

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HCM**



TRẦN MINH TẤN

**ỨNG DỤNG HỖ TRỢ TÌM KIẾM KHUYẾN MÃI
TRÊN ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Chuyên ngành: Công nghệ Thông tin

Mã số ngành: 60480201

TP. HỒ CHÍ MINH, tháng 01 năm 2016

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HCM**



TRẦN MINH TẤN

**ỨNG DỤNG HỖ TRỢ TÌM KIẾM KHUYẾN MÃI
TRÊN ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Chuyên ngành: Công nghệ Thông tin

Mã số ngành: 60480201

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS. TS. LÊ HOÀI BẮC

TP. HỒ CHÍ MINH, tháng 01 năm 2016

**CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HCM**

Cán bộ hướng dẫn khoa học : PGS. TS Lê Hoài Bắc
(Ghi rõ họ, tên, học hàm, học vị và chữ ký)

Luận văn Thạc sĩ được bảo vệ tại Trường Đại học Công nghệ TP. HCM
ngày 20 tháng 03 năm 2016

Thành phần Hội đồng đánh giá Luận văn Thạc sĩ gồm:
(Ghi rõ họ, tên, học hàm, học vị của Hội đồng chấm bảo vệ Luận văn Thạc sĩ)

TT	Họ và tên	Chức danh Hội đồng
1	PGS.TSKH. Hoàng Văn Kiêm	Chủ tịch
2	PGS.TS. Quán Thành Thơ	Phản biện 1
3	TS. Lê Tuấn Anh	Phản biện 2
4	PGS.TS. Võ Đình Bảy	Ủy viên
5	TS. Nguyễn Thị Thúy Loan	Ủy viên, Thư ký

Xác nhận của Chủ tịch Hội đồng đánh giá Luận sau khi Luận văn đã được
sửa chữa (nếu có).

Chủ tịch Hội đồng đánh giá LV

PGS.TSKH. Hoàng Văn Kiêm

TP. HCM, ngày..... tháng..... năm 20.....

NHIỆM VỤ LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ tên học viên: **Trần Minh Tấn**

Giới tính: **Nam**

Ngày, tháng, năm sinh: **20/07/1986**

Nơi sinh: **Tây Ninh**

Chuyên ngành: **Công Nghệ Thông Tin**

MSHV: **1441860022**

I- Tên đề tài:

Xây Dựng Ứng Dụng Hỗ Trợ Tìm Kiếm Khuyến Mãi Trên Điện Thoại Thông Minh

II- Nhiệm vụ và nội dung:

.....
.....
.....
.....

III- Ngày giao nhiệm vụ: *(Ngày bắt đầu thực hiện LV ghi trong QĐ giao đề tài)*

IV- Ngày hoàn thành nhiệm vụ:

V- Cán bộ hướng dẫn: *(Ghi rõ học hàm, học vị, họ, tên)*

Phó Giáo Sư, Tiến Sĩ Khoa Học Lê Hoài Bắc

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

(Họ tên và chữ ký)

KHOA QUẢN LÝ CHUYÊN NGÀNH

(Họ tên và chữ ký)

PGS. Ts Lê Hoài Bắc

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong Luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện Luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong Luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 01 năm 2016

Học viên thực hiện Luận văn

Trần Minh Tấn

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên tôi xin chân thành cảm ơn PGS.TS.Lê Hoài Bắc, người đã định hướng và tận tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình thực hiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo khoa Công nghệ Thông tin, trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghệ Tp.HCM, những người đã tận tình truyền đạt các kiến thức, quan tâm, động viên trong suốt thời gian tôi học tập và nghiên cứu tại Trường.

Nhân đây cho phép tôi gửi lời cảm ơn tới nhóm các bạn học cùng lớp 14SCT11, các bạn đồng nghiệp đã thường xuyên quan tâm, giúp đỡ, chia sẻ kinh nghiệm, cung cấp các tài liệu hữu ích trong thời gian tôi học tập, nghiên cứu tại Trường cũng như trong quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp vừa qua.

Cuối cùng tôi xin bày tỏ sự biết ơn sâu sắc đến cha mẹ, những người thân trong gia đình đã luôn ở bên tôi, động viên, chia sẻ và dành cho tôi những gì tốt đẹp nhất trong suốt thời gian tôi học cao học cũng như trong thời gian tôi thực hiện luận văn này.

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 01 năm 2016

Trần Minh Tấn

TÓM TẮT

Ngày nay, khi ra ngoài đường, đến công sở, tới các trung tâm giải trí,... hầu như ở đâu ta cũng đều có thể bắt gặp sự xuất hiện của điện thoại, các thiết bị liên lạc di động. Sự ra đời của các thế hệ điện thoại, các thiết bị di động thông minh, có khả năng kết nối internet, khai thác dịch vụ định vị toàn cầu đã làm cho các ứng dụng trên chúng ngày càng trở lên phong phú, đa dạng, đặc biệt là các ứng dụng dịch vụ dựa trên vị trí địa lý như các hệ thống dẫn đường, hỗ trợ lái tự động sử dụng trong máy bay, ô tô; bản đồ kèm theo chức năng tìm đường dành cho điện thoại di động có định vị toàn cầu... Mặc dù đã có nhiều sản phẩm phần mềm, dịch vụ dựa trên vị trí địa lý được triển khai khá hiệu quả nhưng những sản phẩm, dịch vụ mang đặc thù riêng, phù hợp với điều kiện kinh tế, xã hội hiện tại của Việt Nam thì vẫn còn rất thiếu. Việc nghiên cứu, xây dựng và triển khai các dịch vụ này cho phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam là rất cần thiết. Sản phẩm mang lại sẽ góp phần cho ra đời các phần mềm, các dịch vụ thực sự hữu ích, phù hợp và đáp ứng tối đa nhu cầu trong nước.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, đề tài “Ứng dụng hỗ trợ tìm kiếm khuyến mãi trên điện thoại thông minh” nhằm mục đích giúp người dùng dễ dàng tìm kiếm các khuyến mãi gần nhất và phù hợp nhất, đồng thời cũng giúp cho các cửa hàng dễ dàng mang những khuyến mãi của mình đến người khác hàng phù hợp nhất .

Luận văn được trình bày như sau:

Phần tóm tắt: Giới thiệu khái quát về đề tài, mục tiêu, ý nghĩa khoa học và xã hội mang lại thông qua việc giải quyết các vấn đề được nêu trong đề tài.

Phần nội dung: Chia thành 4 chương:

Chương 1: Tổng quan về LBS

Giới thiệu tổng quan về LBS, trình bày các định nghĩa về LBS, nêu ra các thành phần chính của LBS, mô tả hoạt động, các xử lý yêu cầu dịch vụ của LBS và đi vào phân tích đặc điểm, vai trò một số thành phần chính của LBS.

Chương 2: Ứng dụng cấu trúc quadtree trong việc phân định vùng địa lý trên bản đồ.

Giới thiệu về tổng quan về cấu trúc quadtree, cải tiến cấu trúc quadtree để áp dụng phân định vùng trên bản đồ.

Chương 3: Triển khai ứng dụng hỗ trợ tìm kiếm khuyến mãi trên điện thoại thông minh.

Giới thiệu tổng quan về hệ thống bao gồm: Kiến trúc chương trình, kiến trúc database, cách hoạt động chương trình.

Chương 4: Kết quả thực nghiệm - Kết luận

Trình bày các nội dung cài đặt, kết quả thử nghiệm của ứng dụng, cũng như hướng phát triển để sản phẩm của đề tài thực sự trở lên hữu ích và áp dụng tốt vào thực tiễn.

ABSTRACT

Today, when out in the street, to work, to go the leisure center, ... anywhere, we can encounter the appearance of the smart phone or the mobile communication device. The launch of the next-generation device, the smart mobile devices, with the ability to connect the internet, exploiting global positioning service made on their applications becoming more abundant, diverse especially service applications based on geographic location as the navigation system, autopilot support used in aircraft, automobiles; attached map pathfinder function for mobile phones with global positioning ... Despite many software products and services based on geographical location being implemented quite effectively but the product service brings its own characteristics, in line with economic conditions, current society in Vietnam is still very lacking. The research, build and deploy these services to suit the actual conditions of Vietnam is very necessary. Product offers will contribute to the introduction of the software, the service is really useful, relevant and meet the domestic demand.

Stemming from the above issues, the topic "Application supports search deals on smartphones" aims to help users to easily search for the latest deals and most appropriate, while also helping the shops for easy bring them products to the most relevant customers.

This is presented as follows:

The brief: Introduction about this thesis, objectives and significance of science and society through the network to resolve the issues raised in this thesis.

Part of content: Divided into 4 chapters:

Chapter 1: Overview LBS

An overview of LBS, presented the definition of LBS, outline the main components of LBS, description of activities, the processing requirements of LBS services and go into analyzing the characteristics and role of some major components of LBS.

Chapter 2: Apply quadtree structure in the delimitation of geographical zones on the map.

About overview quadtree structure, improved quadtree structure to apply delimitation on the map.

Chapter 3: Deploying application supports search deals on smartphones.

Introducing an overview of the system include: Architecture program, database architecture, how to operate the program.

Chapter 4: The experimental results - Conclusion

Presenting the content installed, test results of the application, as well as for product development of older subjects actually useful and good in practical application.

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
TÓM TẮT	iii
ABSTRACT	v
MỤC LỤC	vi
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	ix
DANH MỤC BẢNG	x
DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ, ĐỒ THỊ, SƠ ĐỒ, HÌNH ẢNH.....	xi
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ LBS.....	1
1.1. Giới thiệu chung về LBS	1
1.2. Các thành phần của LBS.....	3
1.3. Các kiểu dịch vụ LBS	4
1.4. Xử lý các yêu cầu của LBS.....	5
1.5. Các thiết bị di động.....	7
1.5.1. Các loại thiết bị.....	7
1.5.2. Các hạn chế của thiết bị.....	8
1.6. Mạng thông tin di động không dây.....	9
1.6.1. Mạng không dây diện rộng	10
1.6.2. Mạng không dây cục bộ.....	11
1.6.3. Mạng không dây cá nhân.....	12
1.7. Hệ thống định vị.....	14
1.7.1. Giới thiệu chung	14
1.7.2. Hệ thống định vị toàn cầu GPS.....	17

1.8. Các mô hình dịch vụ LBS.....	23
1.9. Giới thiệu một số ứng dụng dựa trên LBS.....	24
CHƯƠNG 2. ỨNG DỤNG CẤU TRÚC QUADTREE TRONG VIỆC PHÂN ĐỊNH VÙNG ĐỊA LÝ TRÊN BẢN ĐỒ	27
2.1. Giới thiệu cấu trúc QuadTree.	27
2.2. Cải tiến cấu trúc quadtrees và áp dụng trong việc phân định vùng trên bản đồ	28
CHƯƠNG 3. TRIỂN KHAI ỨNG DỤNG HỖ TRỢ TÌM KIẾM KHUYẾN MÃI TRÊN ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH.....	37
3.1. Mục tiêu.....	37
3.2. Kiến trúc tổng quan.	37
3.3. Kiến trúc database.....	39
3.4. Thu thập các deals.	41
CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM – KẾT LUẬN	44
4.1. Nội dung cài đặt:.....	44
4.1.1. Backend – APIs.....	44
4.1.2. Database	45
4.1.3. Clients.....	45
4.2. Công cụ lập trình:.....	54
4.3. Kết luận:.....	57
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	59

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

CSDL	Cơ sở dữ liệu
GIS	Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information Systems)
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System)
GPRS	Dịch vụ vô tuyến gói chung (General Packet Radio Service)
GSM	Hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications)
LBS	Dịch vụ dựa trên vị trí địa lý (Location-based Service)
WLAN	Mạng không dây cục bộ (Wireless Local Area Networks)
WPAN	Mạng không dây cá nhân (Wireless Personal Area Networks)
WWAN	Mạng không dây diện rộng (Wireless Wide Area Network)
SMS	Dịch vụ tin nhắn ngắn (Short Message Services)

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1.	Đặc điểm và sự khác nhau giữa các công nghệ mạng không dây	13
Bảng 2.1.	So sánh kết quả trong 3 lần.....	36
Bảng 2.2.	Tổng kết 3 lần chạy thử so với vét cạn.....	36
Bảng 2.3.	Tổng kết 3 lần chạy thử so với Quadtree chuẩn.....	36
Bảng 3.1.	Minh hoạ cấu trúc lưu trữ của Zone	40
Bảng 3.2.	Minh hoạ cấu trúc lưu trữ của Location.	40
Bảng 3.3.	Minh hoạ cấu trúc lưu trữ của Categories	41
Bảng 3.4.	Minh hoạ cấu trúc lưu trữ của Deals	41

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ, ĐỒ THỊ, SƠ ĐỒ, HÌNH ẢNH

Hình 1.1.	LBS là phần giao của các công nghệ	2
Hình 1.2.	Các thành phần cơ bản của LBS	4
Hình 1.3.	Luồng thông tin giữa các thành phần của LBS.....	6
Hình 1.4.	Hình ảnh minh họa các thiết bị di động dùng trong LBS	8
Hình 1.5.	Phân loại mạng không dây di động[9].....	10
Hình 1.6.	Mạng không dây diện rộng (WWAN)[9]	11
Hình 1.7.	Mạng không dây cục bộ (WLAN)[9]	12
Hình 1.8.	Mạng không dây cá nhân (WPAN)[9].....	13
Hình 1.9.	Định vị dựa trên mạng truyền thông[13]	15
Hình 1.10.	Định vị dựa trên thiết bị đầu cuối[13].....	15
Hình 1.11.	Các phần của hệ thống GPS [6].....	19
Hình 1.12.	Quy đạo các vệ tinh của hệ thống GPS [6].....	20
Hình 1.13.	Minh họa dịch vụ dẫn đường.....	25
Hình 1.14.	Minh họa dịch vụ quản lý, theo dõi và giám sát.....	26
Hình 2.2.	Minh họa ứng dụng quadstree trong việc phân vùng	28
Hình 2.3.	Minh họa kinh độ và vĩ độ trái đất.	29
Hình 2.4.	Minh họa chia vùng trên bản đồ.	30
Hình 3.1.	Minh họa kiến trúc tổng quan của ứng dụng	38
Hình 3.2.	Minh họa kiến trúc database cơ bản của ứng dụng	39
Hình 3.3.	Minh họa hệ thống thu thập dữ liệu.....	41
Hình 3.4.	Minh họa hệ thống xử lý dữ liệu	42
Hình 4.1.	Minh họa kiến trúc backend-apis	44
Hình 4.2.	Màn hình mapview của ứng dụng	45

Hình 4.3.	Màn hình danh sách các deals của ứng dụng	46
Hình 4.4.	Màn hình detailview của ứng dụng	47
Hình 4.5.	Màn hình filterview của ứng dụng	48
Hình 4.6.	Màn hình mô tả đường đi ngắn nhất đến của hàng	49
Hình 4.7.	Màn hình đăng nhập và xin cấp quyền đăng nhập facebook.....	50
Hình 4.8.	Màn hình đăng xuất.....	50
Hình 4.9.	Màn hình bình chọn cho deals.....	51
Hình 4.10.	Màn hình report deals	51
Hình 4.11.	Màn hình bình luận về deals.....	52
Hình 4.12.	Màn hình đánh dấu yêu thích và danh sách các deals yêu thích	52
Hình 4.13.	Màn hình chọn loại deals trước khi tạo deals.....	53
Hình 4.14.	Các màn hình tạo deals hình ảnh.....	53
Hình 4.15.	Các màn hình tạo deals.....	54
Hình 4.16.	Giao diện làm việc của Pycharm.....	55
Hình 4.17.	Giao diện làm việc của iTerm	55
Hình 4.18.	Giao diện làm việc của Xcode.....	56
Hình 4.19.	Giao diện làm việc của Android Studio	56

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ LBS

Giới thiệu tổng quan về LBS, trình bày các định nghĩa về LBS, nêu ra các thành phần chính của LBS, mô tả hoạt động, các xử lý yêu cầu dịch vụ của LBS và đi vào phân tích đặc điểm, vai trò một số thành phần chính của LBS.

1.1. Giới thiệu chung về LBS

LBS viết tắt của *Location-based Service* (dịch vụ dựa trên vị trí địa lý) là dịch vụ được tạo ra từ sự kết hợp của công nghệ GPS (Global Positioning System – Hệ thống định vị toàn cầu), công nghệ truyền thông không dây, công nghệ GIS (Geographic Information Systems - Hệ thống thông tin địa lý) và công nghệ Internet.

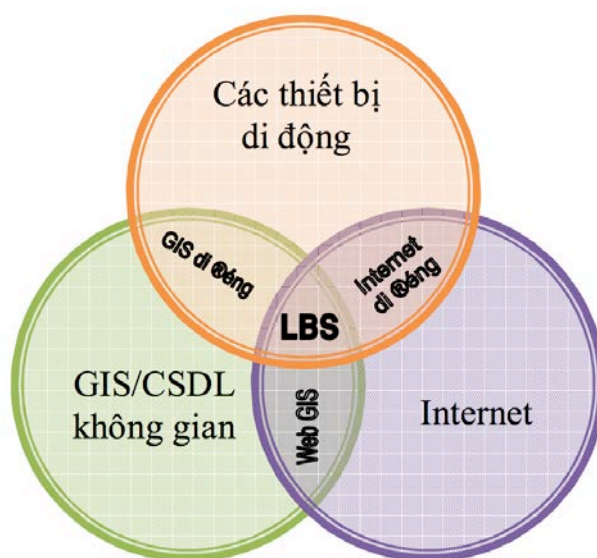
Điện thoại di động và Internet đã tạo nên cuộc cách mạng trong lĩnh vực truyền thông và có tác động đến lớn đến đời sống xã hội, làm thay đổi lối sống của nhiều người. Việc gia tăng về số lượng điện thoại di động, điện thoại thông minh, các thiết bị trợ giúp cá nhân kỹ thuật số (PDA- Personal Digital Assistants),... cho phép chúng ta có thể truy cập Internet bất cứ đâu, ở bất cứ thời điểm nào mong muốn. Từ Internet, ta có thể nhận được mọi thông tin mà ta cần (tin tức sự kiện, thông tin mua sắm, dự báo thời tiết, vị trí các nhà hàng – khách sạn – bệnh viện,...). Với các hỗ trợ từ Internet, mạng di động, thiết bị định vị toàn cầu, bản đồ số ta có thể dễ dàng tìm ra được một nhà hàng, hay siêu thị gần nhất. Các nhu cầu tương tự như vậy ngày nay dễ dàng được đáp ứng nhờ vào một loại dịch vụ mới, dịch vụ dựa trên vị trí địa lý – LBS. Có nhiều cách định nghĩa về LBS như:

- LBS là dịch vụ thông tin có thể truy cập bằng các thiết bị di động thông qua môi trường mạng di động và mang lại các lợi ích nhờ vào sự khai thác vị trí của thiết bị di động.

