

# О проектах лаборатории ОИТ

Намиот Д.Е., Сухомлин В.А.

**Аннотация**— В данной статье приводится обзор работ, выполняемых сотрудниками лаборатории Открытых Информационных Технологий факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова. Именно эти исследования явились основой для определения тем многих квалификационных работ (магистерских диссертаций, дипломов), выполненных выпускниками МГУ в лаборатории ОИТ. В статье анализируются полученные результаты, приводятся примеры квалификационных работ и перспективные темы для исследования.

**Ключевые слова**—LBS, Geo Messages, context-aware computing, mobile computing.

## I. ВВЕДЕНИЕ

В этой статье мы хотели бы остановиться на темах научно-исследовательских работ, проводимых в лаборатории ОИТ. Мы надеемся, что эта статья поможет нашим студентам ориентироваться в имеющихся возможностях для выполнения квалификационных работ в нашей лаборатории. Именно они являются главным адресатом этой статьи. Ну и конечно, эта статья поможет нашим потенциальным партнерам лучше понять, чем занимаются исследователи нашей лаборатории.

В рамках одной статьи мы не охватываем все направления работ, к числу которых относятся, например, вопросы безопасности, сетевых технологий, инструментальных средств спецификации и разработки программ и др. Все это послужит предметом рассмотрения последующих статей. В настоящей работе мы сконцентрируемся на следующих темах: гео-информационные системы (LBS – location based systems), мобильные вычисления, контекстно-зависимые вычисления (context-aware computing).

В области гео-информационных систем научные исследования касаются вопросов обмена информацией о позиционировании.

В части контекстно-зависимых вычислений предлагаются работы, связанные с использованием сетевой близости (network proximity). Сенсоры, связанные с сетевым подключением, являются одними из самых распространенных (все смартфоны, например, имеют поддержку Wi-Fi и Bluetooth). Соответственно, модель использования мобильного телефона как сенсора (сенсора с поддержкой Wi-Fi и Bluetooth) позволяет

ставить и решать интересные задачи.

Из мобильных приложений мы рассмотрим интересную задачу, связанную с определением владельца мобильного телефона.

## II. LBS ПРИЛОЖЕНИЯ

Вопрос "Где ты?" является самым популярным в сетях мобильной связи. По данным Location Business Summit 2010 – на данный вопрос приходится 600 млрд. сообщений в год только в американских мобильных сетях [1]. Для обмена информацией о местоположении в мобильных сервисах обычно используется два основных подхода:

- Подход «Check-in», в котором пользователь сервиса (например, Foursquare) по своей инициативе делает отметки о своем местоположении в социальной сети
- Постоянный мониторинг местоположения пользователя сервисом (например, Google Latitude)

К сожалению, у данных подходов имеются ощутимые недостатки. К недостаткам первого подхода можно отнести:

- Данные о местоположении доступны только внутри своего круга социальной сети. Таким образом, пользователям, которым нужна данная информация, должны быть зарегистрированы в той же социальной сети [2].

Оба подхода также обладают общим недостатком, связанным с обеспечением конфиденциальности пользовательских данных, т.к. информация о местоположении хранится на серверах сервиса вместе с идентификацией пользователя. Эти беспокойства могут только усиливаться в связи с последними скандалами в отношении PRISM [3].

«Geo Messages» – это новый подход [4], позволяющий обмениваться информацией о местоположении на peer-to-peer основе – то есть непосредственно с заинтересованной стороной. Для чего информацию о местоположении оформляется в качестве подписи для сообщений Email или SMS. В сообщения можно также помещать ссылку на карту. При этом информация об авторе присутствует только в самом сообщении (адрес отправителя или телефон в случае SMS). Очевидно, что при таком подходе не требуется никакой регистрации или членства в социальных сетях. Впервые, этот подход был предложен в работе [1].

В рамках лаборатории ОИТ проводились работы по развитию данного подхода. Например, сервис «GeoSignature», представленный авторами на VI Международная научно-практическая конференция "Современные информационные технологии и ИТ-

Статья получена 1 июля 2013.

Д. Е. Намиот – старший научный сотрудник лаборатории ОИТ факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова.

В.А.Сухомлин – профессор, заведующий лабораторией ОИТ факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова.

