

Опыт разработки Cardboard приложения для 3D-реконструкции МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Александр Коршак, MERA
Mobius СПб, 4 июня 2016

О чем доклад?

Есть у меня
хобби...



О чем доклад?

Об опыте разработки:

- Пошагово
- У себя дома
- На коленке
- И о *Virtual Reality*

Актуальность

«Потребуется 10 лет, прежде чем виртуальная реальность станет так же популярна, как сейчас смартфоны...»



Актуальность

«Меня поражает новизна, люди, работающие над VR, и строящие эквивалент операционной системы...»



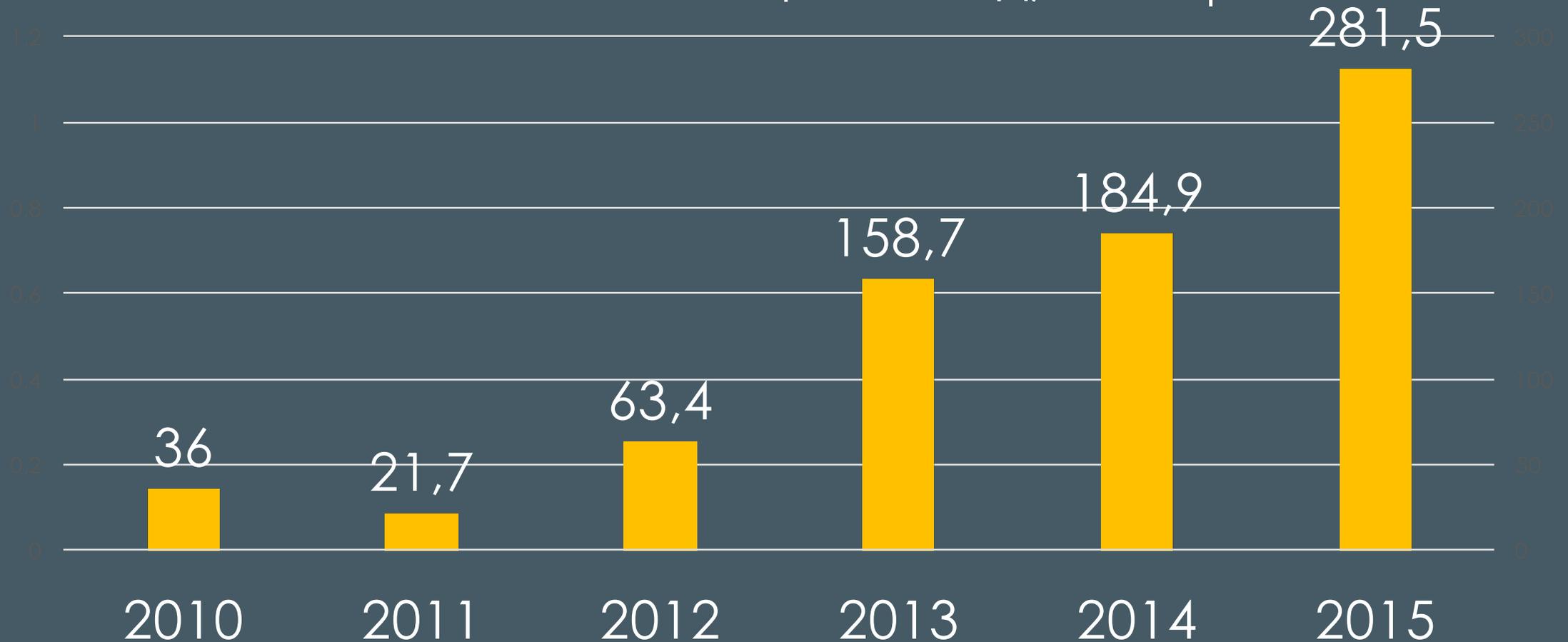
АКТУАЛЬНОСТЬ

Google I/O:

- 2014 г. – Cardboard
- 2015 г. – Cardboard SDK, Google Jump, Youtube 360°
- 2016 г. – Google VR SDK, Daydream, 360°-трансляция

Актуальность

Объем инвестиций за год, млн. \$



Актуальность



Reference: <http://goo.gl/b87KKJ>

Содержание

- Постановка задачи
- Обработка MRT/КТ данных
- Реализация VR прототипа

Предыстория «Очки ннннада»?

Случай из жизни



VR устройства



VR – это обман восприятия

1. Линзы

2. Экран

3. Сенсоры

4. 3D-аудио

} В коробке
смартфонов

VR устройства

Headsets

Standalone



Постановка задачи

Погружаем медицину

Постановка задачи



+



Цель: вау эффект!

Постановка задачи

Другие цели:

- Удобство восприятия
- Высокая степень детализации
- Интеграция с существующими решениями
- Посмотреть, что получится...

Шаг №1

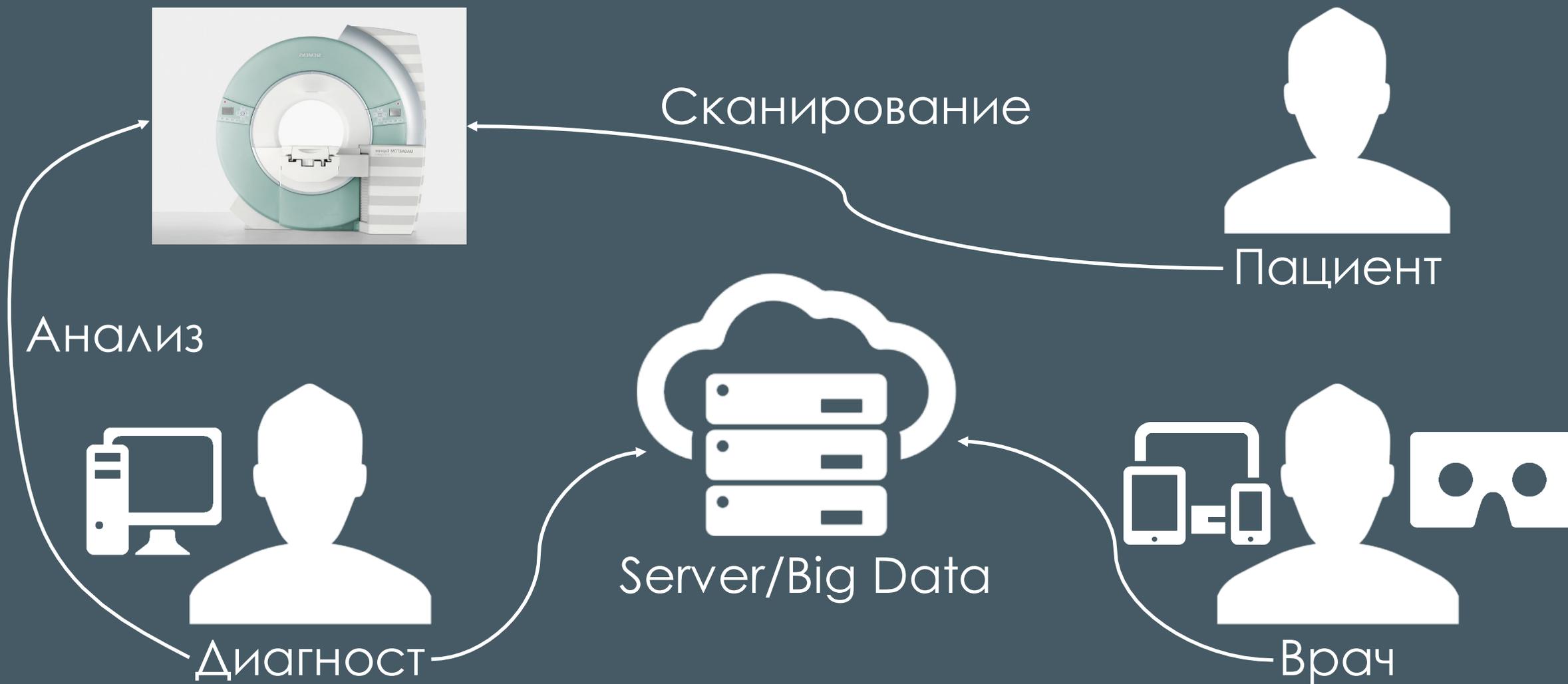
Какую платформу выбрать за основу?

