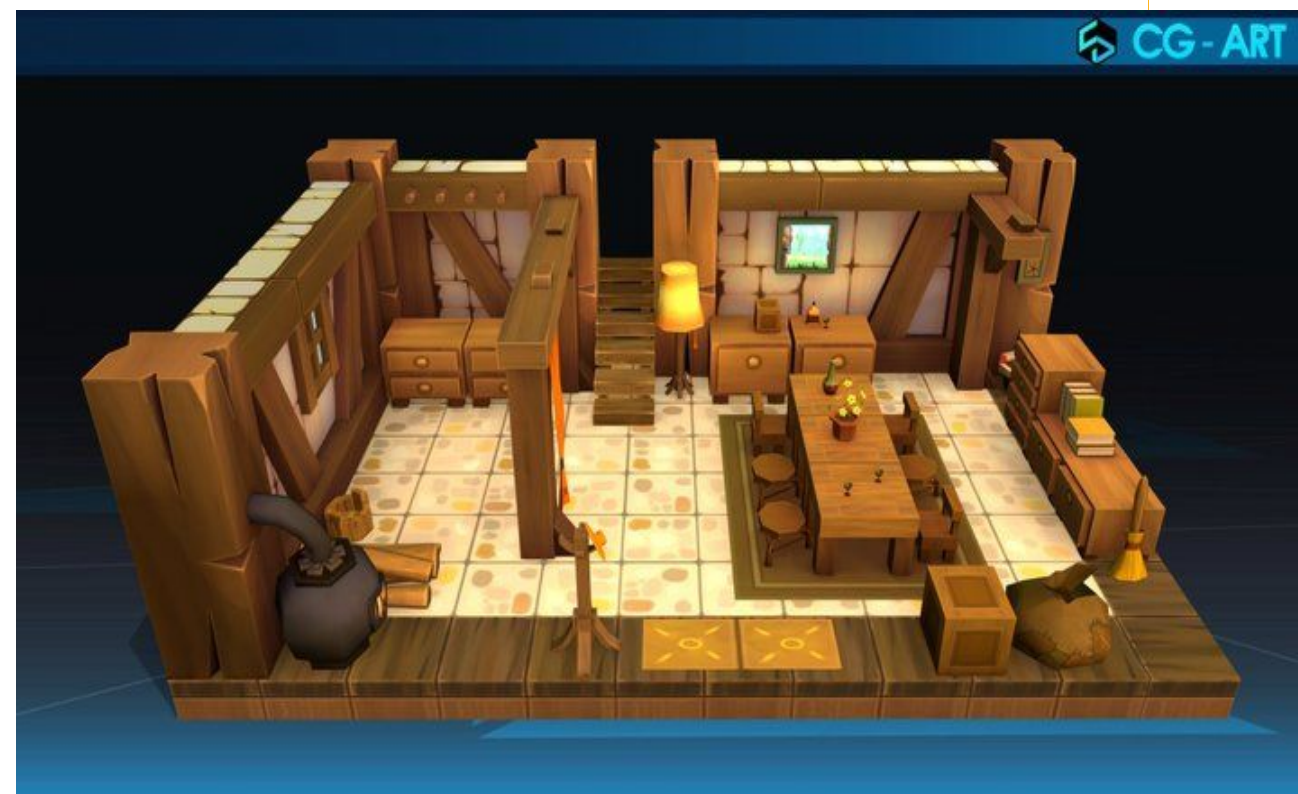


Texturing 3D Models with Diffusion

Team: Polina Tarantsova, Nadezhda Shanarova, Alexey Boyko, Ruslan Nasyrov.
Mentor: Kirill Struminsky

1. Введение. Мотивация

- Создание 3D объектов вручную дорого и долго.
- Мало парных данных текст - 3D модель, что затрудняет обобщение 2D моделей.
- Спрос на 3d модели в VR/играх.



