

Функциональность съемки 3D-панорам
в мобильном приложении от А до Прод.

Пилим, внедряем, используем.

Васильков Геннадий
domclick.ru

Васильков Геннадий

Android TechLead в ДомКлик



@gvasilkov



gvasilkov@domclick.ru



Что нас ждёт сегодня?

- Что такое панорамы? Виды панорам
- Идея, для чего можно использовать
- Обзор известных решений для создания
- Что нужно сделать, чтобы внедрить на клиентах
- Проблемы, с которыми столкнулись при внедрении
- Итоги
- Демка

Немного теории. Панорамы

- Планарная панорама
- Виртуальная панорама

Немного теории. Панорамы



Немного теории. Панорамы



Немного теории. 3D-панорама

- Вращающаяся камера

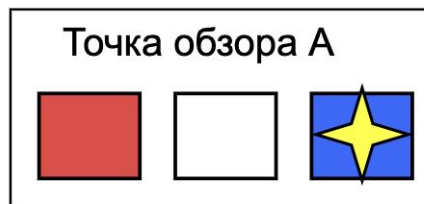
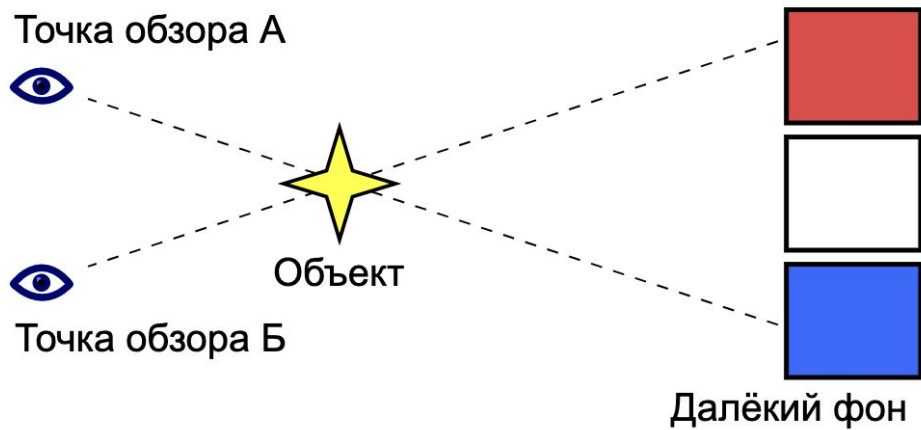
Немного теории. 3D-панорама

- Вращающаяся камера
- Цифровая склейка с устройств с гироскопом (и лидаром в идеале)

Фундаментальные проблемы

- Параллакс
- Человеческий фактор при съёмке панорам 360 и почему мы отказались от построения панорамы “на лету”

