1. Цели дипломной работы

* Изучение возможностей комбинации геолокации, дополненной реальности и полезного применения ее в реальной жизни (в частности, как приложения для смартфонов на платформе Android)
* Исследование возможностей визуализации в Android
* Разработка приложения-клиента под Android для геолокационной системы Geo2tag.

1. Дополненная реальность

**Дополненная реальность** (*augmented reality*, AR), — термин, относящийся ко всем проектам, направленным на дополнение реальности любыми виртуальными элементами. Примеры дополненной реальности — параллельная лицевой цветная линия, показывающая нахождение ближайшего полевого игрока к воротам при телетрансляции футбольных матчей, стрелки с указанием расстояния от места штрафного удара до ворот, нарисованная траектория шайбы во время хоккея и т. п.

1. Применение дополненной реальности

Сам термин предположительно был предложен работавшим на корпорацию [Boeing](http://ru.wikipedia.org/wiki/Boeing" \o "Boeing) исследователем Томом Коделом в [1990 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1990_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Существует несколько определений дополненной реальности: исследователь Рональд Азума в [1997](http://ru.wikipedia.org/wiki/1997) году определил дополненную реальность как систему, которая:

1. Совмещает виртуальное и реальное
2. Взаимодействует в реальном времени
3. Работает в [3D](http://ru.wikipedia.org/wiki/3D)

В [1994](http://ru.wikipedia.org/wiki/1994) году Пол Милгром и Фумио Кисино описали Континуум Виртуальность-Реальность — пространство между реальностью и виртуальностью, между которыми расположены дополненная реальность (ближе к реальности) и дополненная виртуальность (ближе к виртуальности). Ещё одно определение: Дополненная реальность — добавление к поступающим из реального мира ощущениям мнимых объектов, обычно вспомогательно-информативного свойства.

Иногда используют в качестве синонимов названия «[расширенная реальность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)», «улучшенная реальность», «обогащённая реальность».

Военная техника

В современных боевых самолетах и вертолетах часто используется [индикация на лобовом стекле или на шлеме пилота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%BD%D0%B0_%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BC_%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B5). Она позволяет пилоту получать наиболее важную информацию прямо на фоне наблюдаемой им обстановки, не отвлекаясь на основную приборную панель. Это позволяет сэкономить драгоценные секунды, например, во время маневренного воздушного боя. Также многие подобные системы позволяют производить целеуказание путем поворота головы или движений глазных яблок.

[Коллиматорный прицел](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BB) тоже можно отнести к простейшим механизмам дополненной реальности (Коллиматорные прицельные системы — это системы, использующие коллиматор для построения изображения прицельной метки, спроецированного в бесконечность. Коллима́тор — устройство для получения параллельных пучков лучей света или частиц.).

Мобильные технологии

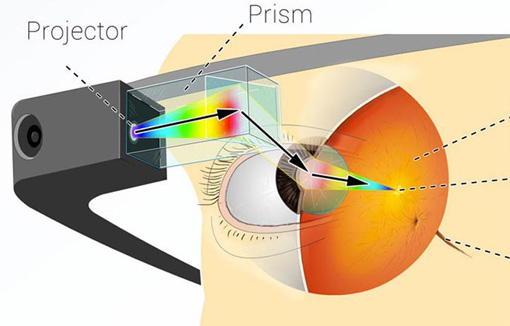
Существует множество программных решений для мобильных телефонов, которые позволяют при помощи дополненной реальности получить необходимые сведения об окружении. Это браузеры дополненной реальности и специализированные программы для отдельных сервисов, компаний или даже единственных моделей. Само распространение дополненной реальности и нарастающая известность технологии среди потребителей связано с тем, что вычислительная мощность и набор датчиков в аппаратных платформах для смартфонов и планшетов позволяют производить наложение любых цифровых данных на получаемое в реальном времени со встроенных в устройства камер изображение. Новой ступенью во взаимодействии мобильных устройств и дополненной реальности должно стать сотрудничество между разработчиком AR-браузера junaio компанией Metaio и производителем аппаратных платформ для смартфонов ST-Ericsson, направленное на встраивание в платформы разработанного Metaio чипа для дискретной обработки дополненной реальности. В самой Metaio ожидаемые результаты этого сотрудничества сравнивают с появлением дискретных видеоускорителей в персональных компьютерах, выведшее на новый уровень индустрию компьютерных игр.