образование" [5]. Это система, которая позволяет обмениваться информацией о местоположении без сохранения данных о пользователе на некотором центральном сервере. Как и большинство квалификационных работ, реализация (А.Бильчук) доступна в виде Open Source проекта [6].

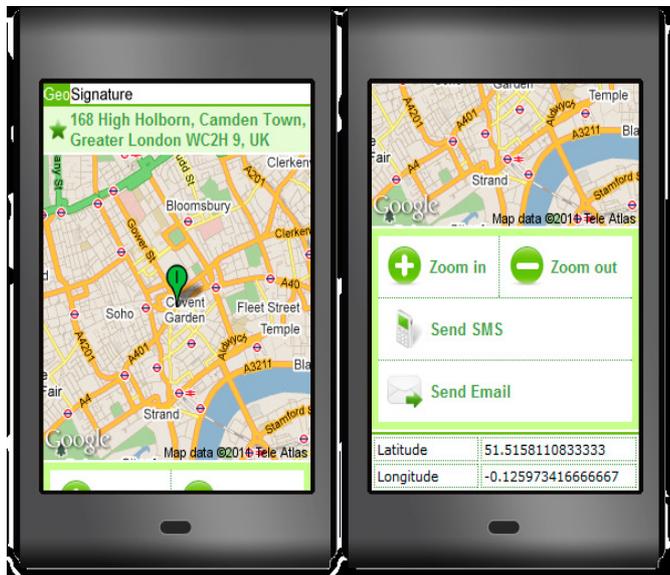


Рисунок 1. GeoSignature приложение

С развернутым описанием можно ознакомиться, например, в статье [7], опубликованной в журнале INJOIT.

Для разработки серверной части сервиса была использована платформа Java Enterprise Edition, для разработки клиентского приложения для мобильных устройств – платформа Java Micro Edition.

Дальнейшее развитие этого подхода предложено в работе [2]. Гео-подпись может быть не самым удобным способом одновременного отслеживания местоположения нескольких абонентов. Для преодоления этих недостатков и был предложен подход WATN (Where Are They Now). Он также не требует от пользователя регистрации и предоставления своих данных стороннему сервису [8,9].



Рис.2 WATN сервис

Эта модель также предлагает оригинальное использование механизмов хранения данных в HTML5.

### III. CONTEXT-AWARE COMPUTING

Здесь наши исследования концентрируются в области network proximity [10]. Каким образом информацию, полученную от датчиков Wi-Fi (Bluetooth) мобильного телефона можно использовать при предоставлении новой информации мобильным абонентам [11]?

В первую очередь, это работы, связанные с подходом SpotEx [12,13]. Это экспертная система, которая позволяет “привязать” данные к публично видимым точкам доступа Wi-Fi. По аналогичным принципам могут строиться системы на основе Bluetooth (Bluetooth LE) [14]. Это, между прочим, может являться хорошей темой для исследований в рамках квалификационной работы (магистерской диссертации).

Другое направление работ в этом контексте связано с траекторными алгоритмами. Можем ли получать интересную информацию о характере движения мобильных абонентов на основе информации о сетевой близости. Традиционно, такой подход применяется в отношении гео-данных (поиск конвоев, например [15]). С тем, как этот подход работает в случае замены данных о позиционировании сетевой близостью, можно ознакомиться в работе [16].

Другим интересным направлением является пассивный мониторинг мобильных устройств. Этот подход основан на анализе служебного трафика (например, Wi-Fi probe requests) и позволяет оценивать количество мобильных устройств (практически – количество посетителей) в некоторой локальной области [17]. Это позволяет добавить новые аспекты в классические проблемы Reality Mining [18].

Как пример практического использования пассивного мониторинга, можно отметить магистерскую диссертацию В. Павлова [19]. Работа была посвящена созданию сервера уведомлений на основе Google Cloud Messaging. А интересным практическим применением является как раз веб-мэшап, который объединяет пассивный мониторинг и уведомления [20, 21].

Все упомянутые выше работы по пассивному мониторингу основаны на анализе трафика Wi-Fi (в некоторых приложениях – Bluetooth). Вместе с тем остается открытым вопрос о пассивном мониторинге GSM телефонов.

Другое интересное направление работ в области контекстно-зависимых вычислений может быть связано с использованием пакета Funf [22]. Это удобное средство по аккумуляции пользовательской активности на мобильных телефонах с ОС Андроид.