Альтернативы:

- Headsets
- Standalone



Пример использования



Шаг №1

Решение: **Headsets**

Преимущества:

- Проще интегрировать
- Мобильное решение
- Вопрос обновления «железа» = обнови смартфон
- Цена

Реализация

Обработка МРТ/КТ данных

Шаг №2

Как устроен MPT/КТ файл?

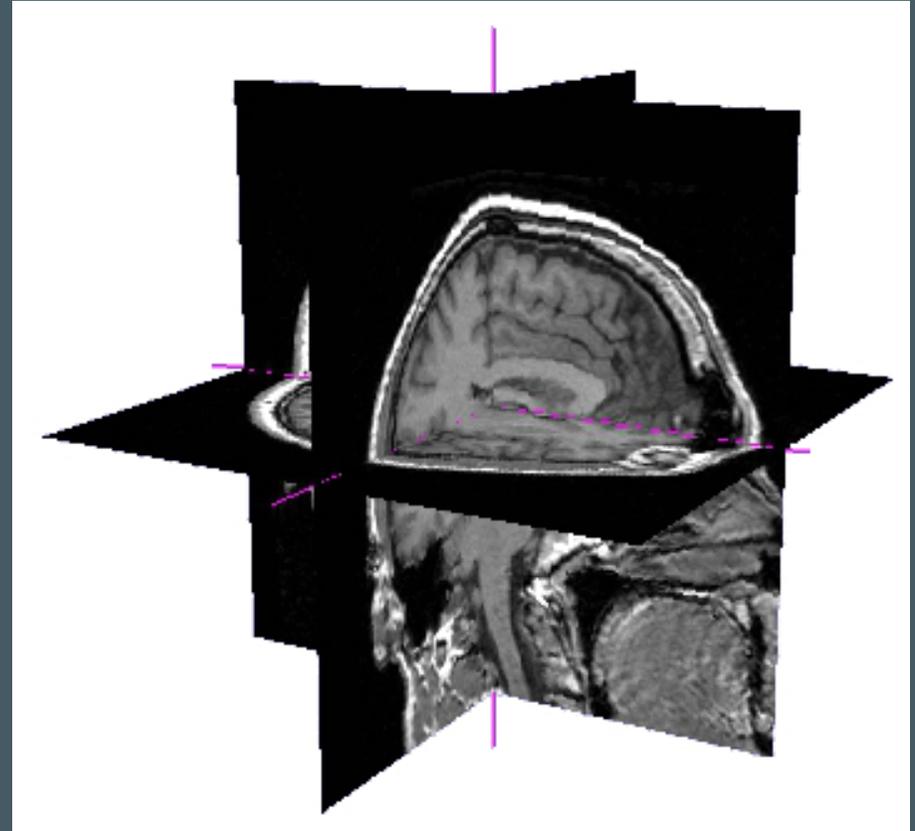
А также:

- Какие стандарты существуют?
- Можно ли построить модель «в лоб»?