- LBS - Một dịch vụ IP không dây sử dụng các thông tin địa lý để phục vụ cho người dùng di động. Mọi ứng dụng dịch vụ đều khai thác vị trí của các

thiết bị di động đầu cuối. (Định nghĩa tương tự thứ hai về LBS được đưa ra bởi Open Geospatial Consortium một tổ chức tiêu chuẩn quốc tế).

Từ các định nghĩa này cho thấy, LBS là phần giao giữa ba nhóm công nghệ là các công nghệ thông tin và truyền thông hiện đại như các hệ thống truyền thông di động, thiết bị di động cầm tay với Internet và các hệ thống thông tin địa lý (GIS)/cơ sở dữ liệu (CSDL) không gian.



LBS là phần giao của các công nghệ

Hình 1.1 cho thấy LBS chính là phần giao của các công nghệ, bên cạnh đó, nó cho thấy sự hình thành các hệ thống thông tin tích hợp:

Hệ thống “Web GIS” được hình thành từ việc tích hợp Internet với GIS/CSDL không gian.

Hệ thống “GIS di động” được hình thành từ việc tích hợp GIS/CSDL không gian với Các thiết bị di động.

Hệ thống “Internet di động” được hình thành từ việc tích hợp Internet với Các thiết bị di động.

Còn dịch vụ LBS được hình thành từ việc tích hợp ba loại công

nghe Internet, GIS/CSDL không gian và Các thiết bị di động.

Luận văn tập trung nghiên cứu về LBS, các thành phần, các mô hình triển khai của LBS, trên cơ sở đó thiết kế dịch vụ LBS ứng dụng logic mờ trong thuật toán tìm đường để triển khai thử nghiệm dịch vụ tìm đường trên điện thoại di động. Phần tiếp theo giới thiệu về các thành của LBS.

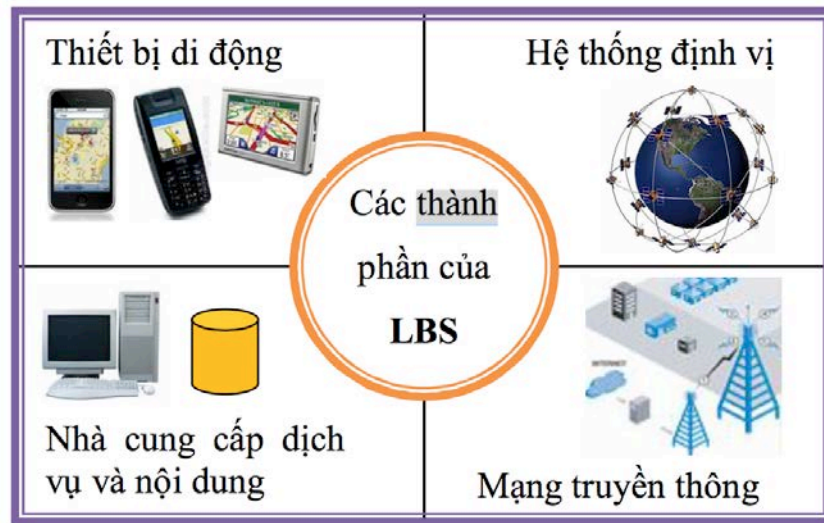
1.2. Các thành phần của LBS

Theo [9], LBS bao gồm các thành phần chính sau (thể hiện trên hình 1.2):

Các thiết bị di động: Là các công cụ để người dùng yêu cầu và truy cập các thông tin mong muốn. Kết quả trả về có thể là lời nói, tranh ảnh hay văn bản... Các thiết bị có thể là điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (PDA), máy tính xách tay, thậm chí là thiết bị dẫn đường trên ô tô...

Mạng truyền thông: thành phần thứ hai là mạng truyền thông với vai trò truyền các dữ liệu người dùng, các yêu cầu dịch vụ từ các thiết bị di động đầu cuối đến các nhà cung cấp dịch vụ và sau đó tải các thông tin về phía người dùng.

Hệ thống định vị: Để dịch vụ có thể hoạt động được, cần thiết phải xác định được vị trí của người dùng. Vị trí của người có thể được xác định bằng thiết bị định vị toàn cầu (GPS) hay thông qua mạng truyền thông. Thậm chí còn có thể xác định nhờ vào các dấu hiệu hoạt động, các tín hiệu sóng radio. Nếu vị trí không thể xác định một cách tự động thông qua mạng hay các thiết bị định vị thì người sử dụng có thể cập nhật bằng tay và tự cung cấp cho hệ thống.



Các thành phần cơ bản của LBS

Các nhà cung cấp dịch vụ và ứng dụng: Các nhà cung cấp dịch có thể cung cấp các dịch vụ khác nhau cho người dùng và có trách nhiệm xử lý các yêu cầu dịch vụ của người dùng. Các dịch vụ cung cấp có thể là tính toán vị trí, tìm đường đi, tìm các trang vàng (yellow pages) theo các khía cạnh về vị trí hoặc tìm kiếm các thông tin xác định của các đối tượng mà người dùng quan tâm...

Nhà cung cấp dữ liệu và nội dung: Nhà cung cấp dịch vụ thường không lưu trữ và bảo quản các thông tin mà người dùng quan tâm. Các dữ liệu và nội dung liên quan như bản đồ, dữ liệu về giao thông ... đều được lưu trữ tại các công ty, các cơ quan có thẩm quyền.

1.3. Các kiểu dịch vụ LBS

Có hai kiểu dịch vụ là Push (đẩy) và Pull (kéo) được phân biệt dựa vào đặc điểm là thông tin được cung cấp có tương tác với người dùng hay không [9][6]:

Dịch vụ kiểu Pull: cung cấp thông tin theo các yêu cầu trực tiếp của người dùng. Kiểu dịch vụ này tương tự như khi người dùng duyệt một

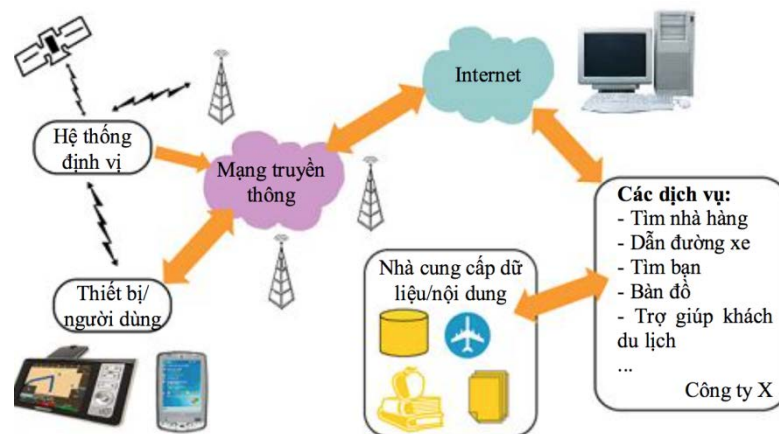
trang web trên Internet bằng cách gõ địa chỉ trang web vào thanh địa chỉ của trình duyệt và yêu cầu mở. Hơn nữa, các dịch vụ kiểu Pull có thể chia thành ***các dịch vụ chức năng*** (functional services) kiểu như gọi xe taxi hay xe cứu thương chỉ bằng một động tác nhấn nút trên thiết bị và ***các dịch vụ thông tin*** (information services) giống như việc tìm kiếm một nhà hàng, hay quan bia gần nhất vậy.

Dịch vụ kiểu Push: cung cấp thông tin theo yêu cầu trực tiếp hoặc không trực tiếp của người dùng. Dịch vụ hoạt động theo các sự kiện. Các sự kiện có thể xuất hiện khi đi vào một vùng xác định hay theo thời gian. Ví dụ như các thông tin quảng cáo tự động được gửi đến cho người dùng khi họ đi vào khu phố buôn bán, có nhiều nhà hàng, siêu thị hay thông tin cảnh báo về thời tiết khi có sự thay đổi.

1.4. Xử lý các yêu cầu của LBS

Mục 1.2 đã giới thiệu các thành phần của LBS bao gồm: các thiết bị di động, mạng truyền thông, internet, hệ thống định vị, các nhà cung cấp dịch vụ và nội dung. Vậy các thành phần này có mối quan hệ và tương tác với nhau thế nào trong dịch vụ LBS?

Giả sử người dùng khai thác dịch vụ LBS để tìm kiếm một nhà hàng gần nhất. Thông tin mà người dùng cần là đường đi đến nhà hàng. Khi đó người dùng có thể sử dụng thiết bị di động mà họ có (ví dụ như một Smart Phone hay một PDA), khởi động chức năng cần thiết để gửi yêu cầu. Luồng thông tin yêu cầu của người dùng cũng như các trả lời được thể hiện trên hình 1.3:



Luồng thông tin giữa các thành phần của LBS

Sau khi chức năng được kích hoạt, vị trí của thiết bị di động (cũng chính là vị trí của người dùng) được xác định và cung cấp bởi dịch vụ định vị. Vị trí này có thể được xác định nhờ vào dịch vụ GPS hoặc một dịch vụ định vị bởi mạng truyền thông. Tiếp theo đó, thiết bị di động của người dùng sẽ gửi các thông tin yêu cầu bao gồm đối tượng cần tìm kiếm và vị trí hiện tại thông qua một mạng truyền thông được gọi gateway.

Gateway có nhiệm vụ truyền tải các thông điệp giữa mạng truyền thông di động và internet. Các thông điệp có thể được truyền tải thông qua một vài máy chủ ứng dụng để đến một máy chủ xác định đồng thời lưu giữ lại các thông tin về yêu cầu và vị trí của người dùng.

Máy chủ ứng dụng sẽ đọc yêu cầu và kích hoạt dịch vụ phù hợp để đáp ứng yêu cầu (trong ví dụ này, một dịch vụ tìm kiếm không gian sẽ được kích hoạt).

Tiếp theo, dịch vụ tìm kiếm sẽ phân tích thông điệp thêm lần nữa và quyết định thông tin gì cần được bổ sung vào điều kiện tìm kiếm và vị trí của người gửi yêu cầu. Trong tình huống này, dịch vụ sẽ tìm kiếm các thông tin cần thiết về nhà hàng từ các trang vàng của một khu vực cụ thể và yêu

câu nhà cung cấp dữ liệu về các thông tin cần thiết.

Tiếp theo dịch vụ sẽ tìm các tuyến đường dẫn đến nhà hàng cần tìm thỏa mãn yêu cầu tìm kiếm và đánh dấu lại.

Sau khi đã có được các thông tin cần thiết, dịch vụ sẽ hoạt động trên bộ đệm không gian để tìm đường đi đến các nhà hàng. Sau khi tính toán và liệt kê ra được danh sách các nhà hàng gần nhất, dịch vụ sẽ gửi lại cho người dùng kết quả thông qua mạng internet, gateway, qua mạng thông tin di động đến với thiết bị di động của người dùng.

Kết quả tìm kiếm có thể được gửi về cho người dùng dưới dạng văn bản (một danh sách các nhà hàng được sắp xếp theo thứ tự khoảng cách) hoặc vẽ trên bản đồ. Tiếp theo đó, người dùng có thể yêu cầu thêm các thông tin chi tiết về nhà hàng họ quan tâm (sẽ làm kích hoạt các dịch vụ khác). Cuối cùng họ chọn một nhà hàng cụ thể và tiếp tục yêu cầu chỉ đường đi đến nhà hàng.

1.5. Các thiết bị di động

1.5.1. Các loại thiết bị

Thiết bị di động là phương tiện để người sử dụng LBS đưa ra yêu cầu, thu thập thông tin và khai thác các dịch vụ LBS, đáp ứng nhu cầu của người dùng. LBS mang lại nhiều tiện ích lớn bởi sự phong phú của các dịch vụ được cung cấp và bởi chính sự trợ giúp đặc lực của rất nhiều loại thiết bị tạo nên. Các thiết bị có ảnh hưởng lớn tới chất lượng các dịch vụ LBS mang lại. Dựa vào các đặc điểm, mục tiêu thiết kế và khả năng ứng dụng, các thiết bị di động sử dụng cho LBS có thể được chia thành hai loại thiết bị là các thiết bị đơn mục đích và các thiết bị đa mục đích.

Các thiết bị đơn mục đích: là các thiết bị được thiết kế nhằm đáp ứng một nhu cầu hay ứng dụng cụ thể nào đó, ví dụ như hộp chỉ đường trên ô

tô, hộp chỉ dẫn hay trợ giúp từ xa trong trường hợp khẩn cấp dành cho người già hoặc người khuyết tật. Trong số đó có những thiết bị chỉ thực hiện nhiệm vụ gọi dịch vụ hay đội cứu hộ. Có những thiết bị cao cấp hơn, đóng vai trò như một người canh gác, người soát vé trên các cây cầu hay tòa nhà.

Các thiết bị đa mục đích: là các thiết bị được thiết kế để có thể sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau tùy thuộc nhu cầu của người sử dụng. Các thiết bị này có thể là các điện thoại di động thông thường (Mobile phones), các loại điện thoại thông minh (Smart Phones), các thiết bị trợ giúp cá nhân kỹ thuật số (PDA), máy tính xách tay (Laptops) hay máy tính bảng (Tablet PC).



Hình ảnh minh họa các thiết bị di động dùng trong LBS

1.5.2. Các hạn chế của thiết bị

Quan sát trở lại các loại thiết bị đã được giới thiệu, rõ ràng là các thiết bị đơn mục đích do được thiết kế cho mục đích sử dụng xác định nên không có hoặc hầu như không thể chuyển đổi chức năng, tính linh hoạt kém. Các thiết bị đa mục đích có tính linh hoạt cao và có khả năng sử dụng cho

nhiều loại dịch vụ khác nhau trên cùng thiết bị. Tuy nhiên, các thiết bị loại này cũng có nhiều mặt hạn chế ảnh hưởng đến việc thiết kế và triển khai các dịch vụ như:

Hầu hết các thiết bị này đều có khả năng tính toán và tài nguyên hạn chế, do vậy rất khó khăn để thực hiện các tính toán, tìm kiếm không gian, tìm đường và thể hiện các bản đồ ứng dụng trong các loại dịch vụ liên quan đến bản đồ di động, chỉ dẫn, tìm đường, tìm địa chỉ xác định. Chính vì các hạn chế đó nên thông thường các tính toán tìm kiếm và xử lý phức tạp được thực hiện trên các máy chủ và gửi kết quả trở lại cho người dùng. Các thiết bị chủ yếu thực hiện vai trò cung cấp yêu cầu, các số liệu về vị trí và hiển thị kết quả do máy chủ gửi lại.

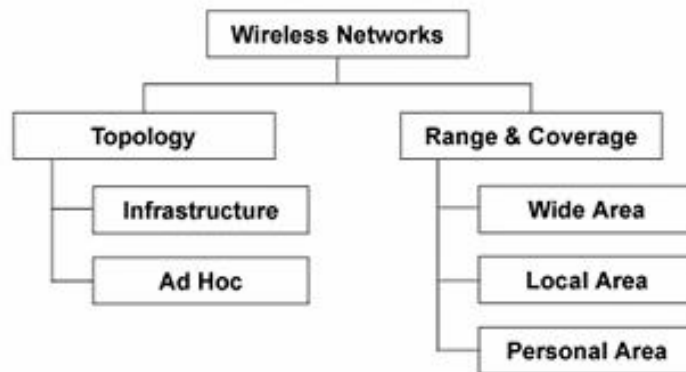
Ngoài ra, các thiết bị này còn có các giới hạn khác như dung lượng nguồn pin thấp, kích thước màn hình nhỏ và chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường (có những màn hình sẽ rất khó quan sát khi bị ảnh hưởng của ánh sáng mặt trời,...). Trong vấn đề gửi/nhận dữ liệu thì vẫn thiếu băng tần rộng để truy cập vào các mạng truyền thông, tốc độ thấp.

1.6. Mạng thông tin di động không dây

Như đã được giới thiệu ở phần trước, mạng truyền thông nói chung và mạng di động không dây (Wireless Mobile Networks) nói riêng thực hiện nhiệm vụ truyền tải các dữ liệu người dùng, các yêu cầu dịch vụ, các thông điệp từ các thiết bị đầu cuối tới các nhà cung cấp dịch vụ và truyền tải các thông tin ngược trở lại cho người dùng. Mạng di động không dây còn có thể có nhiệm vụ thứ hai là xác định vị trí của người dùng. Các mạng di động hiện nay có thể được phân loại theo hai cách. Thứ nhất, mạng được phân loại dựa trên phạm vi của mạng bao gồm mục đích sử dụng và giới hạn về phạm vi phủ sóng. Thứ hai, mạng được phân loại dựa trên công nghệ mạng, theo đó,

có mạng bao gồm một lượng lớn các cơ sở hạ tầng là các nút mạng không di động và các khách hàng di động chỉ truy cập vào các nút và các khách hàng thuộc mạng “Ad-Hoc”, bản thân họ cũng chính là các nút mạng.

