

УДК 004.42

Мобильное приложение для оповещения в случае дорожно-транспортного происшествия*

И.О. МАРЧЕНКО¹, В.Л. ПОЛУБИНСКИЙ², А.Е. СЛУГИНА³

¹ 630073, РФ, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент. E-mail: i.o.marchenko@gmail.com

² 630073, РФ, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент. E-mail: polubinsky@tiger.cs.nstu.ru

³ 630073, РФ, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет, студентка. E-mail: alinochka139912@mail.ru

В статье приведены статистические данные о дорожно-транспортных происшествиях за последние годы, названы основные причины высокой смертности при ДТП. Представлен анализ современных решений, направленных на оперативное уведомление экстренных служб о факте тяжелого дорожно-транспортного происшествия. Обоснована их актуальность и потребность в их разработке и внедрении. В настоящий момент в мире в стадии доработки и тестирования внедрения находятся следующие проекты государственной значимости: ЭРА-ГЛОНАСС, ЭРА-РБ, ЭВАК, eCall. Показано, какие варианты программных продуктов разрабатываются и тестируются. Выявлены и обоснованы требования к подобным программным средствам на основе анализа. Основными требованиями являются простота использования для обеспечения максимального быстрого оповещения участников дорожного движения при ДТП. Показаны слои, из которых состоит ядро разрабатываемого приложения. Разрабатываемый сервис состоит из следующих частей: приложение-клиент, которое пользователь устанавливает на устройство, локальная база данных, библиотека `URLConnection` для установления связи с сервером, удаленная база данных. Приведена блок-схема работы приложения и сценарий работы сервера. Описан процесс разработки приложения с учетом требований. Приложение устанавливается на мобильное устройство автоводителей и операторам служб «Скорой медицинской помощи». При установке программного обеспечения пользователь проходит регистрацию, что позволяет автоматически получать в дальнейшем информацию о нем. Показаны результаты работы и перспективы развития системы, при этом важную роль играет интеграция с электронной медицинской картой (ЭМК).

Ключевые слова: мобильное приложение, алгоритм, автоматизация, медицинская скорая помощь, экстренное реагирование, средство оповещения, электронная медицинская карта, дорожно-транспортное происшествие, геоданные

DOI: 10.17212/1814-1196-2016-3-73-80

* Статья получена 07 апреля 2016 г.

ВВЕДЕНИЕ

В мире ежегодно в результате ДТП погибает более одного миллиона человек и еще десятки миллионов получают травмы и становятся инвалидами. В масштабах нашей страны за первые месяцы 2016 года в ДТП погибло более 2000 человек, ранено около 30 000 человек. Дорожно-транспортные происшествия являются одной из важнейших мировых угроз здоровью и жизни людей. Проблема осложняется и тем, что страдают в авариях в основном молодые люди [1–3].

Главная задача при оказании первой доврачебной помощи состоит в том, чтобы путем проведения простейших мероприятий спасти жизнь пострадавшему, уменьшить его страдания и предупредить развитие возможных осложнений. Многим известно о существовании «золотого часа» – времени, когда пострадавшему нужно оказать наиболее действенную помощь. Считается, что если человек доставлен в больницу в течение первого часа после получения травмы, то он имеет самую высокую вероятность выжить [4].

С целью сохранения жизни и здоровья пострадавших в дорожно-транспортном происшествии и своевременного оказания медицинской помощи путем сокращения времени доставки сообщения о ДТП в службы экстренного реагирования на сегодняшний день инженерами разрабатываются и тестируются различные варианты программных и технических средств «Систем экстренного оповещения при дорожно-транспортном происшествии».

В настоящий момент в мире в стадии доработки и тестов внедрения находятся следующие проекты государственной значимости: ЭРА-ГЛОНАСС, ЭРА-РБ, ЭВАК, eCall. Принцип реализации этих систем идентичен. Разработаны встраиваемые в транспортные средства терминалы, оснащенные GPS/Глонасс модулем, взаимодействующие с бортовым компьютером автомобиля и установленными на него датчиками. В случае аварии необходимая информация о транспортном средстве, включая его точные координаты, автоматически передается в диспетчерский пункт системы-112. Диспетчер, связавшись с водителем и получив подтверждение об аварии, организует выезд на место происшествия служб экстренного реагирования (МЧС, ГИБДД, «Скорая помощь») [5].