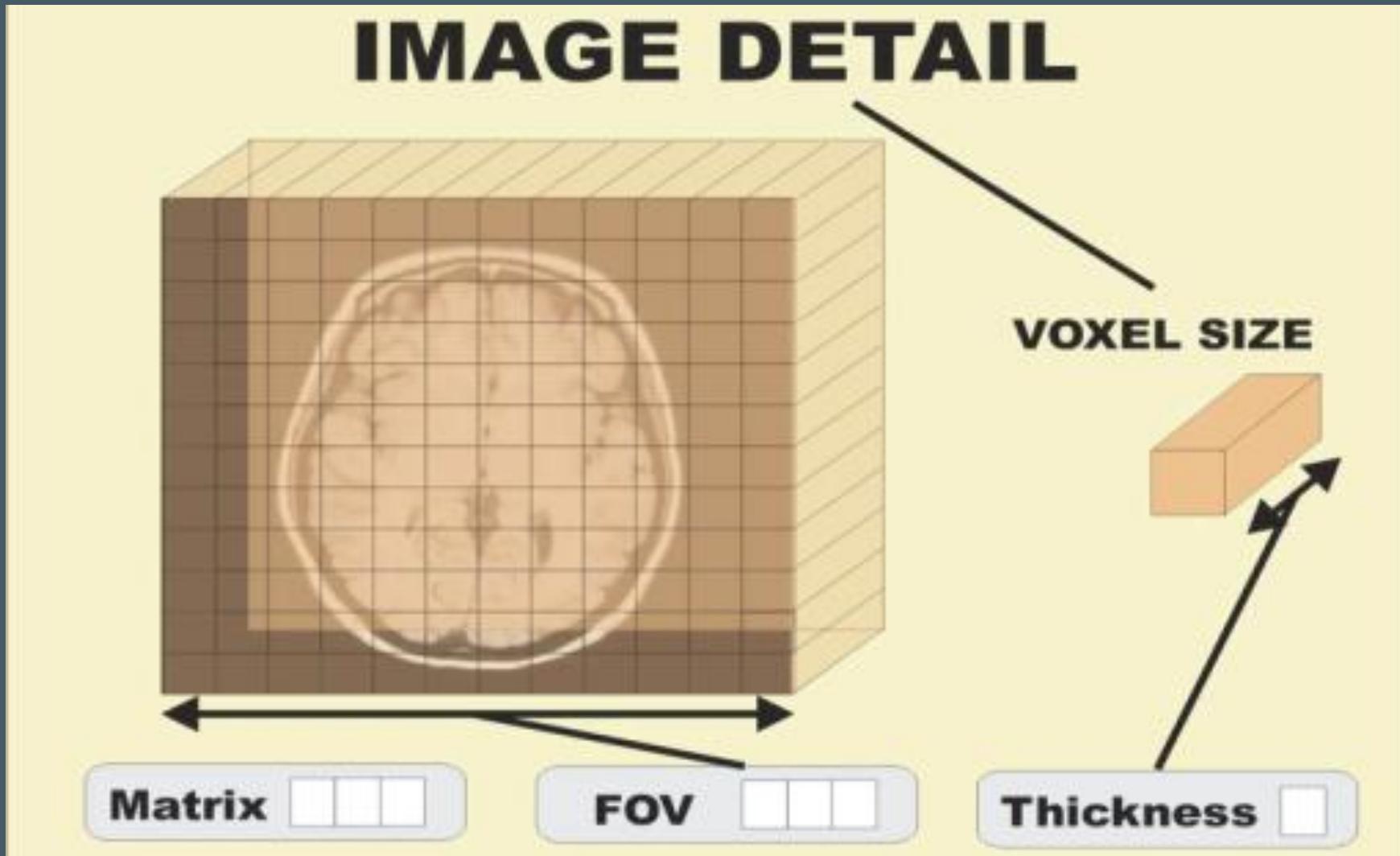
Шаг №2

Как устроен МРТ/КТ файл?

- DICOM формат данных
- Мета-данные
- 2D-срез в опр. проекции
- Интенсивность (МРТ)
- Плотность тканей (КТ)



Шаг №2



Воксель

Воксель (англ. Volumetric Pixel) – элемент объёмного изображения, содержащий значение элемента растра в трёхмерном пространстве.

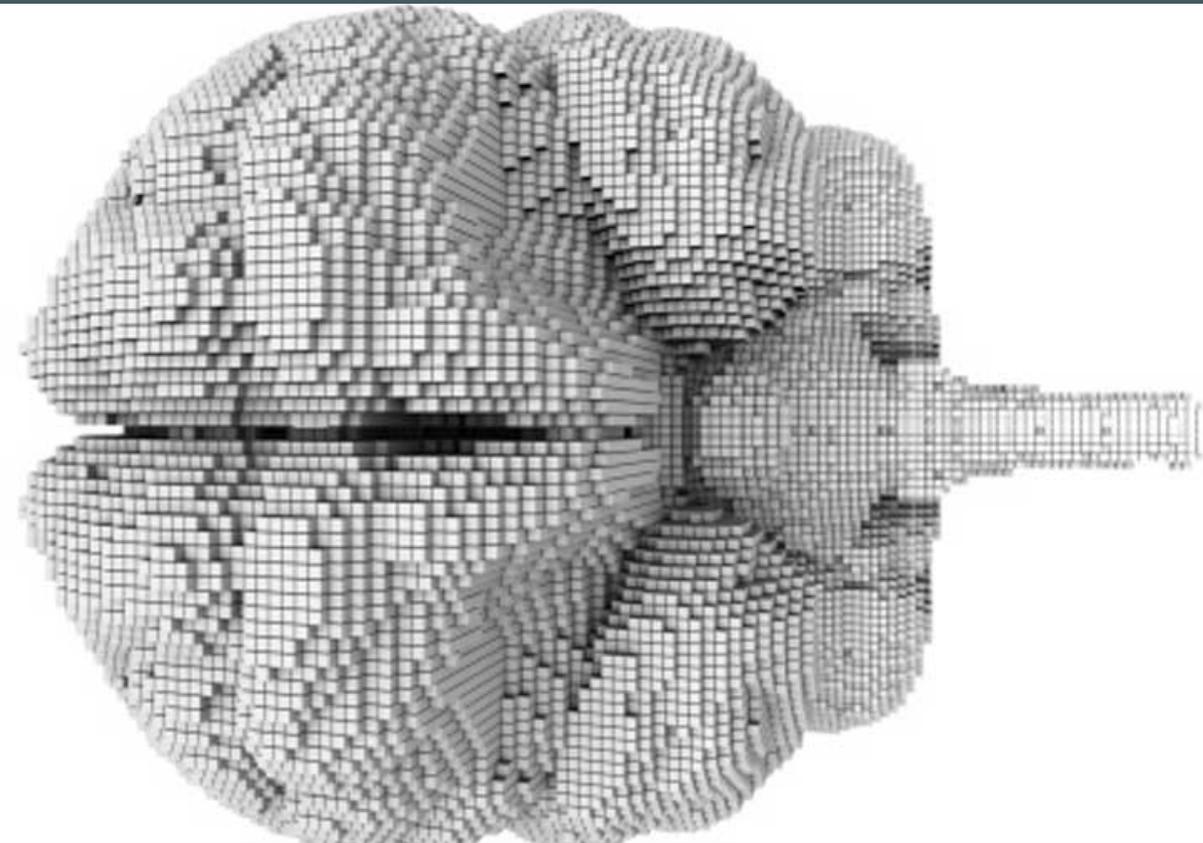
Проще говоря – это куб, обладающий «весом».

