

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

DƯƠNG TUẤN ANH

HỆ THỐNG NHẬN BIẾT NGỮ CẢNH DU LỊCH
ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ONTOLOGY

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60.48.01.01

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2015

Công trình được hoàn thành tại

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: TS. TRẦN THẾ VŨ

Phản biện 1: TS. ĐẶNG HOÀI PHƯƠNG

Phản biện 2: GS.TS. NGUYỄN THANH THỦY

Luận văn đã được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 12 tháng 12 năm 2015.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Với những tiến bộ gần đây trong công nghệ điện toán di động và truyền thông mạng, những dịch vụ điện thoại di động đã có thể dễ dàng được truy cập ở bất kỳ đâu. Để cho các dịch vụ này phù hợp với người dùng hiện nay, chúng nên nhận thức được ngữ cảnh xung quanh người đó và điều chỉnh ứng dụng cho phù hợp. Ngữ cảnh [17] là "bất cứ thông tin nào mà có thể được sử dụng để mô tả trạng thái của một thực thể. Một thực thể là một người, một địa điểm, hoặc một đối tượng mà được coi là có liên quan đến sự tương tác giữa một người dùng và một ứng dụng, bao gồm cả bản thân người dùng và ứng dụng đó". Một trong những thách thức chính trong việc phát triển loại hình này đó là việc mô hình hóa và quản lý ngữ cảnh để cung cấp cho người dùng những dịch vụ phù hợp nhất đồng thời tối ưu hóa những tính năng của hệ thống [57]. Nhiều phương pháp khác nhau được đề xuất để mô hình hóa ngữ cảnh như : mô hình khóa-giá trị [45], [46], mô hình đồ họa [5], [12], [26], [28], [29], mô hình hướng đối tượng [7], [13], [49], [50], mô hình đánh dấu [10], [14], [27], [31], [32], [41], [58], [59], mô hình logic [2], [4], [23], [38], và mô hình ontology [1], [11], [15], [25], [51], [53], [54]. So sánh với các mô hình khác, mô hình ontology mang lại nhiều tính biểu cảm hơn, khả năng chia sẻ, khả năng tương tác và hỗ trợ những thao tác suy luận một cách tốt hơn so với các phương pháp khác.

Trong thực tế, lĩnh vực du lịch là lĩnh vực rất phù hợp để sử dụng các ứng dụng nhận biết ngữ cảnh. Những ứng dụng hỗ trợ cho người khách du lịch đang di chuyển bằng cách cung cấp những thông tin tốt nhất phù hợp với vị trí hiện tại và sở thích của họ. Trong số

những ứng dụng hướng dẫn du lịch trên di động đã được đề xuất gần đây, một số [20], [33], [37], [55], [62] sử dụng mô hình Ontology để mô hình hóa ngữ cảnh. Tuy nhiên, một trở ngại chính khi sử dụng ontology đó là yêu cầu những suy luận phức tạp trong quá trình thực thi. Khiếm khuyết này làm cho ontology không phải là lựa chọn phù hợp khi mô hình hóa ngữ cảnh trong những ứng dụng đòi hỏi thời gian [61]. Du lịch là một lĩnh vực đòi hỏi những ứng dụng phải được xử lý và phản hồi nhanh. Phản hồi chậm dựa vào vị trí hiện tại của người khách du lịch có thể đưa ra lời gợi ý về những địa điểm phù hợp với yêu cầu của anh ta (POI) nhưng anh ta đã hoàn toàn đi qua nó trong quá trình di chuyển. Khi đó lời gợi ý này trở nên vô nghĩa và ứng dụng không mang lại hiệu quả cho người dùng.

Do đó tôi chọn đề tài “**Hệ thống nhận biết ngữ cảnh du lịch ứng dụng mô hình ontology**” để nghiên cứu một phương pháp có thể giải quyết những vấn đề khi áp dụng mô hình Ontology vào trong những ứng dụng du lịch.

2. Mục đích và ý nghĩa của đề tài

a. Mục đích

Nghiên cứu cách áp dụng mô hình ontology để xây dựng một ứng dụng hướng dẫn du lịch dành cho những người khách du lịch để đưa ra gợi ý về những thông tin có ích phù hợp với sở thích và yêu cầu người dùng.

b. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn đề tài

- **Về khoa học:** đề xuất ra một phương pháp để giải quyết những vấn đề của mô hình ontology
- **Về thực tiễn:** Đưa đến cho người lập trình một phương pháp để xây dựng những ứng dụng hướng dẫn du lịch

3. Mục tiêu và nhiệm vụ đề tài

a. Mục tiêu

Trong luận văn này tôi sẽ đưa ra một cái nhìn tổng quan về các định nghĩa về ngữ cảnh, nhận biết ngữ cảnh, các mô hình ngữ cảnh được sử dụng, sau đó đi sâu vào nghiên cứu mô hình ontology với các ưu điểm và nhược điểm, đề xuất một phương pháp để giải quyết những nhược điểm và ứng dụng vào du lịch.

b. Nhiệm vụ

Để thực hiện được mục tiêu của đề tài, tôi sẽ nghiên cứu về các phương pháp đã được sử dụng để mô hình hóa ngữ cảnh, tìm hiểu mô hình ontology cả về mặt tích cực và hạn chế.