Еще одно интересное направление – это контекстно-зависимые QR-коды. Идея изложена в работе [11] и состоит в том, чтобы добавить информацию о контексте к сканеру QR-кодов. Например, это позволяет использовать один и тот же QR-код в разных местах, получая и обрабатывая информацию о месте физического сканирования. Это одна из интересных работ 2013 года (А.Абрамов [23]).

#### IV. МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Из работ, посвященных мобильным приложениям, хотелось бы отметить, в первую очередь, очень интересную и перспективную разработку А.Колосовой [24], посвященную подтверждению факта владения мобильным телефоном. Предложена модель цифровых сертификатов для мобильных телефонов. В этой модели каждый мобильный пользователь может создать некоторую цифровую метку для своего телефона и подписать ее с помощью ссылки на свой профиль в социальной сети. Далее возможен поиск по базе цифровых сертификатов. Поиск при этом может осуществляться как по идентификации мобильного телефона, так и по профилям социальной сети (сетей).

Идея цифровых сертификатов состоит в создании открытой базы данных, где каждый владелец мобильного телефона мог бы сохранить идентифицирующие признаки своего аппарата, заверив (подписав) их ссылкой на собственный профиль в социальной сети. Идея использования ссылки на профиль состоит в том, что в этом случае база данных избегает проблем, связанных с хранением персональной информации. В таком случае ее просто нет. Она вся остается в социальной сети. Соответственно этому, реализация такой модели должна включать в себя мобильное приложение для создания сертификата, базу данных для хранения сертификатов и интерфейс к базе данных для поиска.

Владелец телефонного аппарата может бесплатно, по собственной инициативе, добавить сертификат для своего телефона в общую базу. База сертификатов публично доступна. Следовательно, сильно упрощается процесс проверки владельца телефона. А это, в свою очередь, сможет остановить какой-то значимый процент мобильных абонентов от пользования телефоном, который попал к ним не совсем законным способом. Кроме того, такая база может оказаться подспорьем для официального следствия.

В качестве идентификации телефона используется IMEI номер, в качестве социальной сети – Facebook:

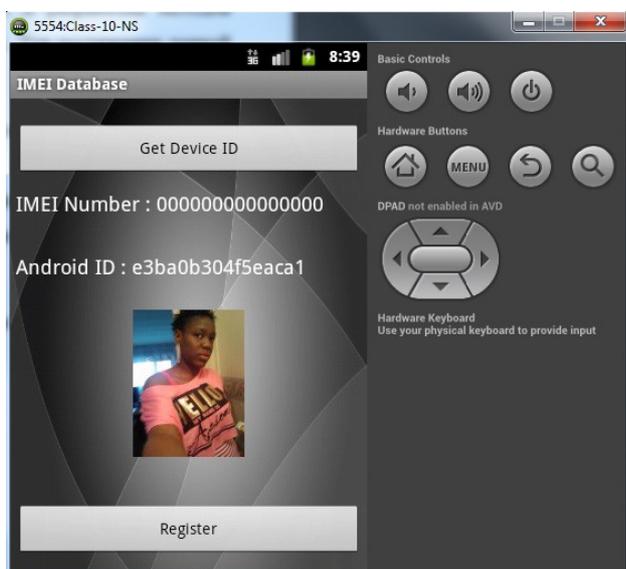


Рис. 3 Цифровые сертификаты

Открытым остается вопрос о расширении данной модели. Например – добавление программного API, который позволит проверять факт владения телефоном из приложений, добавление новых социальных сетей (Вконтакте). Также можно предложить пользователям физическое изготовление сертификатов. Это может быть реализовано в виде печати наклейки с QR-кодом, которая содержит URL для страницы с результатами поиска данного сертификата в базе данных.