Воксель

Майнкрафт

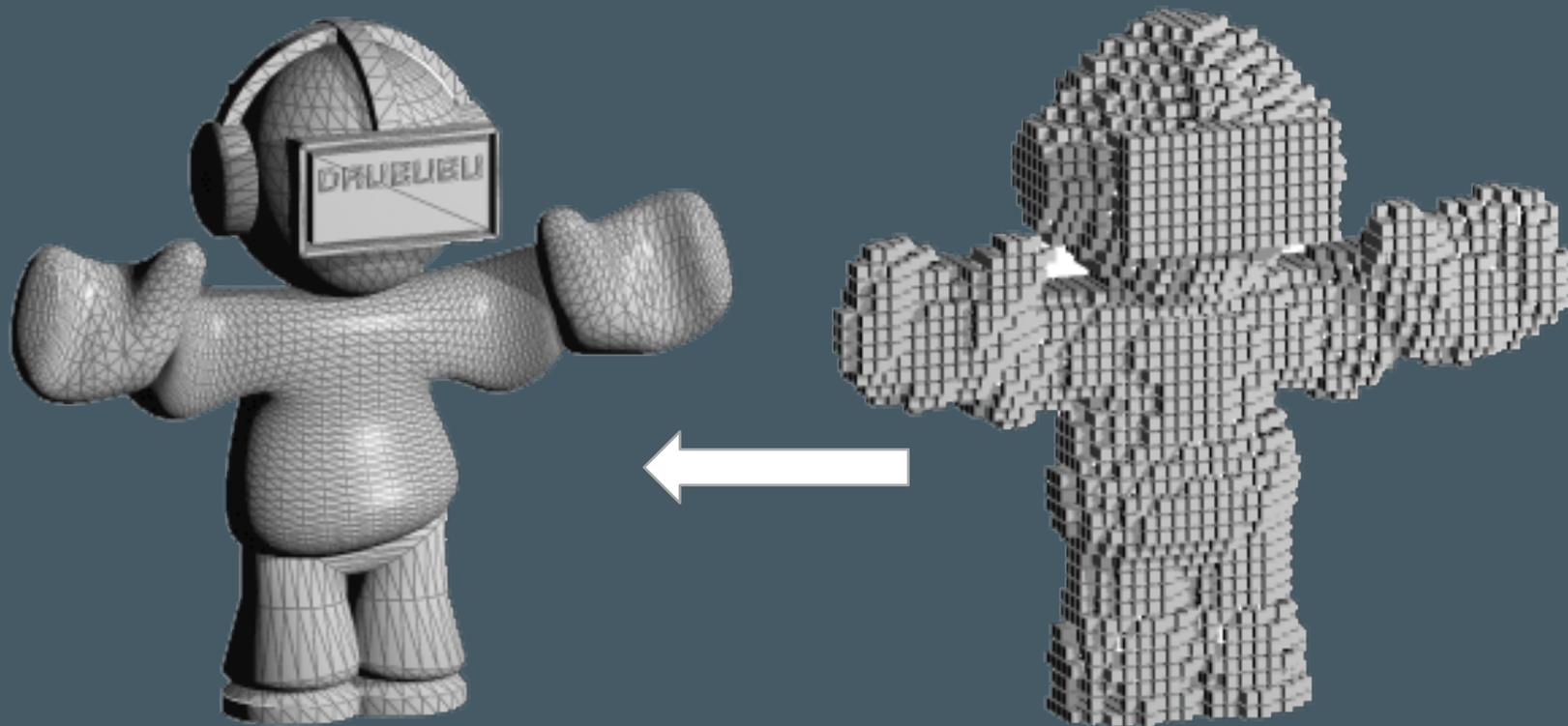


МРТ



Шаг №3

Как построить 3D-сетку?



Шаг №3

Как построить 3D-сетку?

Альтернативы:

- Метод «марширующих кубов»
- Метод «марширующих тетраэдров»
- Метод Канейро
- Метод Скалы

Шаг №3

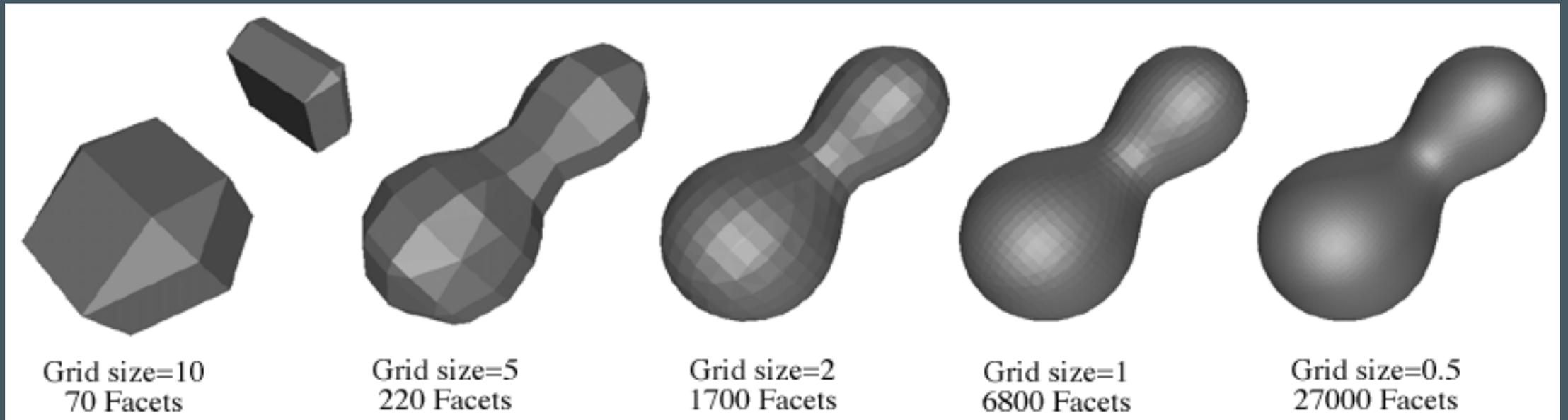
Как построить 3D-сетку?

Решение:

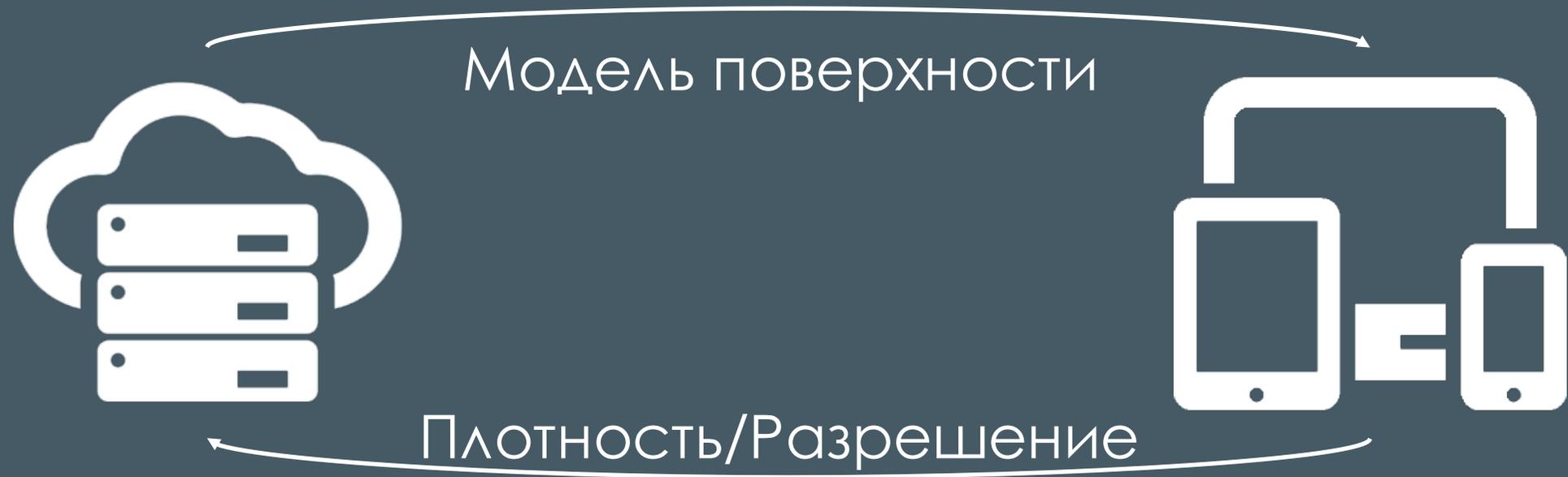
- Метод «марширующих кубов»
- Метод «марширующих тетраэдров»
- Метод Канейро
- Метод Скалы