➤ **Về lý thuyết**

- Tìm hiểu về khái niệm ngữ cảnh.
- Tìm hiểu về hệ thống nhận biết ngữ cảnh.
- Tìm hiểu về các mô hình ngữ cảnh.

➤ **Về thực tiễn**

Nghiên cứu đề xuất phương pháp để khắc phục những nhược điểm của ontology và xây dựng một ứng dụng hướng dẫn du lịch.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

a. Đối tượng nghiên cứu

- Các mô hình ngữ cảnh.
- Các hệ thống nhận biết ngữ cảnh.
- Các ứng dụng du lịch sử dụng hệ thống nhận biết ngữ cảnh.

b. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu về các phương pháp đã được đề xuất để mô hình hóa ngữ cảnh trên thế giới theo những bài báo và nghiên cứu khoa học.

5. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp lý thuyết

Đọc, phân tích, tổng hợp tài liệu từ những bài báo và những nghiên cứu khoa học liên quan đã được công bố ở Việt Nam và trên thế giới.

b. Phương pháp thực nghiệm

Nghiên cứu và xây dựng một ứng dụng mô phỏng phương pháp trên android.

6. Kết quả dự kiến

- Nắm được một cách tổng quan về hệ thống nhận biết ngữ cảnh, các phương pháp mô hình hóa ngữ cảnh.
- Nắm được ưu nhược của mô hình ontology và đề ra được một phương pháp sử dụng mô hình ontology để xây dựng ứng dụng hướng dẫn du lịch.
- Xây dựng được một ứng dụng mô phỏng phương pháp trên android.

7. Bộ cục của luận văn

Báo cáo của luận văn dự kiến tổ chức thành 3 chương chính như sau:

MỞ ĐẦU

CHƯƠNG 1. NGỮ CẢNH VÀ HỆ THỐNG NHẬN BIẾT NGỮ CẢNH

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH ONTOLOGY

CHƯƠNG 3. GIẢI PHÁP VÀ ỨNG DỤNG

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

CHƯƠNG 1

NGŨ CẢNH VÀ HỆ THỐNG NHẬN BIẾT NGŨ CẢNH

Ngày nay, các thiết bị điện tử thường được quảng cáo là thiết bị thông minh vì chúng đã được tăng cường nhiều tính năng vượt ra ngoài những tính năng cơ bản, đặc biệt là các thiết bị di động. Tuy nhiên, đối với những người dùng không am tường về công nghệ, các thiết bị này lại được coi là phức tạp hơn là thông minh. Theo quan điểm của tôi, thiết bị thông minh là thiết bị mà không đòi hỏi người dùng phải thực hiện nhiều thao tác, nhưng vẫn có thể làm đúng những việc người dùng cần một cách tự động. Để làm được điều đó, các thiết bị này phải nhận thức được trạng thái của người dùng, và từ đó có những điều chỉnh phù hợp. Tính năng đó được gọi là nhận biết ngữ cảnh.

Tính đến giữa những năm 90, thiết bị nhận biết ngữ cảnh là một từ đồng nghĩa với thiết bị nhận biết vị trí [36], nhưng ngữ cảnh có ý nghĩa nhiều hơn thế [49], đó là môi trường, trạng thái, thời gian, những công việc xung quanh... Việc sử dụng ngữ cảnh rất được quan tâm trong các ứng dụng tương tác, đặc biệt là trong các ứng dụng mà trạng thái của người dùng thay đổi nhanh chóng, như trong công nghệ di động. Nó giúp giảm số lượng thao tác người dùng và nâng cao giao diện chương trình. Vậy để hiểu rõ hơn làm thế nào chúng ta có thể sử dụng ngữ cảnh và tạo thuận lợi cho việc xây dựng các ứng dụng nhận biết ngữ cảnh, chúng ta cần phải hiểu đầy đủ hơn những gì tạo nên một ứng dụng nhận biết ngữ cảnh và ngữ cảnh là gì.

1.1. NGỮ CẢNH

1.1.1. Định nghĩa ngữ cảnh

Theo những định nghĩa mới nhất của Dey và Abowd [17] thì :
Ngữ cảnh là bất kỳ thông tin nào có thể được sử dụng để mô tả trạng thái của một thực thể. Một thực thể là một người, một địa điểm, hoặc một đối tượng mà được coi là có liên quan đến sự tương tác giữa người dùng và một ứng dụng, bao gồm cả người dùng và ứng dụng đó.

Định nghĩa này làm cho các nhà phát triển ứng dụng dễ dàng hơn để liệt kê và lựa chọn các ngữ cảnh nào phù hợp với ứng dụng của họ. Nếu một thông tin có thể được sử dụng để mô tả trạng thái của một người tham gia trong một tương tác, thì thông tin đó là ngữ cảnh.

