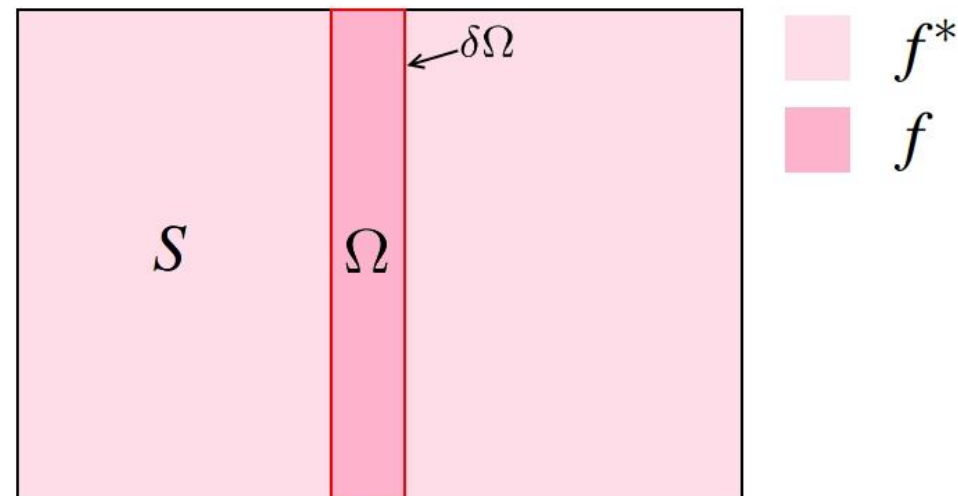
---

$S$  — область определения одного изображения;

$\Omega$  — замкнутое подмножество  $S$  с границей  $\delta\Omega$ , область пересечения изображений;

$f^*: \mathbb{R}^n \longrightarrow \mathbb{R}^1$  — скалярная известная функция, определённая на  $S$ ;

$f: \mathbb{R}^n \longrightarrow \mathbb{R}^1$  — скалярная неизвестная функция, определённая на  $\Omega$ .



# Постановка задачи

---

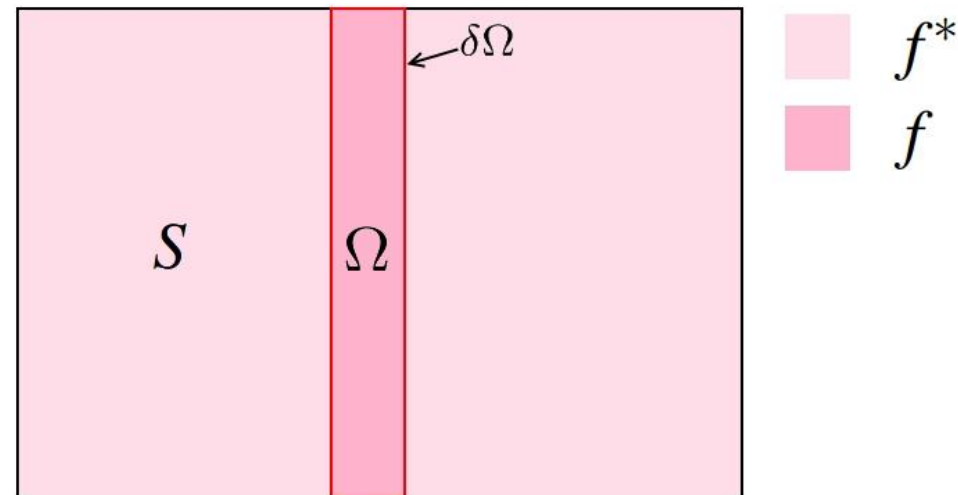
Решаем задачу о минимизации функционала

$$\min_f \int_{\Omega} |\nabla f - \mathbf{v}|^2 dV$$

Где  $\mathbf{v}$  — вектор направлений; дополнительный параметр, определённый в области  $\Omega$ .