Метод марширующих кубов

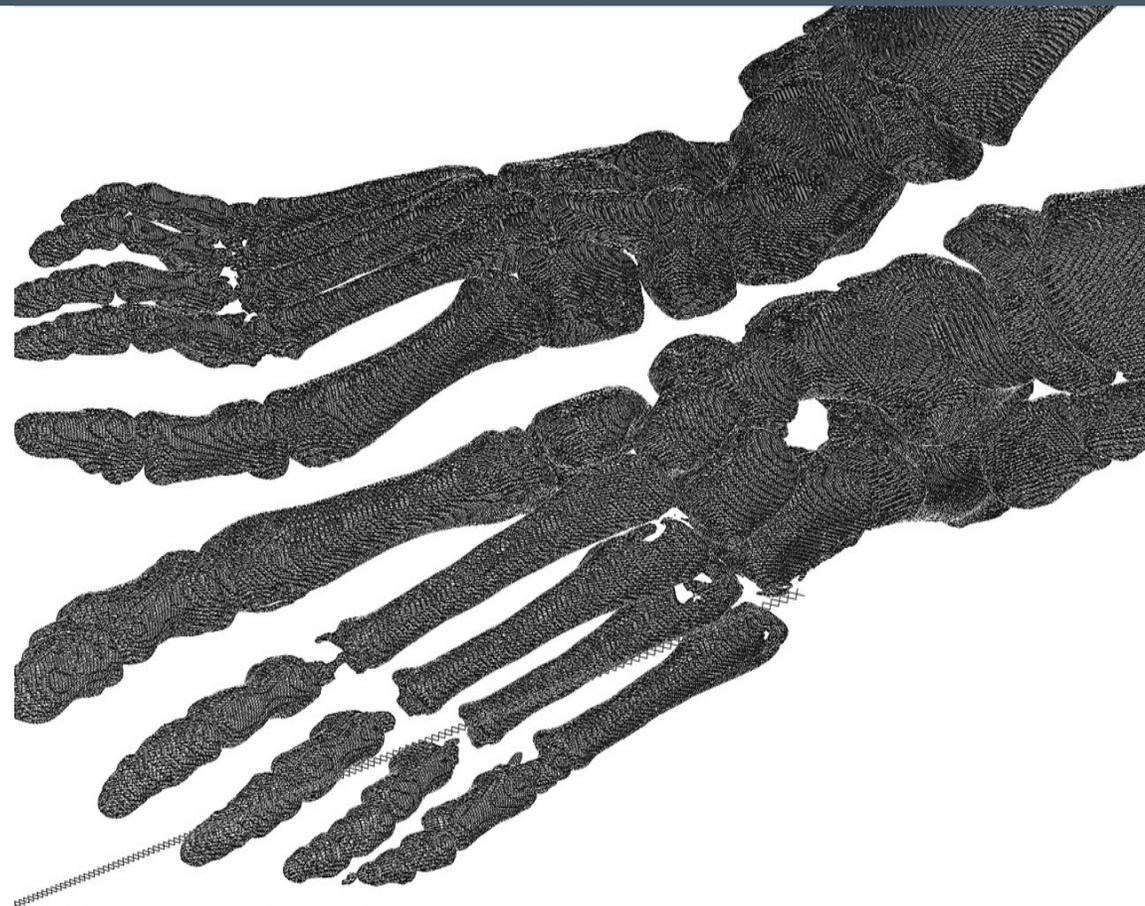
Поддержка различных разрешений:



Результат



Результат



Реализация

VR прототип

Шаг №4

Большой размер МРТ/КТ файла

Решение:

- Загрузка по частям
- Отрисовка по частям



Шаг №5

Какой VR движок выбрать (Android)?

	Native API	Unreal/Unity	API Docs	Простота	Произв-ть
Rajawali VR	+	-	+/-	+	+/-
Oculus (Mobile)	+	+	-	-	+
Gear VRf	+	+	-	+	+/-
Google VR	+	+	+	+	+/-

Oculus Rift: <https://goo.gl/nPcA1q>

Rajawali: <https://goo.gl/Dp0GWj>

GearVRf: <http://goo.gl/KaMvYN>

Google VR: <https://goo.gl/9adC3x>

Шаг №5

Какой VR движок выбрать (Android)?

	Native API	Unreal/Unity	API Docs	Простота	Произв-ть
Rajawali VR	+	-	+/-	+	+/-
Oculus (Mobile)	+	+	-	-	+
Gear VRf	+	+	-	+	+/-
Google VR	+	+	+	+	+/-

Oculus Rift: <https://goo.gl/nPcA1q>
Rajawali: <https://goo.gl/Dp0GWj>

GearVRf: <http://goo.gl/KaMvYN>
Google VR: <https://goo.gl/9adC3x>

Google VR

Поддерживаемые платформы:



Возможности:

- Позиция головы
- Калибровка
- Панорама
- 360°-аудио
- 360°-видео
- Daydream

Google VR

Google VR SDK for Android v0.8.0:

- Стабилизация изображения
- Scanline Racing
- Эксклюзивный доступ к CPU
- Время отклика <20ms

Шаг №6

Графический движок или OpenGL?

Альтернативы:

- Unity
- Unreal Engine
- OpenGL

Шаг №6

Графический движок или OpenGL?

Альтернативы:

- Unity – поддержка 16 бит видеокарт = страдают все
- Unreal Engine – не поддерживался (да и зачем нужен?)
- OpenGL - олдскульно

Реализация

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
```

...

