

Круглов А.В., Югфельд И.Д.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТА КУБАТУРЫ КРУГЛОГО ЛЕСА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ANDROID

Аннотация: Предметом исследования данной статьи является проектирование базы данных для приложения расчета кубатуры круглого леса под управлением платформы Android. Проанализированы преимущества и недостатки различных способов хранения данных и выбран наилучший путь, применительно к заданным условиям. Также разработана и приведена структура базы данных с учетом всех особенностей хранимой информации, а именно группировка данных, логически относящихся к одной и той же сущности, в таблицы и установление связей между таблицами. Наилучший способ хранения данных был получен в ходе сравнения различных альтернатив. При создании подходящей структуры базы данных была проанализирована входная информация, а также выделены общие свойства рассматриваемых данных и произведена их группировка в таблицы. Новизна исследования заключается в уникальности предмета исследования. В результате проведения исследования была спроектирована база данных для приложения расчета кубатуры круглого леса под управлением платформы Android. Структура базы данных создана с учетом всех особенностей хранимых данных, а также аппаратных возможностей используемой платформы. Разработанный модуль включен в состав приложения, и он зарекомендовал себя с лучшей стороны.

Ключевые слова: СУБД, Структура базы данных, ОС Android, Мобильные устройства, SQLite, Бинарные данные, Блобы, Хранение изображений, Кубатура круглого леса, Формирование отчетов

Введение

Изначально мобильные телефоны разрабатывались только для осуществления беспроводной связи между людьми. Но постепенно их возможности расширялись, а стоимость снижалась, таким образом увеличивая количество пользователей. И на сегодняшний день мобильные устройства являются полнофункциональными миникомпьютерами, а их первичная функция ушла на второй план. Мобильные телефоны еще никогда не были такими популярными, а мощные смартфоны теперь общедоступны [1]. Широкая распространенность и большие функциональные возможности обусловили появление различных инновационных приложений, сочетающих в себе использование,

как уникальных аппаратных возможностей устройств (GPS, камера, сенсорный экран и др.), так и функционала самой операционной системы.

На рынке представлено несколько мобильных платформ, но самой популярной на сегодня является Android. По данным Strategy Analytics за второй квартал 2014 года Android занимает 85% рынка [2]. Эта платформа постоянно совершенствуется, улучшается функциональность комплекта разработки программного обеспечения (SDK, Software Development Kit) и поддержка мобильными телефонами, расширяются ее возможности [3]. Таким образом, Android является широко используемой и перспективной операционной системой (ОС) и при создании мобильного приложения следует обратить на нее внимание.

Хранение данных

Функционал приложения для расчета кубатуры круглого леса состоит в определении геометрии бревен по фотографиям их торцов. Вся информация о размерах бревен, их количестве, методах расчета и др., а также сама фотография представляет собой отчет. Эти отчеты нужно хранить таким образом, чтобы в любой момент пользователь мог получить доступ к ним. Тут существуют два пути решения поставленной задачи:

- хранить данные в файлах;
- записывать данные в базу данных (БД).

Анализируя достоинства и недостатки обеих способов, был сделан вывод о том, что в данном случае не целесообразно хранить данные в файлах. По причине того, что информации может быть довольно много, и в последствии нужно осуществлять поиск по ней (например, вывод всех отчетов за определенный период), а также сортировку. При этом для выполнения поиска придется считывать файл, искать в нем нужное значение и проверять, подходит ли оно под заданный критерий. Для совершения такой операции со строками таблиц в БД достаточно всего лишь создать запрос, а затем при помощи курсора обработать полученную информацию.

Android содержит в своем составе систему управления реляционными базами данных (СУБД) – SQLite. Она зарекомендовала себя в качестве чрезвычайно надежной системы баз данных. Также SQLite представляет собой легковесную СУБД, что является важным качеством в условиях ограниченности ресурсов мобильного устройства [1]. Она реализована в виде библиотеки и является частью ОС Android, это означает, что не требуется устанавливать ее отдельно для использования в приложениях. SQLite имеет ограниченные возможности, но ее функционала вполне хватает для успешного создания таблиц БД и работы с ними.

Таким образом, с учетом вышесказанного, наиболее подходящим решением в данном случае является хранение данных в БД.

Структура БД

При разработки структуры БД необходимо было принять во внимание тот фактор, что приложению для работы (например, в задаче определения геометрических размеров объектов на изображении) может потребоваться одновременная обработка как одного, так и нескольких изображений. Таким образом, в отчете помимо результатов расчета должны храниться либо одно изображение, либо несколько. Поэтому целесообразно сделать для фотографий отдельную таблицу изображений со вторичным ключом, указывающим на первичный ключ в таблице отчетов. Также существует два способа хранения изображений.