Однако такие системы не лишены недостатков. Одним из недостатков является их изначальная стоимость и последующее обслуживание, а также необходимость установки в специальных учреждениях, что требует от автомобилистов дополнительных временных затрат. В качестве альтернативы можно рассматривать мобильные приложения для смартфонов.

1. АНАЛИЗ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Одним из самых быстроразвивающихся мобильных приложений является приложение «Мобильный спасатель», являющееся официальной разработкой службы МЧС России, пользователь «Мобильного спасателя» имеет возможность вызвать спасателей из любой точки страны. По нажатию кнопки «SOS» программа автоматически определяет местонахождение человека и выбирает из базы номер ближайшей службы спасения. Параллельно осуществляется процесс отправки SMS-уведомления на номера, которые пользователь предварительно зарегистрировал, для оповещения указанных абонен-

тов в случае чрезвычайного происшествия. Также приложение содержит инструкцию по оказанию первой помощи, правила поведения в чрезвычайных ситуациях и справочник учреждений экстренной помощи [6].

При тестировании данного продукта выявлены такие недостатки.

1. Чтобы отправить сигнал о помощи, необходимо удерживать кнопку в течение 5 секунд в целях исключения ложного вызова, но в экстренной ситуации это может помешать пользователю (например, если палец соскользнет с кнопки, то отправка данных не состоится).

2. После нажатия кнопки «SOS» был отправлен запрос, оператор службы ЧС связался с пользователем спустя 7 минут.

За это время может разрядиться телефон, пользователь может потерять сознание и т. д., и оператор не сможет связаться с пострадавшим.

Еще одной интересной перспективной разработкой является Health point – мобильное приложение, выполняющее следующие функции:

- звонок ассистенту компании Health point,
- получение медицинской онлайн-консультации,
- отправка данных о местонахождении,
- поиск ближайшей клиники,
- список номеров экстренного реагирования,
- указания по оказанию первой медицинской помощи.

Как недостаток можно указать достаточно сложный интерфейс, затрудняющий работу пользователей с приложением.

Он слишком перегружен; пользователь, находясь в состоянии болевого шока, растерянности не всегда способен выбрать нужную функцию. Кнопка отправки координат местонахождения находится отдельно, т. е. пользователь должен выбирать, либо звонить ассистенту, либо отправить свои данные.

Некоторые пункты целесообразней опустить, так как приложение направлено на вызов службы «Скорой помощи».

Мобильные приложения, относящиеся к категории «мобильное здоровье» (mHealth) или «спасатель», используются как беспроводные технологии для различных медицинских целей. Исследователи и влиятельные политики полагают, что mHealth имеет потенциал, чтобы улучшить обслуживание органов здравоохранения и его результаты [7].

С каждым днем число пользователей мобильными устройствами заметно увеличивается. Согласно заявлению руководителя Российской ассоциации электронных коммуникаций, объем аудитории глобальной сети в Российской Федерации составляет 80,5 млн активных пользователей [8].

Мобильное приложение может использоваться как инструмент оперативной коммуникации между водителями автотранспорта и службой «Скорой медицинской помощи». Основная функция разработанного приложения – своевременно отправить сигнал о необходимости оказания помощи пострадавшему.

2. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Проведенный анализ существующих приложений позволил учесть все выявленные преимущества и недостатки. Нами разработана система оповещения, реализованная на ОС Android.

Ядро приложения состоит из следующих слоев.

1. Стартовый слой (Start layer), определяющий рабочий процесс, начало исполнения программы.

2. Сетевой слой (Network layer), обеспечивающий механизм транспортного взаимодействия.