```
<com.google.vr.sdk.base.GvrView  
    android:id="@+id/gvr_view"  
    android:layout_width="fill_parent"  
    android:layout_height="fill_parent"  
    android:layout_alignParentLeft="true"  
    android:layout_alignParentTop="true" />
```

...

Реализация

```
public class YourActivity extends GvrActivity
    implements GvrView.StereoRenderer {
...
    public void onCreate(Bundle state) {}

    public void onNewFrame(HeadTransform t) {}

    public void onDrawEye(Eye eye) {}
...
}
```

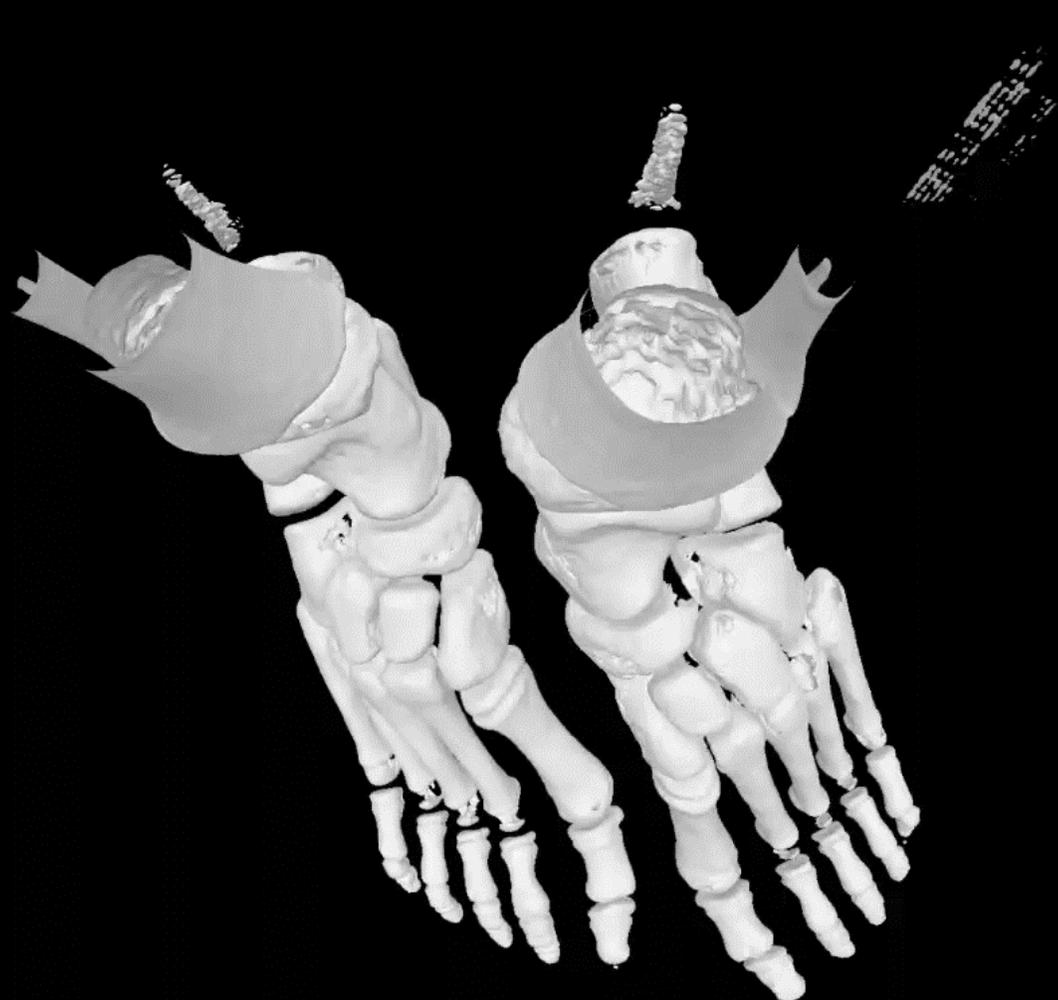
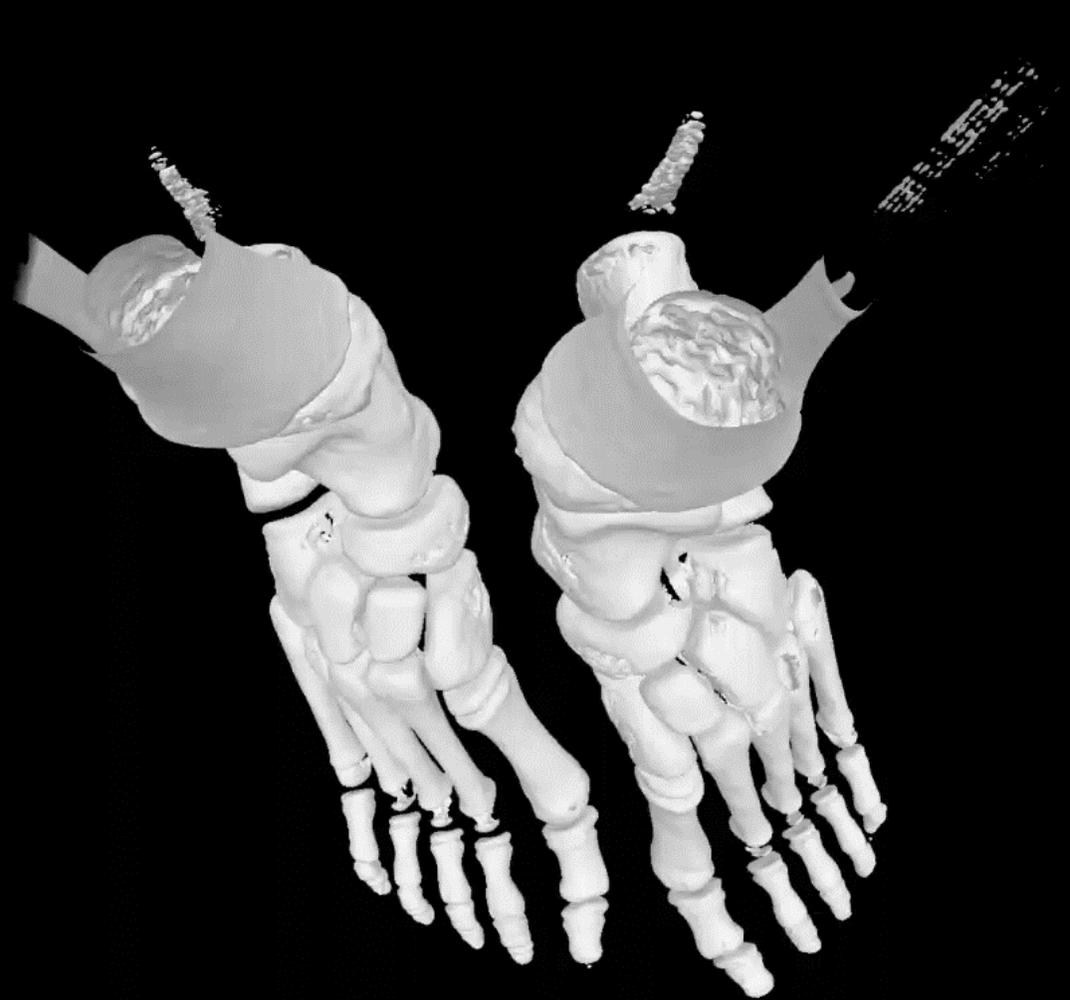
Реализация