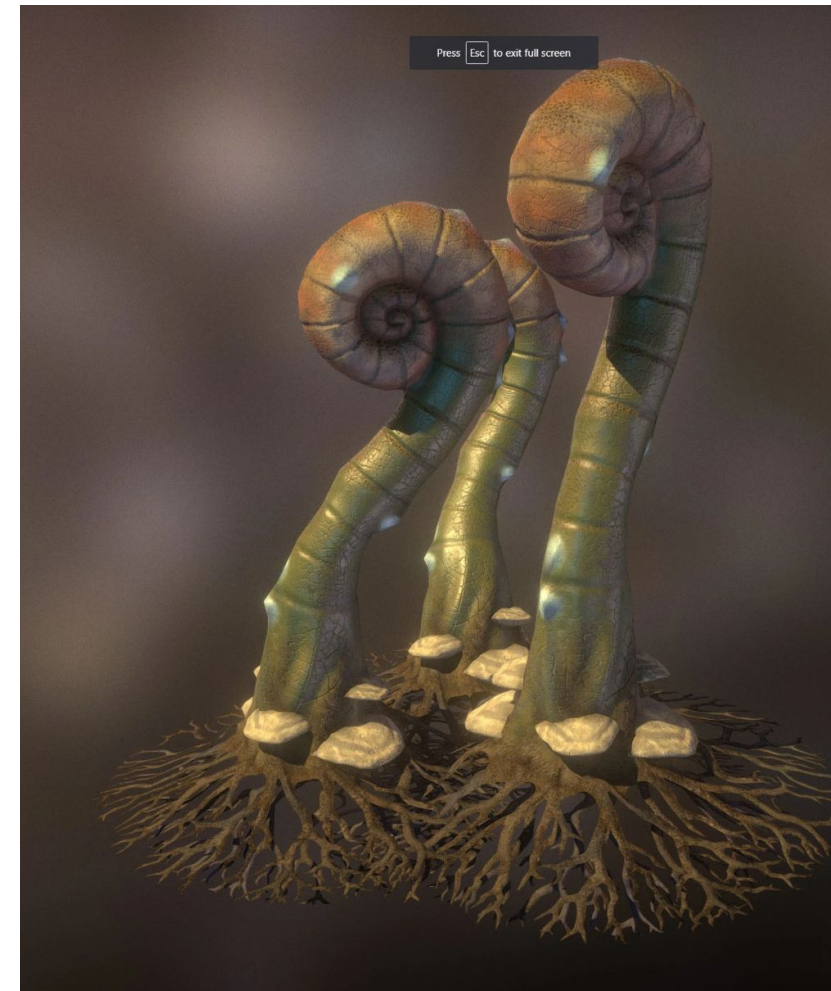
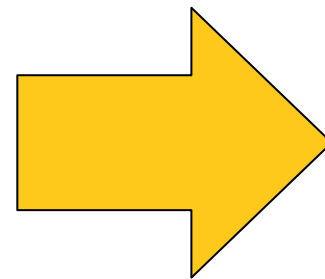
Введение. Актуальность

- Низкая детализация 3D моделей в работе **DreamFusion**
- Отсутствие сложных текстур в предыдущих работах
- Сложная геометрия из-за Neural Radiance Fields.



Постановка задачи.

Для данной 3D модели, обладающей качественной геометрией и детализацией автоматизировать создание текстур.