1.1.2. Phân loại ngữ cảnh

Dey và Abowd [17] đưa ra một hệ thống phân loại hai tầng đơn giản. Bốn phần chính của ngữ cảnh là "vị trí, danh tính, hành động và thời gian" là cấp độ đầu tiên. Tất cả các loại khác của ngữ cảnh là cấp độ thứ hai. Những loại thứ hai của ngữ cảnh đều có đặc điểm chung là có thể được tìm ra từ ngữ cảnh chính. Ví dụ, với danh tính của một người, chúng ta có thể có được nhiều mẫu thông tin liên quan như số điện thoại, địa chỉ, địa chỉ email, ngày sinh, danh sách bạn bè, các mối quan hệ với những người khác trong môi trường. Với vị trí của một thực thể, chúng ta có thể xác định những đối tượng khác hoặc người đang ở gần thực thể đó và những hoạt động đang diễn ra gần thực thể đó. Đặc tính này giúp các nhà thiết kế lựa chọn ngữ cảnh nào để sử dụng cho các ứng dụng của họ, cấu trúc ngữ cảnh mà họ sử dụng, và tìm ra ngữ cảnh khác có liên quan. Bốn phần chính của ngữ cảnh chỉ ra các loại thông tin cần thiết cho việc mô tả

một trạng thái và cũng được dùng như các chỉ số để cung cấp một cách sử dụng và tổ chức ngữ cảnh.

1.2. NHẬN BIẾT NGỮ CẢNH

1.2.1. Định nghĩa nhận biết ngữ cảnh

Đầu tiên phải kể đến đó là định nghĩa được đưa ra bởi Schilit và Theimer vào năm 1994 [48], một định nghĩa khá hẹp : “Là các ứng dụng đơn giản được thông báo về ngữ cảnh và có những điều chỉnh theo ngữ cảnh”. Các định nghĩa khác trong thời gian này về nhận biết ngữ cảnh rơi vào hai loại: sử dụng ngữ cảnh và thích ứng với ngữ cảnh.

Theo Dey và Abowd [17] thì nhận biết ngữ cảnh được định nghĩa :

Một hệ thống là nhận biết ngữ cảnh nếu nó sử dụng ngữ cảnh để cung cấp thông tin hoặc các dịch vụ có liên quan đến người sử dụng, phù hợp với công việc của người sử dụng.

Dey và Abowd đã chọn một định nghĩa tổng quát hơn về công nghệ nhận biết ngữ cảnh. Khi chúng ta cố gắng áp dụng các định nghĩa trước để xây dựng các ứng dụng nhận biết ngữ cảnh, chúng ta thấy rằng nó không phù hợp. Ví dụ, một ứng dụng đơn giản chỉ hiển thị các ngữ cảnh về môi trường của người sử dụng và người sử dụng không thay đổi những hành vi của nó, nhưng nó vẫn là ứng dụng nhận biết ngữ cảnh. Nếu chúng ta sử dụng các định nghĩa trước một cách thiếu tổng quát, các ứng dụng này sẽ không được phân loại là ứng dụng nhận biết ngữ cảnh.

1.2.1. Phân loại theo tính năng các ứng dụng nhận biết ngữ cảnh.

Đã có hai nghiên cứu và phân loại trước đây. Đầu tiên là bởi Schilit et al. [47] phân loại theo 2 hướng : công việc đó là để lấy

thông tin hay thực thi một lệnh và công việc đó được thực hiện bằng tay hay tự động. Mới đây hơn, Pascoe [39] đề xuất một nguyên tắc phân loại các tính năng nhận biết ngữ cảnh. Có sự chông chéo giữa hai nguyên tắc phân loại, nhưng cũng có một số khác biệt quan trọng. Pascoe đã phát triển một nguyên tắc phân loại nhằm xác định các tính năng cốt lõi của nhận biết ngữ cảnh, trong đó xác định các lớp của các ứng dụng nhận biết ngữ cảnh. Về thực tế, các tính năng của nhận biết ngữ cảnh theo phân loại của Schilit ánh xạ tốt đến các lớp của các ứng dụng.

Dey và Abowd [17] đã kết hợp các ý tưởng từ hai nguyên tắc phân loại trước đó và đưa ra một phân loại với ba tính năng chính:

- 1) Trình bày các thông tin và dịch vụ cho người sử dụng.
- 2) Tự động thực thi một dịch vụ.
- 3) Gắn thẻ cho thông tin ngữ cảnh để thu hồi sau.

1.3. MÔ HÌNH NGỮ CẢNH

Mô hình ngữ cảnh quy định cách định nghĩa các ngữ cảnh, cách tổ chức, đại diện và lưu trữ ngữ cảnh. Do đó, nó ảnh hưởng đến cách nhận biết các ngữ cảnh, cách truy vấn và biểu diễn. Nhiều phương pháp khác nhau đã được đề xuất để mô hình ngữ cảnh.