В 2010 году компания AlterGeo выпустила первое в истории России приложение с дополненной реальностью для iPhone. Будучи частью одноименного геосоциального сервиса, продукт позволял смотреть через камеру смартфона, в какой стороне и на каком расстоянии от пользователя расположены городские достопримечательности и заведения, а также где в данный момент находятся его друзья.

Часть решений в этой области воплощается в виде нательных компьютеров для постоянного контакта со средой дополненной реальности. В настоящее время Google работает над гарнитурой Project Glass (Google Glass), а Vuzix — над Smart Glasses M100.

Наверное, наибольший интерес на данный момент представляет Google Glass гарнитура (или нательный компьютер, что несколько ближе к функциональному набору устройства) для смартфонов на базе Android и iOS, разрабатываемая компанией [Google](http://ru.wikipedia.org/wiki/Google" \o "Google). В устройстве используется прозрачный дисплей, который крепится на голову (англ. HMD — head-mounted display) и находится чуть выше правого глаза, и камера, способная записывать видео высокого качества.

Тестирование продукта началось в апреле [2012 года](http://ru.wikipedia.org/wiki/2012_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), а известная газета [The New York Times](http://ru.wikipedia.org/wiki/The_New_York_Times" \o "The New York Times) сообщала о новинке ещё в конце февраля 2012 года. Прототипы гарнитуры модели Explorer Edition стоимостью $1500 были переданы разработчикам программного обеспечения на мероприятии Glass Foundry в феврале 2013 года, а первые потребительские экземпляры гарнитуры должны появиться на рынке в конце 2013 года по значительно более низкой цене.

Взаимодействие Glass с пользователем осуществляется через голосовые команды (базовой является команда «Ok, Glass», после которой должна идти просьба выполнить какую-либо функцию, кроме того через гарнитуру можно надиктовывать тексты), жесты, распознаваемые тачпадом, который расположен на дужке за дисплеем, и систему передачи звука с использованием костной проводимости. Интерфейс устройства был продемонстрирован Google в опубликованном в феврале 2013 года видео, а уже в марте компания использовала выставку SXSW Interactive для показа первых приложений для Glass от сторонних разработчиков. Производитель работает над образцом гарнитуры для людей, носящих корректирующие зрение очки, который должен обладать «модульной» конструкцией с возможностью подбора необходимых линз и оправ.

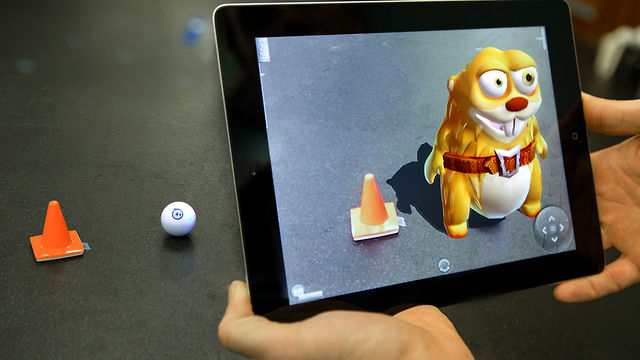
Концепция Google Glass в конечном счёте должна реализовывать одновременно три отдельные функции, сведя их воедино: [дополненную реальность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [мобильную связь + интернет](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8),  [лайфлогинг](http://en.wikipedia.org/wiki/Lifelog).

Однако подобные аксессуары с камерами, способные вести незаметную видео- и фотосъёмку, одним из которых и является Glass, вызывают опасения по поводу нарушений прав людей на личную жизнь. Во многих странах они могут попасть под действие законодательных запретов: к примеру, статья 376 [УК Республики Беларусь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8C) «за незаконное изготовление, приобретение либо сбыт средств для негласного получения информации». В феврале 2013 пользователь [Google+](http://ru.wikipedia.org/wiki/Google%2B" \o "Google+) [Юрий Чернявский (Yuriy Chernyavskyy)](https://plus.google.com/101984526270492961858) первый в своем посте сообщил о возможных сомнениях относительно того, что Google Glass можно будет легально использовать, покупать и продавать, согласно действующему законодательству в России и на Украине. Так, впервые было указано на то, что Google Glass можно считать «шпионским» устройством, поскольку с его помощью можно вести фото- и видеосъемку незаметно от находящихся поблизости людей. Позднее Служба безопасности Украины заявила, что по предварительному заключению, основанному на информации из Интернета, ничего шпионского в Glass не видит.