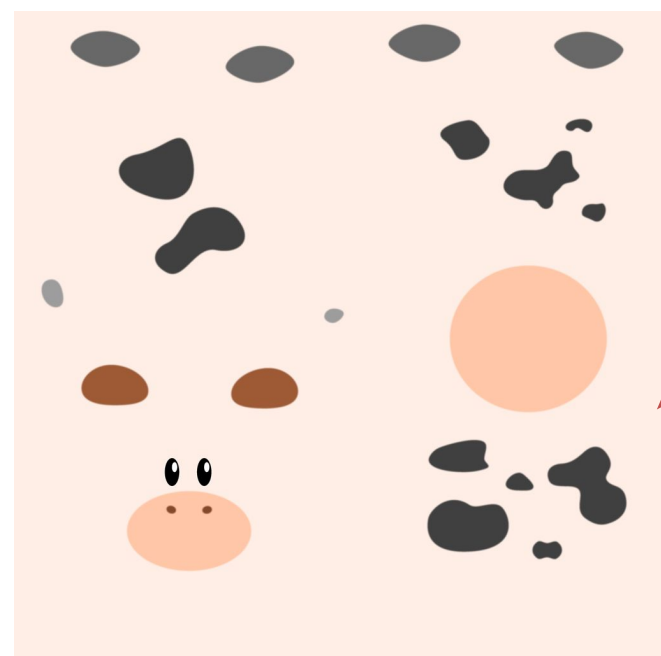


Метод решения задачи

3д модель

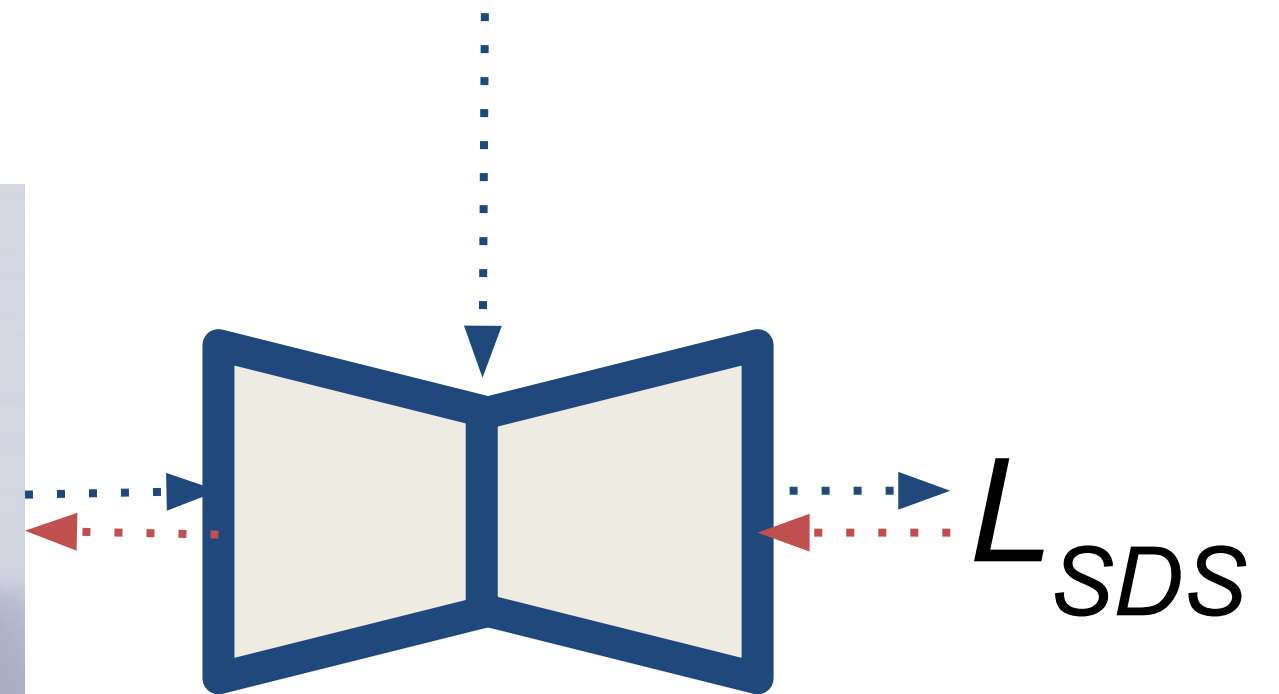


“корова в костюме человека паука”