Cách phân loại dựa vào yếu tố về phạm vi bao phủ chia mạng thành các loại mạng: Mạng không dây diện rộng (Wireless Wide Area Networks-WWAN), ví dụ như mạng GSM và UMTS, mạng không dây cục bộ (Wireless Local Area Networks –WLAN), ví dụ như mạng IEEE 802.11 và mạng không dây cá nhân (Wireless Personal Area Networks - WPAN), ví dụ như mạng Bluetooth. Hình 1.5 thể sự phân loại mạng không dây di động theo các tiêu chí về phạm vi và công nghệ sử dụng [9].

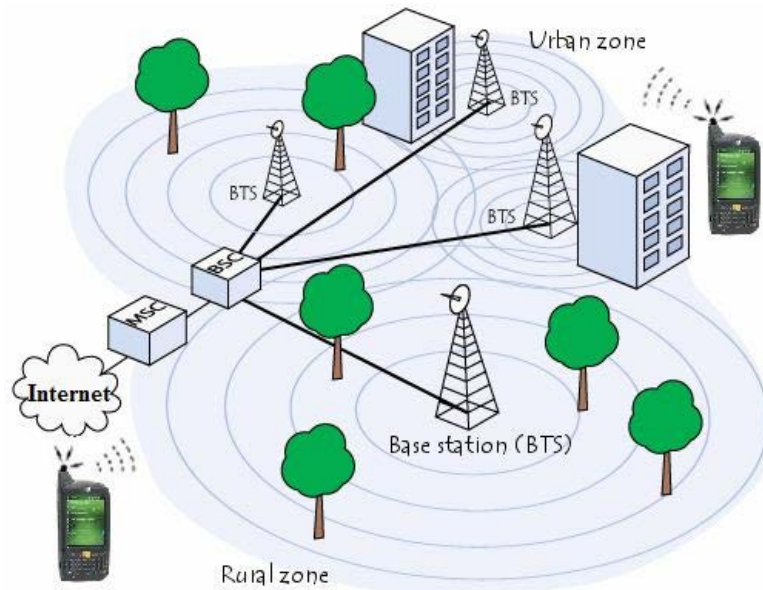


Phân loại mạng không dây di động[9]

1.6.1. Mạng không dây diện rộng

Mạng không dây diện rộng (WWAN) [9], minh họa như ở hình 1.6, có các tế bào mạng (cells) bao phủ trong phạm vi vài trăm mét đến 35Km. Mạng sử dụng giải tần số bị kiểm soát và phải được cấp phép. Thế hệ thứ nhất của mạng (analogue G1) phục vụ cho giao tiếp âm thanh nên dữ liệu chỉ được truyền với tốc độ rất thấp (4.8 kbps). Hệ thống mạng di động toàn

ầu (Global System for Mobile - GSM) và General Packet Radio Service (GPRS) thuộc thế hệ thứ hai (digital G2). Thế hệ mạng này có thể truyền tải dữ liệu với tốc độ cao hơn (GSM: 9.6 –14kbps; GPRS: 20-115kbps). Tuy nhiên, các tốc độ này vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu về tốc độ để truyền tải các dữ liệu đa phương tiện. Để đáp ứng nhu cầu của các ứng dụng đa phương tiện, thế hệ mạng thứ 3 đã được xây dựng . Ở Châu Âu, hệ thống băng thông rộng này được gọi là UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) với tốc độ có thể lên đến 2Mbps.

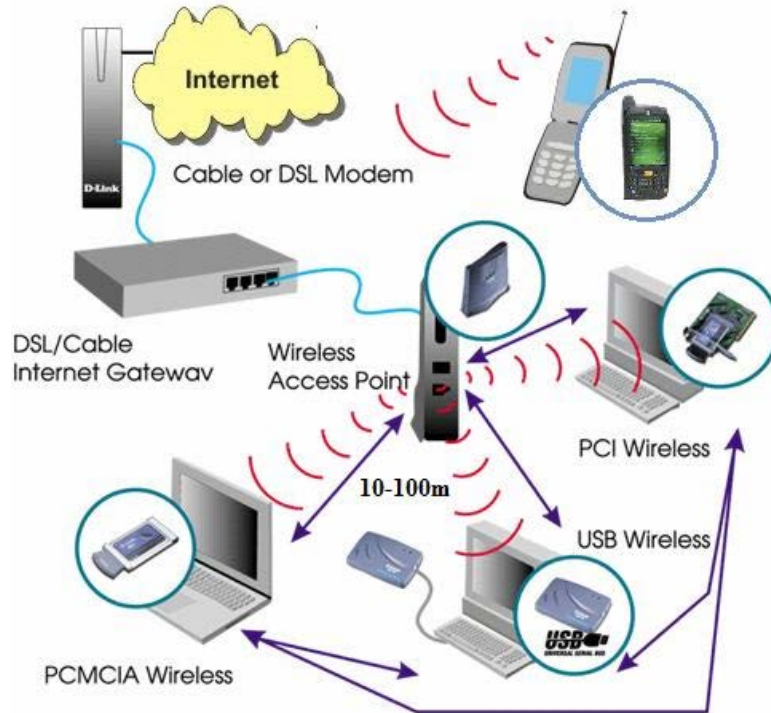


Mạng không dây diện rộng (WWAN)[9]

1.6.2. Mạng không dây cục bộ

Mạng không dây cục bộ (WLAN) có tầm bao phủ trong phạm vi từ 10m đến 150m [9]. Mạng này sử dụng giải tần số không bị kiểm soát (không phải xin cấp phép), cho tốc độ truyền dữ liệu (100Mbps), cao hơn nhiều so với mạng WWAN. Mạng WLAN được thể hiện như là sự mở rộng của mạng máy tính cục

bộ (LAN). Các trạm di động kết nối với mạng WLAN có thể sử dụng cơ sở hạ tầng mạng đơn giản với các điểm truy cập mạng (Access Points-APs) thay cho các trạm cơ sở vốn rất phức tạp và tốn kém trong mạng WWAN hoặc có thể kết nối trực tiếp với nhau theo mô hình mạng Ad-hoc. Hình 1.7 là một minh họa cho mạng không dây cục bộ.

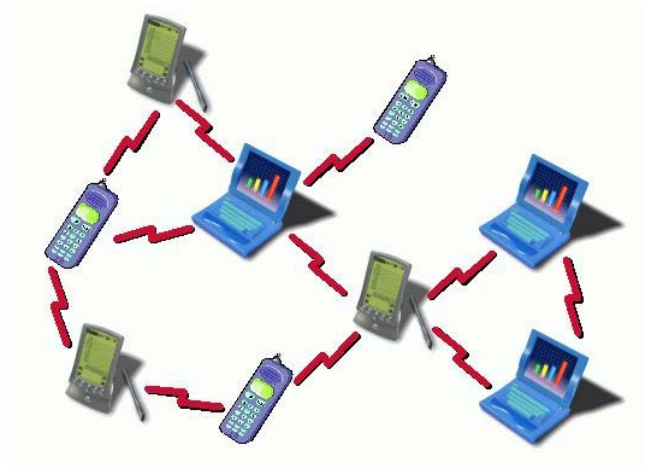


Mạng không dây cục bộ (WLAN)[9]

1.6.3. Mạng không dây cá nhân

Mạng không dây cá nhân (WPAN) cung cấp các kết nối trong phạm vi ngắn, dùng cho các camera số hay các thiết bị cầm tay [9]. Mạng có phạm vi bao phủ trong bán kính khoảng 10m và có thể tăng lên đến 100m trong tương lai. Mạng sử dụng giải tần số tự do, không bị kiểm soát và cho tốc độ truyền thông khoảng 0.5Mbps (nằm giữa mạng WWAN và WLAN). Các thiết bị tham gia mạng có thể kết nối hoặc bỏ kết nối khi cần thiết (không duy trì kết nối liên tục) cho nên còn được gọi là mạng Ad-hoc. Hầu hết các mạng WPAN đều được triển khai trên cơ sở chuẩn truyền thông Bluetooth. Mạng này có ưu

điểm hơn so với mạng WLAN là hỗ trợ truyền thông âm thanh và tính năng bảo mật. Hình 1.8 minh hoạ mạng không dây cá nhân WLAN.



Hình 1.8. Mạng không dây cá nhân (WPAN)[9]

Bảng 1.1. Đặc điểm và sự khác nhau giữa các công nghệ mạng không dây

Công nghệ mạng		Khoảng cách trung bình	Tốc độ dữ liệu (Mbps)	Phạm vi tần số
WWAN	GSM (G2)	Khoảng cách các trạm cơ sở từ 100m-35Km	0.009-0.014	~ 900 MHz (phải được cấp phép)
	GPRS		0.160	
	UTMS (G3)		2.0	
WLAN	Ultra- Wideband	10m	100	~ 2.4 và 5 GHz (không cần cấp phép)
	IEEE 802.11a	50m	54	
	IEEE 802.11b	100m	11	
WPAN	Bluetooth	10m	1	~ 2.4 GHz

	HomeRF	50m	10	(không cần cấp phép)
	IrDA (Infrared)	1-1.5 (đường truyền không bị chắn)	1-16	Không cần cấp phép

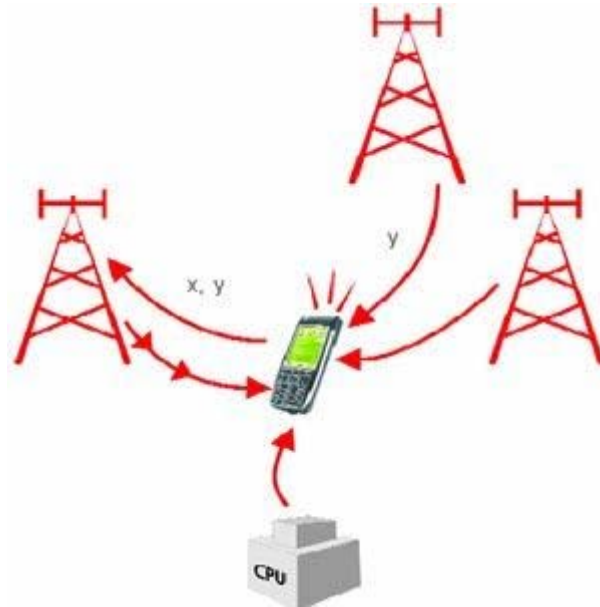
1.7. Hệ thống định vị

1.7.1. Giới thiệu chung

Hệ thống định vị có vai trò rất lớn trong việc triển khai các dịch vụ LBS. Hệ thống này cung cấp dịch vụ xác định vị trí của thiết bị di động và cung cấp cho các thiết bị này thông tin về vị trí của chúng để các thiết bị gửi kèm theo các yêu cầu dịch vụ LBS đến các nhà cung cấp dịch vụ LBS.

Ngoại trừ trường hợp người dùng nhập trực tiếp tọa độ (vị trí), phương pháp xác định vị trí có thể được chia thành hai nhóm [9]:

Nhóm thứ nhất được gọi là định vị dựa trên mạng (network-based positioning). Trong nhóm này, việc xác định vị trí của các thiết bị di động hay người dùng được thực hiện nhờ vào các trạm cơ sở của mạng. Trong khi hoạt động, các thiết bị di động thường gửi tín hiệu liên lạc với các trạm cơ sở của mạng, mỗi trạm cơ sở chỉ kiểm soát trong một phạm vi giới hạn nên chỉ có một số trạm là có thể thu được tín hiệu gửi từ thiết bị di động, do vậy dựa vào tín hiệu thu nhận được từ các trạm cơ sở này mà xác định được thiết bị di động đang ở khu vực nào (thể hiện như ở hình 1.9) [13].



Định vị dựa trên mạng truyền thông[13]

Nhóm thứ hai được gọi là định vị dựa trên thiết bị đầu cuối (terminal-based positioning). Trong nhóm này, vị trí của của thiết bị được tính toán bởi chính các thiết bị dựa trên các tín hiệu thu được từ các trạm cơ sở (hình 1.10) [13]. Một đại diện trong nhóm này là hệ thống định vị toàn cầu GPS. Trong hệ thống này, các trạm cơ sở chính là các vệ tinh GPS.

Nhóm thứ ba là nhóm được tạo nên từ sự tích hợp của kỹ thuật định vị dựa trên mạng và kỹ thuật định vị dựa trên thiết bị đầu cuối.



Định vị dựa trên thiết bị đầu cuối[13]

Các nguyên tắc cơ bản để tính toán vị trí của người dùng, áp dụng cho cả ba nhóm trên là:

Các trạm cơ sở có vị trí xác định được biết từ trước

Thông tin từ các tín hiệu thu được được chuyển thành khoảng cách Tính toán vị trí dựa vào khoảng cách thu được tới các trạm cơ sở Sau đây là các kỹ thuật thường được dùng để xác định vị trí:

Kỹ thuật **Cell of origin (COO)**, **location signature**, **location beacons**: cell id thường là nhận dạng của các trạm gần nhất, ví dụ như các trạm anten điện thoại di động. Với kỹ thuật này, vị trí được biết trong một đường tròn đã được định nghĩa sẵn hoặc một vùng xung quanh một trạm cơ sở đã biết trước vị trí. Các đèn hiệu (beacons), ví dụ như sóng hồng ngoại, sóng siêu âm hay RFID, thường có một số hiệu nhận dạng và truyền chính xác vị trí của chúng tới các thiết bị di động mà chúng có thể với tới được.

Kỹ thuật **Time of Arrival (TOA)**: Các tín hiệu điện từ di chuyển với tốc độ của ánh sáng. Nhờ đó, khoảng cách giữa trạm truyền và trạm thu có thể tính được khi biết tốc độ và thời gian tín hiệu di chuyển tính từ lúc truyền đi đến khi nhận được. Tốc độ ánh sáng đã được biết là sấp xỉ 300000Km/s vì thế mà thời gian truyền là rất ngắn, đòi hỏi phải có một đồng hồ chính xác để ghi nhận thời gian. Nguyên tắc này cũng có thể được dùng cho các tín hiệu có tốc độ thấp hơn như sóng siêu âm.

Kỹ thuật **Time Difference of Arrival (TDOA)**, **Enhanced Observed Time Difference (E-OTD)**: các kỹ thuật này tính toán khoảng cách bằng cách đo thời gian truyền, sự khác nhau về thời gian truyền của các tín hiệu khác nhau của các trạm cơ sở (thường là 3 trạm). Vì thế, việc thu được các tín hiệu từ các trạm cơ sở ở các vị trí khác nhau (thường xếp theo hình tam

giác) có thể được các nhà cung cấp dịch vụ tính toán vị trí theo TDOA và được các thiết bị di động sử dụng để tính toán vị trí trong E-ODT.

Kỹ thuật **Angle of Arrival (AOA), Direction of Arrival (DOA)**: được thực hiện bằng cách sử dụng các anten có đực tính về chiều và góc có khả năng phát hiện được sự di chuyển của các thiết bị di động. Vì sự di chuyển của các thiết bị di động là không chính xác. Một khả năng khác là góm một số các trạm cơ sở lại tạo nên một cung (thường là 2 hoặc 4 trạm), chúng có thể được chia thành từng cụm trên một đường tròn với các cung 90, 120 hoặc 180 độ.

Các công nghệ định vị thường được dùng hiện nay là GPS và tính toán vị trí dựa vào Cell-ID từ các trạm thu phát cơ sở gần nhất (theo phương pháp định vị mạng). GPS cung cấp vị trí với độ chính xác rất cao (chính xác tới 5m), trong khi đó, Cell-ID chỉ cho phép xác định vị trí với độ chính xác rất thấp (độ chính xác thường trong phạm vi từ 100m đến Km).

1.7.2. Hệ thống định vị toàn cầu GPS

Hệ thống định vị toàn cầu (tiếng Anh gọi là Global Positioning System - GPS) là hệ thống xác định vị trí dựa trên vị trí của các vệ tinh nhân tạo. Trong cùng một thời điểm, ở một vị trí trên mặt đất nếu xác định được khoảng cách đến ba vệ tinh (tối thiểu) thì sẽ tính được tọa độ của vị trí đó.

GPS được thiết kế và quản lý bởi Bộ Quốc phòng Mỹ, nhưng chính phủ Mỹ cho phép mọi người trên thế giới sử dụng nó miễn phí, bất kể quốc tịch nào.

Các nước trong Liên minh châu Âu đang xây dựng Hệ thống định vị Galileo, có tính năng giống như GPS của Mỹ, dự tính sẽ bắt đầu hoạt động năm 2013.

Hệ thống định vị toàn cầu của Mỹ là hệ dẫn đường dựa trên một

mạng lưới 24 vệ tinh được Bộ Quốc phòng Mỹ đưa lên quỹ đạo không gian.

Các hệ thống dẫn đường truyền thống hoạt động dựa trên các trạm phát tín hiệu vô tuyến điện. Được biết đến nhiều nhất là các hệ thống sau:

LORAN – (LONg RANge Navigation) – hoạt động ở giải tần 90-100 kHz chủ yếu dùng cho hàng hải.

TACAN – (TACTical Air Navigation) – dùng cho quân đội Mỹ.

VOR/DME – VHF (Omnidirectional Range/Distance Measuring Equipment) – là một biến thể của TACAN với độ chính xác thấp dùng cho hàng không dân dụng.