3. Слой API (API layer), обеспечивающий единую систему команд взаимодействия между клиентом и сервером.

4. Слой сетевого кэширования (Network Cache Layer), обеспечивающий ускорение сетевого взаимодействия клиента и сервера.

5. Слой валидации данных (Validation Items Layer), полученных из сети.

6. Слой сущности данных (Network Items Layer), передаваемых по сети.

7. Модель данных (Data Model), обеспечивающая взаимодействие сущностей данных.

8. Слой локального кэширования (Local Cache Layer), обеспечивающий локальный доступ к уже полученным сетевым ресурсам.

9. Слой рабочих процессов (Work Flow Layer), включающий классы и алгоритмы, специфичные для данного приложения.

Разрабатываемый сервис состоит из следующих частей:

– приложения-клиент, которое пользователь устанавливает на устройство;

– локальной базы данных;

– библиотеки `URLConnection` для установления связи с сервером;

– удаленной базы данных.

Важной частью разрабатываемого приложения является сервер, на котором хранится вся информация в базе данных. База данных постоянно пополняется сведениями о новых пользователях, подключившихся к системе.

Сценарий работы сервера.

1) Пострадавший в ДТП пользователь отправляет свои координаты на сервер.

2) На сервере проходит проверка данных и сохранение в БД.

3) Выполняется поиск пользователей, находящихся в радиусе 5 километров от пострадавшего пользователя.

4) Выполняется PUSH оповещение найденных пользователей.

5) По истечении 30 минут с момента фиксирования данных на сервере происходит их удаление.

Спроектированная блок-схема мобильного приложения с отображением основных функций представлена на рисунке.

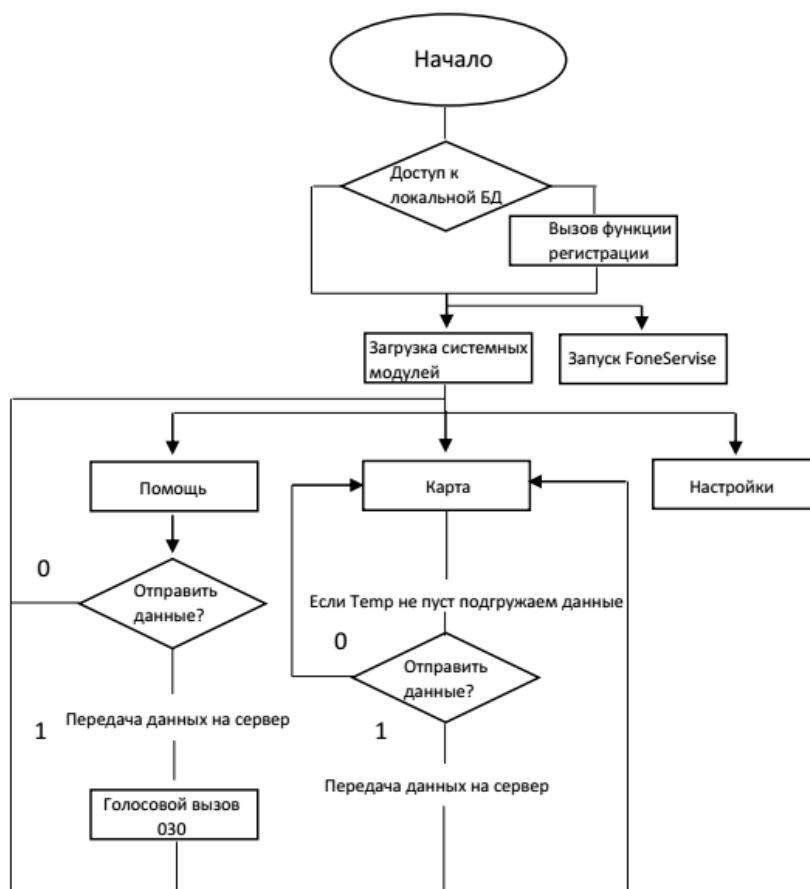
Всем участникам дорожного движения, у которых на смартфоне установлено приложение, приходит оповещение о том, что по близости, в радиусе 5 км, произошло ДТП и пострадавшему требуется помощь. На дисплее отображается карта с меткой, обозначающей место ДТП.