Далее задача сводится к решению уравнения Пуассона с граничными условиями Дирихле.

$$\Delta f = \operatorname{div} \mathbf{v} \quad f|_{\delta\Omega} = f_{\delta\Omega}^*$$



# Выбор параметра

---

$$\min_f \int_{\Omega} |\nabla f - \mathbf{v}|^2 dV$$

1) Градиент одного из изображений

$$\mathbf{v} = \nabla g$$

2) Усреднённый градиент

$$\mathbf{v} = \frac{1}{2} (\nabla g_1 + \nabla g_2)$$

3) Максимум градиентов

$$\mathbf{v}(x) = \begin{cases} \nabla g_1(x), & |g_1(x)| \geq |g_2(x)| \\ \nabla g_2(x), & |g_1(x)| < |g_2(x)| \end{cases}$$



Без сглаживания

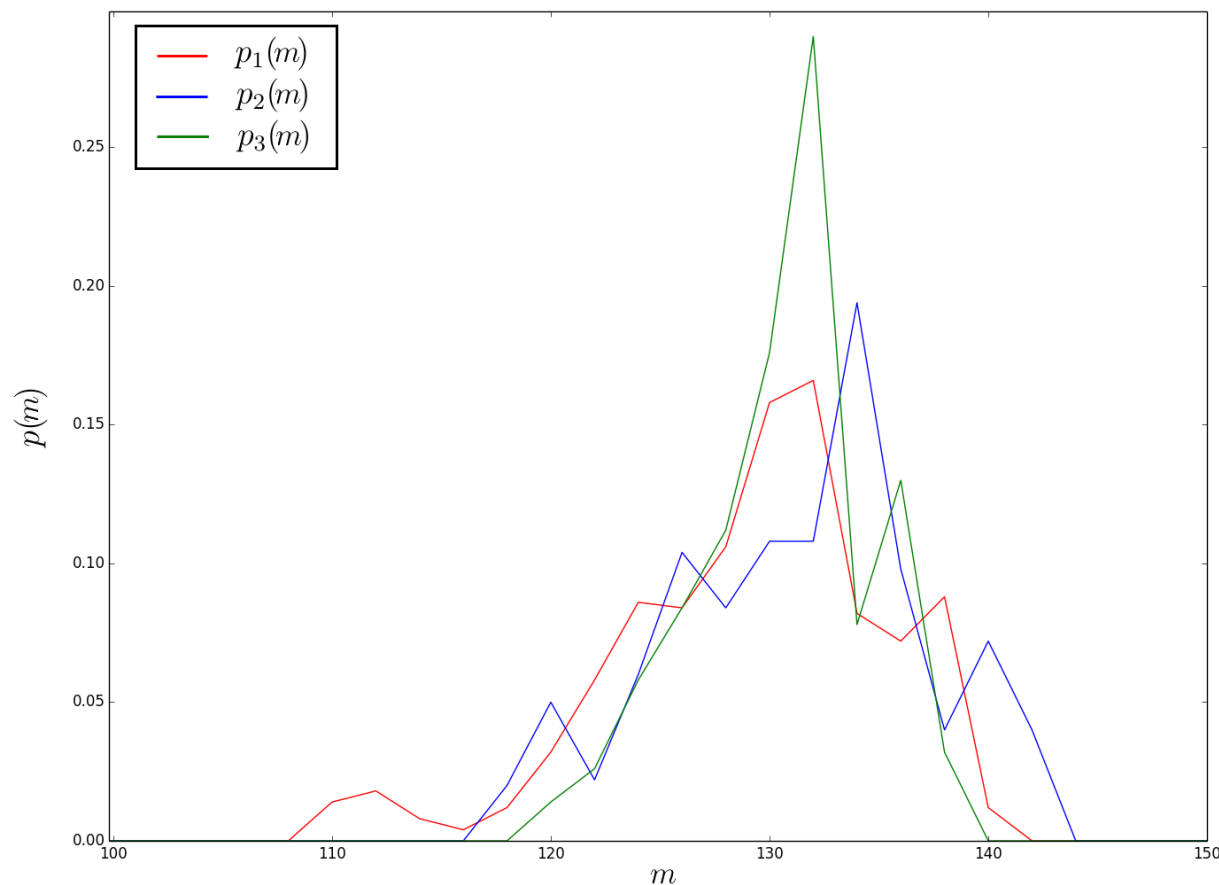
Градиент левого  
изображения

Градиент правого  
изображения

Усреднённый  
градиент

Максимум  
градиентов

# Верификация результатов



$m$  — матожидание  $j$ -й строки  
изображения

$p(m)$  — распределение  
матожиданий строк

$p_1(m)$  — для левого изображения

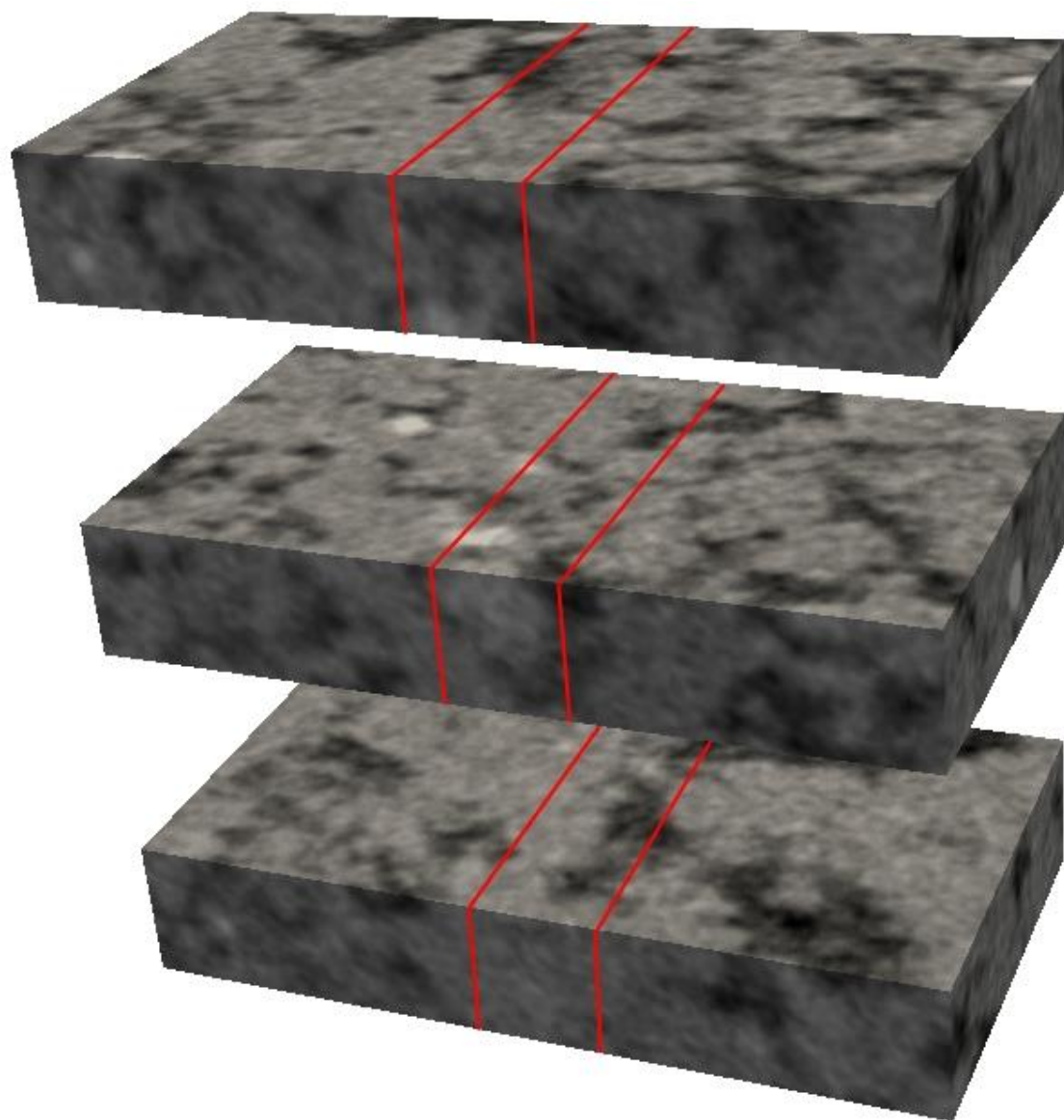
$p_2(m)$  — для правого изображения

$p_3(m)$  — для склеенного изображения