Текстура

$$\frac{\partial L_{SDS}}{\partial \text{texture}}$$

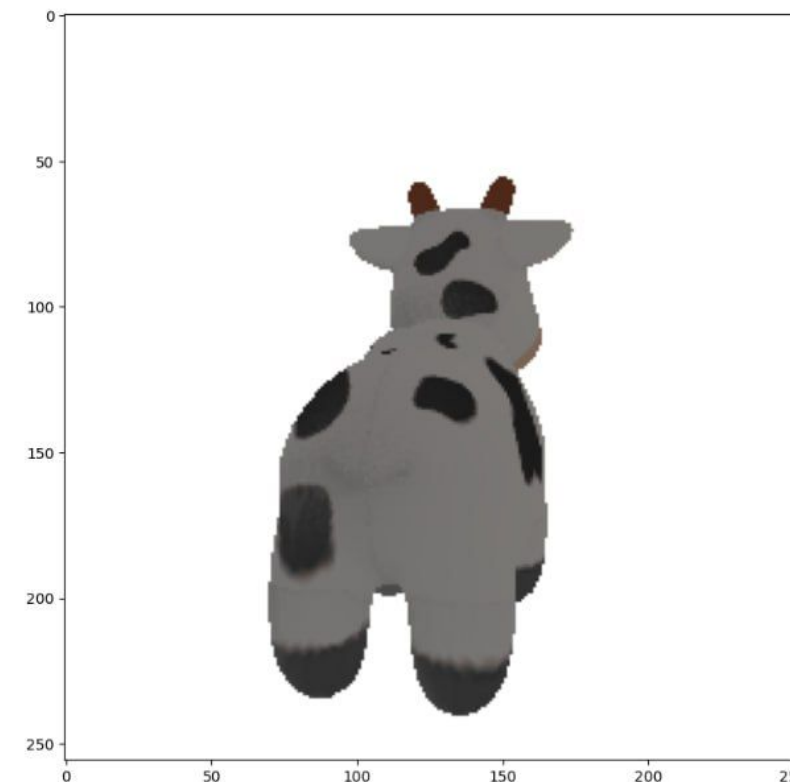


Text-to-image Diffusion 

Этап 1: Дифференцируемая отрисовка произвольной модели

Дифференцируемый рендеринг

- Используем движок Pytorch3D
- Растеризация полигональной модели
- Отладочный эксперимент
 - Дано изображение
 - Восстанавливаем текстуру