И опять немного теории. Параллакс



И опять немного теории. Параллакс



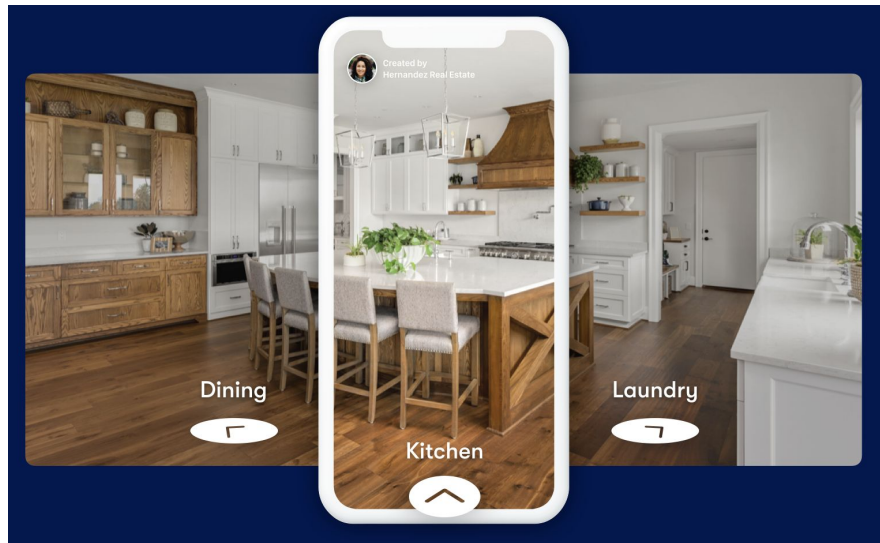
И опять немного теории. Параллакс



И опять немного теории. Параллакс



История идеи, обзор существующих решений



Обзор существующих решений

Проприетарные решения

Google Street View

Photo Sphere 360

Matterport

Autostitch

Open-source решения

OpenCV Stitching

Pano tools

Hugin

Обзор существующих решений

- OpenCV Stitching

Обзор существующих решений

- OpenCV Stitching

Обзор существующих решений

- OpenCV Stitching
- Pano tools

Обзор существующих решений

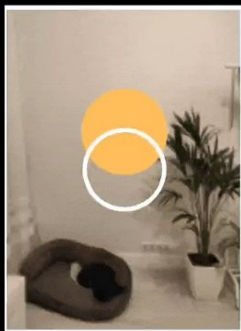
- OpenCV Stitching
- Pano tools
- Hugin

Domclick Stitching. Функциональность на клиентах

- Отрисовка на видеопотоке (композитный рендеринг) различных ui элементов



Наведите камеру на оранжевый круг



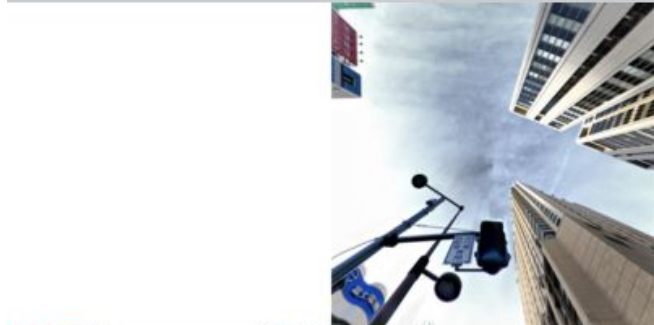
Domclick Stitching. Функциональность на клиентах

- Отрисовка на видеопотоке (композитный рендеринг) различных ui элементов
- Подготовка фотографий для сшивки

Domclick Stitching. Функциональность на клиентах

- Отрисовка на видеопотоке (композитный рендеринг) различных ui элементов
- Подготовка фотографий для сшивки
- 3d рендеринг готовых панорам по кубической карте





Domclick Stitching. Серверная функциональность

- Дообработка фоток
- Сшивка панорам

Реализация DomClick Stitching

- Запись в текстуру из платформенного кода (Swift/Kotlin), с последующей отрисовкой из C++

Запись в текстуру

```
glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, camera_texture_id);  
shaders.use();  
texture_matrix_uniform->update(texture_matrix);  
model_uniform->update(model_viewfinder);  
projection_uniform->update(projection);  
vertexes->with_context([&] {  
    glDrawArrays(GL_TRIANGLES, 0, buffer_size);  
});
```

Реализация DomClick Stitching

- Запись в текстуру из платформенного кода (Swift/Kotlin), с последующей отрисовкой из C++
- Универсальные интерфейсы, реализованные через djinni

Реализация DomClick Stitching

- Запись в текстуру из платформенного кода (Swift/Kotlin), с последующей отрисовкой из C++
- Универсальные интерфейсы, реализованные через djinni
- Собираем aar для Android и fat framework для iOS

Реализация DomClick Stitching

- Запись в текстуру из платформенного кода (Swift/Kotlin), с последующей отрисовкой из C++
- Универсальные интерфейсы, реализованные через djinni
- Собираем aar для Android и fat framework для iOS

Рецепт Android Sunrise

- `android.hardware.camera2.CameraManager`
- `androidx.camera.lifecycle.ProcessCameraProvider`
- `android.graphics.SurfaceTexture`
- `android.view.Surface`
- `android.opengl.GLSurfaceView`
- `android.opengl.GLSurfaceView.Renderer`

Рецепт iOS on the beach

- `CVOpenGLESTexture`
- `CVOpenGLESTextureCacheCreateTextureFromImage`
- `CVOpenGLESTextureGetName`