Возможность купить данное устройство в России может быть ограничена, в случае если оно будет признано «специальным техническим средством для негласного получения информации» с ограниченным оборотом (ч.3 ст.30 — ст.138.1 УК РФ).  В марте 2013 года в городе [Сиэттл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%8D%D1%82%D1%82%D0%BB" \o "Сиэттл), США, владелец бара «The 5 Point» Дэйв Мэйнерт стал первым бизнесменом, который запретил ношение Glass на частной территории.

Игры

Существуют компьютерные игры, производящие обработку видеосигнала с камеры и накладывающие на изображение окружающего мира дополнительные элементы. Например, в 2004 году была выпущена игра для мобильных телефонов с названием [Mosquitos](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Mosquitos_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0)&action=edit&redlink=1" \o "Mosquitos (компьютерная игра) (страница отсутствует)), отображающая на экране телефона изображение с расположенной позади него камеры, с наложенными на это изображение прицелом и огромными комарами, от которых «отстреливался» игрок.

В современном мире игры дополненной реальности получили широкое распространение на смартфонах и планшетах, а также игровых консолях. В качестве примеров можно привести массу проектов, наиболее известными из которых являются Box! Open Me для PlayStation Vita, SpecTrek для Android, AppTag для Android и iOS, требующая оригинальных аксессуаров и Книга Заклинаний для PlayStation 3.

Большой интерес представляет игра Sharky the beaver. Sharky – это роботизированный мячик, который выступает в качестве вращающегося маркера. Пользователь контролирует мячик через Bluetooth-устройство. В то время как мячик катается по полу, на экране пользователь видит вместо обычного мячика зверька Sharky, который ходит по комнате и поедает пирожные. Через 2 потока данных, создатели балансируют на грани виртуального и реального миров одновременно! Sharky доступен для разработчиков, как software development kit. Благодаря ему мы наблюдаем появление возможности создания целой библиотеки образов, которые люди контролируют при помощи маленького робота. Так, например, мебельные компании могут использовать данную технологию и дать своим пользователям шанс примерять в той или иной части новой комнаты виртуальный, шкаф, стол или кровать. Робот-мячик – Sphero, небольшой сферический робот из блестящего полупрозрачного поликарбоната.

Sphero – действительно инновационный гаджет. Это не только роботизированный шарик, но так же это самостоятельная игровая система управляемая смартфоном, и в то же время – контроллер для игры на смартфоне. Список поддерживаемых девайсов традиционный – iOS и Android, при этом количество игр в которых может использоваться Sphero – действительно впечатляет (*The Rolling Dead*— игра с возможностями расширенной реальности, где Sphero используется для стрельбы огненными шарами уничтожающими зомби, *Nyan Cat Space Party*— Sphero может использоваться в качестве контроллера, *Zombie Rollers*— Sphero может использоваться в качестве контроллера, *Blot*— то же самое, *Pass the Sphero* — мультиплеерная игра для вечеринки).

Дизайн

Навигация

1. Геолокационный сервис

**Location-based service**, **LBS** (*Служба, основанная на местоположении*) — тип услуг, основанных на определении текущего местоположения мобильного устройства пользователя. Визуализационные возможности современных мобильных телефонов (в частности, смартфонов) позволяют отображать на экране электронные карты достаточно высокого качества, что позволяет использовать LBS для решения различных бизнес-задач, навигации и развлечений.

Наибольшее распространиение геолокация и дополненная реальность получает в мобильных технологиях. Все большее количество людей приобретает современные смартфоны с возможностями использовать различные сервисы геолокации и дополненной реальности. Существует множество подобных приложений, однако многие пользователи отмечают, что интерфейс подобных приложений пока далек от совершенства: указатели занимают слишком много экранного пространства и накладываются друг на друга. Таким образом, данная область является очень перспективной на данный момент, областей развития множество: навигационные приложения (визуализация маршрута), туристические (отображение дополнительной информации об объектах), различные игры с дополненной реальностью и многое другое.