Приложение устанавливается на мобильное устройство автоводителей и операторам служб «Скорой медицинской помощи». При установке программного обеспечения пользователь проходит регистрацию, заполняя следующие поля:

- Ф.И.О;

- номер мобильного телефона (указывается пользователем по желанию, в случае ДТП номер пострадавшего будет доступен всем пользователям, получившим PUSH-уведомление);

- номер медицинской карты (необязательное поле).



Блок-схема архитектуры мобильного приложения

При первом запуске осуществляется вход в систему, далее приложение работает круглосуточно в фоновом режиме, т. е. в случае ДТП, произошедшего в радиусе 5 километров от местонахождения пользователя, путем доставки PUSH-уведомления. Предлагается организовать взаимодействие с системой ЕГИСЗ.

Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения – национальная информационная система, созданная для обеспечения эффективной информационной поддержки органов и организаций системы здравоохранения, а также граждан в рамках процессов управления медицинской помощью и ее непосредственного получения.

Основной целью создания системы является обеспечение эффективной информационной поддержки процесса управления системой медицинской помощи, а также процесса оказания медицинской помощи [9].

С целью повышения эффективности действий медицинского персонала, прибывшего на место ДТП и имеющего необходимую информацию о состоянии здоровья пострадавшего, в мобильном приложении реализован пункт «номер электронной медицинской карты», в котором пользователь указывает соответствующие данные. При активации кнопки «SOS» данные, указанные при регистрации пользователя, становятся доступными всем пользователям мобильного приложения, получившим PUSH-уведомление о наступлении

события «ДТП». Важно, чтобы оператор службы спасения имел доступ к базе ПЭМА (персонального электронного архива), чтобы передать их бригаде «Скорой помощи», которая выехала на место ДТП, тогда эффективность действий медперсонала увеличится в разы.

Электронная медицинская карта (ЭМК) – совокупность электронных персональных медицинских записей (ЭПМЗ), относящихся к одному человеку, собираемых, хранящихся и используемых в рамках одной медицинской организации.

Интегрированная электронная медицинская карта – это правильно организованный электронный архив, обеспечивающий надежное хранение и оперативный регламентированный информационный обмен, максимально быстрое и удобное донесение до уполномоченного врача всей информации о пациенте, где бы и когда бы она ни была выявлена [10].

Учитывая анализ существующих мобильных приложений и реализуя идею о взаимодействии с системой ЕГИСЗ, мы получили уникальный в своем роде продукт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе анализа существующих программных решений в данной области и выполнения поставленной задачи были выработаны и реализованы следующие общие требования к разрабатываемому программному средству:

- понятный и интуитивный пользовательский интерфейс;
- бесплатность программного продукта для обычных пользователей;
- бесперебойность работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыжкина Е.С., Пирожков Р.В. Анализ причин дорожно-транспортных происшествий с участием молодых водителей [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4. – URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1208> (дата обращения: 13.09.2016).
2. Исследование дорожно-транспортных происшествий с помощью законов теоретической механики [Электронный ресурс] / С.П. Пирогов, Ю.С. Рябова, Е.А. Ищук, С.А. Черенцова // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 2 (2). – URL: http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_144_Pirogov.pdf_393d50a2af.pdf (дата обращения: 13.09.2016).
3. Статистика ДТП в России за январь-февраль 2016 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://1gai.ru/516658-statistika-dtp-v-rossii-za-yanvar-fevral-2016-goda.html> (дата обращения: 13.09.2016).
4. Российский союз спасателей [Электронный ресурс]: web-сайт. – URL: http://ruor.org/prof_spas/?ELEMENT_ID=2502 (дата обращения: 13.09.2016).
5. НИС ГЛОНАСС [Электронный ресурс]: web-сайт. – URL: http://nis-qlonass.ru/projects/era_qlonass (дата обращения: 13.09.2016).
6. Itunes [Electronic resource]: website. – URL: <http://itunes.apple.com/ru/app/mobil-nyj-spasatel/id492401154?mt=8> (accessed: 13.09.2016).
7. Use of mobile apps: a patient-centered approach / L.A. VonHoltz, K.A. Hypolite, B.G. Carr, F.S. Shofer, F.K. Winston, C.W. Hanson, R.M. Merchant // *Academic Emergency Medicine*. – 2015. – Vol. 22, iss. 6. – P. 765–768.
8. Ассоциация электронных коммуникаций [Электронный ресурс]: web-сайт. – URL: <http://гаец.ru/times/detail/4108/> (дата обращения: 13.09.2016).
9. Приложение к приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 № 364 «Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» [Электронный ресурс]. – URL:

<http://rosminzdrav.ru/documents/7200-prikaz-minzdravsotsrazvitiya-rossii-364-ot-28-aprelya-2011-g> (дата обращения: 13.09.2016).

10. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 10 июля 2013 г. N 442 «О Рабочей группе Министерства здравоохранения Российской Федерации по вопросам разработки формата электронной медицинской карты и плана внедрения электронной медицинской карты в медицинских организациях» 2013 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/70440890/> (дата обращения: 13.09.2016).

11. Android: web-сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://android.com> (дата обращения: 13.09.2016).

12. Шилдт Г. Java: полное руководство. – 8-е изд. – М.: Вильямс, 2012. – 1102 с.

13. Horstmann C.S. Big Java: early objects. – Hoboken, NJ: Wiley, 2015. – 1444 p.

14. Kulkarni R. Java EE development with Eclipse. – Birmingham: Packt Publ., 2015. – 946 p.

15. Deitel H.M., Deitel P.J. Java how to program. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2015. – 1536 p.

Марченко Илья Олегович, кандидат технических наук, доцент Новосибирского государственного технического университета. Основные направления научных исследований: информационные технологии, интеллектуальные измерительные системы, оптические измерительные системы. Имеет 20 публикаций. E-mail: i.o.marchenko@gmail.com

Полубинский Владимир Львович, кандидат технических наук, доцент Новосибирского государственного технического университета. Основное направление научных исследований – биотехнические измерительные системы. Имеет более 100 публикаций. E-mail: polubinsky@tiger.cs.nstu.ru

Слугина Алина Евгеньевна, студентка кафедры систем сбора и обработки данных Новосибирского государственного технического университета. Основное направление научных исследований – биотехнические системы и технологии. E-mail: alinoshka139912@mail.ru

A mobile application for notifying road accidents*

I.O. MARCHENKO¹, V.L. POLUBINSKY², A.E. SLUGINA³

¹Novosibirsk State Technical University, 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation, PhD (Eng.), associate professor. E-mail: i.o.marchenko@gmail.com

²Novosibirsk State Technical University, 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation, PhD (Eng.), associate professor. E-mail: polubinsky@tiger.cs.nstu.ru

³Novosibirsk State Technical University, 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation, student. E-mail: var@mail.ru

Statistical data on road accidents occurred in recent years are presented in the article. The main reasons for high mortality in road accidents are given. An analysis of current decisions aimed to promptly notify the emergency services of a heavy road accident is made. Their relevance and need for their development and deployment is justified. At the moment such significant projects as ERA-GLONASS, ERA-RB, EVAK, eCall are being completed, tested and implemented in the world. It is shown what options of software products are being developed and tested. The requirements to similar software on the basis of the analysis are revealed and justified. The main requirements include the ease of use to provide a maximum prompt notification of traffic participants in the case of a road accident. The layers of which the kernel of the developed application consists are shown. The developed service includes the following parts: an application-client which the user sets on the device, the local database, the HttpURLConnection library to establish connection with the server, and a remote database. The flowchart of the application operation and the scenario of the server operation are provided. The development process of the application taking into account the requirements is described. First of all the application is set on a mobile device of car drivers and first aid service operators. When software is

* Received 07 April 2016.

installed, the user is registered, which makes it possible to automatically obtain further information about him. The results of the system's operation and prospects of its further development are shown. At the same integration into an electronic medical record (EMR) is also of great importance.