Good to know. Проблемы в Android

- Проблема с SurfaceTexture. Segmentation fault

Segmentation fault в SurfaceTexture

```
import android.annotation.SuppressLint
import android.graphics.SurfaceTexture

@SuppressLint("Recycle")
class DetachSurfaceTexture(texName: Int) : SurfaceTexture(texName) {
    init {
        super.detachFromGLContext()
    }
}
```

Good to know. Проблемы в Android

- Проблема с SurfaceTexture. Segmentation fault

Good to know. Проблемы в Android

- Проблема с SurfaceTexture. Segmentation fault
- Учет window insets

Учет window insets

```
ViewCompat.setOnApplyWindowInsetsListener(  
    fragment.dummyMeasurer  
) { v: View?, insets: WindowInsetsCompat ->  
  
    navigationBottomBarHeight = insets.systemWindowInsetBottom  
    fragment.shootingBlock.changeMargins(top = insets.systemWindowInsetBottom)  
  
    insets.consumeSystemWindowInsets()  
}
```

Good to know. Проблемы в Android

- Проблема с SurfaceTexture. Segmentation fault
- Учет window insets

Good to know. Проблемы в Android

- Проблема с SurfaceTexture. Segmentation fault
- Учет window insets
- Поворот фоток

Good to know. Проблемы в Android

- Проблема с SurfaceTexture. Segmentation fault
- Учет window insets
- Поворот фоток
- Завершение сессии и отвязка камеры

Good to know. Проблемы в iOS

- Проблема с фокусным расстоянием для девайсов
 - Таблица для разных iPhone
 - Формула расчета

Итоги, цифры, что было сделано хорошо, что можно было сделать лучше

- Вес
 - Android:
 - релизная сборка под x64 - 22 мб
 - релизная сборка под x86 - 13 мб
 - iOS:
 - Fat framework - 15 мб

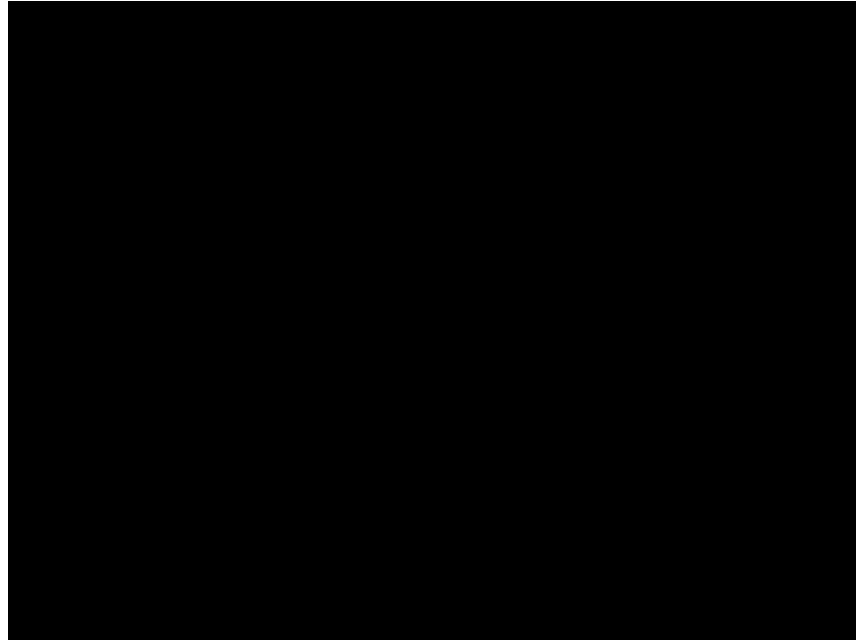
Итоги, цифры, что было сделано хорошо, что можно было сделать лучше

- Скорость
DomClick Stitching - сшивка 40-80 секунд - готовая панорама
OpenCV - до 10 минут

Итоги, цифры, что было сделано
хорошо, что можно было сделать лучше

- Слепые зоны камер (черные круги сверху и снизу)

Demo



Ссылки на материалы



GitHub Gist

Контакты

Telegram: @gvasilkov

E-mail: gvasilkov@domclick.ru



<https://team.domclick.ru/>