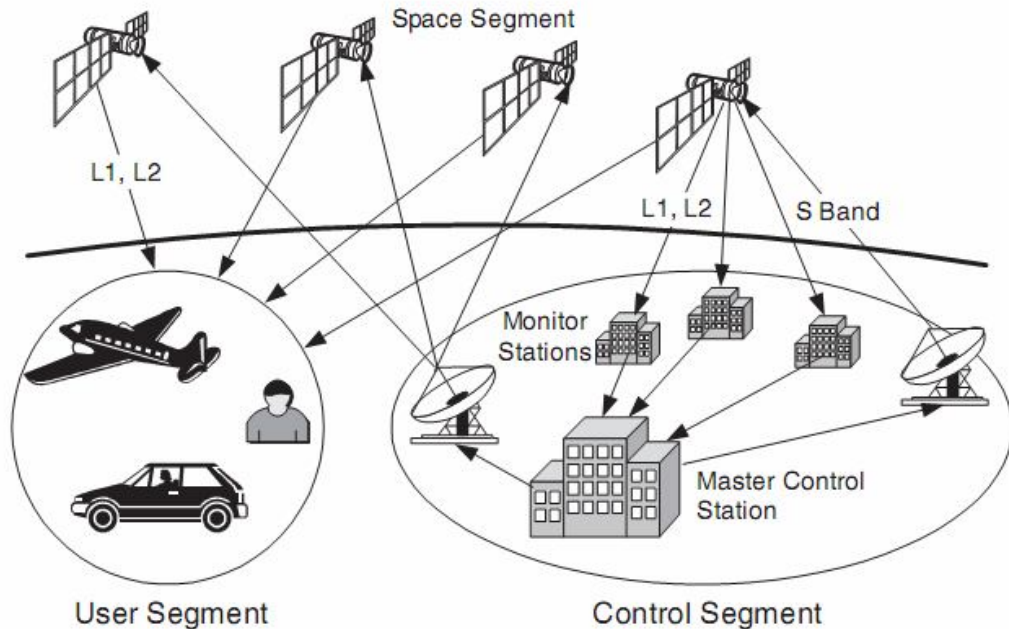
Gần như đồng thời với thời điểm Mỹ phát triển GPS, Liên Xô cũ cũng phát triển một hệ thống tương tự với tên gọi GLONASS. Hiện nay Liên minh Châu Âu đang phát triển hệ dẫn đường vệ tinh của mình mang tên Galileo.

Ban đầu, GPS và GLONASS đều được phát triển cho mục đích quân sự, nên mặc dù chúng dùng được cho dân sự nhưng không hệ nào đưa ra sự đảm bảo tồn tại liên tục và độ chính xác. Vì thế chúng không thỏa mãn được những yêu cầu an toàn cho dẫn đường dân sự hàng không và hàng hải, đặc biệt là tại những vùng và tại những thời điểm có hoạt động quân sự của những quốc gia sở hữu các hệ thống đó. Chỉ có hệ thống dẫn đường vệ tinh châu Âu Galileo (đang được xây dựng) ngay từ đầu đã đặt mục tiêu đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt của dẫn đường và định vị dân sự.

GPS ban đầu chỉ dành cho các mục đích quân sự, nhưng từ năm 1980 chính phủ Mỹ cho phép sử dụng trong dân sự. GPS hoạt động trong mọi điều kiện thời tiết, mọi nơi trên Trái Đất, 24 giờ một ngày. Không mất phí thuê bao hoặc mất tiền trả cho việc thiết lập sử dụng GPS [5].

Hệ thống vệ tinh GPS

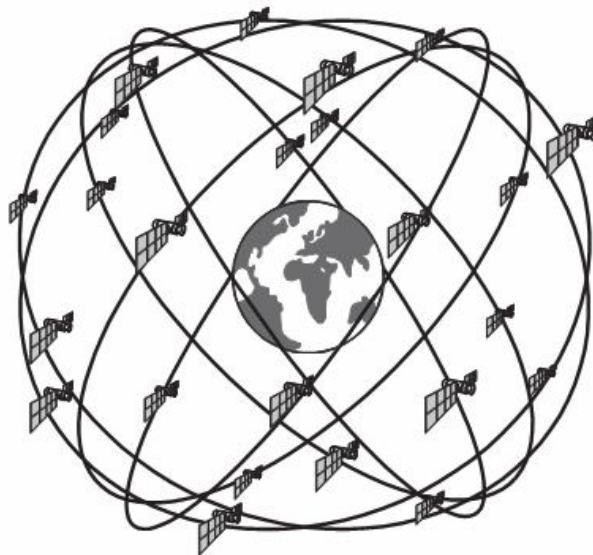
Hệ thống vệ tinh GPS chia làm 3 phần [6]:



Các phần của hệ thống GPS [6]

Phần không gian: Gồm 24 vệ tinh nhân tạo, cập nhật đến năm 1994, (21 vệ tinh hoạt động và 3 vệ tinh dự phòng) nằm trên các quỹ đạo xoay quanh trái đất. Chúng cách mặt đất 12000 dặm. Chúng chuyển động ổn định, hai vòng quỹ đạo trong khoảng thời gian gần 24 giờ. Các vệ tinh này chuyển động với vận tốc 7000 dặm một giờ. Các vệ tinh trên quỹ đạo được bố trí sao cho các máy thu GPS trên mặt đất có thể nhìn thấy tối thiểu 4 vệ tinh vào bất kỳ thời điểm nào. Các vệ tinh hoạt động nhờ vào nguồn năng lượng Mặt Trời. Chúng có các nguồn pin dự phòng để duy trì hoạt động khi chạy khuất vào vùng không có ánh sáng Mặt Trời. Các tên lửa nhỏ gắn ở mỗi quả vệ tinh giữ chúng bay đúng quỹ đạo đã định [5]. Mỗi vệ tinh nặng từ 1,5 đến 2 tấn, dài khoảng 5m với công suất phát khoảng 50W. Máy tính điều khiển trung tâm mỗi vệ tinh được trang bị CPU với tốc độ 16MHz. Các vệ tinh

được lập trình bằng ngôn ngữ Ada (một ngôn ngữ lập trình xuất xứ từ Bộ quốc phòng Mỹ vào khoảng nửa đầu thập niên 80 của thế kỷ 20, ngôn ngữ này được đặt tên theo Ada Augusta nữ bá tước xứ Lovelace (1815 – 1852), nhà toán học với ý tưởng tiên phong coi phần cứng và phần mềm là hai mặt khác nhau đã đi vào lịch sử như lập trình viên đầu tiên và hacker đầu tiên của loài người). Hệ điều hành của vệ tinh được lập trình với sấp xỉ 25000 dòng lệnh [6].



Quỹ đạo các vệ tinh của hệ thống GPS [6]

Phần kiểm soát: Mục đích của phần này là kiểm soát vệ tinh đi đúng hướng theo quỹ đạo và thông tin thời gian chính xác. Có tất cả 5 trạm kiểm soát được đặt rải rác trên trái đất. Bốn trạm kiểm soát hoạt động một cách tự động, và một trạm kiểm soát là trung tâm. Bốn trạm này nhận tín hiệu liên tục từ những vệ tinh và gửi các thông tin này đến trạm kiểm soát trung tâm. Tại trạm kiểm soát trung tâm, nó sẽ sửa lại dữ liệu cho đúng và kết hợp với hai anten khác để gửi lại thông tin cho các vệ tinh .

Phần sử dụng: là các thiết bị nhận tín hiệu vệ tinh GPS và người sử

dụng thiết bị này.

Hoạt động của hệ thống GPS

Các vệ tinh GPS bay vòng quanh Trái Đất hai lần trong một ngày theo một quỹ đạo rất chính xác và phát tín hiệu có thông tin xuống Trái Đất. Các máy thu GPS nhận thông tin này và bằng phép tính lượng giác tính được chính xác vị trí của người dùng. Về bản chất máy thu GPS so sánh thời gian tín hiệu được phát đi từ vệ tinh với thời gian nhận được chúng. Sai lệch về thời gian cho biết máy thu GPS ở cách vệ tinh bao xa. Rồi với nhiều khoảng cách đo được tới nhiều vệ tinh máy thu có thể tính được vị trí của người dùng (vị trí máy thu).

Máy thu phải nhận được tín hiệu của ít nhất ba vệ tinh để tính ra vị trí hai chiều (kinh độ và vĩ độ) và để theo dõi được chuyển động. Khi nhận được tín hiệu của ít nhất 4 vệ tinh thì máy thu có thể tính được vị trí ba chiều (kinh độ, vĩ độ và độ cao). Khi vị trí người dùng đã tính được thì máy thu GPS có thể tính các thông tin khác, như tốc độ, hướng chuyển động, bám sát di chuyển, khoảng hành trình, quãng cách tới điểm đến, thời gian Mặt Trời mọc, lặn và nhiều thông tin khác nữa .

Các vệ tinh GPS phát hai tín hiệu vô tuyến công suất thấp giải L1 và L2 (giải L là phần sóng cực ngắn của phổ điện từ trải rộng từ 0,39 tới 1,55 GHz). GPS dân sự dùng tần số L1 1575.42 MHz trong giải tần số UHF. Tín hiệu truyền trực thị, có nghĩa là chúng sẽ xuyên qua mây, thủy tinh và nhựa nhưng không qua phần lớn các đối tượng cứng như núi và nhà. L1 chứa hai mã "giả ngẫu nhiên" (pseudo random), đó là mã Protected (P) và mã Coarse/Acquisition (C/A). Mỗi một vệ tinh có một mã truyền dẫn nhất định, cho phép máy thu GPS nhận dạng được tín hiệu. Mục đích của các mã tín hiệu này là để tính toán khoảng cách từ vệ tinh đến máy thu GPS.

Tín hiệu GPS chứa ba mẫu thông tin khác nhau – mã giả ngẫu nhiên, dữ liệu thiên văn và dữ liệu lịch. Mã giả ngẫu nhiên đơn giản chỉ là mã định danh để xác định được vệ tinh nào là phát thông tin nào. Dữ liệu thiên văn cho máy thu GPS biết vệ tinh ở đâu trên quỹ đạo ở mỗi thời điểm trong ngày. Mỗi vệ tinh phát dữ liệu thiên văn riêng chỉ ra thông tin quỹ đạo của vệ tinh đó. Dữ liệu lịch được phát đều đặn bởi mỗi vệ tinh, chứa thông tin quan trọng về trạng thái của vệ tinh, ngày giờ hiện tại. Phần này của tín hiệu là cốt lõi để phát hiện ra vị trí .

Độ chính xác của GPS và nguồn gây lỗi

Các máy thu GPS ngày nay có độ chính xác rất cao, nhờ vào thiết kế nhiều kênh hoạt động song song. Các máy thu 12 kênh song song (của Garmin) nhanh chóng “khóa” vào các quả vệ tinh khi mới bật lên và chúng duy trì kết nối bền vững, thậm chí vào thành phố với các tòa nhà cao tầng. Trạng thái của khí quyển và các nguồn gây sai số khác có thể ảnh hưởng tới độ chính xác của máy thu GPS. Các máy thu GPS có độ chính xác trung bình trong vòng 15 mét. Các máy thu hiện đại hơn với khả năng WAAS (Wide Area Augmentation System) có thể tăng độ chính xác trung bình tới dưới 3 mét. Người dùng có thể nhận được số liệu định vị có độ chính xác tốt hơn với GPS Vi sai (Differential GPS, DGPS) sửa lỗi các tín hiệu GPS để có độ chính xác trong khoảng 3 đến 5 mét. Cục Phòng vệ Bờ biển Mỹ vận hành dịch vụ sửa lỗi này. Hệ thống bao gồm một mạng các đài thu tín hiệu GPS và phát tín hiệu đã sửa lỗi bằng các máy phát tín hiệu. Để thu được tín hiệu đã sửa lỗi, người dùng phải có máy thu tín hiệu vi sai bao gồm cả anten để dùng với máy thu GPS của họ .

Thông tin thu được từ hệ thống GPS có thể thiếu chính xác do tác động của nhiễu. Sự thiếu chính xác này xảy ra do nhiều nguyên nhân khác

nhau:

Từ nhiều do tính chất giữ chậm của tầng đối lưu và tầng ion: tín hiệu vệ tinh bị chậm đi khi xuyên qua tầng khí quyển.

Tín hiệu đi theo nhiều đường do bị phản xạ trước khi đến thiết bị thu.

Do đồng hồ trên máy thu thiếu chính xác (đồng hồ trên các vệ tinh là đồng hồ nguyên tử, có độ chính xác rất cao).

Số lượng vệ tinh “nhìn thấy” ít. Số lượng vệ tinh “quan sát được” càng nhiều thì độ chính xác càng cao.

Sự giảm chính xác có chủ định: là sự làm giảm tín hiệu cố ý do sự áp đặt của Bộ Quốc phòng Mỹ, nhằm chống lại việc đối thủ quân sự dùng tín hiệu GPS chính xác cao. Chính phủ Mỹ đã ngừng việc này từ tháng 5 năm 2000, làm tăng đáng kể độ chính xác của máy thu GPS dân sự. Tuy nhiên, biện pháp này hoàn toàn có thể được sử dụng lại trong những điều kiện cụ thể để đảm bảo “gậy ông không đập lưng ông”. Chính điều này là nguyên nhân tiềm ẩn hạn chế an toàn cho hệ thống dẫn đường và định vị dân sự sử dụng GPS.

1.8. Các mô hình dịch vụ LBS

Tùy thuộc vào khả năng của các thành phần tham gia trong hệ thống dịch vụ LBS như tốc độ và băng thông của đường truyền, tài nguyên và khả năng xử lý của các thiết bị di động, khả năng của máy chủ cung cấp dịch vụ... các dịch vụ LBS có thể được triển khai theo các mô hình khác nhau như:

Mô hình nặng máy chủ, nhẹ máy trạm: là mô hình mà các xử lý, tính toán phức tạp được tập trung thực hiện trên máy chủ, máy trạm (các thiết bị di động) chủ yếu là gửi các yêu cầu dịch vụ kèm theo vị trí đến máy chủ, chờ nhận kết quả gửi từ máy chủ về để thể hiện. Mô hình này thích hợp cho

hệ thống mà cơ sở hạ tầng mạng truyền thông không tốt, tốc độ thấp, băng thông hẹp (các mạng truyền thông thế hệ 1G, 2G) và các thiết bị di động có khả năng tính toán không cao, bộ nhớ nhỏ (điện thoại di động, smart phone cấu hình thấp, ...).

Mô hình nhẹ máy chủ, nặng máy trạm: là mô hình mà các xử lý chính được thực hiện ngay trên máy trạm. Mô hình này phù hợp cho điều kiện cơ sở hạ tầng truyền thông không tốt (tốc độ thấp, băng thông hẹp) nhưng máy trạm có cấu hình mạnh.

Mô hình cân bằng: là mô hình và các xử lý nhằm cung cấp dịch được phân đều cho máy chủ và máy trạm cùng xử lý. Mô hình này tận dụng khả năng tính toán của cả máy chủ và máy trạm nhưng đòi hỏi mạng truyền thông phải có tốc độ cao, băng thông lớn vì nhu cầu truyền tải thông tin qua lại giữa máy chủ và máy trạm là khá lớn.

1.9. Giới thiệu một số ứng dụng dựa trên LBS

Các dịch vụ khẩn cấp

Một trong số nhiều ứng dụng của LBS đó là ứng dụng xác định vị trí của người nào đó mà bản thân họ không biết được mình đang ở đâu hoặc không thể xác định được vì đang ở trong tình trạng khẩn cấp, cần trợ giúp (ví dụ như bị tai nạn, bị tội phạm tấn công, hay khách du lịch không xác định được vị trí của mình khi xẹp bị hỏng trong quá trình di chuyển,...). Với vị trí chính xác được tự động chuyển về nhà cung cấp dịch vụ khẩn cấp, họ có thể dễ dàng thực hiện các trợ giúp một cách nhanh chóng và hiệu quả.

Nhóm dịch vụ đang được đề cập này bao gồm cả dịch vụ khẩn cấp công cộng và dịch vụ khẩn cấp cá nhân, phục vụ cho cả người đi bộ lẫn các lái xe.

Các dịch vụ dẫn đường

Ứng dụng tiếp theo phải kể đến đó là ứng dụng chỉ dẫn giao thông. Ứng dụng này được triển khai trên các đối tượng người dùng di chuyển. Trên một số phương tiện giao thông hay một số thiết bị do động có tích hợp sẵn tính năng định vị (GPS) qua đó triển khai dịch vụ xác định vị trí hiện thời và chỉ dẫn hướng phải đi để đến được đích mong muốn.



Minh họa dịch vụ dẫn đường

Các dịch vụ thông tin

Dịch vụ tìm kiếm nơi cung cấp các dịch vụ gần nhân (nhà hàng, khách sạn, trạm xăng,...), truy cập các bản tin giao thông, nhận trợ giúp chỉ đường khi tham gia giao thông ở nơi xa lạ,... là một số ví dụ điển hình nhóm dịch vụ thông tin dựa trên LBS.

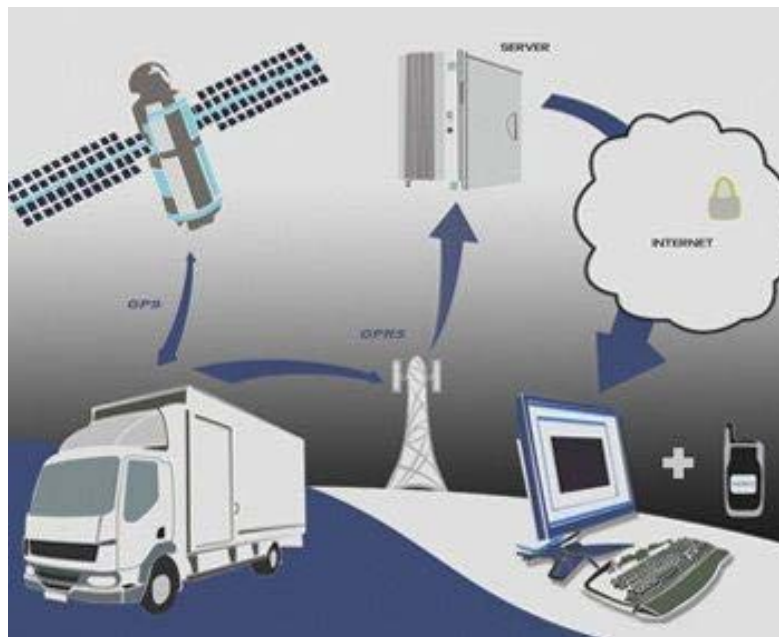
Ví dụ cụ thể như khi đang tham gia giao thông bằng ô tô, phát hiện xe sắp hết xăng, lái xe có nhu cầu tìm trạm xăng gần nhất để nhanh chóng bơm xăng nếu không muốn để lại xe bên đường để đi bộ vì hết xăng. Lái xe có thể yêu cầu đến trung tâm cung cấp dịch vụ thông tin cho biết vị trí trạm xăng gần nhất. Trung tâm dịch vụ dựa trên vị trí hiện tại của lái xe để đưa ra

chỉ dẫn phù hợp.