Реконструкция



Цель

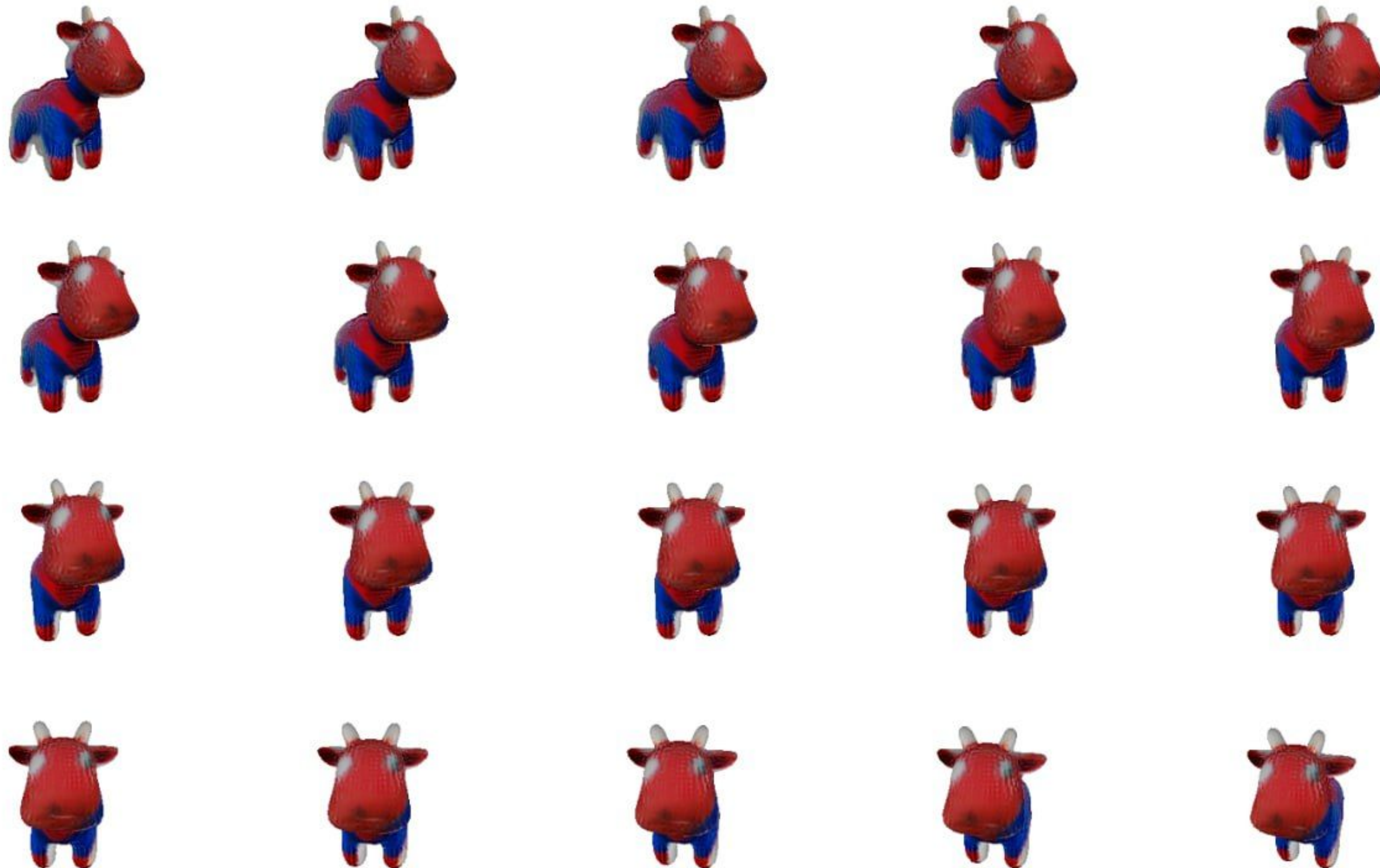
Этап 2: Создание текстур

Генерация 2D изображения методом Dreamfusion



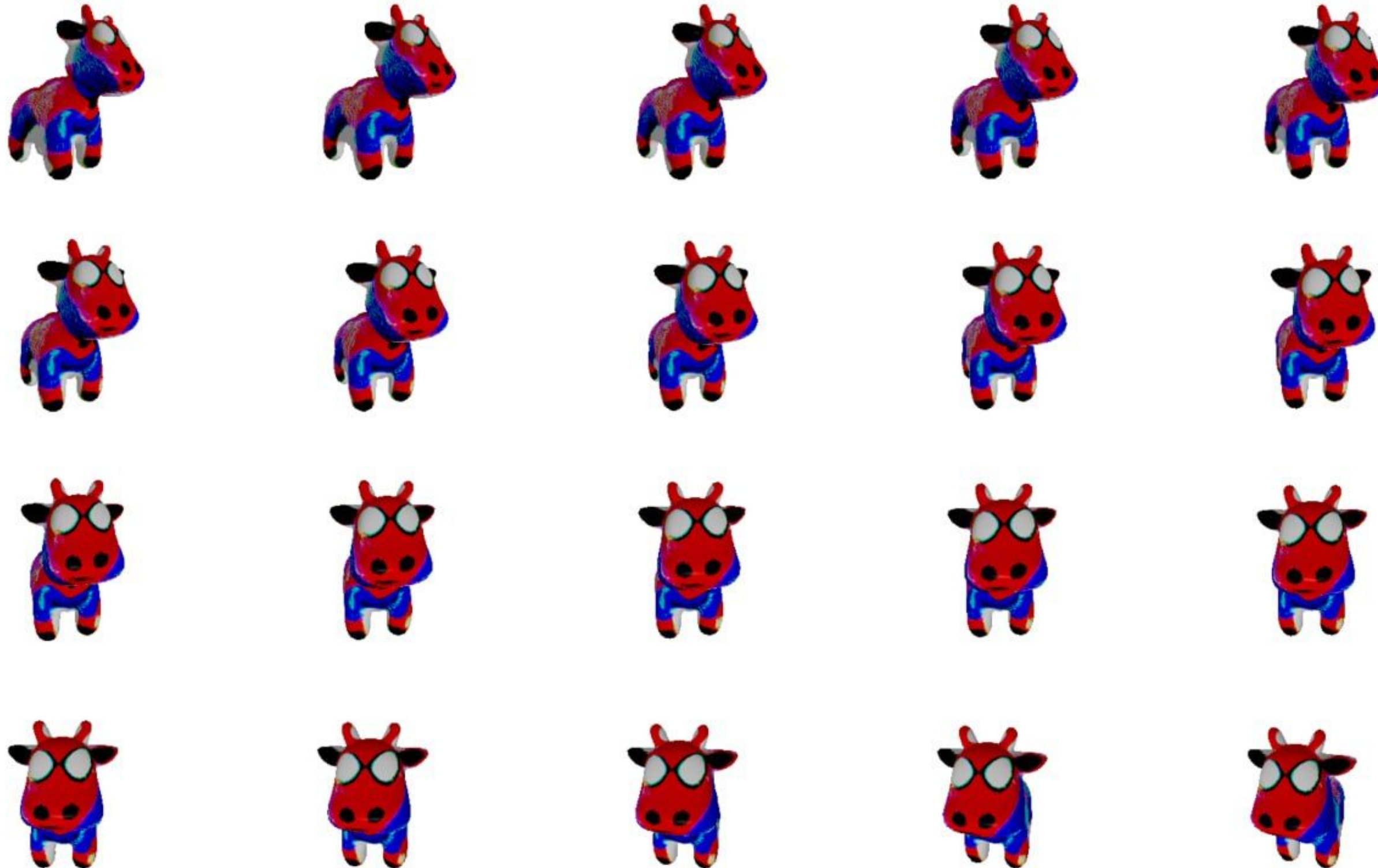
“A cow in a spider-man suit, white background”