LBS не обязательно используют технологию [ГЛОНАСС](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%9B%D0%9E%D0%9D%D0%90%D0%A1%D0%A1), [GPS](http://ru.wikipedia.org/wiki/GPS) или пр. [спутниковые системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) для определения местоположения. Местоположение мобильного объекта, например, может быть определено с использованием заранее известной информации о расположении базовых станций сетей сотовой связи [GSM](http://ru.wikipedia.org/wiki/GSM), [UMTS](http://ru.wikipedia.org/wiki/UMTS) и др., а также посредством данных о расположении точек доступа [Wi-Fi](http://ru.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi" \o "Wi-Fi). В различных [стандартах радиосвязи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C) точность может колебаться от многих десятков [километров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) до 50 м в [WCDMA](http://ru.wikipedia.org/wiki/UMTS) и [LTE](http://ru.wikipedia.org/wiki/3GPP_Long_Term_Evolution).

При этом, во всех случаях используется одна и та же методика расчёта положения — [обратная геодезическая засечка](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%B5%D1%87%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1).

Под «поиском» в сотовой LBS подразумевается не определение местоположения собственно мобильного телефона, а привязка [его местоположения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B) к ориентирам, нанесённым на электронную карту LBS-системы [оператором сотовой сети](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8) или поставщиком услуги и предоставляемая в простой и доступной для человека [форме](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA).

1. Основные методы определения местоположения

* **Cell of Origin** — простейший метод, позволяющий вычислять местонахождение мобильного телефона по известному CellID (Cell identifier,  *идентификатор ячейки/соты*). Не требует модификации сетевого оборудования и клиентского терминала, достаточно установки программного комплекса и MLC (Mobile Location Center,  *центр мобильной локализации*). Координаты вычисляются на основе примерного знания расположения и радиуса ячеек сотовой сети, в которых мобильные телефоны обслуживаются конкретной базовой станцией. Точность определения местоположения зависит от густоты сети базовых станций, текущих местных радиоусловий и конфигурации сот. В центре крупного города точность обычно составляет несколько сотен метров, а на окраинах и в небольших городах — около километра. В сельской местности точность снижается до 35 км, а в режиме Extended Cell (ECell) до 120 км. За пределами зоны покрытия сотовой сети данный метод не работает и LBS недоступны.
* **TOA** (Time of Arrival,  *Оценка времени прибытия сигнала*) — основан на измерении и сравнении интервалов времени прохождения сигнала от мобильного телефона абонента до нескольких базовых станций. Требует модернизации оборудования сотовой сети. Точность может достигать 125 м. Базовые станции, принимающие сигнал мобильного телефона, должны быть оснащены LMU (Location Measurement Unit,  *блок определения местоположения*). По разности времени поступления сигнала управляющим компьютером сети сотовой связи с помощью алгоритма трилатерации рассчитывается местоположение передатчика. Полученные координаты передаются соответствующему сетевому приложению (серверу услуги) или клиенту.
* **OTD** (Observed Time Difference,  *Наблюдаемая разность времени прибытия сигнала*) — основан на измерении и сравнении интервалов времени прохождения сигналов от нескольких базовых станций до мобильного телефона абонента. Требует модернизации сетевого оборудования, однако такая модернизация значительно дешевле TOA. Управляющий контроллер мобильного телефона измеряет время прохождения сигнала от нескольких базовых станций, одна из которых оснащена блоком LMU. Для получения информации о своем местоположении абонент совершает звонок, при котором его телефон до установки речевого соединения посылает специальное сигнальное сообщение, MLC производит необходимые вычисления для расчета местоположения, после чего пакет данных с координатами местонахождения абонента пересылается на сотовый телефон.
* **A-GPS** (Assisted Global Positioning System,  *Вспомогательная Глобальная система позиционирования*) — основан на встраивании в мобильные телефоны модуля GPS и переносе части вычислительных функции на Mobile Location Center для снижения энергопотребления и ускорения определения местоположения.

1. Indoor-сервисы

Indoor = “находящийся в помещении”, “происходящий в помещении”.

Согласно данным Strategy Analytics, в настоящий момент пользователи мобильных приложений, находящиеся внутри зданий, создают до 80% мобильного трафика. В помещениях привычный нам GPS не работает, поэтому определить местоположение с его помощью невозможно, но в больших помещениях (например, аэропортах или торговых центрах) это часто бывает очень полезно.

