

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Использование нейронных сетей для построения 3D-моделей объектов

Отчет по учебной практике, научно-исследовательской работе

Выполнил студент 3 курса оч. отд.

В.И. Запорожец

Руководитель: ст. преподаватель, к.ф.-м.н.

А.В. Акимов

Воронеж 2022



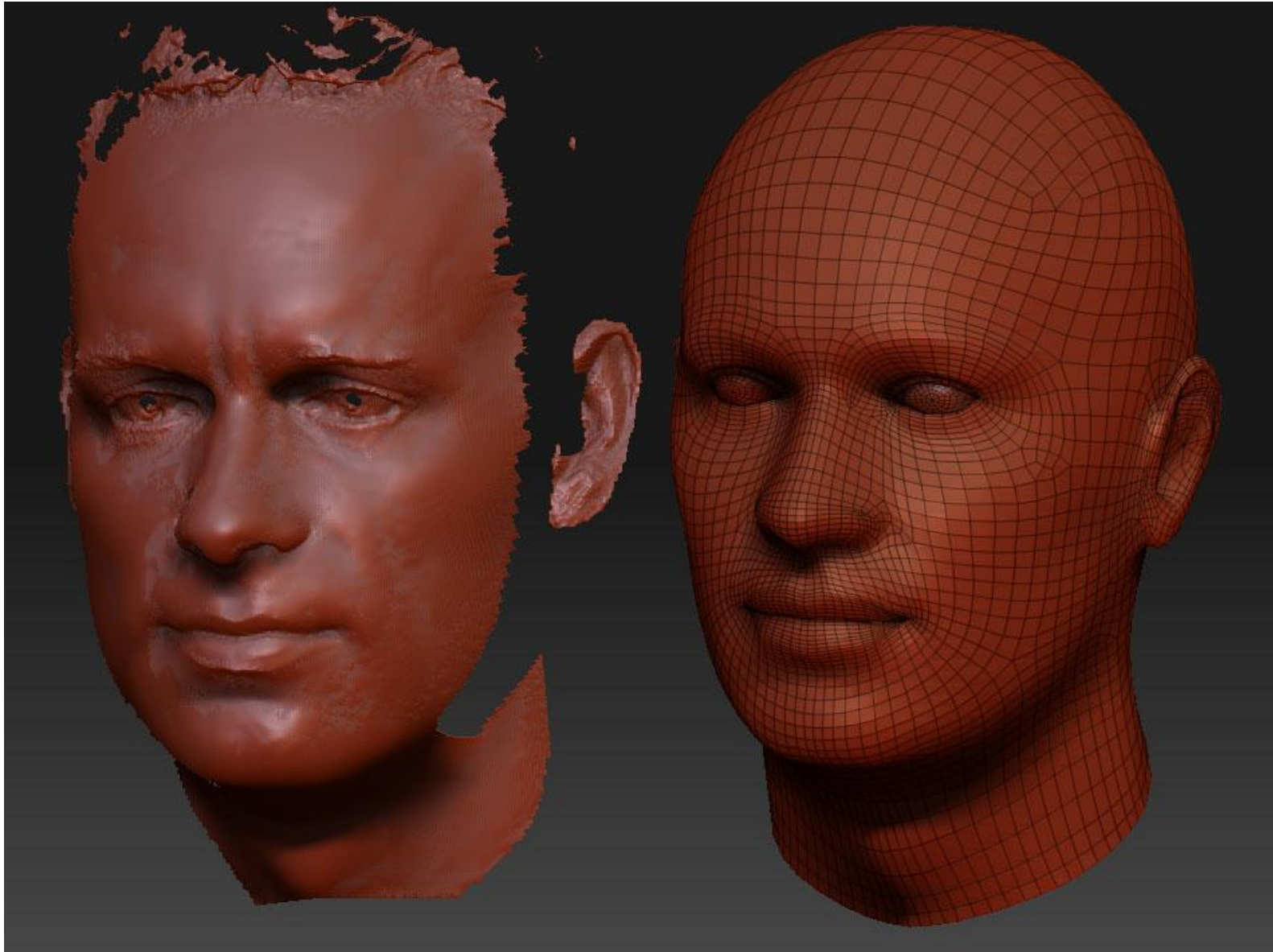
Пример 3D-модели человека



3D-сканирование человека активным сканером



Установка для 3D-сканирования актёра в реальном времени



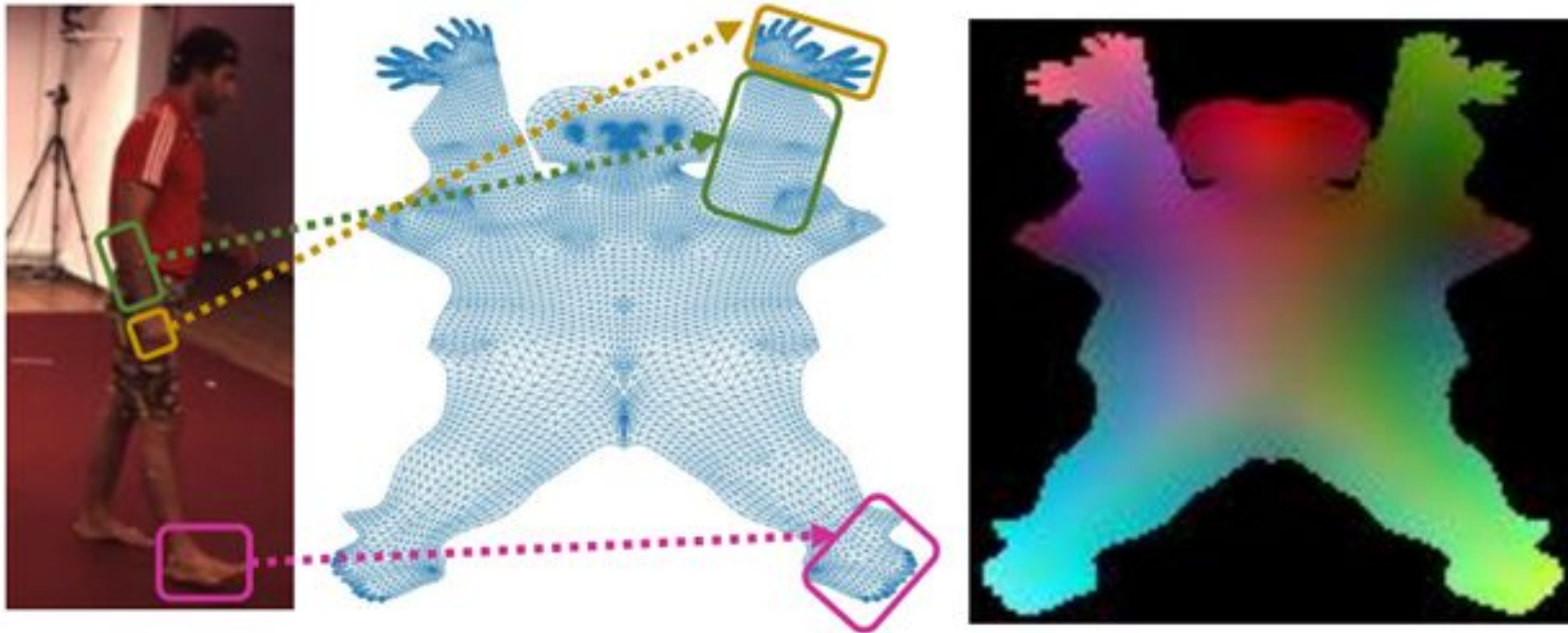
Пример ретопологии

Почему же нейросети быстрее?