Các dịch vụ quản lý, theo dõi và giám sát

Dịch vụ giám sát, theo vết có khả năng ứng dụng đồng thời cho cả hai đối tượng người dùng cá nhân hay một công ty, một tổ chức.

Một số ví dụ điển hình như: một công ty taxi muốn giám sát hệ thống các xe của mình, biết chính xác vị trí của các xe để có thể thông báo chính xác và điều xe đến nơi yêu cầu của khách hàng một cách hiệu quả nhất, giảm chi phí (chọn xe rỗng ở gần khách hàng). Ví dụ khác như tình huống cha mẹ muốn giám sát vị trí của con cái để tiện quản lý, theo dõi. Trong trường hợp này cha mẹ có thể yêu cầu hoặc bí mật gắn thiết bị hỗ trợ định vị và khai thác dịch vụ này để thông qua đó xác định vị trí cũng như lộ trình con mình đã đi trong khoảng thời gian nào đó.



Minh họa dịch vụ quản lý, theo dõi và giám sát

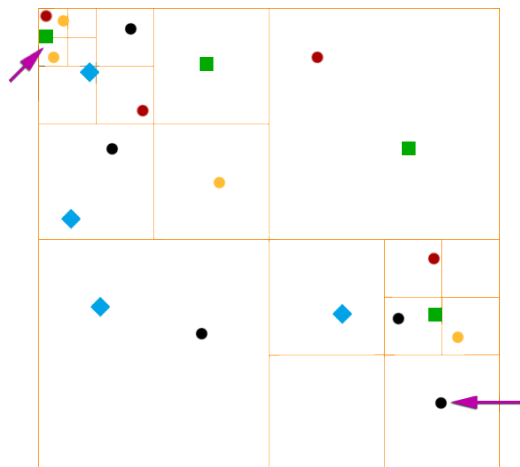
CHƯƠNG 2. ỨNG DỤNG CẤU TRÚC QUADTREE TRONG VIỆC PHÂN ĐỊNH VÙNG ĐỊA LÝ TRÊN BẢN ĐỒ

Giới thiệu về tổng quan về cấu trúc quadtree, cải tiến cấu trúc quadtree để áp dụng phân định vùng trên bản đồ.

2.1. Giới thiệu cấu trúc QuadTree.

Quadtree là một cấu trúc dữ liệu phân nhánh dạng cây, được sử dụng để phân hoạch vùng không gian hai chiều hiện tại thành các vùng nhỏ hơn và dễ quản lý hơn. Khác với cây nhị phân, mỗi lần phân hoạch, quadtree sẽ chia vùng hiện tại thành 4 vùng. Do đó mỗi node trong quadtree có thể có 4 node dẫn xuất hoặc không có node dẫn xuất nào, không có ngoại lệ.

Việc sử dụng Quadtree giúp chúng ta quản lý các đối tượng trong game một cách hiệu quả hơn, bằng cách phân chia vùng cần xử lý các đối tượng thành những vùng con, các đối tượng sẽ được đưa vào các vùng tương ứng và được quản lý riêng biệt. Quá trình phân chia cứ thế tiếp diễn cho đến khi mỗi vùng chỉ chứa một số lượng đối tượng nhất định hoặc mức độ phân chia đạt mức “chấp nhận được” (phân chia đạt mức tối đa).



Hình 2.1. Minh họa cách hoạt động quadtree

Trên đây là hình ảnh mô phỏng lại cách hoạt động của quadtree. Qua đó, ta thấy 2 vùng được đánh dấu bằng mũi tên không có khả năng tương tác với nhau (tương tự đối với các vùng khác.)

Ứng dụng của Quadtree trong xác định các vùng trên bản đồ.

Khi sử dụng Quadtree, ta dễ dàng nhận biết các đối tượng thuộc hai vùng khác nhau không có khả năng lân cận nhau. Vì vậy ta dễ dàng xác định các vị trí lân cận một điểm với tọa độ nhất định trong một khoảng cách nhất định.

Quadtree trong việc xác định vị trí được mô tả như sau:

Zone 1	Zone 2	Zone 3
Zone 4	Zone 5	Zone 6
Zone 7	Zone 8	Zone 9

Hình 2.2. Minh họa ứng dụng quadstree trong việc phân vùng

Như vậy theo quadtree để xác định các vị trí các 1 một trí trong Zone 5 với một bán kính nhất định thì chúng ta cần xác định vị trí các 8 Zone 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

2.2. Cải tiến cấu trúc quadtree và áp dụng trong việc phân định vùng trên bản đồ.

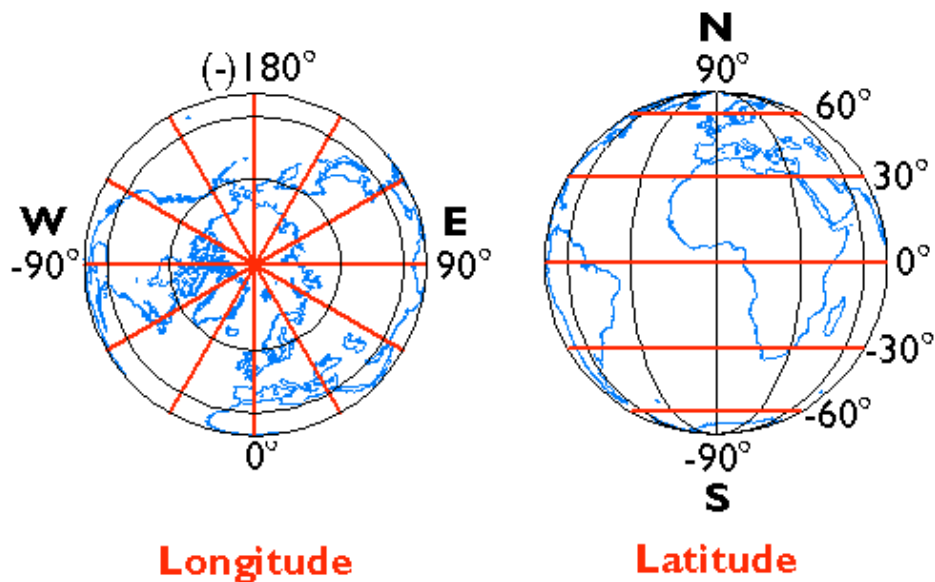
Hệ tọa độ địa lý là một hệ tọa độ cho phép tất cả mọi điểm trên Trái Đất đều có thể xác định được bằng một tập hợp các số có thể kèm ký hiệu. Các tọa độ thường gồm số biểu diễn vị trí thẳng đứng, và hai hoặc ba số biểu diễn vị trí

nằm ngang. Hệ tọa độ phổ biến hiện dùng là hệ tọa độ cầu tương ứng với tâm Trái Đất với các tọa độ là vĩ độ, kinh độ và cao độ.

Chỉ xét kinh độ và vĩ độ thì chúng ta có như sau:

- Vĩ độ của trái đất nằm trong khoảng: -90 đến $+90$.
- Kinh độ của trái đất nằm trong khoảng: -180 đến $+180$.
- Mức độ chênh lệch của 1 độ = $111\text{km}=111.000\text{m}$

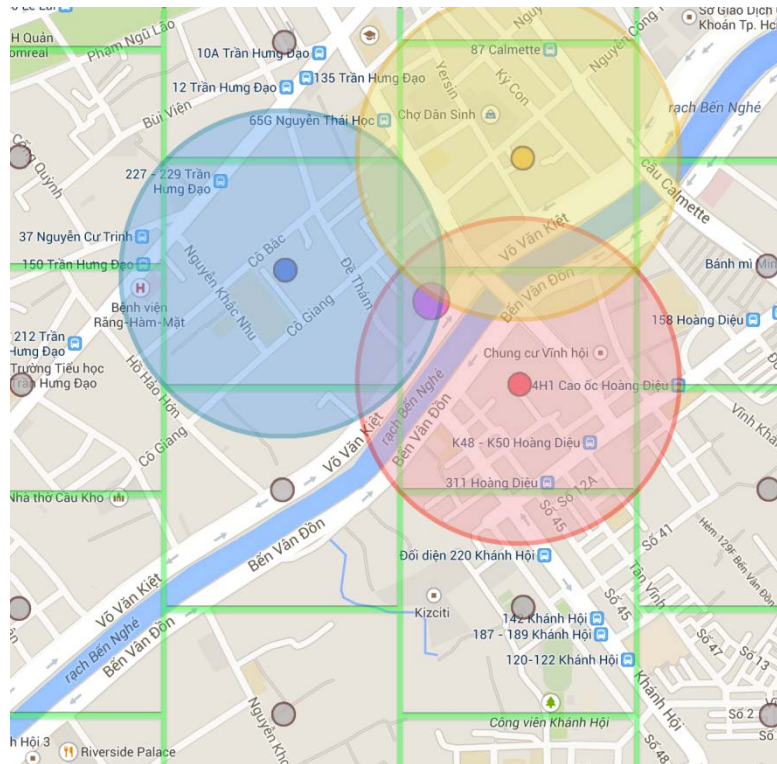
Chú ý: Từ -89 đến $+90$ chỉ chênh lệch 1 độ.



Hình 2.3. Minh họa kinh độ và vĩ độ trái đất.

Nếu áp dụng cấu trúc quadtree cho việc phân vùng. Nếu chúng ta muốn tìm các vị trí xung quanh một địa điểm bất kỳ trên trái đất thì chúng ta cần phải tìm 8 vùng lân cận điểm đó.

Vậy nếu chúng ta thay đổi độ lệch của các vùng trên trái đất như sau:



Hình 2.4. Minh họa chia vùng trên bản đồ.

Thì chúng ta chỉ cần tìm 6 vùng lân cận điểm đó.

Ta gọi những ô vuông màu xanh là những vùng , trong đó mỗi vùng có:

- Điểm trung tâm (Center point).
- Bán kính (Offset).
- Danh sách các địa điểm trong zone (localtions)

Ta mặc định vị trí có tọa độ là $(0,0)$ là điểm trung tâm của vùng 1. Từ đây ta có tập các điểm trung tâm của tất cả các vùng trên trái đất.

Vậy tập tất cả các center point của các zone của trái đất sẽ là:

$$ZoneSet = \{X_x, X_y\}$$

$$If(i = 2 \times k) \quad k, i \in N$$

$$X_x = 2 \times i \times Offset, \quad X_y = 2 \times i \times Offset$$

$$If(i = 2 \times k + 1) \quad k, i \in N$$

$$X_x = 2 \times i \times Offset, \quad X_y = (2 \times i + 1) \times Offset$$

Vậy để xác định những điểm xung quanh điểm A(x,y) bất kỳ có bán kính (Offset) ta có thể tính như sau:

Ta gọi:

$index_x$ và $index_y$: chính là số thứ tự (index) của dòng và cột của lưới vùng trên trái đất.

$$index_y = dec\left(\frac{(A_y + Offset \times \frac{A_y}{abs(A_y)})}{2 \times Offset}\right)$$

$$index_x = dec\left(\frac{(A_x + Offset \times \frac{A_x}{abs(A_x)})}{2 \times Offset}\right) \quad If(index_y = 2k, k \in N)$$

$$index_x = dec\left(\frac{A_x}{2 \times Offset}\right) \quad If(index_y = 2k + 1, k \in N)$$

Từ index này, ta có thể xác định center point của zone chứa A.

$$C_x = 2 \times \text{index}_x \times \text{Offset} \quad (\text{If } \text{index}_y = 2 \times k, k \in N)$$

$$C_x = (2 \times \text{index}_x + 1) \times \text{Offset} \quad (\text{If } \text{index}_y = 2 \times k + 1, k \in N)$$

$$C_y = 2 \times \text{index}_y \times \text{Offset}$$

Sau khi có center point của Zone chứa A, ta xác định 6 Zone xung quanh Zone chứa điểm A.

$$Z_1 = (C_x + 2 \times \text{Offset}, C_y)$$

$$Z_2 = (C_x - 2 \times \text{Offset}, C_y)$$

$$Z_3 = (C_x + 2 \times \text{Offset}, C_y + 2 \times \text{Offset})$$

$$Z_4 = (C_x - 2 \times \text{Offset}, C_y + 2 \times \text{Offset})$$

$$Z_5 = (C_x + 2 \times \text{Offset}, C_y - 2 \times \text{Offset})$$

$$Z_6 = (C_x - 2 \times \text{Offset}, C_y - 2 \times \text{Offset})$$

Tiếp theo ta xác định các vị trí trong từng zone, rồi tính khoảng cách từ nó đến điểm cần xét.

Mô tả thuật toán:

- **Tìm index của 1 điểm cho trước A(x,y), với bán kính offset.**

def indexPoint(x,y):

$$\text{indexy} = \text{int}((y + (\text{offset} * (y / \text{abs}(y)))) / (2 * \text{offset}))$$

if indexy là số chẵn then:

$$\text{indexx} = \text{int}((x + (\text{offset} * (x / \text{abs}(x)))) / (2 * \text{offset}))$$

else:

$$\text{indexx} = \text{int}(x / (2 * \text{offset}))$$

return indexx, indexy

- **Tìm điểm trung tâm của 1 điểm cho trước A(x,y), với bán kính offset.**

def centerPoint(x,y):

indexx,indexy = indexPoint(x,y)

If indexy là số chẵn then:

*cx = 2 * indexx * offset*

else:

*cx = (2 * indexx + 1) * offset*

*cy = 2 * indexy * offset*

return cx,cy

- **Tìm 6 zone lân cận từ 1 center point(x,y) của 1 zone bất kỳ với 1 bán kính cho trước(offset).**

Zone 1

*zonex_1 = x + (2 * offset)*

zoney_1 = y

Zone 2

*zonex_2 = x - (2 * offset)*

zoney_2 = y

Zone 3

zonex_3 = x + offset

*zoney_3 = y + (2 * offset)*

Zone 4

zonex_4 = x - offset

*zoney_4 = y + (2 * offset)*

Zone 5

zonex_5 = x + offset

*zoney_5 = y - (2 * offset)*

Zone 6

zonex_6 = x - offset

*zoney_6 = y - (2 * offset)*

Sau khi xác định được các vùng, việc cần làm tiếp theo chính là tính khoảng cách từ điểm đang xét đến các điểm trong vùng vừa tìm được.

Việc tính khoảng cách hai tọa độ có rất nhiều cách tính, trong ứng dụng này chọn phương pháp Haversine:

Các công thức giả định rằng trái đất là một quả cầu, có bán kính là $R=6,371\text{km}$.

Cho hai tọa độ điểm $A(A_x, A_y)$ và $B(B_x, B_y)$ ta có công thức tính khoảng cách 2 điểm A,B như sau:

Công thức Haversine:

$$\text{havarsin}\left(\frac{d}{r}\right) = \text{havarsin}(\phi_2 - \phi_1) + \cos(\phi_1) \cos(\phi_2) \text{havarsin}(\lambda_2 - \lambda_1)$$

Trong đó:

$$\text{havarsin}(\theta) = \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{1 - \cos(\theta)}{2}$$

d: Khoảng cách 2 điểm

r: Bán kính trái đất

ϕ_1, ϕ_2 : latitude của điểm 1 và điểm 2

λ_1, λ_2 : longitude của điểm 1 và điểm 2

Công thức được hiện thực như sau:

$$R = 6,371$$

$$\Delta_x = A_x - B_x$$

$$\Delta_y = A_y - B_y$$

$$a = \sin^2(\Delta_x \div 2) + \cos(A_x) * \cos(B_x) * \sin^2(\Delta_y \div 2)$$

$$c = 2 * a \tan 2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R * c$$

Chú ý: A_x, A_y, B_x, B_y phải chuyển sang radians.

Mô tả công thức:

def distance_2_locations(lat1, long1, lat2, long2):

$$R = 6371$$

$$lat1 = \text{radians}(lat1)$$

$$lat2 = \text{radians}(lat2)$$

$$long1 = \text{radians}(long1)$$

$$long2 = \text{radians}(long2)$$

$$denta_lat = lat1 - lat2$$

$$denta_long = long1 - long2$$

$$a = (\sin(denta_lat/2)**2 + \cos(lat1)*\cos(lat2)*(\sin(denta_long/2))**2)$$

$$c = 2*\text{atan2}(\text{sqrt}(a), \text{sqrt}(1-a))$$

$$d = R*c$$

Sau đây là kết quả của so sánh giữa Vết cạn, Quadtree và Quadtree cải tiến:

Bảng 2.1: So sánh kết quả trong 3 lần

Số lần	Số lượng	Vết cạn	Quadtree	Quadtree Cải Tiến
1	10.000	0.22 giây	0.19 giây	0.19 giây
	50.000	0.82 giây	0.54 giây	0.45 giây
	100.000	1.54 giây	0.86 giây	0.67 giây
2	10.000	0.20 giây	0.19 giây	0.19 giây
	50.000	0.75 giây	0.53 giây	0.45 giây
	100.000	1.20 giây	0.72 giây	0.65 giây
3	10.000	0.20 giây	0.19 giây	0.19 giây
	50.000	0.75 giây	0.53 giây	0.45 giây
	100.000	1.18 giây	0.86 giây	0.65 giây

Bảng 2.2: Tổng kết 3 lần chạy thử so với vết cạn

Vết Cạn		
Số lượng	Quadtree	Quadtree CT
10000	~8.064%	~8.064%
50000	~31%	~41.8%
100000	~37.76%	~49.74%

Bảng 2.3: Tổng kết 3 lần chạy thử so với Quadtree chuẩn

Quadtree	
Số lượng	Quadtree CT
10000	~
50000	~15.63%
100000	~19.26%

CHƯƠNG 3. TRIỂN KHAI ỨNG DỤNG HỖ TRỢ TÌM KIẾM KHUYẾN MÃI TRÊN ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH

Giới thiệu tổng quan về hệ thống bao gồm: Kiến trúc chương trình, kiến trúc database, cách hoạt động chương trình.