**4.2. Направления.**

#### Приложения для аэропортов и транспортных хабов.

Пассажиры получат возможность определить свое положение внутри незнакомого здания, проложить маршрут к необходимой им стойке регистрации или выходу к самолету. Аэропорт получит возможность производить push-уведомления пассажиров о начале и завершении регистрации на рейс, о начале посадки в самолет. В итоге выигрывает как пассажир — за счет оперативного получения требуемой информации,- так и аэропорт — за счет оптимизации потоков пассажиров внутри здания.

*Приложения для торговых центров.*

Представьте, что у продавца в торговом центре появилась возможность обнаруживать факт приближения потенциального покупателя с помощью установленного у пользователя мобильного приложения. Получив уникальный идентификатор клиента, маркетинговое ПО на основе своей базы данных сможет определить степень лояльности покупателя, проанализировать список предыдущих покупок и сделать покупателю уникальное предложение со скидкой на конкретные группы товаров при помощи push-уведомления в мобильное приложение. Покупатель получает систему ориентирования по торговому центру, уникальные персонифицированные скидки. Продавец получает колоссальный объем информации для маркетингового анализа, строит принципиально новые программы триггер-маркетинга, увеличивает лояльность к своему бренду, повышает продажи.

*Check-In приложения.*

Ряд таких хорошо известных проектов как [Foursquare](https://foursquare.com/), [Gowalla](http://gowalla.com/), [Facebook places](http://www.facebook.com/places) в настоящее время использует принцип Check-In, когда пользователь вручную указывает место своего пребывания. С появлением широко распространенных Indoor Location сервисов отпадет потребность в отвлечении внимания пользователя на дополнительные действия. Все будет происходить автоматически. Знание расположения друга внутри здания облегчит задачу его поиска.

#### Другие приложения.

Приложения для оптического распознавания объектов смогут увеличить производительность за счет уменьшения зоны поиска. В недалеком будущем из календаря мобильного устройства будет возможно почерпнуть информацию о том где, когда и как долго Вы были.

*Техническая реализация.*

Существует ряд технологических платформ и алгоритмов для отслеживания положения объектов в реальном времени. Часть из них применима к системам определения положения внутри зданий.

* WiFi локация
* Bluetooth локация
* GSM локация

Для разработчиков мобильных приложений есть потенциальная возможность использовать три этих технологических платформы в силу того что данные технологии поддерживаются почти всеми современными мобильными устройствами. Также известно о попытках использовать ультразвуковые маяки.

1. Geo2tag

Открытая программная платформа для построения сервисов, основанных на местоположении. Платформа предоставляет все необходимые программные интерфейсы, структуры данных, запросы и фильтры, которые требуются для создания базовой функциональности сервисов, использующих местоположение.

**Основные возможности:**

- предоставление хранилища для геотегов;

- выполнение 2D/3D пространственно-временных запросов;

- классификация тегов (по пользователям, по тематике,...);

- RESTfull API для доступа к данным

1. Аналоги Geo2tag

Идея создания программной платформы для разработки сервисов использующих геоинформацию не нова. Однако, **Geo2tag LBS Platform**, фактически является превой полностью открытой платформой такого рода.

Известные LBS-сервисы: Google Latitude, AlterGeo, BluePont, Foursquare и т.д.

1. Аналоги разрабатываемого приложения

WikiTude Drive – навигатор с дополненной реальностью под Андроид, который рисует навигационный путь поверх изображения с камеры.  
TagWhat – вы видите метки и небольшие сообщение, которые написали ваши друзья о данном месте.

Смартфоны на базе Android – идеальный инструмент путешественника, ведь в одном устройстве можно найти всё необходимое: карты, навигационные приложения, поисковики местных заведений различного типа, и это далеко не полный список. Компас – также необходимая вещь для туристов и исследователей. Этот инструмент ведёт вас в правильном направлении. Приложение 3D Compass+ (AR Compass) – ваш компас в дополненной реальности.

Приложение главным образом работает как компас в вашем телефоне. С помощью камеры оно показывает изображение того места, куда вы идёте, и компас с дополненной реальностью вверху. Вы можете превратить компас в розу ветров, морской компас, а также искусственный вертикальный компас. Приложение также использует GPS в телефоне и показывает на экране карту, делая ваш телефон прекрасным инструментом для навигации. Адрес вашего месторасположения также отображается в приложении. Прямо со страницы с приложением вы можете изменить яркость экрана.