```
@Override
protected void onCreate(Bundle state) {
    super.onCreate(state);
    gvrView = (GvrView) findViewById(R.id.gvr_view);
    gvrView.setEGLContextClientVersion(3);
    gvrView.setRenderer(this);
    setGvrView(cardboardView);
}
```

Реализация

```
@Override
public void onNewFrame(HeadTransform t) {
    //Called when a new frame is about to be drawn.
}

public void onDrawEye(Eye eye) {
    //Requests to draw the contents from the eye
    //FOV.
}
```



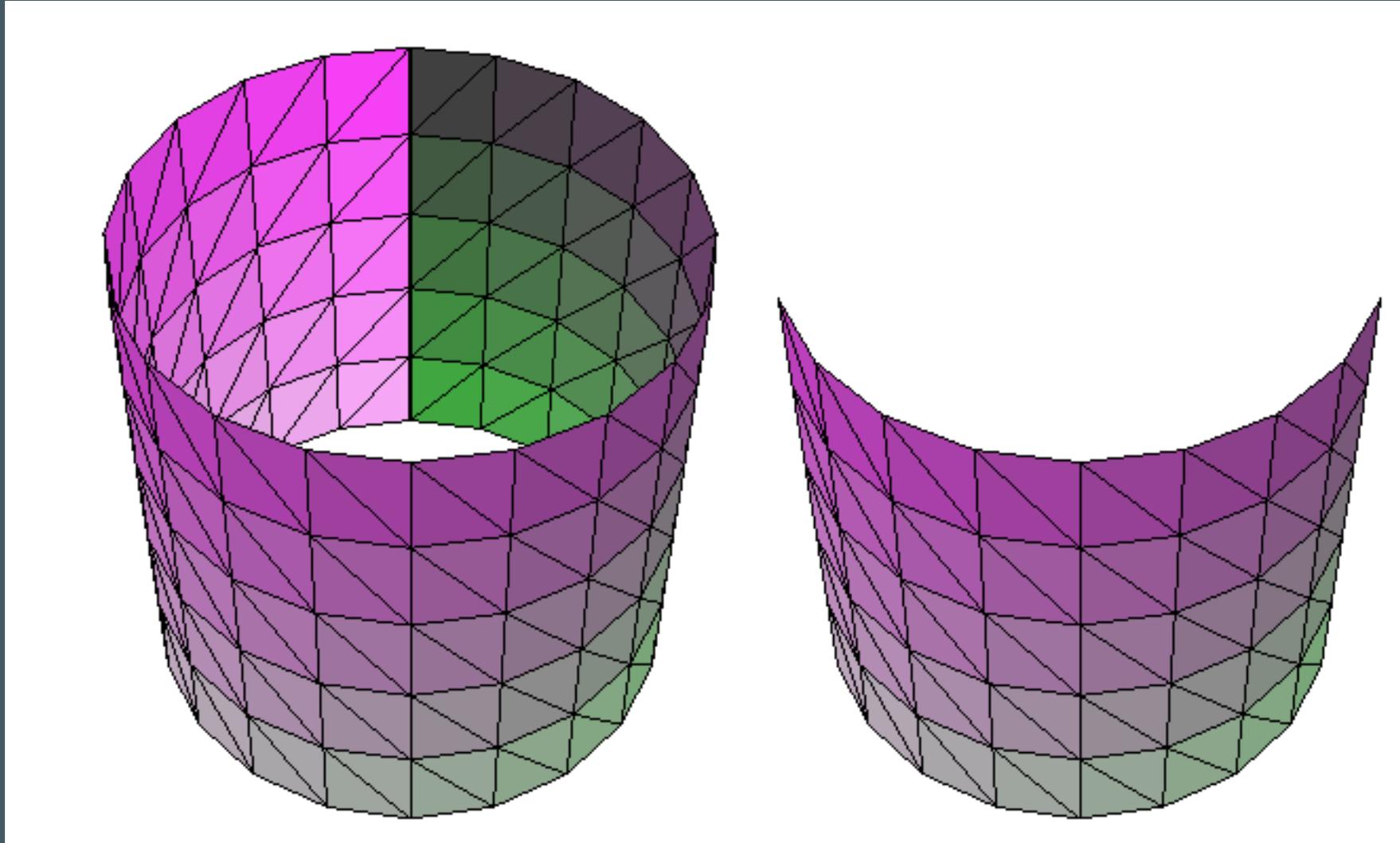
Шаг №7

Большое количество вершин

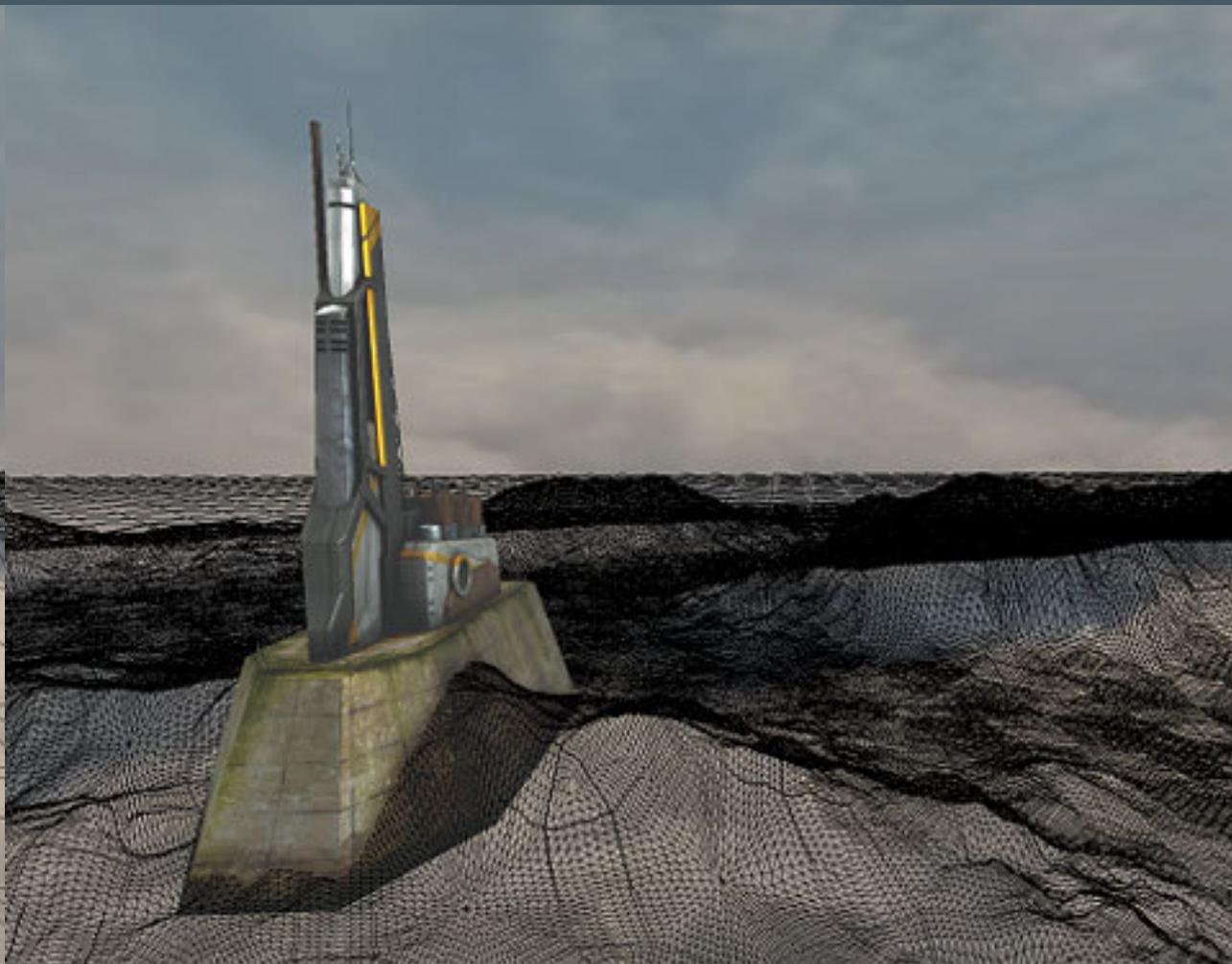
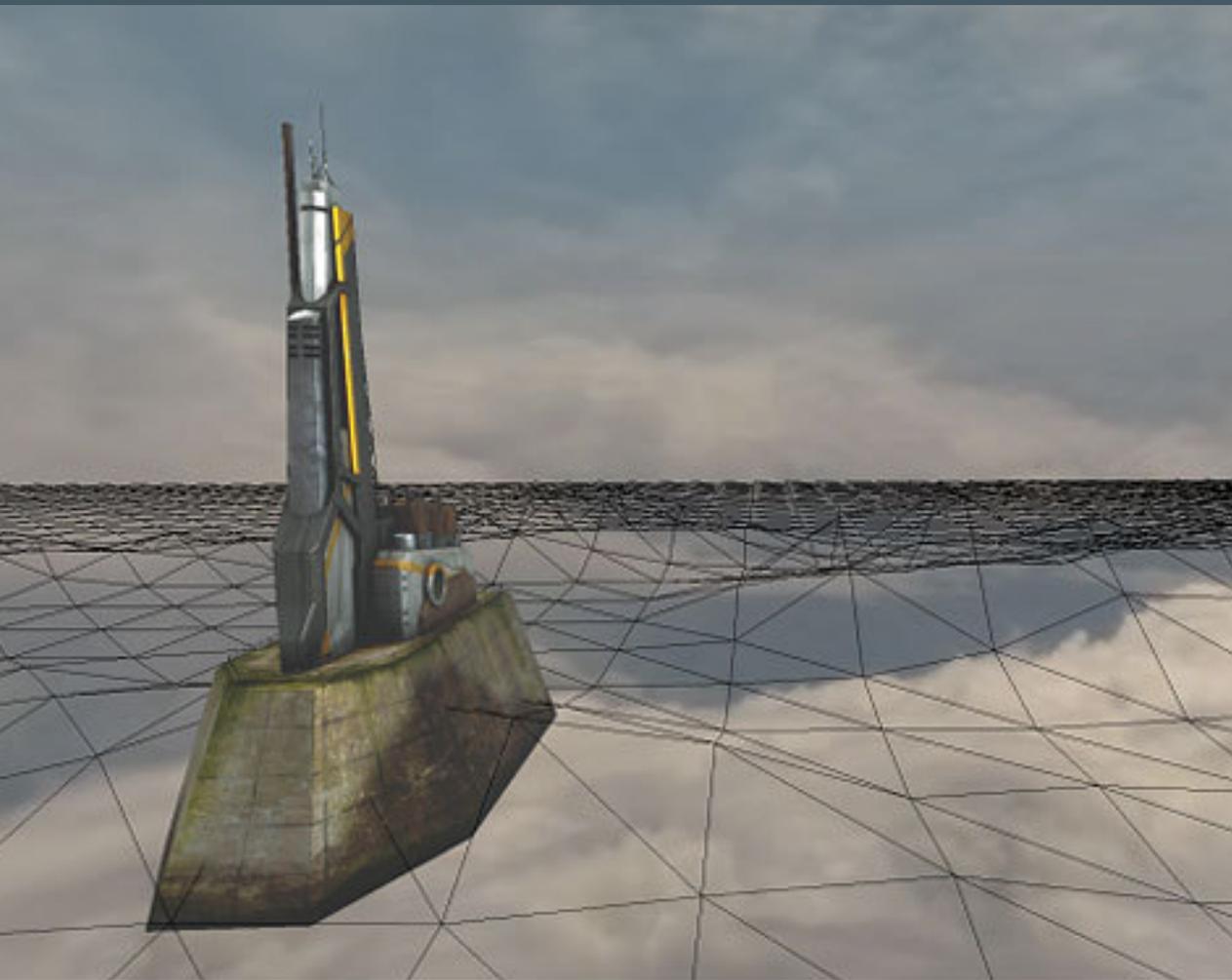
Альтернативы:

- Адаптировать разрешение сетки под «железо»
- Обработка на сервере
- Отсечение полигонов
- Тесселяция

Отсечение полигонов



Тесселяция



Шаг №7

Большое количество вершин

Решение:

- Адаптировать разрешение сетки под «железо»
- Обработка на сервере – задержка кадров
- Отсечение полигонов
- Тесселяция – нужен Open GL 4.0

Шаг №8

Вращение вокруг позиции головы

Альтернативы:

- Сенсорные данные
- Внешние устройства ввода
- Daydream контроллер

Шаг №8

Вращение вокруг позиции головы

Решение:

- Сенсорные данные - опасно
- Внешние устройства ввода - удобно
- Daydream контроллер – удобно, но сырой

Результат

Фокусировка

Повороты

Зум



Контакты



twitter: alex_korshak

email: korshak@mera.ru

skype: askors90

linkedin: <https://goo.gl/m2Z8MV>

Слайдов больше нет

«Но вы держитесь...всего доброго и
хорошего настроения...»