- хранение фотографии в качестве бинарных данных в ячейке таблицы с типом данных Blob;
- хранение в ячейке таблицы путь к фотографии, а саму фотографию поместить в ресурсы приложения.

В Android принято хранить отдельно все ресурсы приложения, будь то строковые константы, цвета, изображения, поэтому и фотографии торцов бревен, в рамках идеологии построения приложений в Android, лучше хранить отдельно, в ресурсах приложения.

При расчете геометрии бревен по фотографии производится калибровка, т. е. сопоставление размера калибровочного объекта (торца бревна) в пикселах с его реальным размером в миллиметрах. И калибровочный объект нужно тоже сохранять в долговременной памяти. Так как калибровочный объект является частью изображения, то нет необходимости его хранить, как отдельную картинку. Вместо этого в таблице изображений хранится ширина/высота объекта, а также «x» и «y» координаты, с которых начинается отсчет ширины и высоты.

При анализе фотографии, приложение определяет количество бревен и их диаметр. То есть с одним отчетом связано несколько совокупностей целевых объектов различного размера, поэтому информация об этих объектах располагается в отдельной таблице. Также, таблица отчетов связана с таблицей бревен, распределенных по диаметрам связью «один ко многим».

Вся остальная информация о способах расчета, даты и времени записи результатов в БД храниться в таблице отчетов.

Таким образом, разрабатываемая БД состоит из трех таблиц:

- таблица отчетов;
- таблица изображений;
- таблица бревен, распределенных по диаметрам.

Схематично структура БД представлена на рисунке 1.

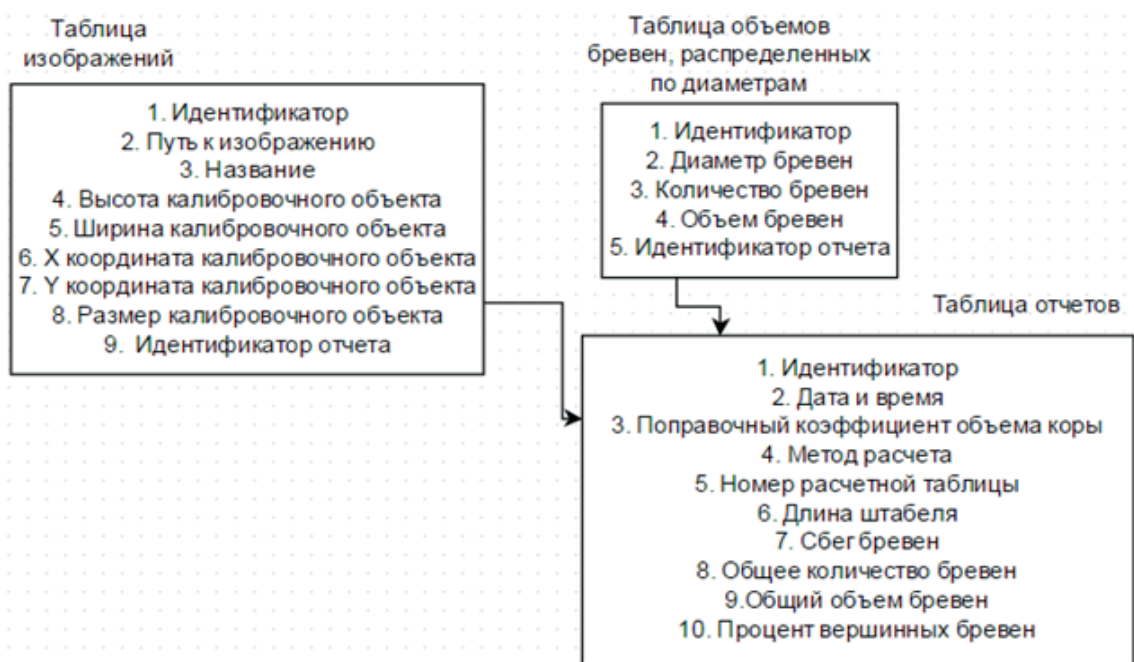


Рисунок 1. Структура БД

Таблица отчетов является основной и связана с таблицами изображений и бревен связью «один ко многим». Такая структура позволяет унифицировать данные, как для стратегии с одним изображением, так и для стратегии с двумя изображениями.

В условиях ограниченности ресурсов мобильного устройства существует необходимость периодического удаления отчетов из БД. Поэтому при создании БД предусматривалось удаление отчетов и всей, связанной с ним информации по истечению 30 дней.