3.1. Mục tiêu

Việc thiết kế dịch vụ LBS thử nghiệm nhằm mục tiêu thứ nhất là thể hiện các kết quả nghiên cứu về LBS, cách thức triển khai một dịch vụ LBS trong thực tế.

Mục tiêu thứ hai nhằm giúp người dùng dễ dàng tìm kiếm các khuyến mãi xung quanh. Giúp các cửa hàng dễ dàng gửi thông tin khuyến mãi đến khách hàng của họ.

3.2. Kiến trúc tổng quan.

Hệ thống xây dựng dựa theo mô hình phối hợp sử dụng công nghệ web, mạng Internet kết hợp hệ thống GPS trên điện thoại thông minh (iOS và Android)

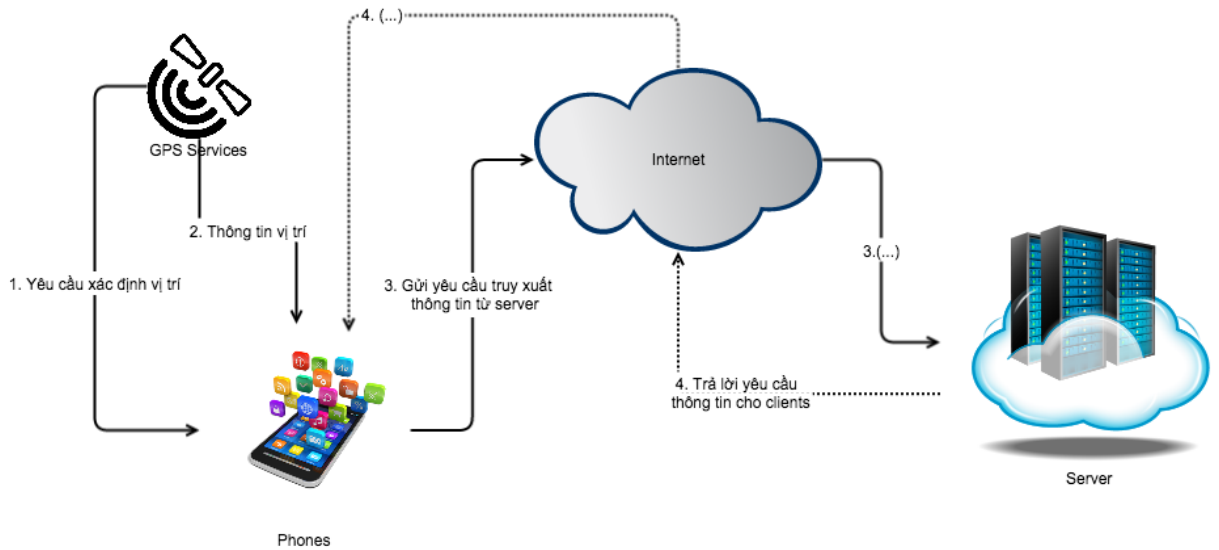
Theo đó, hệ thống bao gồm các thành phần chính sau:

- *Hệ thống máy chủ*, nơi tiếp nhận yêu cầu và cung cấp các dịch vụ thông tin.

- *Hệ thống máy khách*: là các loại điện thoại di động thông minh chạy hệ điều hành iOS hoặc Android.

- *Mạng truyền thông*: Sử dụng mạng Internet, và dịch vụ định tuyến tích hợp sẵn trên điện thoại di động thông minh (GPS).

Kiến trúc ứng dụng được thiết kế như sau:



Hình 3.1. Minh họa kiến trúc tổng quan của ứng dụng.

Khi người dùng cần các thông tin khuyến mãi xung quanh mình thì trước hết trên điện thoại của người dùng cần các thông tin về vị trí hiện tại bằng cách gửi yêu cầu xác định vị trí qua dịch vụ GPS. Sau khi có thông tin vị trí từ GPS trả về thì điện ứng dụng sẽ tự động gửi yêu cầu kèm với thông tin vị trí vừa nhận được từ GPS gửi lên server. Khi server tiếp nhận yêu cầu thì lập tức tìm kiếm thông tin khuyến mãi trong database phù hợp với yêu cầu trong bán kính từ vị trí tiếp nhận rồi phản hồi kết quả cho ứng dụng (phía người dùng). Nhận được kết quả từ server thì ứng dụng sẽ hiển thị thông tin cho người dùng.

Phần cứng ứng dụng:

- *Máy chủ (Server):*

Máy chủ là máy tính có cấu hình đủ mạnh trên đó có cài đặt phần mềm cung cấp dịch vụ web (webserver), phần mềm tiếp nhận và xử lý các yêu cầu dịch vụ thông qua kết nối Internet.

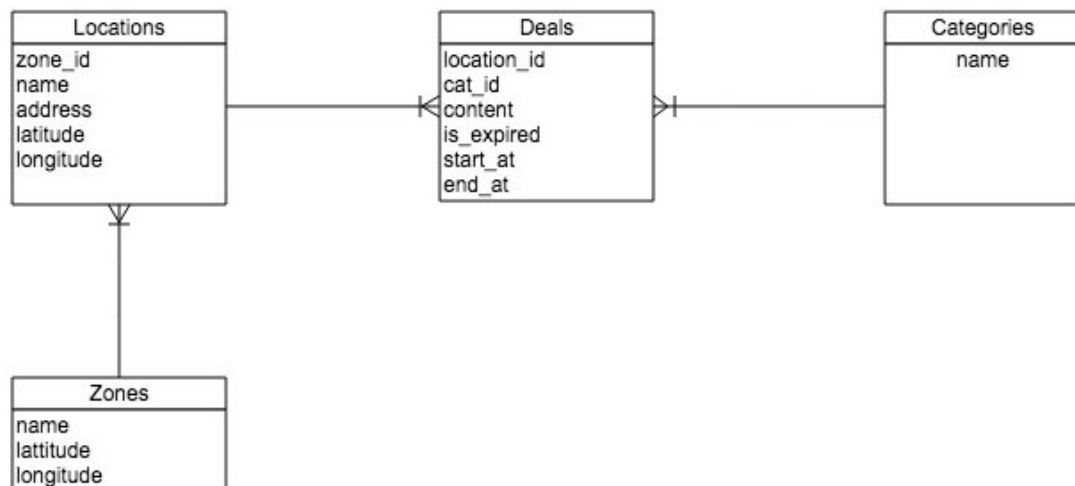
Máy chủ chạy hệ điều hành linux (Ubuntu 14 64bit), tích hợp công cụ hỗ trợ ngôn ngữ python, mysql.

- Máy trạm (*clients, phones*)

Máy trạm (máy khách) là các thiết bị di động thông minh có chạy trên nền tảng hệ điều hành android hoặc iOS có hỗ trợ dịch vụ định vị toàn cầu GPS.

3.3. Kiến trúc database.

Ứng dụng giúp người dùng dễ dàng tìm kiếm các thông tin khuyến mãi xung quanh mình, do đó thành phần chính của database chủ yếu thiết kế như sau:



Hình 3.2. Minh họa kiến trúc database cơ bản của ứng dụng

Trong đó:

- *Zones*: Lưu trữ các vùng trên bản đồ của ứng dụng
- *Locations*: Lưu trữ các vị trí các cửa hàng, tên cửa hàng, địa chỉ, và thuộc vùng nào trong ứng dụng.

- *Deals*: Lưu trữ các khuyến mãi, trong table này sẽ cho biết khuyến mãi thuộc cửa hàng nào, nội dung ra sao, và bắt đầu áp dụng khi nào.

- *Categories*: Lưu trữ các loại ngành hàng như: Thời trang, nhà hàng, thể thao, sức khỏe ...

Sau đây là các bảng dữ liệu mẫu:

Bảng 3.1. *Minh họa cấu trúc lưu trữ của Zone*

Id	Name	Lattitude	Longtidue
1	Zone 1	10.810800	106.666560
2	Zone 2	10.360350	107.207100
3	Zone 3	10.765755	106.756650

Bảng 3.2. *Minh họa cấu trúc lưu trữ của Location.*

Id	Zone_id	Name	Address	Lattidue	Longtidue
1	1	Vincom Center B Shopping Mall	72 Lê Thánh Tôn, Bến Nghé	10.777991	106.701904
2	3	Catwalk Shop	80 Phạm Hồng Thái, Bến Thành	10.771233	106.694391
3	2	Nhà Hàng Capricciosa	70-72 Lê Thánh Tôn, P. Bến Nghé, Q. 1	10.778009	106.702008

Bảng 3.3. Minh họa cấu trúc lưu trữ của Categories

Id	Name
1	Thời Trang
2	Thức Uống
3	Thức Ăn

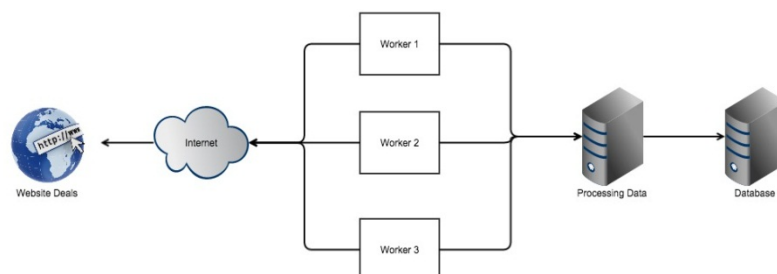
Bảng 3.4. Minh họa cấu trúc lưu trữ của Deals

Id	location_id	Cat_id	Content	Is_expired	Start_at	end_at
1	1	1	Giảm 30% các mặt hàng	0	2015-03-01 00:00	2015-11-01 00:00
2	2	1	Giảm 500k cho hoa đơn 4tr	0	2015-03-01 00:00	2015-11-01 00:00

3.4. Thu thập các deals.

Đây là phần phức tạp cả về kỹ thuật lẫn thực thi. Bị giới hạn bản quyền về khuyến mãi, cũng như các chính sách bảo mật của những websites. Tuy nhiên, hệ thống cũng đã thu thập thành công hơn 100.000 cửa hàng và hơn 200.000 khuyến mãi.

Sau đây là kiến trúc hệ thống thu thập dữ liệu:

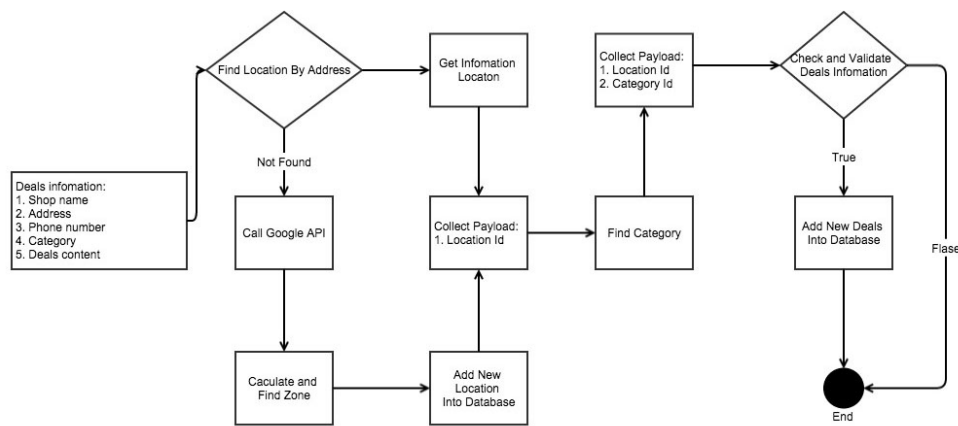
**Hình 3.3.** Minh họa hệ thống thu thập dữ liệu

Quá trình thu thập dữ liệu diễn ra như sau:

Trên server có 3 chương trình (worker) liên tục gửi yêu cầu và đọc nội dung 1 số trang web có sẵn khuyến mãi (deals), dựa vào cấu trúc html của website mà worker có thể gửi thông tin về deals lại cho hệ thống xử lý dữ liệu khác (Processing data).

Nhận được yêu cầu từ những worker hệ thống processing data sẽ phân tích, kiểm tra trước khi lưu thông tin deals vào database.

Sau đây là quá trình xử lý dữ liệu:



Hình 3.4. Minh họa hệ thống xử lý dữ liệu

Khi nhận được yêu cầu kèm với thông tin deals từ worker thì hệ thống sẽ kiểm tra cửa hàng này có trong database thông qua địa chỉ chưa. Nếu tìm thấy thì hệ thống sẽ ghi nhận “location id”, nếu không tìm thấy thì hệ thống sẽ thực hiện một yêu cầu đến dịch vụ “google place” nhằm xác định của hàng này có place id là bao nhiêu, kinh độ và vĩ độ. Sau khi có được các thông tin này, thì hệ thống tiến hành xác định vùng nào chứa cửa hàng này, nếu chưa có vùng nào thì tạo thêm một vùng mới và thêm cửa hàng này vào vùng vừa tạo được.

Qua quá trình trên hệ thống ghi nhận được thông tin location của deals. Tiếp đến hệ thống kiểm tra deals này thuộc vào danh mục nào (đã định nghĩa sẵn), như vậy hệ thống tiếp tục có được thông tin về danh mục.

Tiếp đến hệ thống kiểm tra thông tin của deals như: Thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc...Deals sau khi kiểm tra sẽ được lưu vào database nếu còn giá trị.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM – KẾT LUẬN

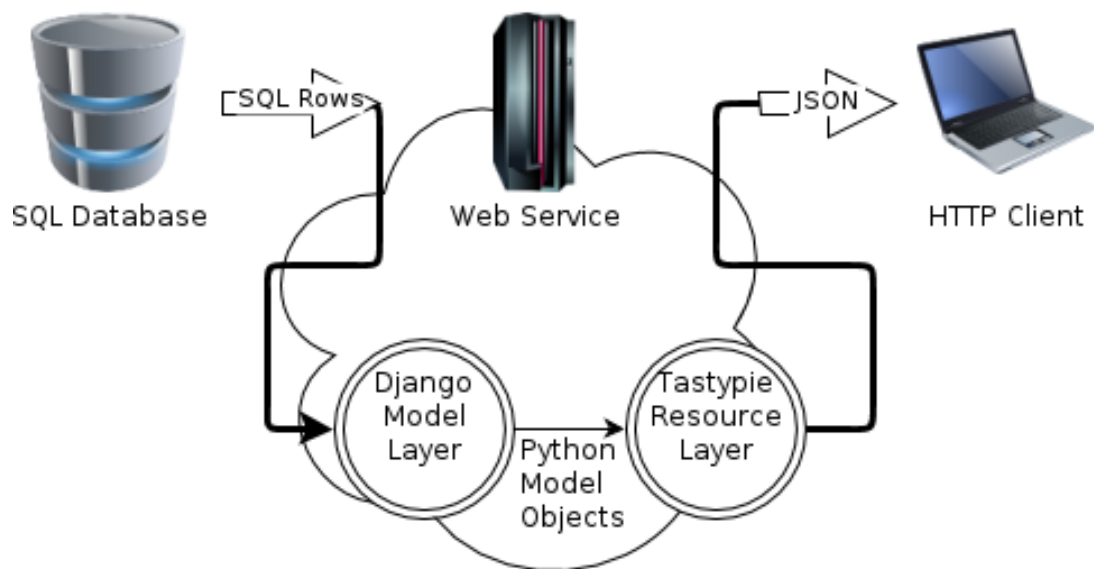
Trình bày các nội dung cài đặt, kết quả thử nghiệm của ứng dụng.

4.1. Nội dung cài đặt:

4.1.1. Backend – APIs

Ứng dụng sử dụng ngôn ngữ lập trình python 2.7 với framework Django 1.6 để xây dựng hệ thống backend-apis.

Hệ thống xây dựng trên chạy trên hệ điều hành linux (Ubuntu 14.0).



Hình 4.1. Minh họa kiến trúc backend-apis

Khi nhận được request HTTP từ clients, thì hệ thống sẽ routing đến đúng endpoint cần thiết. Endpoint sẽ thực hiện query đến database thông qua lớp Model. Sau khi query thực hiện xong thì database sẽ trả kết quả về cho Model xử lý. Xử lý xong thì hệ thống sẽ trả kết quả về lại cho client (Định dạng phụ thuộc vào yêu cầu của clients, hệ thống hỗ trợ 2 loại định dạng Json và XML).