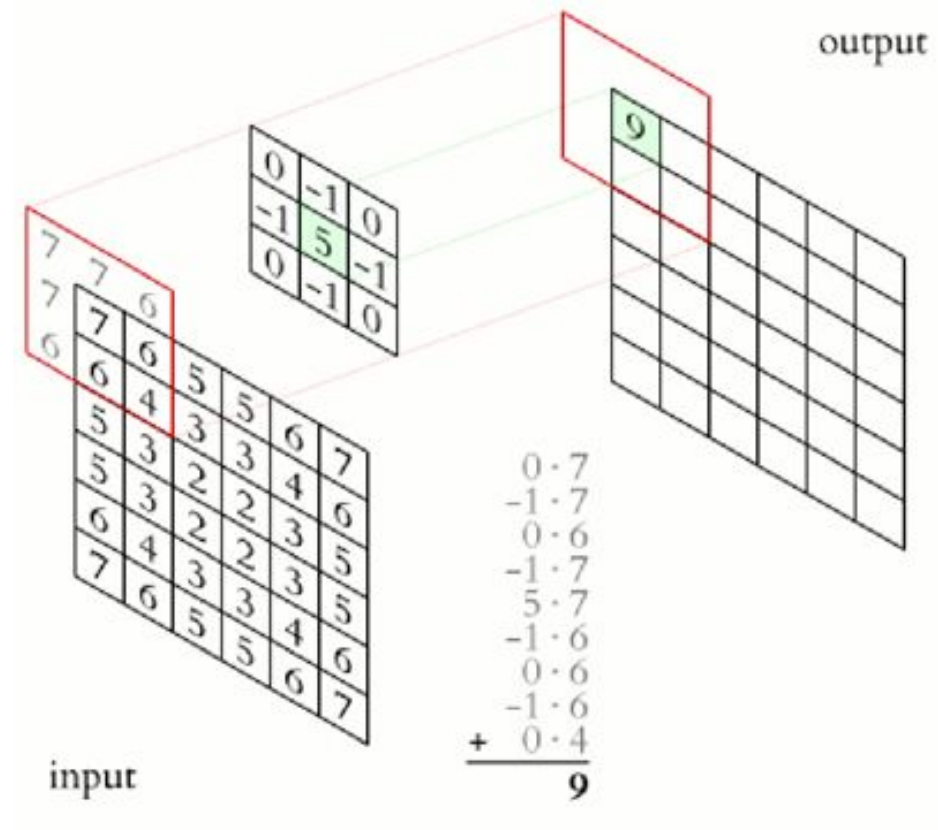
- Легче распараллеливаются
- Возможен их запуск на графических ускорителях
- Во время предсказания не используются итеративные методы оптимизации

Способы представления 3D-модели

1. В виде тензора её вершин
2. В виде проекции её на UV карту



Представление 3D-модели через UV-карту



Визуализация свёрточного слоя

| Свёрнутое изображение | | | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 0 | 4 | 2 | 125 | 67 |
| 8 | 2 | 5 | 4 | 34 | 12 |
| 20 | 13 | 25 | 15 | 240 | 2 |
| 76 | 8 | 6 | 6 | 100 | 76 |
| 34 | 66 | 134 | 223 | 201 | 3 |
| 255 | 123 | 89 | 55 | 32 | 2 |