Генерация текстуры: доказательство концепции



“A cow in a spider-man costume”

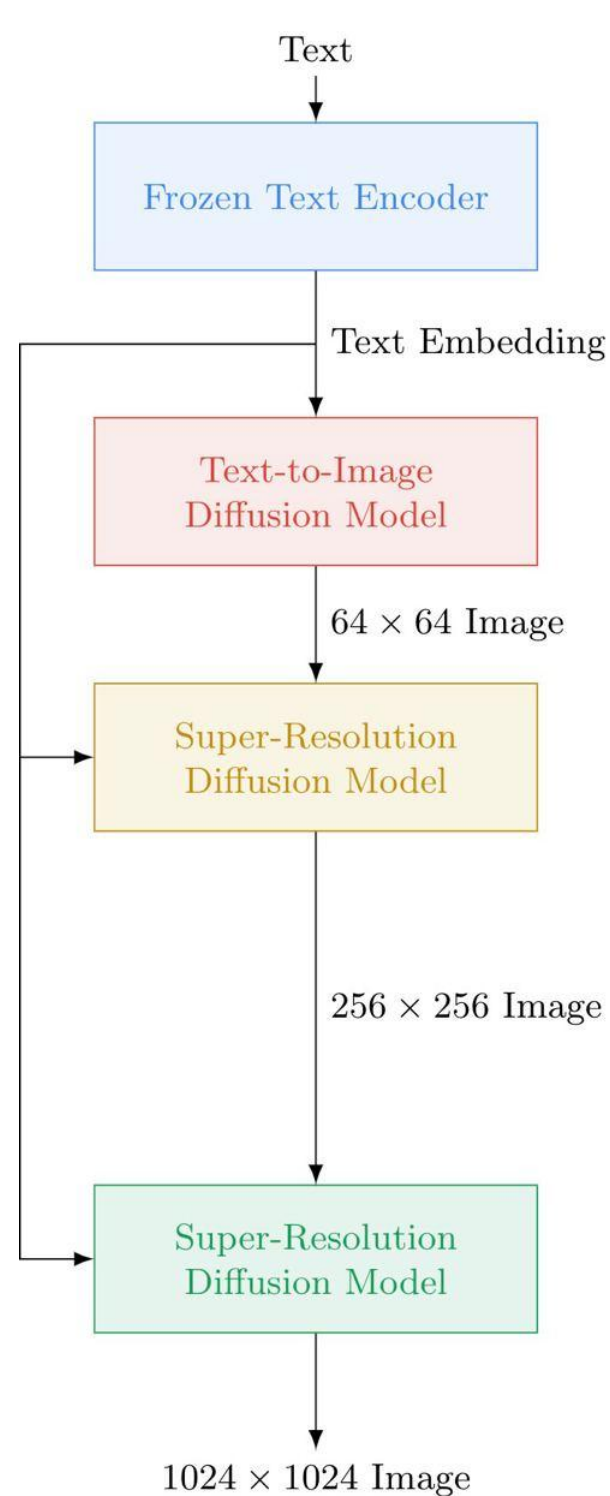
Генерация текстуры: улучшение



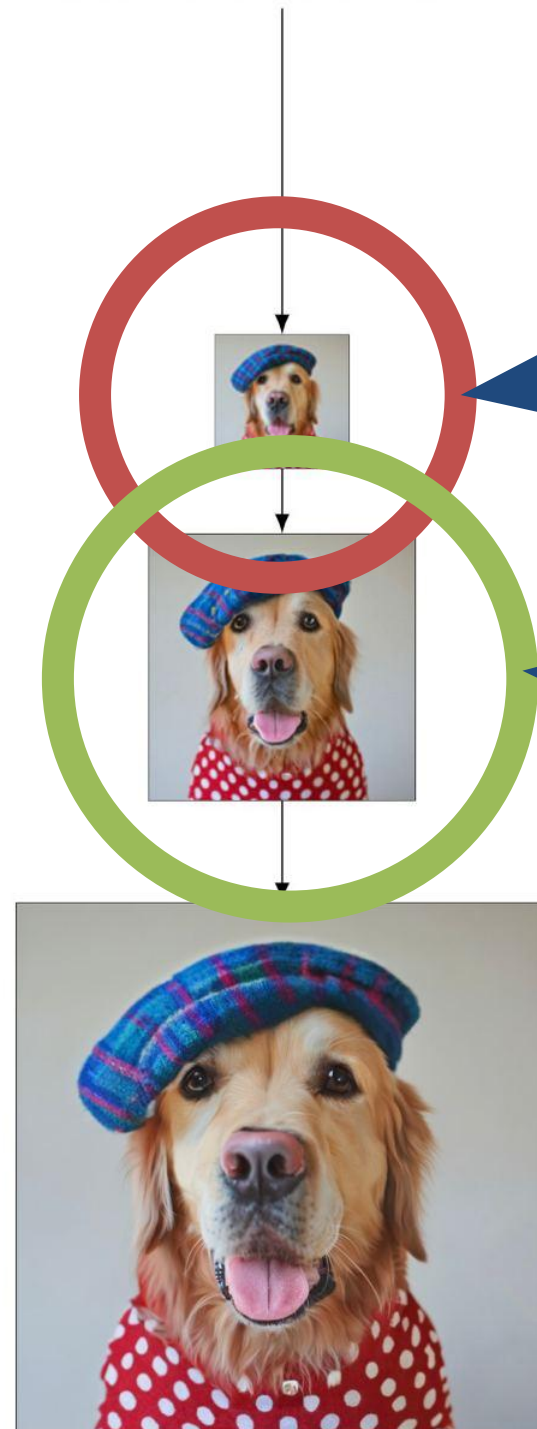
“A cow in a spider-man costume”

Этап 3: Создание текстур высокого качества

Изображения высокого разрешения