4.1.2. Database

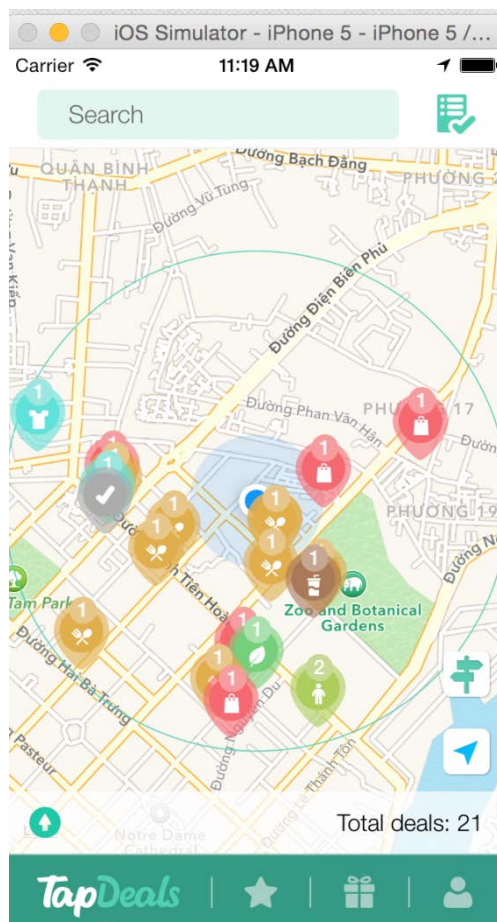
Ứng dụng sử dụng hệ cơ sở quản trị dữ liệu mySQL phiên bản 5.6.22 để lưu trữ dữ liệu.

4.1.3. Clients

Ứng dụng hỗ trợ chạy tốt trên các hệ điều hành iOS (Phiên bản từ 7.0 trở lên) và android (Phiên bản cao hơn 3.0)

Sau đây là các chức năng trên clients của ứng dụng:

- a. Chức năng tìm kiếm và hiển thị các deals xung quanh



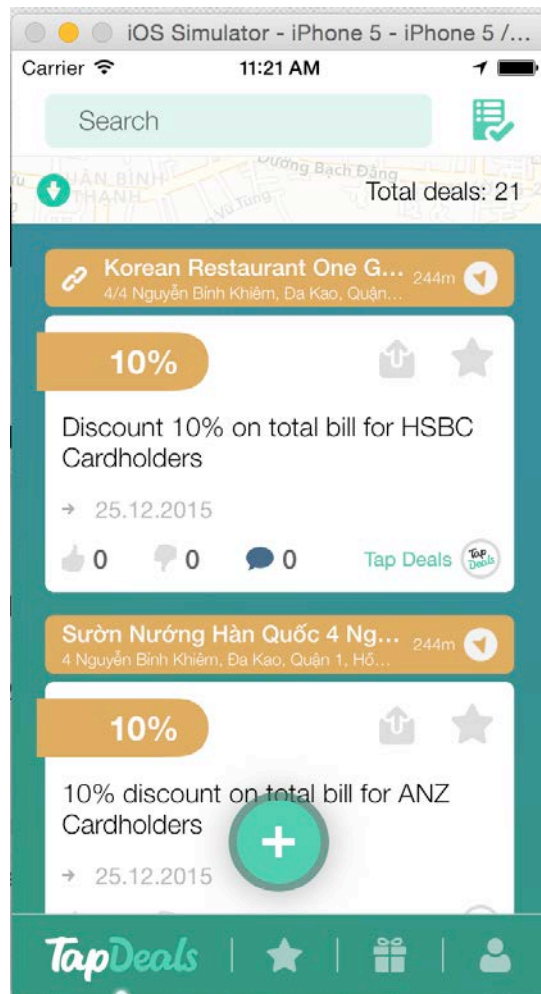
Hình 4.2. Màn hình mapview của ứng dụng

Khi mới mở ứng dụng, thì clients sẽ detect vị trí hiện tại của điện thoại. Sau đó gửi yêu cầu lên server để tìm kiếm các deals trong bán kính 2km thông

qua webservices (apis).

Nhận được yêu cầu thì hệ thống sẽ tìm kiếm các deals ứng với yêu cầu mà clients gửi lên và trả kết về cho clients hiển thị trên màn hình.

b. Chức năng xem thông tin chi tiết deals



Hình 4.3. Màn hình danh sách các deals của ứng dụng

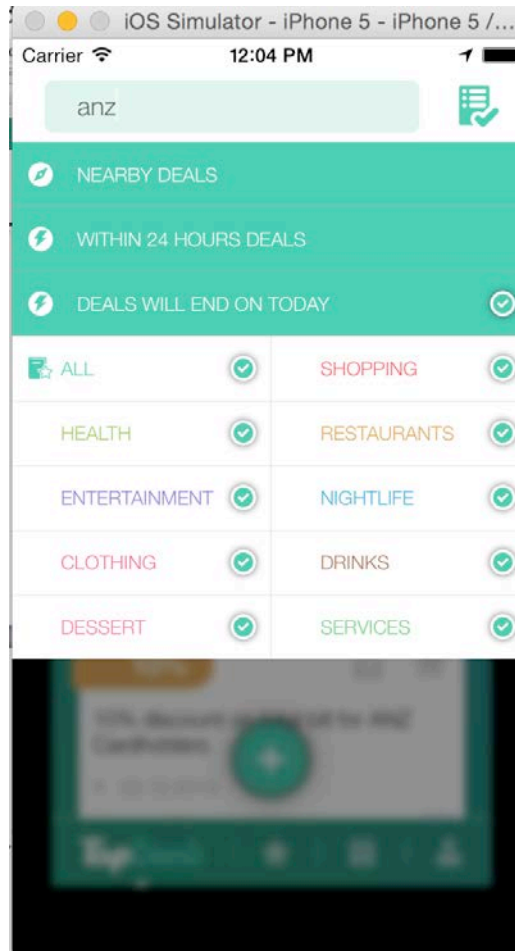


Hình 4.4. Màn hình detailview của ứng dụng

Màn hình hiển thị thông tin chi tiết của deals, bao gồm:

- Thông tin của hàng.
- Phương thức khuyến mãi.
- Nội dung khuyến mãi.
- Ngày kết thúc.
- Mức độ đánh giá.
- Số lần bình luận.

c. Chức năng lọc deals

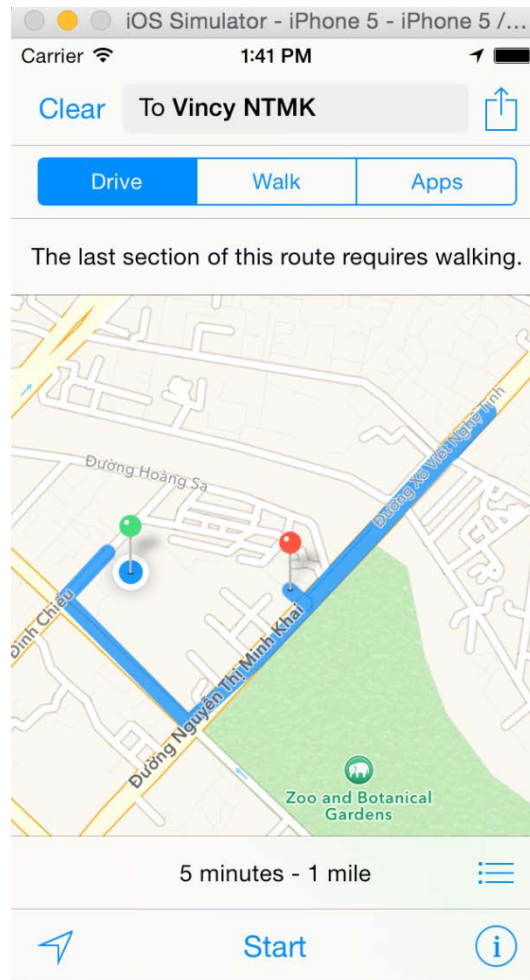


Hình 4.5. Màn hình filterview của ứng dụng

Ứng dụng hỗ trợ lọc các deals theo các danh mục và các tiêu chí của người sử dụng”

- Các deals gần mình.
- Các deals ngắn hạn trong 24h.
- Các deals sẽ kết thúc trong ngày.

d. Chức năng tìm đường ngắn nhất để đi đến shop có deals



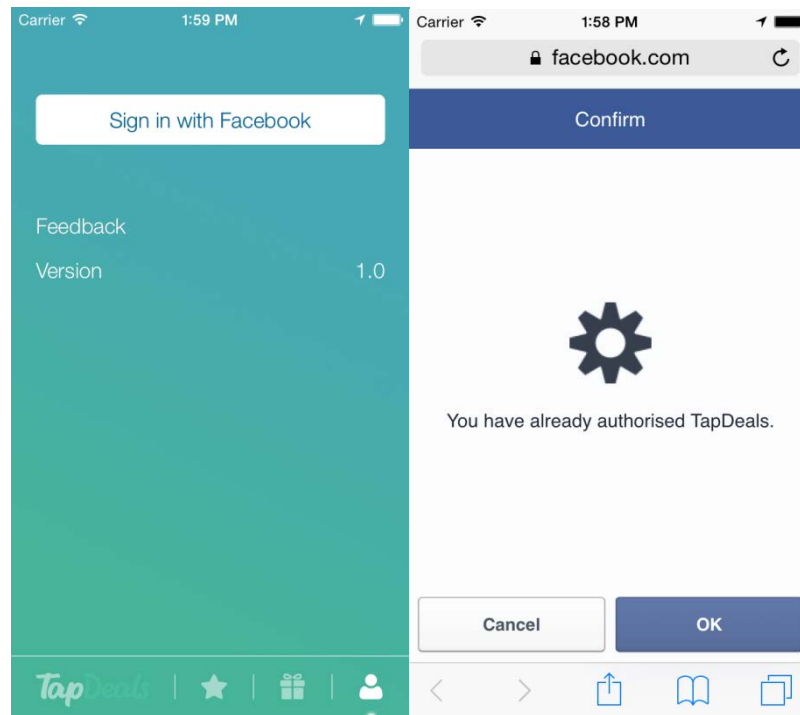
Hình 4.6. Màn hình mô tả đường đi ngắn nhất đến cửa hàng

Ứng dụng hỗ trợ tìm đường đi ngắn nhất từ vị trí hiện tại đến cửa hàng có deals.

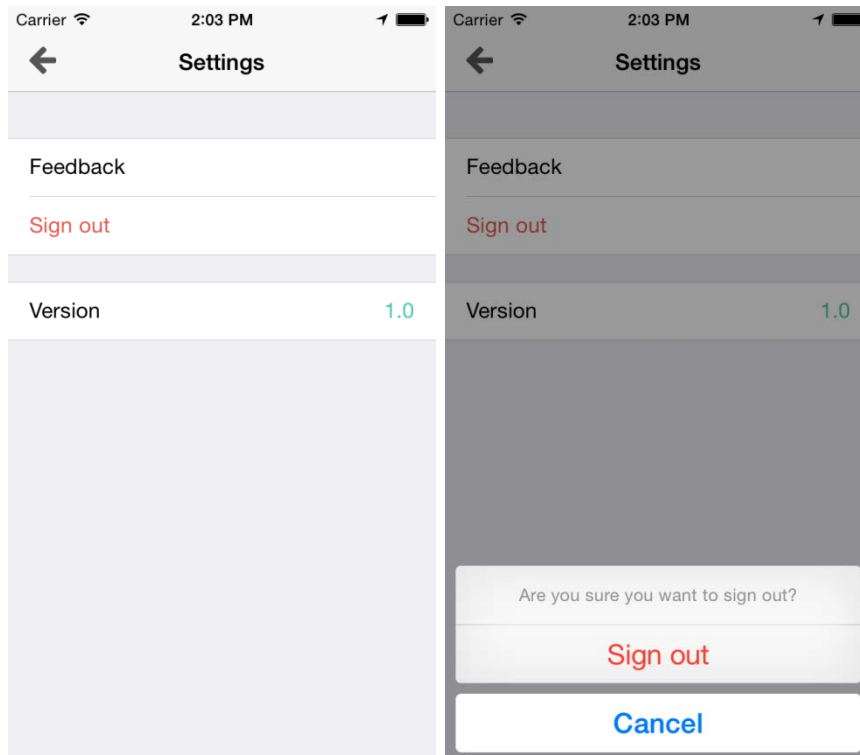
e. Chức năng đăng nhập facebook

Ứng dụng xây dựng hệ thống users thông qua hệ thống user của facebook. Bất kỳ ai có account trên facebook thì đều có thể đăng nhập vào ứng dụng. Thông tin của user được đồng bộ từ facebook.

Sau đây là một số màn hình users trong ứng dụng:



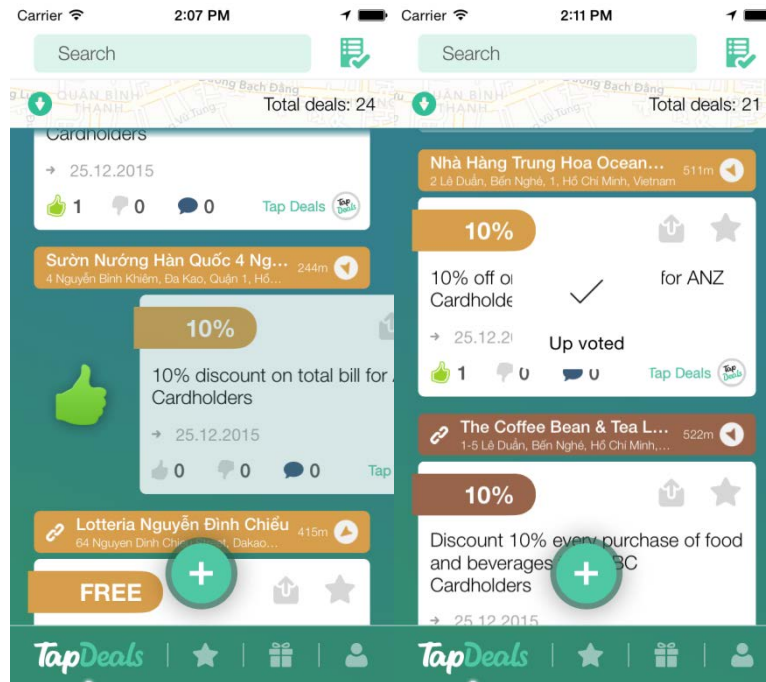
Hình 4.7. Màn hình đăng nhập và xin cấp quyền đăng nhập facebook



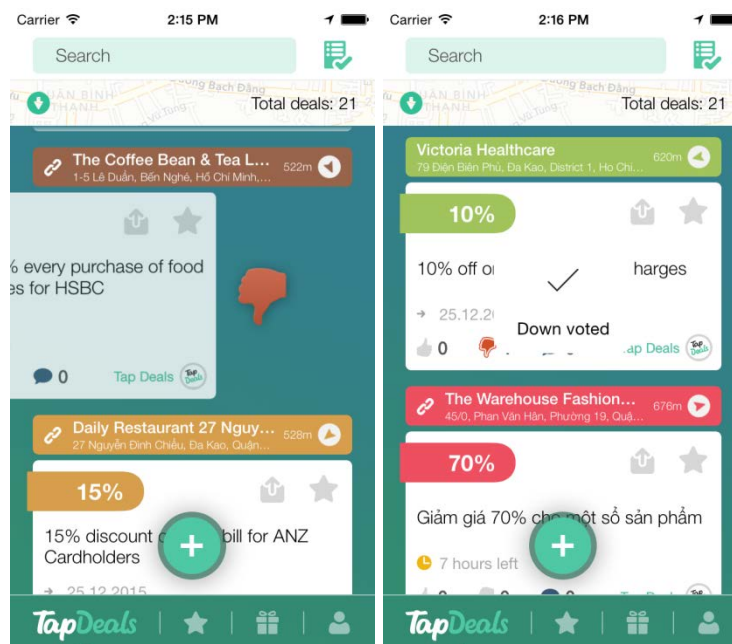
Hình 4.8. Màn hình đăng xuất

f. Chức năng đánh giá và bình luận cho deals.

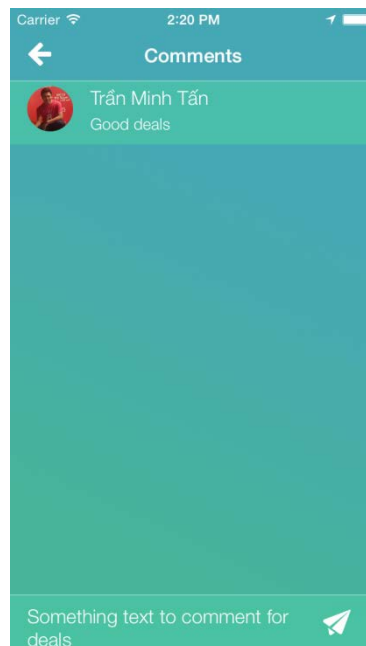
Sau khi đăng nhập thành công, thì users có thể bình chọn hoặc report và bình luận về deals:



Hình 4.9. Màn hình bình chọn cho deals



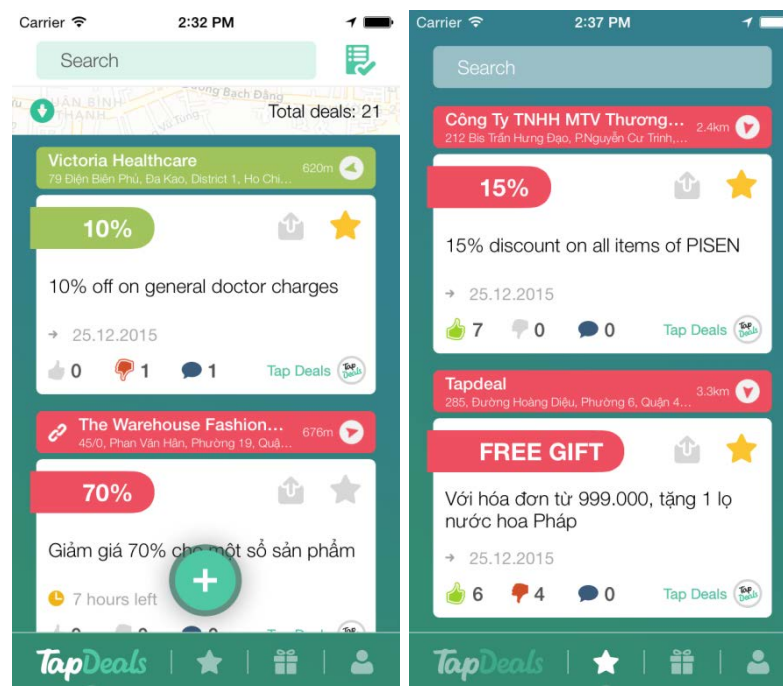
Hình 4.10. Màn hình report deals



Hình 4.11. Màn hình bình luận về deals

g. Chức năng deals yêu thích.

