

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»

Научно-образовательное соревнование «Шаг в будущее, Москва»

# Алгоритм построения и сопоставления 3D модели лица для авторизованного доступа к данным

Выполнил: Морозенков Олег Николаевич  
ученик 11 класса,  
Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана

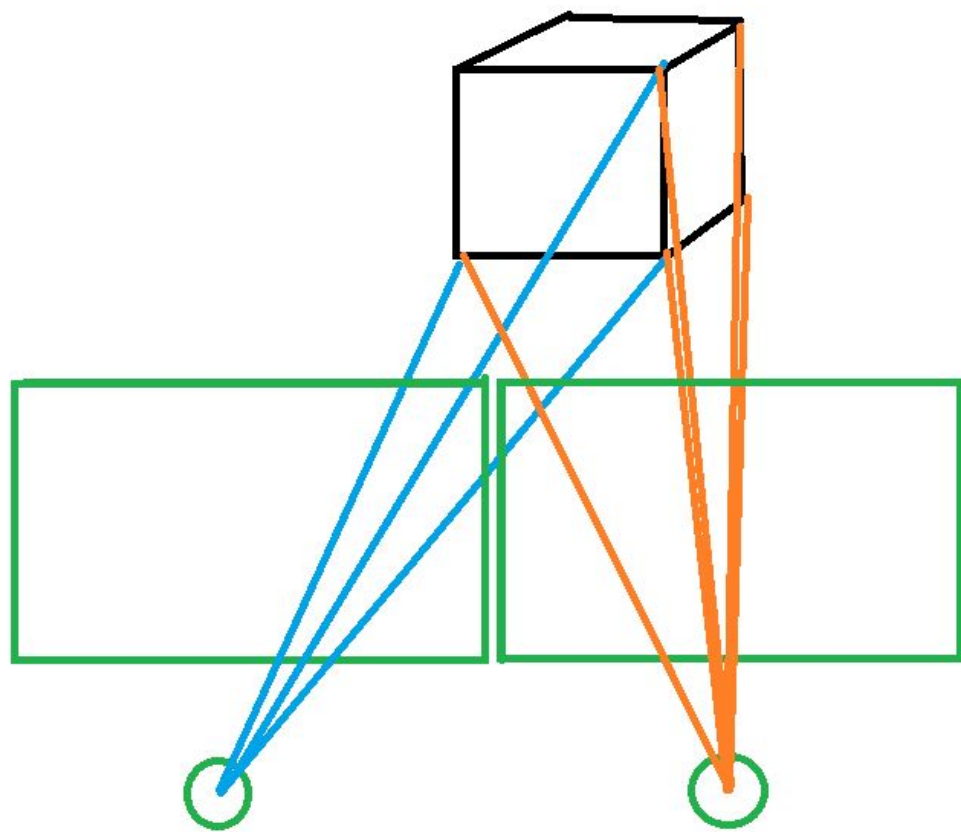
# Зачем это нужно?

Текущие проблемы:

- Пароли можно подобрать или просто где-нить найти
- Возможно обмануть некоторые существующие системы авторизации по лицу

Цель данной работы — разработка алгоритма, который обеспечит надежную авторизацию пользователя, используя 3д реконструкцию модели его лица.

Как это делается?

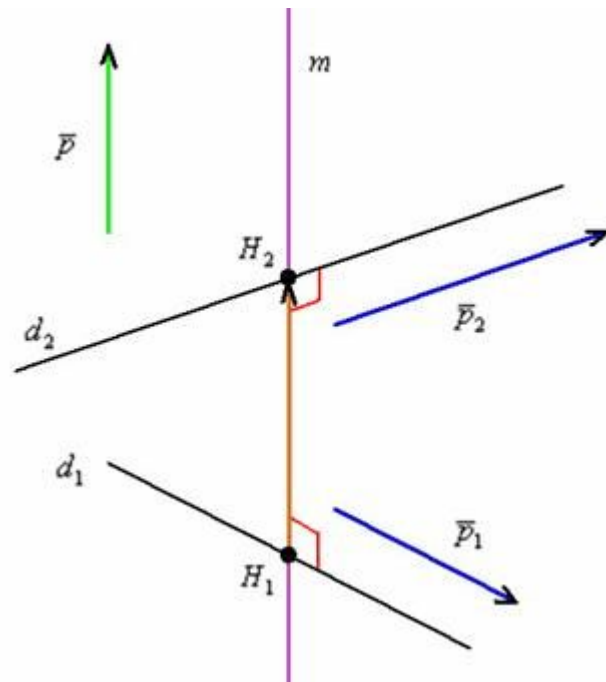


# Алгоритм

- Проводятся лучи из точки пространства, где находится камера, через плоскость снимка.
- Нам одного луча не хватит, поэтому нужны его пересечения с лучами с других снимков.
- Таким образом по-тихоньку, точкой за точкой, выстраивается примерная 3д модель.
- Потом она сравнивается со сохранённой моделью.

# Проблема с пересечениями

- Почти никогда лучи так просто не пересекаются.
- Приходится искать общий перпендикуляр и точки его пересечения с собственно лучами.



# Мы пускаем лучи во все возможные точки, что ли?

- Для начала, перед тем как запустить ту штуку, которая была на прошлых слайдах, изображение чуток упрощается.
- Из него вырезается область лица, потом это обесвечивается, затем этому всему ещё и увеличивается контраст, как можно больше.
- Точки на изображении, через которые пускаем лучи, выбираем особые. Их ищем по-простому: смотрим, где яркость двух подряд пикселей изменяется уж больно сильно.

# Откуда находим местоположение камеры?

- Когда происходит съёмка одновременно записываются данные с акселерометра.
- Акселерометр может выдать только текущее ускорение аппарата.
- Поэтому с помощью нехитрых физических формул и с помощью сохранения дельты времени каждый раз считаем расстояние.
- Расстояние между точкой камеры и плоскостью снимка берётся из параметров камеры.



# Ну, умеет оно это делать и что?

- Это приложение предоставляет интерфейс для других Андроидовых приложений, так что можно использовать данный алгоритм в своих целях, не реализуя всё заново.

# Используемые технологии

- Программа написана на языке программирования Scala, потому что на Scala можно легко распараллеливать, то есть вычислять что-то одновременно в несколько потоков, да и вообще просто потому что это довольно красивый язык.
- Используются те средства разработки и библиотеки, которые предоставляет платформа Android.
- Данные хранятся в формате json.

# Результаты

- В экспериментах алгоритм всё-таки не всегда показывал себя не очень хорошо из-за различного рода проблем, связанных то из-за снижения точности при всяких преобразованиях, то из-за особенностей камеры, то из-за всяких неожиданных, необработанных поворотов изображения, лишних не обрезанных объектов в изображении и прочего.
- Также ещё не хватает реализации обработки всяких улыбок и подобного.
- Но в теории, данное решение задачи довольно хорошее. Оно позволяет с минимальным количеством необходимых устройств решить задачу пользователя — защитить его данные.
- Короче, есть куда расти.

Вопросы?