“A Golden Retriever dog wearing a blue checkered beret and red dotted turtleneck.”



- Разрешение Dreamfusion 64x64
- Не хватает детализации
- Решения
 - Stable Diffusion
 - Вторая стадия генерации (super-resolution)

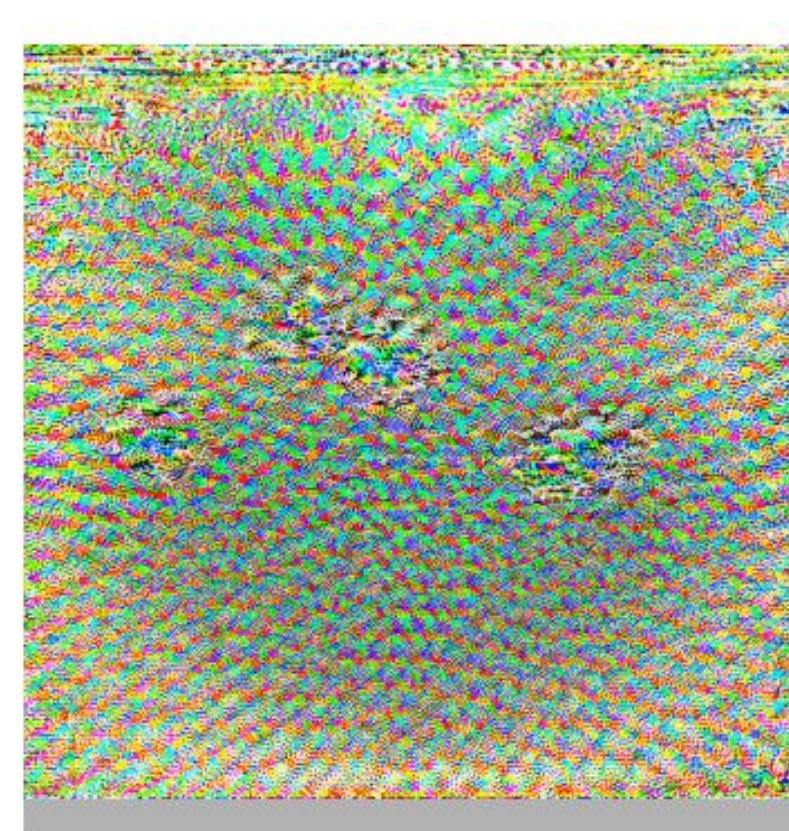
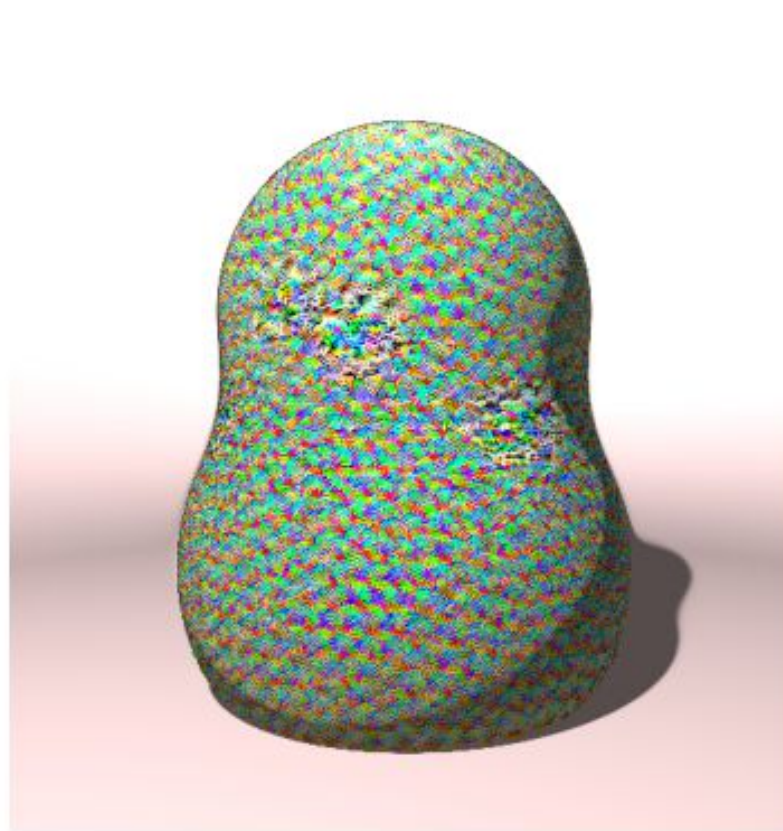
Модель Stable Diffusion v 1.5