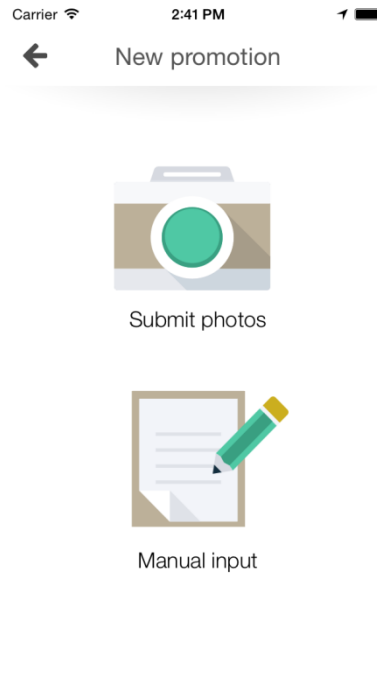
Sau khi đăng nhập thành công, users có thể đánh dấu những deals yêu thích cho riêng mình. Và bất cứ khi nào user xem lại danh sách mà mình yêu thích.



Hình 4.12. Màn hình đánh dấu yêu thích và danh sách các deals yêu thích

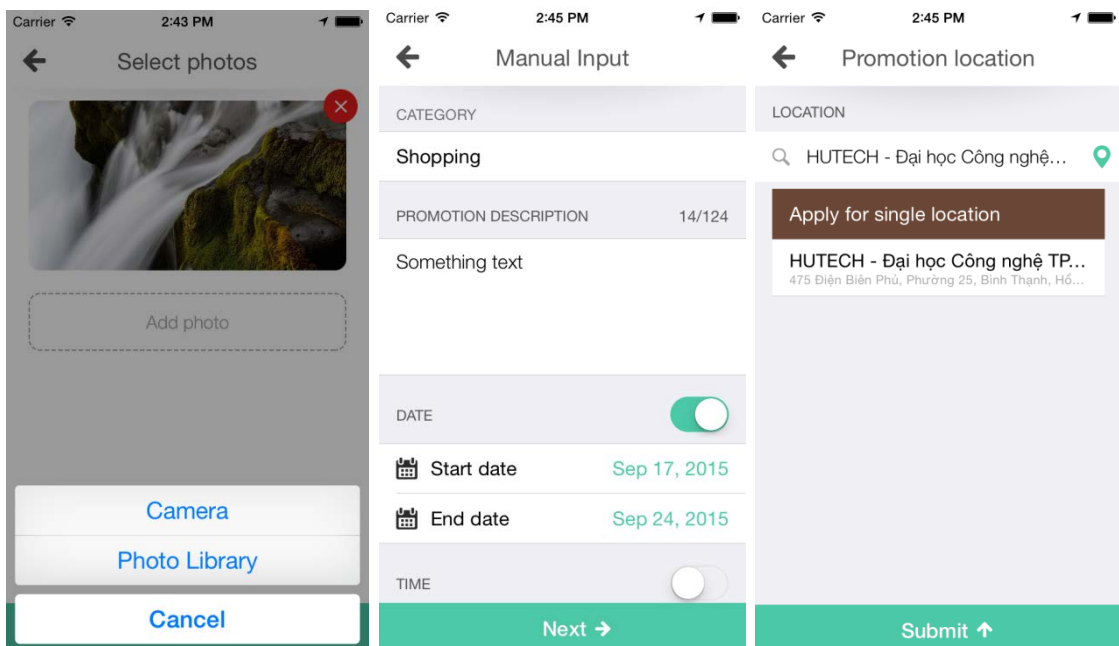
h. Chức năng tạo deals.

Ứng dụng cho phép users tạo deals:



Hình 4.13. Màn hình chọn loại deals trước khi tạo deals

- Deals hình ảnh:



Hình 4.14. Các màn hình tạo deals hình ảnh

- Deals thông tin:

The image shows two side-by-side screenshots of a mobile application interface for creating deals. The left screenshot is titled 'Manual Input' and contains the following fields: 'CATEGORY' with the value 'Shopping', 'PROMOTION DESCRIPTION' with the value 'Something text', 'DATE' with a toggle switch turned on, 'Start date' set to 'Sep 17, 2015', and 'End date' set to 'Sep 24, 2015'. The right screenshot is titled 'Promotion location' and shows a search result for 'HUTECH - Đại học Công nghệ TP...' with a location pin icon and the address '475 Điện Biên Phủ, Phường 25, Bình Thạnh, Hồ...'. A button labeled 'Apply for single location' is visible above the search result. At the bottom of both screens are 'Next' and 'Submit' buttons.

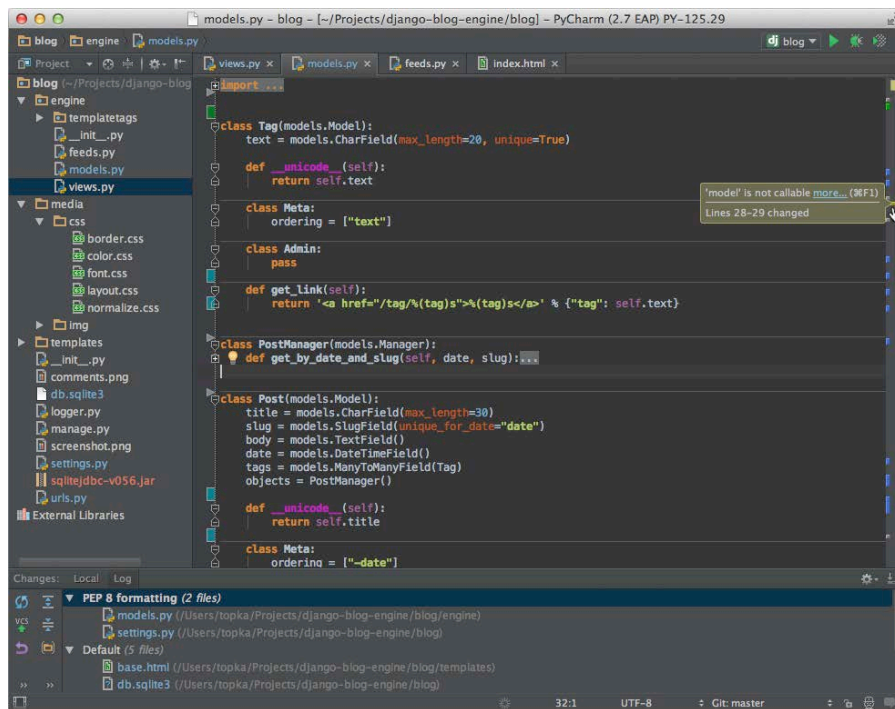
Hình 4.15. Các màn hình tạo deals

4.2. Công cụ lập trình:

Tác giả sử dụng:

- Pycharm phiên bản 4.0 để lập trình ngôn ngữ python cho phần backend.

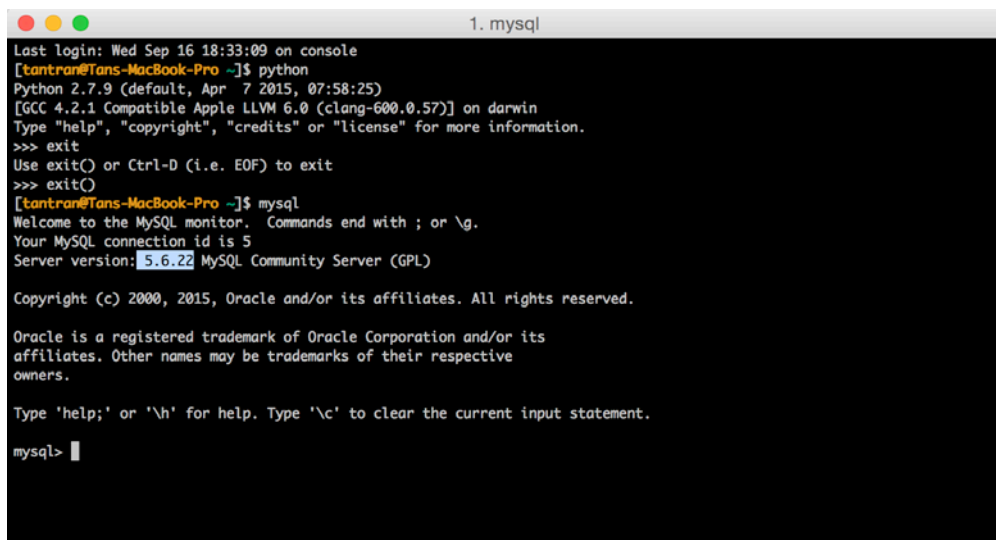
Download tại: <https://www.jetbrains.com/pycharm/download/>



Hình 4.16. Giao diện làm việc của Pycharm

- Dùng iTerm 2.1.1 command line remote đến server linux, và thực hiện các câu lệnh truy vấn đến database mySQL.

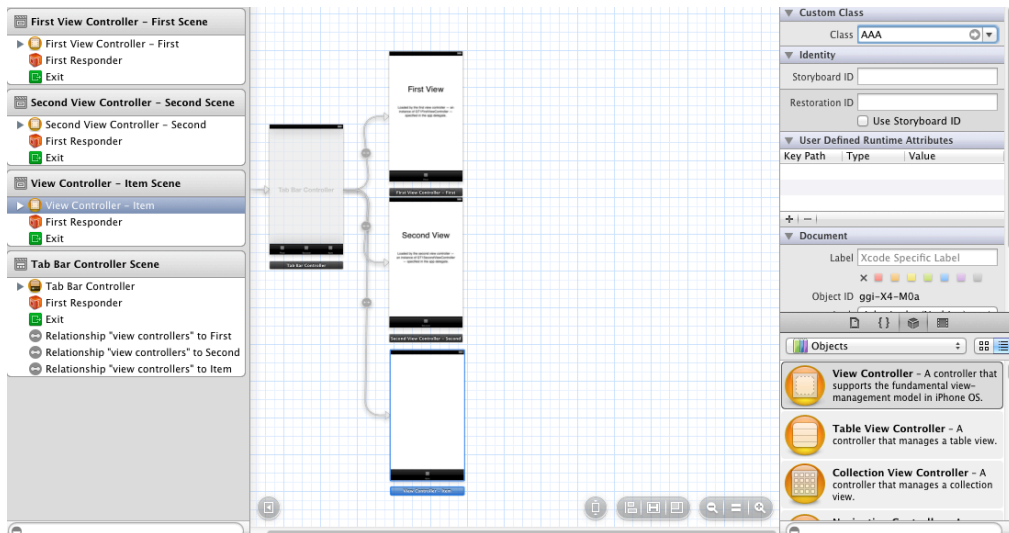
Download tại: <https://www.item2.com/downloads.html>



Hình 4.17. Giao diện làm việc của iTerm

- Dùng Xcode 6.2 để lập trình client trên nền iOS.

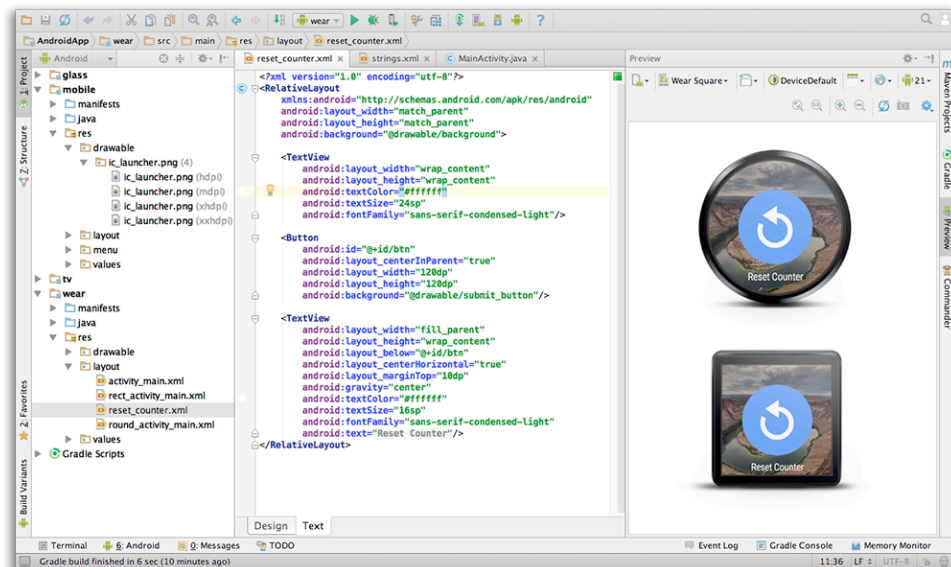
Download tại: <https://developer.apple.com/xcode/download/>



Hình 4.18. Giao diện làm việc của Xcode

- Dùng Android Studio để lập trình client trên nền Android.

Download tại: <https://developer.android.com/sdk/index.html>



Hình 4.19. Giao diện làm việc của Android Studio

4.3. Kết luận:

Ngày nay với sự ra đời và ứng dụng rộng rãi của thiết bị điện thoại di động không chỉ giúp “rút ngắn” khoảng cách địa lý, thuận tiện trong giao tiếp, liên lạc mà còn giúp con người triển khai điều nhiều ứng dụng, dịch vụ hữu ích phục vụ cho lao động sản xuất cũng như trong cuộc sống thường ngày. Với sự kết hợp của công nghệ GPS (Global Positioning System – Hệ thống định vị toàn cầu), công nghệ truyền thông không dây, công nghệ GIS (Geographic Information Systems - Hệ thống thông tin địa lý) và công nghệ Internet đã cho ra đời một loại hình dịch vụ mới, dịch vụ dựa trên vị trí địa lý được biết đến với tên viết tắt là LBS (Location-based Service).

Cuốn luận văn này trình bày nội dung và các kết quả thực hiện đề tài “Ứng dụng hỗ trợ tìm kiếm khuyến mãi trên điện thoại di động thông minh”. Mục tiêu chính của đề tài là nghiên cứu về dịch vụ LBS, phương pháp triển khai ứng dụng trong thực tế, trên cơ sở đó thiết kế thử nghiệm một dịch vụ phù hợp với điều kiện thực tế trong nước.

Những nội dung và kết quả chính đạt được:

- Nghiên cứu đặc điểm chính, các thành phần, các mô hình dịch vụ LBS, các kỹ thuật định vị; đặc điểm cũng như mặt hạn chế của các thiết bị di động sử dụng trong khai thác dịch vụ LBS.

- Nghiên cứu, ứng dụng và cải tiến cấu trúc quadtree cho việc phân định các vùng địa lý trên bản đồ.

- Xây dựng thành công ứng dụng “Hỗ trợ tìm kiếm khuyến mãi trên điện thoại thông minh” với hơn 500.000 deals khả dụng và 100.000 cửa hàng phủ khắp Tp. Hồ Chí Minh.

Ứng dụng hỗ trợ hai nền tảng iOS và Android.

Một số mặt hạn chế:

- Mô hình dịch vụ thiết kế mặc dù đã tính đến nhiều khả năng cung cấp cũng như khai thác dịch vụ nhưng chưa có điều kiện thử nghiệm toàn bộ để có thể đánh giá chính thức về hiệu quả thực tế.

- Hệ thống chạy thử nghiệm với bán kính 2km, nên chưa đáp ứng nhu cầu thực tế.

- Số lượng cửa hàng và số lượng deals còn ít so với thực tế.

- Ứng dụng chưa hỗ trợ trên website.

Hướng nghiên cứu, phát triển:

- Thử nghiệm toàn bộ chức năng đã xây dựng xong trong thực tế.

- Triển khai chức năng deals phù hợp theo từng users.

- Không giới hạn các phân vùng.

- Triển khai ứng dụng trên thị trường cả nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Gartner, Georg, Huang, Haosheng (2014). *Progress in Location-Based Services, 1st ed.*, Springer International Publishing, Australia.
- [2]. Huiji Gao, Huan Liu (April 2015). *Mining Human Mobility in Location-Based Social Networks*, Morgan & Claypool, Australia
- [3]. Kathie Kingsley-Hughes (2005), *Hacking GPS*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- [4]. Petrik S., Mandarasz L., Adam N., Vokorokos L(2003). *Application of Shortest Path Algorithm to GIS using Fuzzy Logic*, 4th International Symposium of Hungarian Researchers on Computational Intelligence, Budapest, Hungary.
- [5]. Ahmed El-Rabbany (2002), *Introduction to GPS*, ARTECH HOUSE, INC, Amazone, U.S.A.
- [6]. Jochen Schiller, Agnès Voisard (2004), *Location-Based Services*, Morgan Kaufmann Publishers is an imprint of Elsevier, U.S.A.
- [7]. Shu Wang, Jungwon Min, Byung K(2008). *Location Based Services for Mobiles*, LG Electronics MobileComm, U.S.A
- [8]. Tumasch Reichenbacher, Liqiu Meng, Alexander Zip (2005), *Map-based Mobile Services*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Europe.
- [9]. Stefan Steiniger, Moritz Neun and Alistair Edwardes, *Foundations of Location Based Services*, CartouCHe - Lecture Notes on LBS, V. 1.0.
- [10]. <https://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree>. “Quadtree” (1974).

[11]. <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>. “*Movable Type Scripts*”

[12]. https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula.

[13]. <http://www.developershome.com/sms/atCommandsIntro.asp>