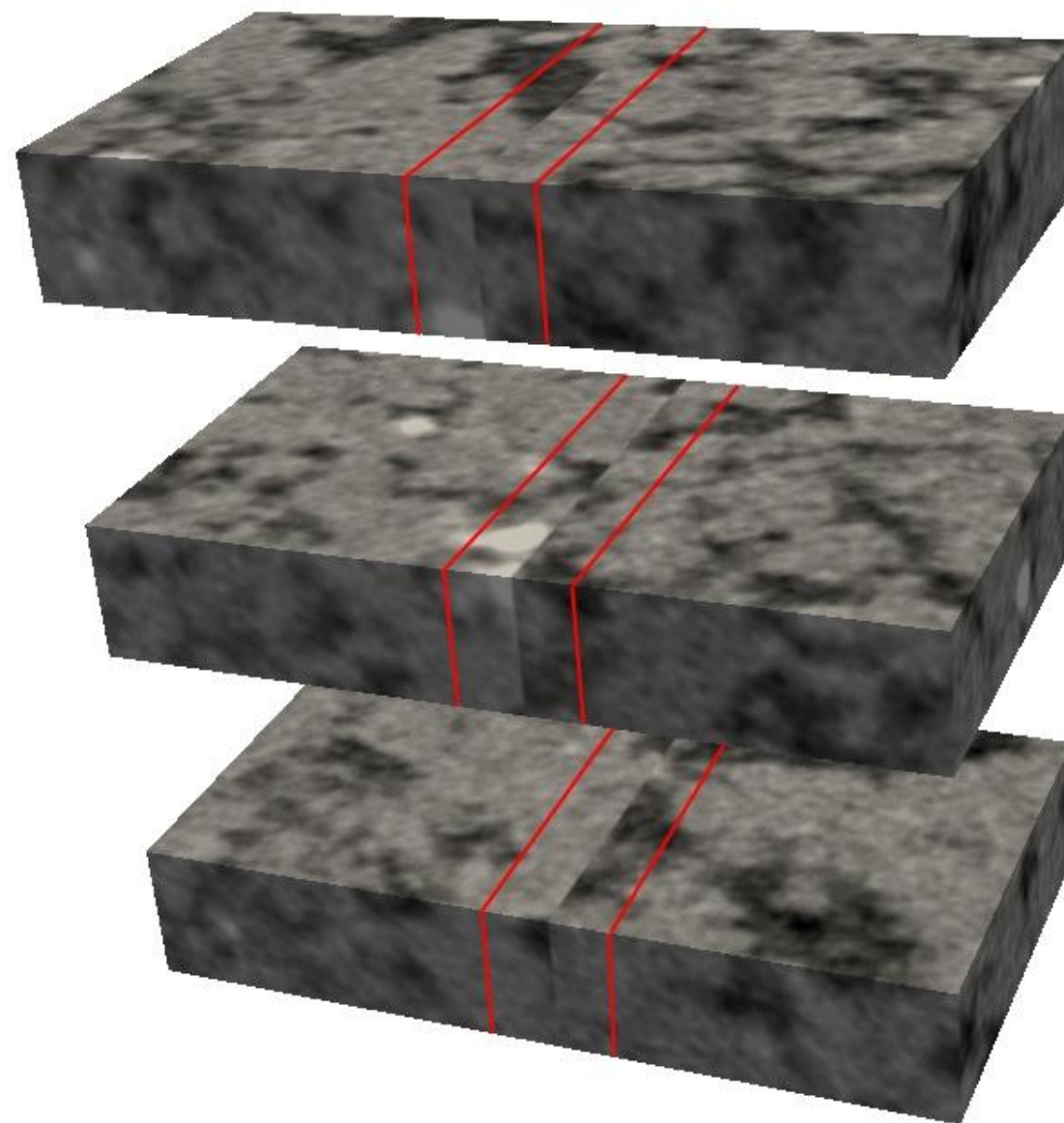
Распределение	Матожидание
$p_1(m)$	130.173
$p_2(m)$	132.226
$p_3(m)$	131.718



Склейка со сглаживанием



Простое наложение





# ИТОГИ

---

В результате данной работы был разработан инструмент, позволяющий состыковать несколько карт признаков (дву- или трёхмерных), чтобы получить одну карту объекта большего размера.

В дальнейшем, имея данный инструмент, можно будет приступить непосредственно к решению проблемы ремасштабирования карт признаков.