Из других работ можно отметить исследования, посвященные распознаванию жестов (движений) с мобильным телефоном (Е.Пестов [25]) и работу Гулама Юсуф-Заде [26] по интеграции гео-социальных приложений.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] D.Namiot. "Geo messages", In Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), 2010 International Congress on (pp. 14-19). IEEE. DOI: 10.1109/ICUMT.2010.5676665
- [2] D. Namiot and M. Sneps-Sneppé. "Where Are They Now-Safe Location Sharing." Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking. Springer Berlin Heidelberg, 2012. pp. 63-74. DOI: 10.1007/978-3-642-32686-8\_6
- [3] PRISM fears give private search engine DuckDuckGo its best week ever <http://venturebeat.com/2013/06/13/prism-fears-give-private-search-engine-duckduckgo-its-best-week-ever/>
- [4] Geo Messages <http://servletsuite.com/geomessage>
- [5] Бильчук А.А., Намиот Д.Е. Geocoding – методы получения гео-координат и их применение, VI Международная научно-практическая конференция "Современные информационные технологии и ИТ-образование", Сборник трудов, 2011, стр. 646-658.
- [6] Geo Signature <http://sourceforge.net/projects/geosignature/>
- [7] Бильчук, А., & Намиот, Д. (2013). Geo Messages для Java телефонов. International Journal of Open Information Technologies, 1(1), 16-20.
- [8] Namiot, D., & Sneps-Sneppé, M. (2013, April). Peer to Peer Location Sharing. In ICDT 2013, The Eighth International Conference on Digital Telecommunications (pp. 20-25)..
- [9] D. Namiot. "Location sharing without the central server." arXiv preprint arXiv:1305.1621 (2013).
- [10] D.Namiot and M. Sneps-Sneppé. "Mobile Services and Network Proximity." arXiv preprint arXiv:1305.4348 (2013).
- [11] D.Namiot. (2013). Network Proximity on Practice: Context-aware Applications and Wi-Fi Proximity. International Journal of Open Information Technologies, 1(3), 1-4.
- [12] Namiot, D., & Schneps-Sneppé, M. (2011, September). About Location-aware Mobile Messages: Expert System Based on WiFi Spots. In Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies (NGMAST), 2011 5th International Conference on (pp. 48-53). IEEE. DOI: 10.1109/NGMAST.2011.19
- [13] Namiot, D., & Sneps-Sneppé, M. (2012, October). Context-aware data discovery. In Intelligence in Next Generation Networks (ICIN), 2012 16th International Conference on (pp. 134-141). IEEE. DOI: 10.1109/ICIN.2012.6376016
- [14] Paul, B., Marcombes, S., David, A., Struijk, L. N. A., & Le Moullec, Y. (2013). A context-aware user interface for wireless personal-area network assistive environments. Wireless Personal Communications, 1-21.
- [15] H. Jeung, M. Yiu, X. Zhou, C.Jensen, and H.Shen Discovery of convoys in trajectory databases Journal Proceedings of the VLDB Endowment, Vol. 1 Num. 1, August 2008, pp. 1068-1080.
- [16] Namiot, D. (2013). Discovery of Convoys in Network Proximity Log. arXiv preprint arXiv:1303.5175.
- [17] Namiot D., Sneps-Sneppé M. Geofence and Network Proximity //arXiv preprint arXiv:1303.5943. – 2013.
- [18] Eagle, Nathan, and Alex Pentland. "Reality mining: sensing complex social systems." Personal and ubiquitous computing 10.4 (2006): 255-268.
- [19] В.Павлов и Д.Намиот (2013). Анализ и Разработка Системы Push-уведомлений с Использованием Технологий Google. International Journal of Open Information Technologies, 1(3), 20-24.

- [20] M.Sneps-Sneppe and D. Namiot. "Spotique: A New Approach to Local Messaging." *Wired/Wireless Internet Communication*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 192-203. DOI: 10.1007/978-3-642-38401-1\_15
- [21] Namiot, D. (2013). Local Area Messaging for Smartphones. *International Journal of Open Information Technologies*, 1(2), 8-11.
- [22] Open Sensing Framework <http://funf.org/>
- [23] Контекстно-зависимые QR-коды: <http://oit-lab.blogspot.ru/2013/06/qr.html>
- [24] Колосова А., Намиот Д. Цифровые сертификаты для владельцев мобильных телефонов //International Journal of Open Information Technologies. – 2013. – Т. 1. – №. 4. – С. 7-11.
- [25] Е.Пестов. "Распознавание движения мобильного устройства." *International Journal of Open Information Technologies* 1.3 (2013): 5-10.
- [26] Юсуф-заде Г., Намиот Д. Автоматический гео-контекстный анализ на мобильных платформах //International Journal of Open Information Technologies. – 2013. – Т. 1. – №. 1. – С. 10-15.