“Astronaut in a form of matryoshka doll”

2d-матрешка



3d-матрешка



Для модели StableDiffusion напрямую неприменима генерация 3d изображений с помощью SDS Loss.

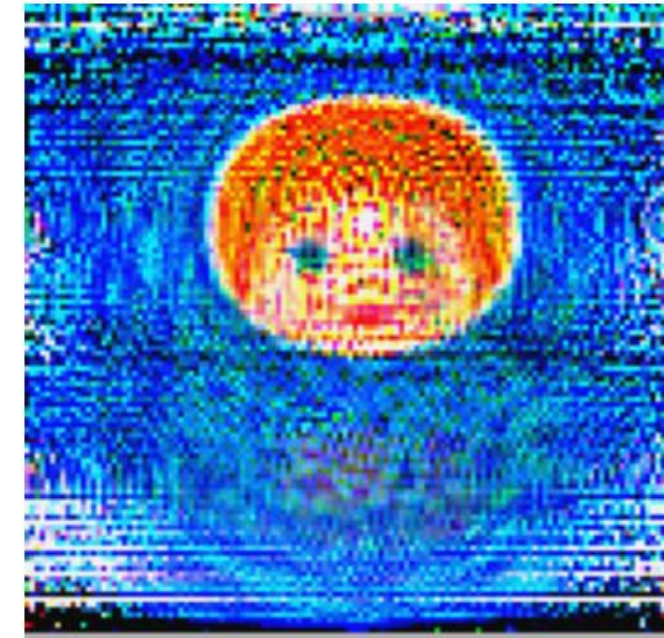
Модель Deepfloyd Stage I + II

“Astronaut in a form of matryoshka doll”

2d-матрешка



3d-матрешка



Сравнение с другими подходами



Michelangelo style statue
of an astronaut.



DreamFusion



Magic3D

A ceramic lion.



DreamFusion



Magic3D

- 2D diffusion + 3D rendering позволяет генерировать текстуры
 - в основе лежит text-to-3d модель **Dreamfusion**
 - Функция потерь Score Distillation Sampling (**SDS**)
- 2D Super-resolution + SDS loss действительно улучшает текстуры, если есть начальное приближение



SUMMER
OF MACHINE
LEARNING
AT SKOLTECH

Команда проекта

T



**Kirill
Struminsky**

Coordinator & team
spirit

E



**Alexey
Boyko**

A specialist in
spider-cows and
other things

A



**Polina
Tarantsova**

Materials & shiny
stuff

M



**Ruslan
Nasyrov**

The only onliner



**Nadezhda
Shanarova**

Superresolution
enjoyer