Выводы

Разработанная конфигурация БД позволила учесть все особенности структуры набора данных, требующих сохранения в долговременной памяти. Стратегии расчета были унифицированы, что позволило создать единую архитектуру БД, подходящую, как при работе с одним изображением, так и при работе с двумя. Также были учтены ограничения аппаратных возможностей мобильных устройств и особенности организации БД в Android.

Данная структура БД использовалась при создании приложения расчета кубатуры круглого леса под управлением платформы Android. Разработанный модуль, является неотъемлемой частью приложения, которое способно существенно повысить эффективность подсчета и учета объемов круглого леса.

Грант Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по программе СТАРТ-2-13-1 по контракту 11840р/14418

Библиография :

1. Рето Майер. Android Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов. М.: Эксмо, 2011. С. 672.
2. Исследование независимой аналитической компании Strategy Analytics, 30 июля 2014 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2014/07/30/Android-Captured-Record-85-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q2-2014.aspx>
3. Лорен Дэрсси, Шейн Кондер. Android за 24 часа. Программирование приложений под операционную систему Google. М.: Рид Групп, 2011. С. 464.
4. Малыхин А.Ю., Слюсарь В.В. К вопросу о возможностях отладки и тестирования приложения для ОС Android на примере приложения для измерения характеристик электротранспорта // Программные системы и вычислительные методы. - 2014. - 3. - С. 273 - 281. DOI: 10.7256/2305-6061.2014.3.13340.
5. Сокольников А.М. Сравнительный анализ подходов к разработке архитектуры и систем управления базами данных для высоконагруженных WEB-сервисов // Кибернетика и программирование. - 2014. - 4. - С. 1 - 13. DOI: 10.7256/2306-4196.2014.4.12800. URL: http://www.e-notabene.ru/kp/article_12800.html
6. Малыхин А.Ю., Слюсарь В.В. Реализация мобильного приложения для измерения характеристик электротранспорта // Программные системы и вычислительные методы. - 2014. - 3. - С. 387 - 392. DOI: 10.7256/2305-6061.2014.3.13341.
7. Давыденко И.Т. Семантическая модель базы знаний интеллектуальной справочной системы // Кибернетика и программирование. - 2013. - 2. - С. 1 - 11. DOI: 10.7256/2306-4196.2013.2.8307. URL: http://www.e-notabene.ru/kp/article_8307.html
8. Лучинин З.С. Структура данных для документо-ориентированных баз данных // Программные системы и вычислительные методы. - 2013. - 3. - С. 230 - 232. DOI: 10.7256/2305-6061.2013.3.10772.

References:

1. Reto Maier. Android 2. Programmirovaniye prilozhenii dlya planshetnykh komp'yutеров i smartfonov. M.: Eksmo, 2011. S. 672.
2. Issledovaniye nezavisimoi analiticheskoi kompanii Strategy Analytics, 30 iyulya 2014 g. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/>
3. Loren Dersi, Shein Konder. Android za 24 chasa. Programmirovaniye prilozhenii pod operatsionnuyu sistemu Google. M.: Rid Grupp, 2011. S. 464.
4. Malykhin A.Yu., Slyusar' V.V. K voprosu o vozmozhnostyakh otladki i testirovaniya prilozheniya dlya OS Android na primere prilozheniya dlya izmereniya kharakteristik elektrotransporta // Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody. - 2014. - 3. - С. 273 - 281. DOI: 10.7256/2305-6061.2014.3.13340.
5. Sokol'nikov A.M. Sravnitel'nyi analiz podkhodov k razrabotke arkhitektury i sistem upravleniya bazami dannykh dlya vysokonagruzhennykh WEB-servisov // Kibernetika i programmirovaniye. - 2014. - 4. - С. 1 - 13. DOI: 10.7256/2306-4196.2014.4.12800. URL: http://www.e-notabene.ru/kp/article_12800.html
6. Malykhin A.Yu., Slyusar' V.V. Realizatsiya mobil'nogo prilozheniya dlya izmereniya kharakteristik elektrotransporta // Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody. - 2014. - 3. - С. 387 - 392. DOI: 10.7256/2305-6061.2014.3.13341.

7. Davydenko I.T. Semanticheskaya model' bazy znaniy intellektual'noi spravochnoi sistemy // Kibernetika i programirovanie. - 2013. - 2. - С. 1 - 11. DOI: 10.7256/2306-4196.2013.2.8307.
URL: http://www.e-notabene.ru/kp/article_8307.html
8. Luchinin Z.S. Struktura dannykh dlya dokumento-orientirovannykh baz dannykh // Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody. - 2013. - 3. - С. 230 - 232. DOI: 10.7256/2305-6061.2013.3.10772.