

ОБРАБОТКА ДАННЫХ С УЧЕТОМ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ. КОНЦЕПЦИЯ LOCATION-AWARE COMPUTING.

Юрасов С.В.

Нижегородский Государственный Технический Университет

Н.Новгород, Россия

sergey.yurasov@intel.com

Актуальность проблемы

Многие из современных устройств, призванных облегчить нашу повседневную жизнь, реально зависят от своего местоположения. И, тем не менее, мобильные телефоны, ноутбуки, карманные ПК и даже наши автомобили не имеют практически никакого представления о том, где они находятся и что находится рядом с ними. Ученые и инженеры многих корпораций стремятся научить мобильные устройства узнавать свое местоположение. Новые устройства будут знать, где они находятся и какие объекты и места находятся рядом с ними, а также смогут устанавливать связь с другими устройствами и серверами посредством новых стандартных проколов. Таким образом, местоположение станет новым типом данных в наших приложениях и в Интернете, в частности, в сети World Wide Web. Одновременно с разработкой новых устройств, способных "осознавать" свое местоположение, ученая общественность занимается расширенной и углубленной проработкой способов практического использования информации о местоположении. В настоящее время все соответствующие системы первого поколения являются разновидностями поисковых систем, решающих задачи вида: найти ресторан, найти здание и т.д. Даже навигационные системы в автомобилях фактически относятся к этому классу. Разрабатываемые на текущий момент технологии — это лишь первые шаги на долгом пути: необходимо создать более широкий ассортимент устройств различных типов и более широкий набор соответствующих прикладных систем (с более высокой функциональностью, чем у современных поисковых систем) и наделить их способностью оценивать местоположение.

Сегодня большинство потребителей ожидает наличия следующих функций в устройствах с возможностью определения местоположения:

- Автоматическая реконфигурация, позволяющая всегда использовать нужные сетевые параметры (при работе с межсетевыми экранами и виртуальными частными сетями);
- Высокий уровень безопасности, разрешающий доступ только из заданных физических точек;
- Содействие в поиске самого устройства, когда оно утеряно или украдено;
- Возможность упрощенного обмена документами и презентациями с другими лицами, присутствующими в том же помещении, без использования электронной почты и без пересылки данных через общий сервер;
- Напоминатель, который подскажет Вам, когда надо выезжать на заранее назначенное мероприятие (с учетом времени на дорогу до пункта назначения).
- Точный календарь, который мгновенно рассчитывает и отображает Ваше занятое и свободное время, автоматически учитывая время на дорогу между различными запланированными мероприятиями.
- Маршрутный консультант, который оценивает ваш ежедневный маршрут между домом и работой, заранее вводит информацию о дорожном движении и рекомендует самый быстрый маршрут.

Все эти функции находятся в самом начале своего развития. К тому же необходимо отметить, что возможности использования информации о местоположении ноутбуками и мобильными телефонами или карманными ПК отличаются. Поэтому, хотя и можно ожидать наличия некоторого перекрытия по функциям и областям применения, каждая категория мобильных устройств имеет свое собственное представление об использовании информации о местоположении — ни один класс устройств не предназначен для решения всех задач и не

решает их все в полном объеме. Однако, с точки зрения технологии, перекрытие по функциям существует, и весьма значительное. Открытые стандарты, как например, применяемые в Интернете, нивелируют стартовые условия для различных компаний, помогают новым технологиям быстро набрать критическую массу, избежав рыночной фрагментации и дублирования усилий. Это, несомненно, справедливо и для рассматриваемой технологии, в которой изолированные области существовали годами, однако в настоящее время она становится общепринятой нормой для всего спектра мобильных устройств.

Наиболее крупные и впечатляющие изменения в рассматриваемой области ожидаются от реализации технологий определения местоположения внутри помещений. Геоинформационные системы (ГИС) достигли достаточно зрелого уровня развития — кроме того, картографы создают карты уже на протяжении столетий. Учитывая объем накопленных данных и массу областей практического применения, неудивительно, что онлайн-карты относятся к наиболее востребованным приложениям в Интернете. Поэтому вполне естественно, что при упоминании о системах определения местоположения большинство людей в первую очередь думают о ГИС.

