



РУХАНИ  
ЖАҒЫРУ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

### **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ НАВИГАЦИИ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ****Степанов Вячеслав Сергеевич**

Магистрант кафедры вычислительной техники и программного обеспечения  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель – Н.С. Глазырина

В последнее время всё более актуальной становится проблема навигации внутри помещений. Здания становятся всё более объёмными и нередко имеют довольно сложную структуру, ориентироваться в которой могут лишь те, кто постоянно посещает такие здания. Первоначальное же освоение может быть довольно затруднительным, а также есть немалое количество людей, у которых вообще нет нужды посещения определённых мест более, чем несколько раз. Очевидно, что, например, тратить час времени на поиск кабинета врача будет нецелесообразным и грозить опозданием на приём, не говоря уже об опозданиях на рабочее или учебное место [1]. Поэтому возникает необходимость в автоматической системе навигации по зданиям, которая по запросу пользователя предоставит в удобном виде необходимой минимум информации о пункте назначения и оптимальном пути к нему.

Для решения поставленной задачи было разработано программного обеспечения навигации внутри здания. Прежде всего были начерчены планы каждого этажа здания с его особенностями архитектуры. После этого на чертежи этажей была наложена равномерная расчетная сетка для построения графа помещения, в результате чего был получен двумерный массив, значения в котором равны:

- единице, если это препятствие на чертеже (стена, колонна);
- нулю, все остальное.

На основе двумерного массива был построен граф, в котором отображены две группы узлов: основные, являющиеся местоположением развилки дорог, и узлы, которые являются входом в кабинеты помещения.

Проделав подготовительную работу, была определена технология позиционирования. На сегодняшний день широкое распространение получили системы глобального позиционирования, такие как GPS и ГЛОНАСС. К основному недостатку таких систем является невозможность использования в закрытых помещениях с большим количеством помех от корпуса здания и аппаратуры внутри помещения. Еще одним недостатком является увеличение стоимости оборудования за счет интеграции, например, GPS-приемника.

В связи с этими недостатками был проведен анализ других технологий, которые можно использовать для реализации метода позиционирования [2]. Были рассмотрены такие технологии, как Bluetooth, UWB, Wi-Fi, ZigBee. Основным критерием выбора технологии является минимизация затрат на внедрения технологии в зданиях. На основе этого анализа была выбрана технология локальных беспроводных сетей. Сети Wi-Fi в настоящее время нашли широкое применение в большинстве помещений.

На основе выбранной технологии были рассмотрены различные методы позиционирования, которые можно разделить на три группы [3]:

1. методы основанные на определении местоположения мобильного устройства по углам относительно базовых станций;
2. методы основанные на определении местоположения мобильного устройства по расстоянию от базовых станций;
3. методы основанные на измерении силы сигнала.

Основным недостатком методов первой группы является необходимость использования нескольких антенн, вращающейся антенны или фазированной антенной решетки. Это приводит к невысокой точности определения местоположения мобильного устройства и изменению сетевой архитектуре при отсутствие необходимым устройствам в помещении.

Для большинства методов второй группы основным недостатком является необходимость наличия синхронизации времени на всех базовых станциях и мобильных устройствах в помещении. Оставшиеся методы второй группы не используют синхронизацию по времени между базовыми станциями и мобильными устройствами. Вместо этого в данных методах базовые станции повторно отправляют электромагнитную волну, для проверки правильности математических расчетов, это приводит к сильному увеличению энергопотребления мобильным устройством, что является важным недостатком на сегодняшний день.

В отличие от первых двух групп методов позиционирования, методы основанные на измерении силы сигнала обладают низкой стоимостью реализации и малым энергопотреблением мобильным устройством, но обладают невысокой точностью позиционирования пользователя.

Для решения задачи позиционирования, был выбран метод из третьей группы использующей мощность сигнала принимаемого с точек доступа. Выбор данной группы обусловлен тем, что можно использовать для получения более быстрого отклика системы и адаптации к инфраструктуре уже имеющихся беспроводных сетей.

Были рассмотрены несколько методов из данной группы [4], наиболее простым является метод Proximity, основанный на присваивании пользователю координаты той точки доступа, чей сигнал имеет наибольшую мощность. Явным недостатком является высокая погрешность, зависящая от параметра расстояния между точками доступа. Метод Centroid представляет собой вычисление геометрического центра плоской фигуры, образованной несколькими точками доступа. Недостатком метода при простой реализации является низкая точность. Данный метод может быть применим в качестве начального приближения для работы другого алгоритма. Метод Lateration основан на вычислении расстояний между искомой точкой и как минимум тремя точками доступа с дальнейшим решением системы из  $N$  нелинейных уравнений. При высокой точности данного метода главным недостатком является необходимость тщательного построения модели распространения сигнала в каждой конкретной среде, для каждой отдельной точки доступа. Основанный на сопоставлении с образцом, метод Fingerprint показывает высокую точность по сравнению с другими методами этой группы. Основным недостатком является необходимость постоянной переконфигурации метода, каждый раз как возникают изменения в помещении.