1.3.1. Mô hình key-value

1.3.2. Mô hình Markup stream

1.3.3. Mô Hình Đồ Họa

1.3.4. Mô Hình Hướng Đối Tượng

1.3.5. Mô Hình Logic

1.3.6. Mô Hình Ontology

CHƯƠNG 2

MÔ HÌNH NGỮ CẢNH ONTOLOGY

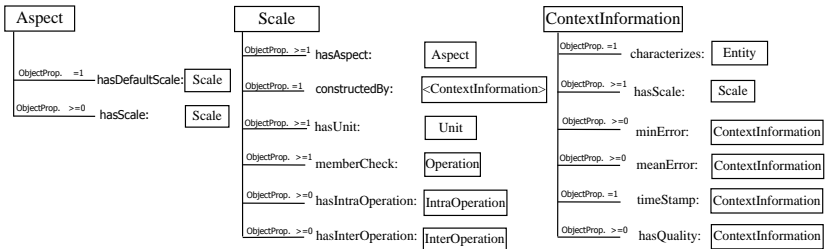
2.1. MÔ HÌNH ASC

2.1.1. Ontology

2.1.2. CoOL

2.1.3. Mô hình ASC

Mô hình Aspect – Scale - Context (ASC) được đặt tên theo các khái niệm cốt lõi của nó, đó là Aspect (khía cạnh), Scale (quy mô) và Context (thông tin ngữ cảnh). Mỗi Aspect tập hợp một hoặc nhiều Scale, và mỗi Scale bao gồm một hoặc nhiều thông tin ngữ cảnh. Những khái niệm cốt lõi liên hệ với nhau qua các thuộc tính *hasAspect*, *hasScale* và *constructedBy* (xem Hình 2.2).



Hình 2.2. Mô hình ASC : Aspect - Scale - Context

2.1.4. Những khái niệm phụ

2.1.5. Mô hình chuyển đổi

2.1.6. ASC liên hệ với DAML-S

2.1.7. Kiến trúc hệ thống

2.2. VẤN ĐỀ KHI SỬ DỤNG MÔ HÌNH ONTOLOGY

Bên cạnh những ưu điểm không thể phủ nhận của mình thì mô hình ontology vẫn tồn tại những khiếm khuyết mà đặc biệt đó là nó

mang đến một số sự quá tải trong quá trình suy luận khi làm việc với những scale lớn và nguồn thông tin động, dẫn đến thời gian thực thi và đáp ứng chậm [61]. Điều này làm cho ontology không phù hợp với những hệ thống đòi hỏi thời gian. Du lịch là một lĩnh vực đầy hứa hẹn với những ứng dụng nhận biết ngữ cảnh, đồng thời cũng là một lĩnh vực mà các ứng dụng được yêu cầu phải có thời gian phản hồi nhanh chóng. Vậy làm thế nào chúng ta có thể xây dựng một ứng dụng hướng dẫn du lịch áp dụng mô hình ontology ?

Ứng dụng hướng dẫn du lịch là ứng dụng hỗ trợ cho người khách du lịch bằng cách cung cấp những thông tin tốt nhất phù hợp với vị trí hiện tại và sở thích của anh ta. Đã có nhiều ứng dụng hướng dẫn du lịch áp dụng mô hình ontology [55], [62], [20], [37], [33], tuy nhiên họ đều kết luận rằng ontology không phải là một lựa chọn phù hợp trong loại hình này. Thử tưởng tượng một người khách du lịch đang di chuyển bằng xe ô tô hoặc xe buýt và yêu cầu một lời gợi ý từ một ứng dụng hướng dẫn du lịch. Sự phản hồi chậm và dựa vào vị trí hiện tại của người sử dụng có thể đưa ra những lời gợi ý về những địa điểm phù hợp với yêu cầu (POI – point of interest) nhưng khi nhận được lời gợi ý thì anh ta đã hoàn toàn đi qua nó.

Để giải quyết vấn đề này, Park yomi et al. đã đề xuất ra một phương pháp lai giữa mô hình ontology với mô hình cơ sở dữ liệu [61], tương tự thì Lee và Meier [35] cũng đưa ra một mô hình lai giữa ontology và mô hình hướng đối tượng. Thực nghiệm cho thấy rằng các mô hình lai nhanh hơn so với mô hình ontology và có thể giải quyết được vấn đề về thời gian đáp ứng. Luận văn này không đề xuất ra một mô hình mới mà thay vào đó sẽ cố gắng dự đoán vị trí của người dùng khi anh ta nhận được lời gợi ý, và sẽ thực hiện suy luận ontology để đưa ra những điểm dựa vào vị trí đó.