Augment - позволяет вам видеть собственные объекты кубической формы (картины, мобильные телефоны, большие коробки, аквариумы, большие экраны, компьютер). Удивите своих гостей картинами и мебелью в дополненной реальности. Можно даже заполнить комнату предметами в дополненной реальности. Чтобы воспользоваться приложением, вам для начала нужно приобрести маркер. Маркер – это лист бумаги с чёрной и белой маркировкой. Он используется для того, чтобы показать объект дополненной реальности на экране мобильного устройства. Вы можете скачать маркеры здесь: http://augmentedev.com/drupal7/Markers.

Как только вы приобрели маркеры, можете просматривать объекты дополненной реальности. Можно также посетить галерею приложения и использовать объекты, созданные другими пользователями. Кроме того, вы можете создавать свои собственные объекты дополненной реальности кубической формы. Чтобы узнать, как создавать собственные объекты дополненной реальности, посмотрите видео, расположенное ниже.

**Отличия разрабатываемого приложения от существующих.**

На данный момент не существует популярных приложений такого рода, которым пользовалось бы большое количество людей. Самое популярное подобное - forsquare, однако там нет возможности просмотра тегов в режиме дополненной реальности, нет возможности создания своих каналов с тегами и подписки на эти каналы и тд. Хотелось бы сделать подобное приложение и развивать его в будущем.

1. Особенности разработки AR-приложений под Android

Что нужно для создания приложения с AR:

* Камера
* OpenGL ES – библиотека для отрисовки объектов
* Гироскоп/акселерометр – для определения изменений положения мобильного устройства в пространстве
* LocationManager – для определения координат
* Вспомогательная библиотека/фреймворк

Когда в смартфоны пришёл акселерометр и гироскоп, пришла идея соединить их с камерой и OpenGL ES – так родилось множество игр, навигационных помощников, но больше всего бюджета в этом направлении расходуется на маркетинговые и промоушн-приложения. Например, вырезав из журнала бумажный каркас для часов, одев его на руку и посмотрев через камеру телефона, пользователь может “примерить” любую марку часов из тех, что рекламирует журнал.   
Теперь чисто техническая часть, те небольшие проблемы, с которыми программист столкнётся при разработке на платформе Android.

Превью камеры, точнее SurfaceView, можно поместить во View любых размеров. Однако мы сами должны найти подходящий размер превью (список размеров иногда большой, и может различаться на девайсах от разных производителей, да что там, даже от одного производителя). В поисках оптимального разрешения и пропорции придется перебирать все размеры из возможных вариантов и сравнивать их с размером и пропорцией View, куда мы хотим поместить это превью в рантайме. Размер превью не всегда будет соответствовать размеру SurfaceView, так что для соблюдения пропорций картинки и получения подходящего размера превью придется делать свой ViewGroup, размещать там SurfaceView, и делать расчеты, что и как размещать в методе onLayout.   
  
Также в Android стандартные UI элементы можно рисовать поверх превью (SurfaceView), то 3D модели в GLSurfaceView нужно размещать под превью. При этом нужно выполнить ряд действий:  
- для SurfaceView вызвать метод getHolder().setType(SurfaceHolder.SURFACE\_TYPE\_PUSH\_BUFFERS), без этого вызова превью не работает и приложение завершается;

- в GLSurfaceView нужно указать, чтобы она была прозрачной — getHolder().setFormat(PixelFormat.TRANSLUCENT). Без этого вызова на некоторых устройствах может всё работать (работало на HTC Desire S), а может и не работать (не работало на Google GalaxyNexus). Возможно, это из-за различий GPU на разных аппаратах. Так что лучше не пренебрегать данным методом.

Определение местоположения и положения устройства в пространстве определяется с помощью класса LocationManager.

1. Существующие библиотеки и фреймворки для создания AR-приложений под Android

Vuforia SDK (developer.vuforia.com)

AndAR (code.google.com/p/andar)

Mixare (code.google.com/p/mixare)

Look! ( www.lookar.net )

LibreGeoSocial (www.libregeosocial.org )

android-augment-reality-framework (code.google.com/p/android-augment-reality-framework )

1. Возможности визуализации в Android

OpenGL ES

Android.graphics.\*

1. Инструменты, выбранные для разработки

Язык: Java

Среда разработки: Intellij Idea

Визуализация: OpenGL ES + android.graphics

Вспомогательные инструменты: Mixare