Keywords: Mobile device, algorithm, automatization, mobile application, ambulance, emergency reaction, means of notification, electronic medical record, road accident, geodata

DOI: 10.17212/1814-1196-2016-3-73-80

REFERENCES

1. Ryzhkina E.S., Pirozhkov R.V. Analiz prichin dorozhno-transportnykh proisshествii s uchastiem molodykh voditelei [Analysis of the causes of road traffic accidents involving young drivers]. *Inzhenernyi vestnik Dona – Engineering Journal of Don*, 2012, no. 4. Available at: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1208> (accessed 13.09.2016)
2. Pirogov S.P., Ryabova Yu.S., Ishchuk E.A., Cherentsova S.A. Issledovanie dorozhno-transportnykh proisshествii s pomoshch'yu zakonov teoreticheskoi mekhaniki [Road accidents researching by means of theoretical mechanics laws]. *Inzhenernyi vestnik Dona – Engineering Journal of Don*, 2015, no. 2 (2). Available at: http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_144_Pirogov.pdf_393d50a2af.pdf (accessed 13.09.2016)
3. *Statistika DTP v Rossii za yanvar'-fevral' 2016 goda* [Statistics of road accidents in Russia in January-February 2016.]. Available at: <http://1gai.ru/516658-statistika-dtp-v-rossii-za-yanvar-fevral-2016-goda.html> (accessed 13.09.2016)
4. *Rossiiskii soyuz spasatelei* [The Russian union of rescuers]: website. Available at: http://ruor.org/prof_spas/?ELEMENT_ID=2502 (accessed 13.09.2016)
5. *NIS GLONASS*: website. (In Russian) Available at: http://nis-glonass.ru/projects/era_glonass (accessed 13.09.2016)
6. *Itunes*: website. Available at: <http://itunes.apple.com/ru/app/mobil-nyj-spasatel/id492401154?mt=8> (accessed 13.09.2016)
7. VonHoltz L.A., Hypolite K.A., Carr B.G., Shofer F.S., Winston F.K., Hanson C.W., Merchant R.M. Use of mobile apps: a patient-centered approach. *Academic Emergency Medicine*, 2015, vol. 22, iss. 6, pp. 765–768.
8. *Assotsiatsiya elektronnykh kommunikatsii* [The Russian Association for Electronic Communications]: website. Available at: <http://raec.ru/times/detail/4108/> (accessed 13.09.2016)
9. The annex to the order of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation of April 28, 2011 N 364 "The concept of creation of a uniform state information system in health sector". (In Russian) Available at: <http://rosminzdrav.ru/documents/7200-prikaz-minzdrav-sotsrazvitiya-rossii-364-ot-28-aprelya-2011-g> (accessed 13.09.2016)
10. The order of the Ministry of Health of the Russian Federation of July 10, 2013 N 442 "About the working group of the Ministry of health of the Russian Federation concerning development of a format of the electronic medical record and the plan of introduction of the electronic medical record in the medical organizations" 2013. (In Russian) Available at: <http://base.garant.ru/70440890/> (accessed 13.09.2016)
11. *Android*: website. (In Russian) Available at: <http://android.com> (accessed 13.09.2016)
12. Schildt H. *Java: the complete reference*. 8th ed. New York, McGrawHill, 2011. 1152 p. (Russ. ed.: Schildt G. *Java: polnoe rukovodstvo*. 8th ed. Moscow, Williams, 2012. 1102 p.).
13. Horstmann C.S. *Big Java: early objects*. Hoboken, NJ, Wiley, 2015. 1444 p.
14. Kulkarni R. *Java EE development with Eclipse*. Birmingham, Packt Publ., 2015. 946 p.
15. Deitel H.M., Deitel P.J. *Java how to program*. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 2015. 1536 p.