CHƯƠNG 3

GIẢI PHÁP VÀ THỰC NGHIỆM

3.1. Ý TƯỞNG

3.1.1. Các ứng dụng hướng dẫn du lịch cổ điển

3.1.2. Ứng dụng hướng dẫn du lịch nhận biết ngữ cảnh

3.1.3. Ý tưởng của phương pháp

Với một người dùng đang di chuyển, vị trí của anh ta sẽ thay đổi liên tục. Việc đưa ra các kết quả dựa vào vị trí ban đầu của người dùng có thể sẽ không phù hợp vì trong quá trình di chuyển anh ta đã đi ra xa khỏi vị trí đó. Vấn đề này lại càng đáng quan tâm hơn khi chúng ta sử dụng ontology để mô hình ngữ cảnh. Sự phân hồi chậm của ontology cộng thêm việc người dùng di chuyển với tốc độ cao sẽ dẫn đến hệ quả là khi người dùng nhận được lời gợi ý về những địa điểm yêu cầu thì anh ta đã hoàn toàn đi qua nó. Anh ta buộc phải quay đầu hoặc đi lùi để đi đến các địa điểm đó và điều này là không hợp lý. Để giải quyết những vấn đề đó, luận văn này đưa ra một phương pháp dự đoán vị trí của người dùng khi anh ta nhận được lời gợi ý và thay vì đưa ra những kết quả dựa vào vị trí ban đầu của người dùng thì giờ đây những địa điểm được đưa ra sẽ dựa vào vị trí dự đoán đó để đảm bảo là anh ta chưa đi qua nó trong quá trình di chuyển. Để làm được điều đó, hệ thống sẽ phải lấy nhiều vị trí liên tiếp của người dùng, từ đó sẽ tính ra được hướng, tốc độ di chuyển và ước lượng vị trí dự đoán của người dùng.

Một vấn đề nữa cũng nên được nói đến đó là khi người dùng đi du lịch, kết nối internet chủ yếu là bằng 3G và mạng 3G ở Việt Nam không thực sự ổn định. Ở những nơi mà kết nối internet yếu, nếu khoảng cách R quá lớn, số lượng các địa điểm được hiển thị cho

người dùng quá nhiều sẽ dễ dẫn đến tình trạng nghẽn mạng và dữ liệu không đến được với người dùng. Vì vậy khoảng cách R nên được tùy biến theo từng loại tốc độ mạng, nếu tốc độ mạng mạnh thì R sẽ được tăng lên và nếu tốc độ mạng yếu thì R sẽ được thu hẹp lại. Tính năng này sẽ đảm bảo dữ liệu được truyền đến người dùng kể cả trong điều kiện kết nối mạng không ổn định và giúp cải thiện tốc độ xử lý của ứng dụng.

3.2. MÔ TẢ HỆ THỐNG

Hệ thống của tôi bao gồm hai module: module Di động và module Máy chủ

3.2.1. Module Di động:

Module này được cài đặt trên thiết bị di động và sử dụng bởi khách du lịch. Khi người dùng cài đặt ứng dụng lần đầu tiên, anh ta cần phải đăng ký và lựa chọn sở thích của mình. Công việc này sẽ giúp cho hệ thống tự động loại đi những điểm POI (Point of interest) mà người dùng không quan tâm, tối ưu danh sách lựa chọn được đưa ra, nhằm cải thiện giao diện ứng dụng và hạn chế số thao tác lựa chọn của người dùng. Ví dụ như một người không theo bất kỳ tôn giáo nào thì cũng không cần biết đến những địa điểm tôn giáo như nhà thờ, chùa chiền.. tất nhiên nếu người dùng muốn thì vẫn có một cách để cho anh ta xem được toàn bộ danh sách các POI. Sau đó, người dùng sử dụng modul này để nhận các đề xuất về các điểm quan tâm POI gần đó phù hợp với sở thích của mình. Module di động có trách nhiệm cảm ứng dữ liệu ngữ cảnh bao gồm vị trí người dùng và tốc độ mạng. Cảm biến GPS được sử dụng để có được vị trí người dùng tại thời điểm gửi yêu cầu. Nhiều vị trí liên tiếp của người dùng được sử dụng để tính toán tốc độ trung bình bởi ứng dụng di động, và hai trong số những vị trí đó được gửi đến máy chủ để tính hướng người

dùng. Ngoài ra, hệ thống điện thoại di động sẽ gửi ID người dùng, tốc độ, và tốc độ mạng. Sau đó, nó chờ nhận những POI từ máy chủ.

3.2.2. Module Máy chủ:

Module này có trách nhiệm lưu trữ hồ sơ của người dùng, tính toán vị trí dự đoán và vùng quan tâm (AOI - Area of interest), sau đó sử dụng chúng làm tiêu chí để suy luận ontology và tìm ra các POI bên trong AOI và phù hợp với sở thích của người dùng. Những POI này được gửi lại cho module điện thoại di động.

3.3. TÍCH HỢP HỆ THỐNG

3.3.1. Tính toán vùng quan tâm (AOI)

Vùng quan tâm AOI (Area of interest) của người dùng là một khu vực bao gồm các địa điểm ưa thích sẽ được hiển thị cho người dùng. Nó được xác định là một vòng tròn nằm trên tuyến đường của người khách du lịch, có tâm là một vị trí của người đó và bán kính R được xác định dựa vào tốc độ mạng như sau:

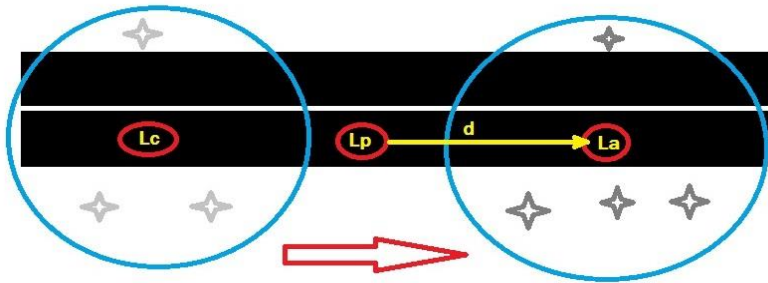
$$\begin{aligned} R &= 0.5\text{km} && \text{nếu tốc độ mạng} < 150\text{kbps} && (\text{bad}) \\ &= 1\text{km} && \text{nếu } 150\text{kbps} \leq \text{tốc độ mạng} < 550\text{kbps} && (\text{Moderate}) \\ &= 1.5\text{km} && \text{nếu } 550\text{kbps} \leq \text{tốc độ mạng} < 2\text{Mbps} && (\text{good}) \\ &= 2\text{km} && \text{nếu tốc độ mạng} \geq 2\text{Mbps} && (\text{excellent}) \end{aligned}$$

Mục tiêu của việc hạn chế AOI là để cải thiện thời gian phản hồi hệ thống bằng cách hạn chế số lượng các POI theo tốc độ mạng. Tâm của AOI được tính toán dựa trên vị trí hiện tại, và tốc độ di chuyển của người dùng. Hình 3.3 minh họa cách trung tâm của AOI được tính toán. Giả sử người dùng đang ở trong vị trí L_c .

Khi anh ta yêu cầu một lời gợi ý. Trước tiên, hệ thống dự đoán vị trí của anh ta khi anh ta nhận được phản hồi (L_p). Để cho người dùng có thể xem được lời gợi ý trước khi đến các địa điểm ưa thích đó, L_p được di dời về phía trước một khoảng cách d theo cùng hướng

di chuyển của người dùng, với d (km) phụ thuộc vào tốc độ người dùng Su (km/h) theo công thức sau:

$$d = \begin{cases} 0 & \text{nếu } Su < 10 \\ 2 * Su/50 & \text{nếu } 10 \leq Su < 50 \\ 2 & \text{nếu } Su \geq 50 \end{cases}$$



Hình 3.3. Vùng quan tâm AOI

Vị trí mới này La là trung tâm của AOI. Rõ ràng, Lp phụ thuộc vào thời gian giao tiếp Tc , thời gian này bao gồm thời gian gửi yêu cầu Trq , thời gian suy luận ontology To , và thời gian nhận phản hồi Trp . Do đó: $Tc = Trq + To + Trp$

Thời gian truyền (thời gian gửi yêu cầu và nhận phản hồi) phụ thuộc trực tiếp vào tốc độ mạng. Còn thời gian suy luận chịu ảnh hưởng gián tiếp bởi tốc độ mạng vì kích thước của AOI sẽ tăng lên khi tốc độ mạng tăng lên và việc suy luận sẽ mất nhiều thời gian hơn. Vì các ontology gần như không thay đổi, thời gian giao tiếp trung bình Tc có thể được tính toán cho từng loại tốc độ mạng bằng các phép thử. Khi đó vị trí Lp được tính như sau:

$$Lp = Lc + (Tc * Su)$$

Và tâm của AOI (L_a) được tính như sau :

$$L_a = L_p + d = L_c + (T_c * S_u) + d$$

3.3.2. Công thức tính toán

Vì khả năng tính toán hạn chế trên các thiết bị di động, chỉ có tốc độ trung bình của người sử dụng được tính trên điện thoại di động, các tính toán khác được thực hiện ở phía máy chủ. Module di động gửi ID người dùng, tốc độ mạng, và hai trong số các vị trí của người dùng sẽ được đọc tại các thời điểm khác nhau. Trong demo tôi sẽ lấy hai vị trí : vị trí đầu tiên là lúc bắt đầu bấm gửi yêu cầu và vị trí thứ hai sẽ lấy sau đó 3s. Phía máy chủ sử dụng hai vị trí này để tính toán hướng người dùng và ước lượng vị trí dự đoán lúc người dùng nhận được phản hồi.

Gọi hai vị trí được lấy là L_x, L_y , chúng được biểu diễn bởi bốn giá trị vĩ độ và kinh độ $L_x(V_x, K_x)$ và $L_y(V_y, K_y)$. Để tính toán vị trí dự đoán, trước tiên hướng được tính như sau :

$$\text{Độ lệch phương vị: } \Delta\varphi = \ln(\tan(V_y/2 + \pi/4) / \tan(V_x/2 + \pi/4))$$

$$\text{Độ lệch kinh độ: } \Delta K = \text{abs}(K_x - K_y)$$

$$\text{Nếu } \Delta K > 180 \text{ thì } \Delta K = \Delta K \bmod 180$$

$$\text{Góc nâng (hướng): } \theta = \text{atan2}(\Delta K, \Delta\varphi) \quad (3.1)$$

Sau đó vĩ độ của tâm AOI (L_a) được tính như sau :

$$V_a = \text{asin}(\sin V_x * \cos(D/R) + \cos V_x * \sin(D/R) * \cos(\theta)) \quad (3.2)$$