К сожалению, подобные системы неприменимы внутри помещений. Как и на заре традиционной "бумажной" картографии, карты для использования внутри помещений, как правило, не существуют или являются закрытыми. Поэтому чтобы определять местоположение внутри помещения так же точно, как и снаружи, необходимы следующие условия:

- Технологии определения местоположения, отличные от GPS.
- Доступ к соответствующим координатным данным посредством надежных и контролируемых механизмов защиты информации.
- Система координат для использования внутри помещений. При навигации на открытой местности успешно применяются такие координаты, как широта, долгота и высота, однако для описания местоположения точки внутри помещения они не очень подходят. На протяжении ограниченного времени нам придется использовать широту, долготу и высоту, однако в перспективе необходим некоторый гибридный формат, который исчерпывающе описывал бы местоположение как снаружи, так и внутри помещений.

Технологии определения местоположения

С практической точки зрения, технологии GPS-системы абсолютно бесполезны внутри помещений. Даже если спутники «видны», точность систем GPS, хотя и намного лучшая, чем у технологий определения местоположения в сотовых телефонных сетях, таких как Cell ID или E-OTD, явно недостаточна для многих задач, решаемых внутри помещений. Нам необходима какая-то другая технология. И такая технология существует уже сегодня - это 802.11 и Wi-Fi. Однако технология Wi-Fi в ее современном состоянии не обладает внутренней способностью чувствовать местоположение. Хотя уже разработан способ использования Wi-Fi-сигналов в качестве радиочастотного средства навигации, а это позволяет создать механизм для вычисления местоположения. В то время как способности по передаче данных у технологий семейства 802.11 существенно возросли, функции, связанные с местоположением, до сих пор не фиксировались в стандартах Wi-Fi. Преимущество использования технологии Wi-Fi внутри помещений состоит в том, что она использует существующие радиотехнологии и не требует дополнительно специальных радиоустройств для определения координат. Однако чтобы определенная с помощью технологии Wi-Fi информация о местоположении была такой же надежной, как и данные, передаваемые с ее помощью, необходимо согласовать между собой соответствующие требования к точкам доступа и мобильным устройствам, а также соответствующие параметры прикладных задач и сетевых адаптеров мобильных устройств. Этот тезис сохраняет справедливость для технологий Wi-Fi, Bluetooth*, RFID, а также других подобных технологий.

Чтобы мобильное устройство могло полноценно использовать радиочастотные сигналы от узлов доступа для определения своего местоположения, ему нужна дополнительная информация. В частности, оно должно знать, где расположены указанные точки доступа. Если эта информация не включена в принимаемый сигнал, лучший для устройства способ уз-

нать ее — просто найти идентификатор маяка в базе данных, содержащей соответствующую информацию:

- Устройство периодически сканирует окружающий спектр для идентификации присутствующих в нем радиочастотных сигналов.
- Устройство ищет идентификаторы источника сигнала в базе данных (возможно, в локальной, возможно, на сервере или группе серверов, доступ к которым можно получить через Web-сервис).
- Имея в своем распоряжении информацию из базы данных, устройство может использовать характеристики сигнала от наблюдаемой точки доступа, чтобы вычислить свое местоположение, а так же сделать логический вывод о том, что находится поблизости.

Описанная технология достаточно проста и может использовать любые принимаемые радиосигналы: GPS, Wi-Fi, Bluetooth, RFID, Cell ID, UWB, FM, DTV и т. д. Если какое-либо устройство хранит соответствующие данные в своей памяти или может обратиться к базе данных или к Web-сервису, на котором кэшируются соответствующие данные, тогда это устройство сможет определить свое местоположение. Хотя для некоторых из перечисленных технологий существуют закрытые протоколы, первоочередной задачей на текущий момент является работа над существующими стандартами в направлении создания и продвижения единой, расширяемой, открытой, основанной на IP-технологиях, ориентированной на Интернет версии стандарта, дополненной простой эталонной реализацией, которая обеспечит для каждого устройства с IP-подключением возможность определения местоположения.

Заключение

Способность оценивать свое местоположение создает массу новых возможностей, которые сделают мобильные устройства еще более эффективными и удобными, как на работе, так и дома. С помощью этой технологии мы переходим от закрытых специализированных систем определения местоположения к интернет-системам, в которых местоположение станет всего лишь еще одним типом данных. Используя местоположения, соответствующие сервисы обеспечат конечному пользователю еще более широкие, продуктивные и полезные возможности.

Литература:

1. D.H. Stojanovic and S.J. Djordjevic-Kajan. Developing location-based services from a GIS perspective. In 5th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Service (TELSIKS 2001)
2. K. Cheverst, N. Davies, K. Mitchell, and A. Friday. Experiences of developing and deploying a context-aware tourist guide. In Proceedings of the sixth annual international conference on Mobile computing and networking, August 2000.
3. O. Wolfson. The Opportunities and Challenges of Location Information Management. In Intersections of Geospatial Information and Information Technology Workshop, 2001.