**Подвыборка
3x3
Размер шага - 3**



| Новое изображение | |
|-------------------|-----|
| 25 | 240 |
| 255 | 223 |

Визуализация слоя MaxPooling

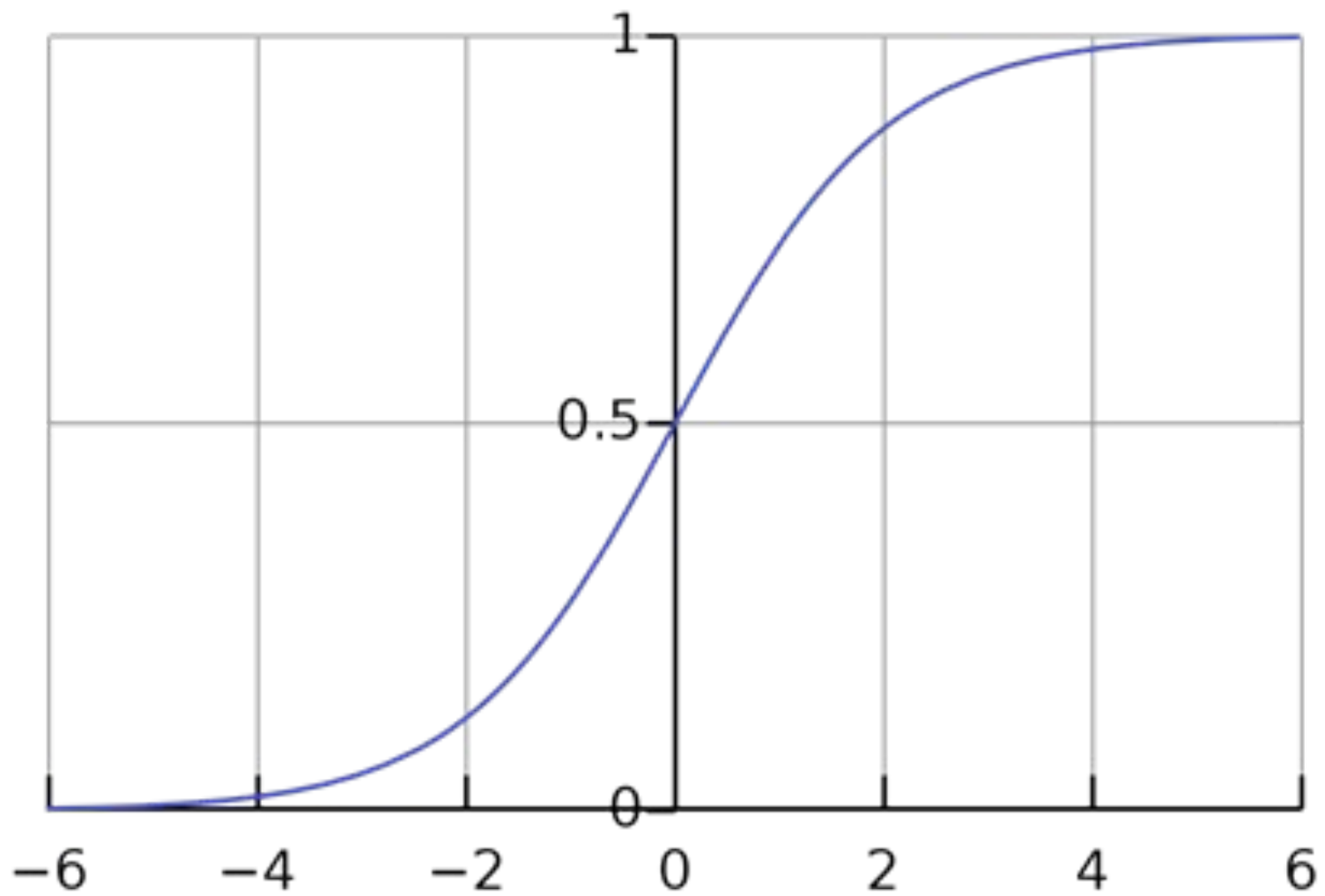


График сигмоиды

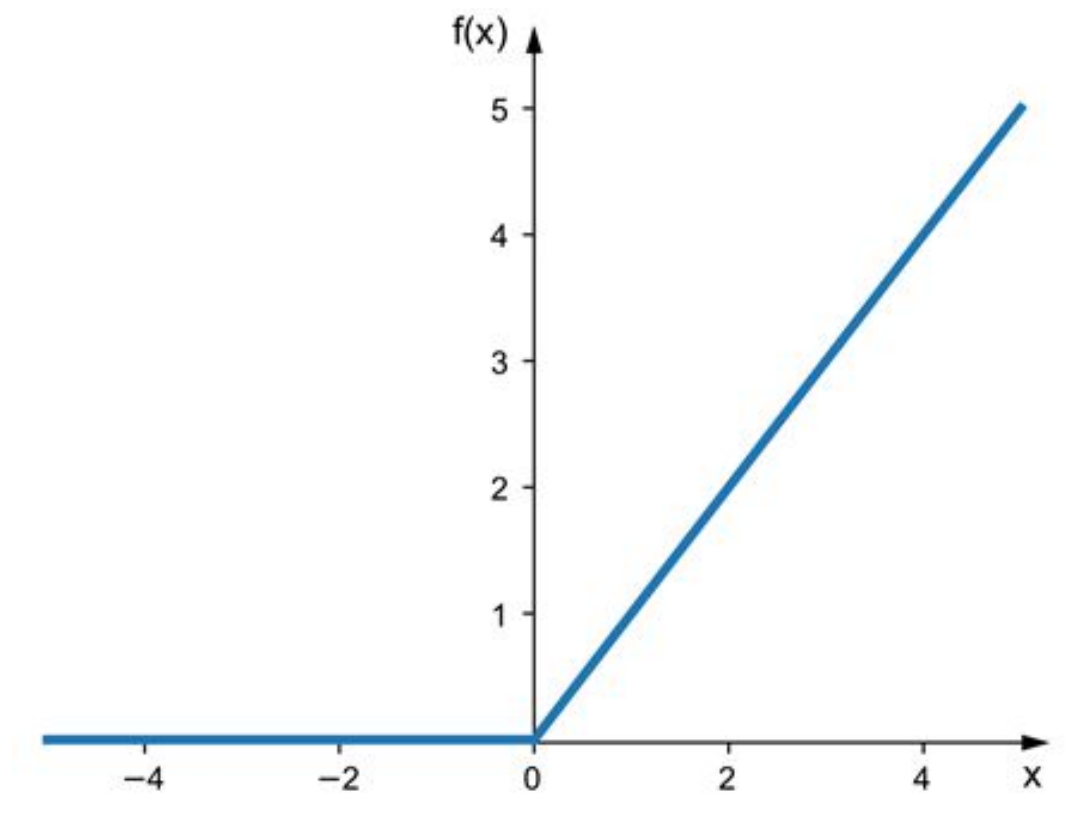


График функции ReLU

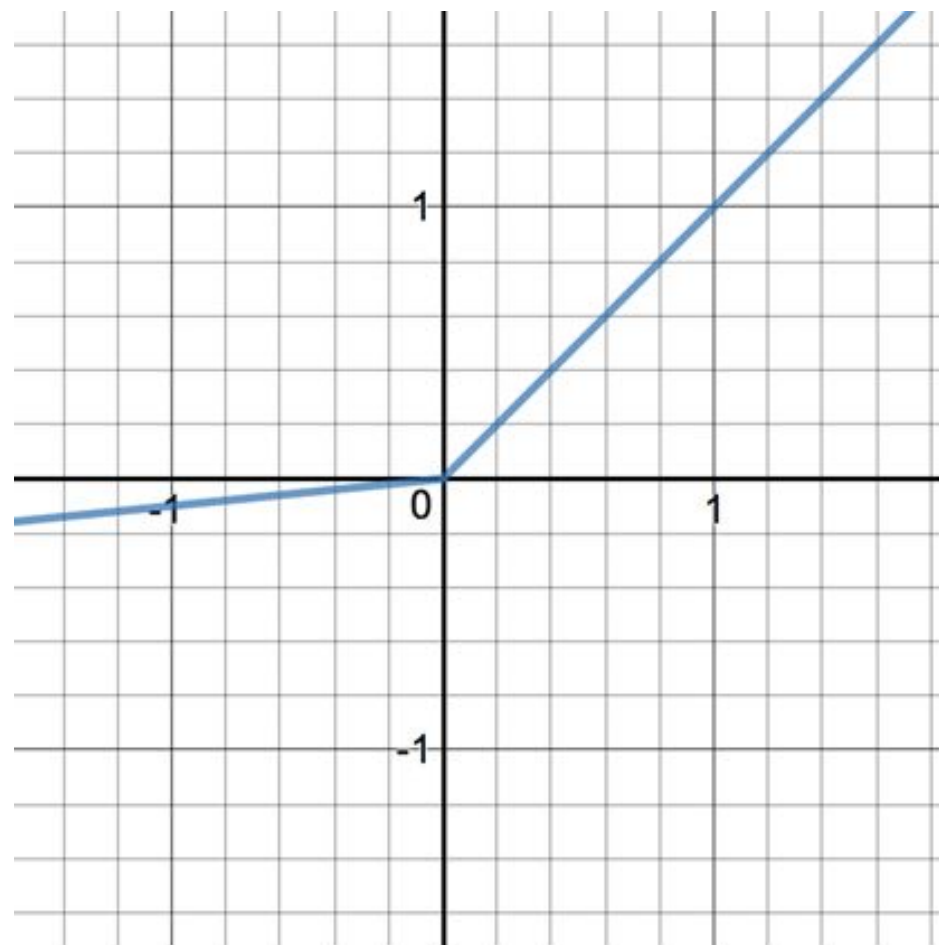


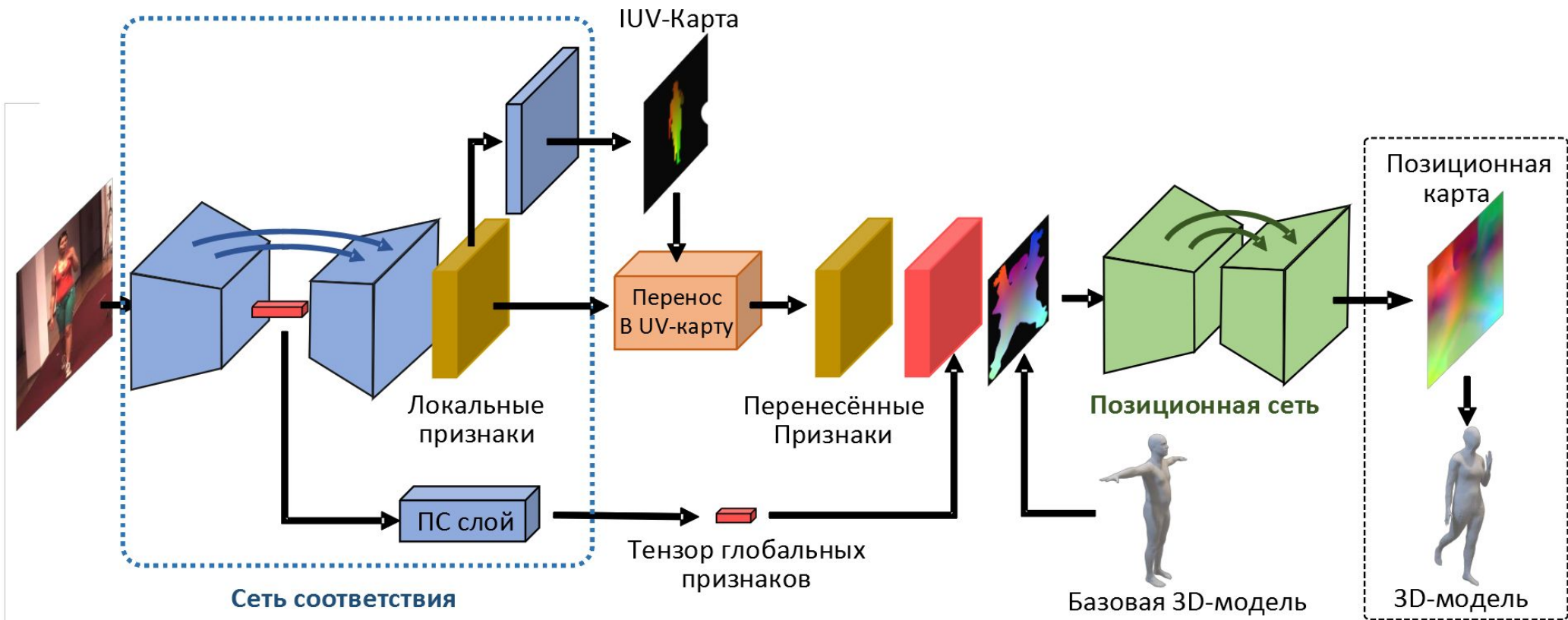
График функции LeakyReLU

Прочие слои

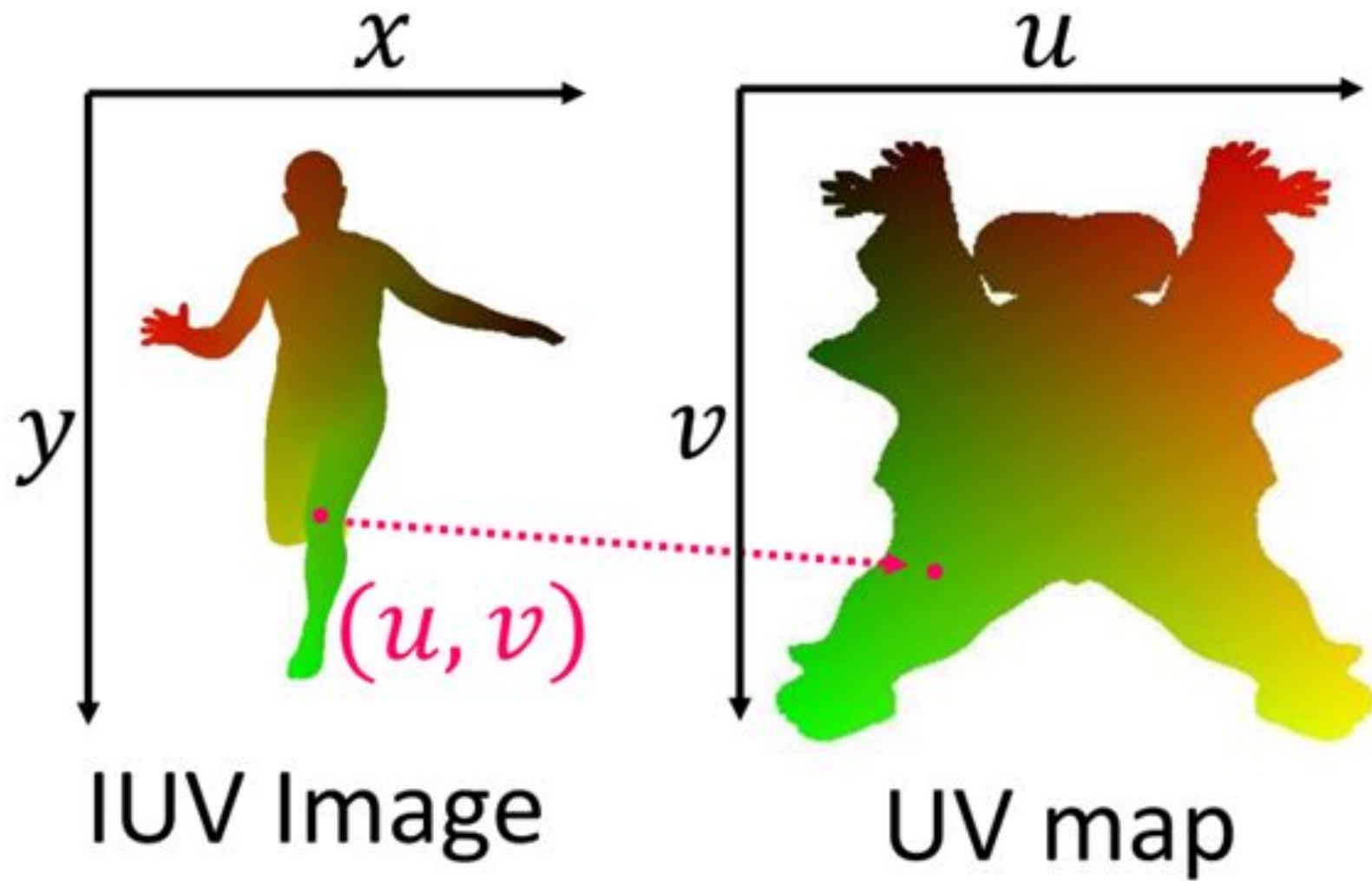
- Полносвязный
- BatchNormalization
- Dropout

Структура нейросети с ПС декодером

- Входное изображение 240x320
- Свёрт. 3×3 , $1 \rightarrow 64$, шаг 2×2 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $64 \rightarrow 64$, шаг 1×1 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $64 \rightarrow 96$, шаг 2×2 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $96 \rightarrow 96$, шаг 1×1 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $96 \rightarrow 144$, шаг 2×2 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $144 \rightarrow 144$, шаг 1×1 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $144 \rightarrow 216$, шаг 2×2 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $216 \rightarrow 216$, шаг 1×1 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $216 \rightarrow 324$, шаг 2×2 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $324 \rightarrow 324$, шаг 1×1 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $324 \rightarrow 486$, шаг 2×2 , ReLU
- Свёрт. 3×3 , $486 \rightarrow 486$, шаг 1×1 ,



Архитектура DecoMR



Пример IUV карты

Выводы

- Получение высококачественных 3D-моделей очень востребовано
- Стандартные способы (активный и пассивный) слишком медленные
- Для ускорения можно использовать нейронные сети
- Нейронная сеть с ПС декодером простая в обучении и быстрая
- DecoMR устанавливает связь между изображением и 3D-моделью

Спасибо за внимание!