Kinh độ của tâm AOI được tính như sau :

$$K_a = K_x + \text{atan2}(\sin(\theta) * \sin(D/R) * \cos V_x, \cos(D/R) -$$

$$\sin V_x * \sin V_a) \quad (3.3)$$

Với $R = 6371$ (km) là bán kính trái đất, D là khoảng cách từ vị trí bắt đầu gửi yêu cầu của người dùng đến tâm AOI (trong đó bao gồm khoảng cách đến LP và khoảng cách đến La), do đó :

$$D = (Tc * Su) + d \quad (km)$$

Gọi $d1$ là khoảng cách giữa 2 điểm X và Y, Để tính $d1$:

$$\text{Đặt: } a = \sin^2((V_y - V_x)/2) + \cos V_x * \cos V_y * \sin^2((K_y - K_x)/2)$$

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

$$\text{Thì } d1 = R * c = 6371 * c \quad (km) \quad (3.4)$$

$$\text{Và } Su = d1 * 1200 \text{ (km/h) (vì X và Y lấy cách nhau 3s)}$$

Sau khi tính toán vị trí dự đoán, máy chủ sử dụng ID người dùng để lấy sở thích từ hồ sơ người dùng. Sau đó, ontology được suy luận để tìm các POI theo sở thích người dùng và nằm trong AOI được xác định dựa vào tốc độ mạng. Danh sách các địa điểm ưa thích được gửi đến điện thoại di động của người dùng. Người dùng xem các POI theo một danh sách hiển thị trên màn hình điện thoại di động của mình, anh ta có thể chuyển sang bản đồ google để xem vị trí của chúng được đánh dấu trên bản đồ.

3.4. THỰC NGHIỆM

Phần này tôi sẽ trình bày kết quả thực nghiệm bằng một ứng dụng demo viết trên hệ điều hành android, để kiểm tra độ chính xác của các công thức nêu ra ở trên và kiểm tra khả năng kết nối của các ontology.

3.4.1. Thiết kế Ontology

Tôi thiết kế một ontology đơn giản, lấy dữ liệu là các địa điểm xung quanh đường Hà Huy Tập, khu vực gần tượng đài Mẹ Nhu, Thành Phố Đà Nẵng, cũng chính là nơi tôi đang ở.

Có 6 loại địa điểm chính, được biểu diễn bởi các class :

- Accommodation : Các địa điểm nhà ở.
- Attractions : Các địa điểm danh lam thắng cảnh.
- Breakfast : Các địa điểm ăn sáng.
- Entertainment : Các địa điểm vui chơi giải trí.
- Restaurant : Các địa điểm ăn uống ban đêm.
- Shopping : Các địa điểm mua sắm.

Trong mỗi loại địa điểm chính, tôi sẽ phân loại thành các loại địa điểm nhỏ hơn để giúp người dùng dễ dàng chọn lựa. Các loại địa điểm phụ được biểu diễn bởi các subclass.

Trong loại địa điểm Accommodation tôi phân ra thành Apartment (những nhà nghỉ giá cả thấp) và Hotels (những khách sạn giá từ vừa đến cao). Trong loại địa điểm Attractions tôi phân ra thành 4 loại địa điểm : Beaches (những bãi biển), Cultural centers (trung tâm văn hóa), History places (di tích lịch sử) và Parks (Công viên). Trong Breakfast tôi phân ra thành Cafeteria (những quán ăn sáng) và coffe shop (những quán cà phê). Trong Entertainment tôi phân ra thành Cinema (những rạp chiếu phim) và Threater (những nhà hát). Trong Restaurant tôi phân ra thành 4 loại địa điểm : Chiness food (những nhà hàng đồ ăn Trung Quốc), Chophouse (những quán cơm, quán nhậu bình dân), Fast food (những quán ăn nhanh, ăn vặt) và Sea food (những nhà hàng đồ biển). Trong shopping tôi phân ra 3 loại : Shoe Store (những hiệu giày), Shop (cửa hàng quần áo) và Supermaket (Những siêu thị).

Các địa điểm, dưới cái nhìn khoa học chính là các ngữ cảnh của ứng dụng. Trong ontology của mình tôi biểu diễn các địa điểm bởi các individual. Mỗi địa điểm được biểu diễn bởi một individual và được mô tả bởi 7 thuộc tính dữ liệu :

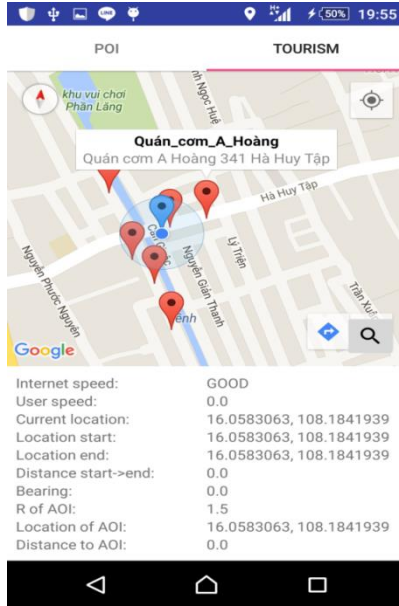
- Address : là một chuỗi string lưu địa chỉ của địa điểm.
- Description : là một chuỗi string để mô tả về đặc điểm của địa điểm (giờ mở cửa, đóng cửa, giá cả, thực đơn với các quán ăn...).
- Latitude : kiểu float dùng để lưu giá trị vĩ độ của địa điểm.
- Longitude : kiểu float dùng để lưu giá trị kinh độ của địa điểm.
- Rating : kiểu int dùng để xếp hạng đánh giá địa điểm, có giá trị từ 1 đến 5.
- Title : một chuỗi string - tên của địa điểm được hiển thị đến người dùng.
- Url : Chuỗi string lưu đường dẫn đến hình ảnh đại diện của địa điểm.

