

УДК 62-94

Д.В. Федорчук, студент гр. ПМ-81мп, д.т.н., проф. Киричук Ю.В.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПРОБЛЕМА ПОШУКУ ОБ'ЄКТІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯЗНАХОДЖЕННЯ У ВЕЛИКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Анотація. В статті проведено огляд матеріалів по принципу роботи та різновидах – пристроїв для відстежування місцязнаходження у великому приміщенні принцип яких засновано на використанні технологій Bluetooth та Beacon. Проведено огляд технологій, наведено варіанти використання системи, необхідність та області використання.

Ключові слова: indoor-навігація, ідентифікація, маячок, Bluetooth, навігація в приміщенні.

ВСТУП

Проблема навігації всередині великих приміщень в умовах недоступності сигналу супутникових засобів (GPS, Глонасс), останнім часом досить гостро постає перед нами. Причиною цього є розвиток та будівництво великих торговельних центрів, покупцям все важче знайти необхідний товар, чи стелаж з товаром.

Проте існують технології, які здатні вирішити цю проблему, наприклад Bluetooth Low Energy і організація indoor-навігації та ідентифікації в будівлях за допомогою портативних маячків.

Також, до сфери застосування даної технології можна віднести університетські кампуси, великі офісні будівлі, термінали аеропортів, лікарні та інші об'єкти. Основна мета технології допомогти людям орієнтуватися в подібних будівлях за допомогою засобів програмування та мобільних пристроїв.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Існуючі технології та технічні засоби при проектуванні систем навігації в будівлі

Пристрої Beacon і мобільні пристрої (смартфони, планшети та ін.), Які мають технологію Bluetooth Low Energy. Сам маячок (Beacon) може зовні відрізнитися, однак пристрої, що виготовляються різними виробниками, мають однотипну схему і джерело живлення (рис. 1).



Рис. 1. Портативний маячок Beacon

При цьому необхідно, щоб технологію Bluetooth Low Energy, крім маячка, підтримувало ще й призначене для користувача мобільний пристрій.

Bluetooth Low Energy - це останнє покоління технології Bluetooth, основною перевагою якого є надзвичайно низьке енергоспоживання. Тобто, призначений для користувача пристрій, на якому буде встановлено додаток для роботи з Beacon, що не буде споживати енергію батареї і швидко розряджати портативний – пристрій[1].

Порівняльні характеристики класичного Bluetooth і Bluetooth Low Energy наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Порівняння технологій Bluetooth и Bluetooth Low Energy

<i>Специфікація</i>	<i>Класичний Bluetooth</i>	<i>Bluetooth low Energy</i>
Відстань	100 м	5м
Загальний час передачі даних	100 мс	6 мс
Споживана потужність	1 Вт в якості вихідної	Від 0,01 Вт до 0,5 Вт (в залежності від використання)
Максимальний споживаний струм	<30 мА	<20мА

Області застосування технології Beacon

Основні напрямками, використання технології Beacon:

- indoor-навігація (маячки кріпляться в кожній кімнаті/окремому офісі в будівлі).
- підказки, гіді в музеях (маячки прикріплюються до кожного експонату).
- навігація для сліпих (при наближенні людини з мобільним пристроєм до маячка йому програватиметься голосове повідомлення про те, де він знаходиться).
- знижки та акції в різних магазинах (при наближенні людини до магазину, його інформують про актуальну акцію).
- ігрові квести для орієнтування в місті або на іншій місцевості за допомогою маячків.

INDOOR-НАВІГАЦІЯ

Найбільше актуально застосування технології маячків для навігації усередині приміщень (Indoor -навігація). Існують наступні її різновиди:

- навігація за допомогою Wi-Fi. Похибка в точності визначення місця розташування таким способом може досягати 25 метрів, порівняно велике енергоспоживання [2].
- геомагнітне позиціонування. Сучасні електромагнітні прилади, офісна техніка, електричні мережі та інше впливають на визначення місця розташування і можуть приводити до значної похибки;
- використання Beacon-маячків. Найпростіший спосіб в реалізації, відносно недорогий за витратами;
- навігація з використанням комбінації з попередніх варіантів [3].

ДАНІ, ЩО ПЕРЕДАЮТЬСЯ МАЯЧКАМИ BEACON

Маячок передає три основних параметри в повідомленні, яке приймає скануючий Bluetooth-сигнали пристрій:

- UUID (16 байтів) - ідентифікатор маячків;
- Major (2 байта) - інформація для ідентифікації маячків всередині однієї UUID групи;
- Minor (2 байта) - як і Major, використовується для ідентифікації всередині групи маячків.

Також для використання маячка необхідно знати значення параметра TX Power, який представляє собою величину сили сигналу, що посиляється маячком на відстань в 1 метр. Даний параметр задається при виробництві маячка. Таким чином, використовуючи ці основні параметри і величину рівня сигналів, що виходять від маячків, існує можливість визначити місце розташування користувача приймального пристрою.

ОБРОБКА ДАНИХ, ПЕРЕДАНИХ МАЯЧКОМ

Слід зазначити, що для точного визначення місця розташування користувача, даних, одержуваних від маячків, може бути недостатньо, так як:

- сигнал від маячка може бути не завжди стабільним. Іноді рівень сигналу через різних факторів навколишнього середовища може різко підсилитися/послабитися, в зв'язку з чим розрахункове відстань до нього може різко змінюватися;
- маячок може перестати працювати в результаті поломки або розряду батареї.

Чим більше маячків, від яких надходять дані, тим точніше позиціонування і тим менше вплив поломки одного з них.

ВИСНОВКИ

Використання маячків Beacon і технології Bluetooth Low Energy дозволяє забезпечити можливість легкого орієнтування за допомогою практично будь-якого мобільного пристрою в великих будівлях і приміщеннях. Також є перспективним розвиток інших напрямків використання подібних пристроїв, зокрема таких, що полегшують людям з обмеженими можливостями (сліпих) орієнтуватися в просторі, забезпечують магазини новими видами реклами для залучення клієнтів, та інше.

Отже, існує необхідність в розробці алгоритмів обробки і аналізу даних від кожного маячка. Актуальним також є застосування основних алгоритмів визначення положення в просторі (триангуляція і трилатерація [4]) для вирішення завдання точного позиціонування в будівлі за допомогою маячків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Jason R. Indoor WiFi Location and Beacons: Better Together. Режим доступа: [www.URL: http://blogs.cisco.com/wireless/indoor-wifi-location-and-beacons-better-together/](http://blogs.cisco.com/wireless/indoor-wifi-location-and-beacons-better-together/)
- [2] Гмарь Д. В. «Навигация внутри зданий с использованием беспроводной сети (на примере кампуса ВФУЭС)» / Д. В. Гмарь, Крогенок К.И. // Материалы XX Всероссийской научно-методической конференции «Телематика 2013». СПб, 2013.
- [3] Bluetooth с низким энергопотреблением. Режим доступа: [www.URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth с низким энергопотреблением](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bluetooth_с_низким_энергопотреблением)
- [4] Навигации в помещениях с iBeacon и ИНС // Хабрахабр. М., 2014. Режим доступа: [www.URL:http://m.habrahabr.ru/post/245325/](http://m.habrahabr.ru/post/245325/)