На основе анализа методов данной группы было решено выбрать метод Fingerprint, потому что областью его применения является статическая среда, в которой не возникают изменения. Процесс определения местоположение агента состоит из двух стадий (Рисунок 1):

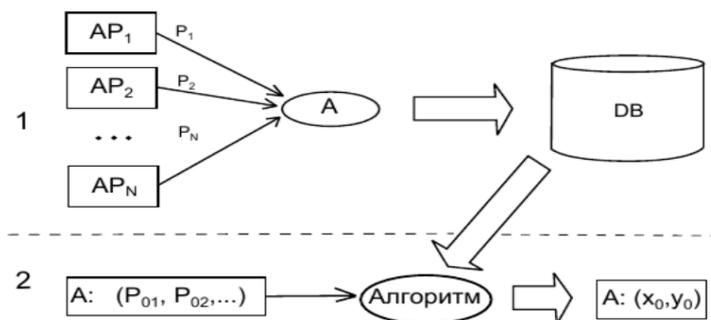


Рисунок 1. – Стадии алгоритма Fingerprint

1. На первом этапе осуществляются измерения мощностей сигналов в заранее запланированных местах от всех активных точек доступа. Собранная информация сохраняется в базе данных.

2. На втором этапе данные мощностей сигналов, полученных от устройства пользователя, сравниваются с информацией в базе данных. Результатом процесса являются координаты местоположения пользователя.

Однако, данный метод позиционирования имеет недопустимую погрешность в вычислениях, которая составляет 5-10 метров. Для улучшения точности позиционирования данный метод используется вместе с датчиками, встроенными в мобильное устройство пользователя, и фильтром, позволяющим усреднить показания. Датчики, а именно акселерометр и компас, на основе построенного графа используются для предугадывания дальнейшего направления пользователя. Полученный результат обрабатывается фильтром, для отсеивания скачков в показаниях устройств точек доступа.

Для реализации метода позиционирования Fingerprint, были отмечены на графе координаты точек доступа, а также измерена сила сигнала получаемого от точки доступа Wi-Fi вблизи устройства, а также, находясь в открытой местности и за преградой, на расстоянии от 1 до 20 метров.

Определив во время запуска начальные координаты местоположения пользователя, приложение предлагает задать точку назначения. На основе полученных точек вычисляются возможные пути перемещения и среди них выбирается самый оптимальный для пользователя. Для реализации алгоритма навигации был проведен анализ существующих алгоритмов навигации [5].

Были рассмотрены следующие алгоритмы, наиболее простым является алгоритм поиск в ширину. Данный алгоритм анализирует соседние узлы стартовой точки, затем продолжает процесс для соседних узлов проверенных точек, пока цель не будет достигнута. Недостатком является равномерный поиск во всех направлениях от стартовой точки. Алгоритм поиска пути Дейкстры имеет два преимущества по сравнению с алгоритмом поиск в ширину, алгоритм принимает во внимание длину пути и обновляет узлы, если к ним найден лучший путь. Как и у алгоритма поиск в ширину, недостатком является равномерный поиск по всем направлениям от стартовой точки. Алгоритм «лучший-первый» – это первый рассматриваем эвристический поиск, который принимает во внимание знания о пространстве поиска для направления своих усилий. Данный алгоритм является быстрым из рассмотренных ранее, но он не принимает во внимание накопленную стоимость пути, направляясь по прямой через зону с высокой стоимостью, а не обходя ее. Наилучшим алгоритмом для поиска оптимальных путей является  $A^*$ . Данный алгоритм сочетает в себе учет длины предыдущего пути из алгоритма Дейкстры с эвристикой из алгоритма «лучший-первый». Качество работы алгоритма сильно зависит от качества эвристического приближения и от наличия ресурсов в устройстве пользователя.

На основе проведенного анализа был разработан аналог алгоритма нахождения пути Jump Point Search, являющимся измененной версией популярного алгоритма поиска пути  $A^*$ , который использует эвристическую функцию в вычислениях. Главным достоинством разработанного аналога по сравнению алгоритмом  $A^*$  является ускорения поиска пути. Поэтому в отличие от подобных алгоритмов не требует предварительной обработки и дополнительных затрат памяти.

Разработанное программное обеспечение позволяет ускорить процесс освоения помещения, с помощью использования автоматической системы навигации по зданиям. По запросу пользователя система определяет оптимальный путь до заданной точки и отображает результат на экран мобильного устройства.

В дальнейшем планируется разработка мобильного приложения с элементами дополненной реальности, позволяющие использовать данное приложение в любом месте на мобильных устройствах и визуализировать процесс навигации для более увлечений пользователя во время эксплуатации приложения.

#### **Список использованных источников:**

1. Шлыков А.А., Абрамова О.Ф. Исследование проблемы навигации внутри современных зданий со сложной архитектурой // Современная техника и технологии. 2014. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/02/3085>.

2. Осколкова. А. Технологии локального позиционирования. [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/rtl-service/blog/281837/>.
3. Методы локального позиционирования. [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/rtl-service/blog/301706/>
4. Минахметов. Р.М., Рогов А.А. Обзор алгоритмов локального позиционирования для мобильных устройств // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2013. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-algoritmov-lokalnogo-pozitsionirovaniya-dlya-mobilnyh-ustroystv>
5. Bryan Stout. Алгоритмы поиска пути // пер. Максим Каменский, 2000 [Электронный ресурс]. URL: <http://pmg.org.ru/ai/stout.htm>

## PROTÉGÉ РЕДАКТОРЫНДА ОНТОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БАЗАСЫ

**Тауман Ахжан**

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Информатика және ақпараттық қауіпсіздік кафедрасы,  
6М060200-Информатика магистранты, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Б. Ш. Разахова

Қазіргі ақпараттық қоғамдағы ең маңызды құндылық - бұл білім. Оларды алу үшін ақпаратты өңдеу және оны адам үшін қажетті білімге айналдыру үшін жаңа тиімді технологиялар қажет.

Көптеген жағдайларда әртүрлі пәндік облыстарда іс жүзінде шешілуі мүмкін проблемалар тиімді шешім қабылдау үшін толық және сенімді ақпарат болмауына байланысты айқын логикалық мәселелер ретінде жіктелуі мүмкін. Олар толық емес, белгісіздік және бастапқы ақпараттың жиі сәйкес келмейтіндігімен ерекшеленеді. Мұндай жағдайларда, осы саладағы формалды сипаттаманы орындауға және пайда болған практикалық мәселелерді шешуде осы базаны одан әрі пайдалану үшін оның білім базасын қалыптастыру қажет.

Білім базаларын құру үшін түрлі бағдарламалық құралдар бар. Қазіргі уақытта танымал болып табылады Protégé Ontology редакторы, бай функционалдық және еркін таратылады, бұл білім базасының технологияларын зерттейтін пәндер бойынша оқу үрдісі үшін тартымды етеді.

Онтология - бұл тақырыптық домендегі тұжырымдамалардың ресми сипаттамасы және олардың арасындағы қарым-қатынас. Онтология - нақты әлемдегі пәндік сала және ондағы түсініктер де осы шындықты көрсетуі керек. Онтологияны дамыту процесі, әдетте, терминдер (тұжырымдамалар) глоссарийінің құрастырылғандығынан басталады, ол әрі қарай зерттеу үшін пайдаланылатын қасиеттер мен сипаттамалар. Сонымен қатар, табиғи тілде глоссарийде келтірілген терминдердің дәл анықтамаларының тізімі жасалады. Содан кейін, таксономикалық қатынастар негізінде тұжырымдамалардың ағаштарын онтологияда жіктеу (сыныптардың иерархиясы) болуы мүмкін. Жіктеу ағаштарын құруға қатыспайтын тұжырымдардан сыныптардың атрибуттары мен олардың ықтимал мәндері бөлінеді. Бұл негізгі сілтемелерді анықтайтын ұғымдар сыныптар арасында жүргізіледі. Содан кейін, онтологияны дамыту мақсаттарына байланысты, оны сабақтардың даналарына қосуға болады. Ал соңғы кезеңде онтологияда ұсынылған деректермен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін және онтологиядан жаңа білім алуға мүмкіндік беретін логикалық тұжырымдамалар жүйесі құрылады. Оның дамуы:

- мамандардың домендік ақпарат құрылымының жалпы түсінігі. Мысалы, бірнеше түрлі веб-сайттар экономика туралы ақпаратты қамтиды. Егер осы веб-сайттарда пайдаланылатын терминдердің бірдей негізгі онтологиясы ортақ болса және жарияланса, бағдарламалық жасақтама агенттері осы түрлі сайттардан ақпаратты шығарып, жинақтайды