3.4.2. Kết quả thực nghiệm chạy ứng dụng

Ứng dụng sẽ có hai phiên bản, một phiên bản dùng để kiểm tra kết quả của phương pháp và một phiên bản để đưa cho người dùng.

a. Phiên bản Test

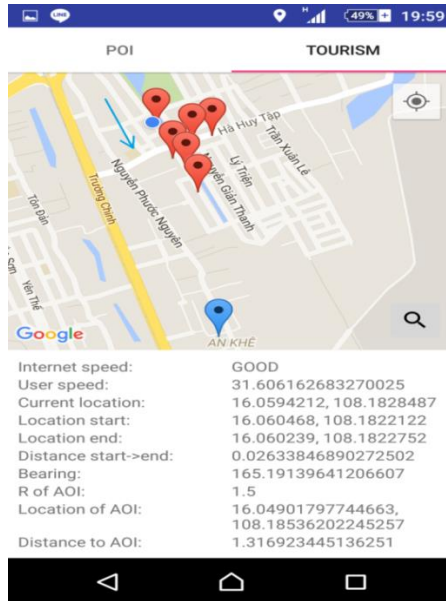
Trường hợp thử đầu tiên là khi người dùng không di chuyển và yêu cầu gợi ý về các quán cơm bình dân. Địa điểm màu xanh là tâm của AOI và do người dùng đứng yên nên nó trùng với vị trí hiện tại của người dùng. Với tốc độ mạng được xác định là tốt, ứng dụng sẽ đưa ra lời gợi ý về những quán cơm nằm cách vị trí người dùng 1,5 km như trong thiết kế (xem Hình 3.12).



Hình 3.12. Hiển thị các quán cơm khi người dùng không di chuyển

Trường hợp thứ hai là khi người dùng di chuyển theo hướng mũi tên màu xanh, với tốc độ di chuyển trung bình (31,6 km/h). Tâm AOI được dịch chuyển về phía trước cùng hướng người dùng một khoảng 1,3km. Với tốc độ mạng tốt nên bán kính của vùng AOI là 1,5 km lớn hơn khoảng cách từ vị trí ban đầu của người dùng đến tâm AOI nên ta thấy có một vài điểm ở hai bên và phía sau người dùng vẫn được hiển thị. Điều này chấp nhận được vì nếu người du lịch thích một địa điểm ở phía sau anh ta và anh ta chỉ di chuyển với một tốc độ trung bình thì việc dừng lại và quay lui vài chục mét là điều hoàn toàn có thể. Còn nếu không thì anh ta có thể bỏ qua và

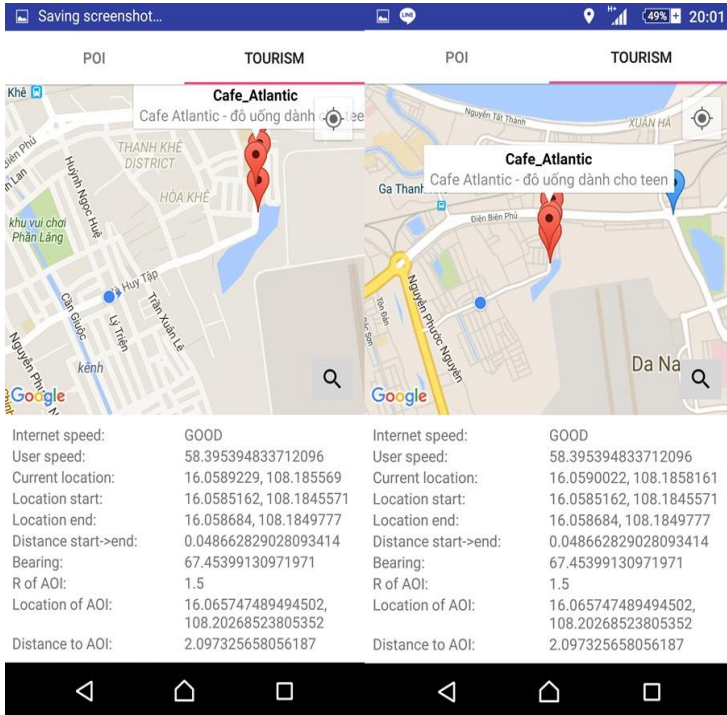
hướng tới những điểm phía trước hành trình của mình (xem Hình 3.13).



Hình 3.13. Hiển thị các quán cơm khi người dùng di chuyển

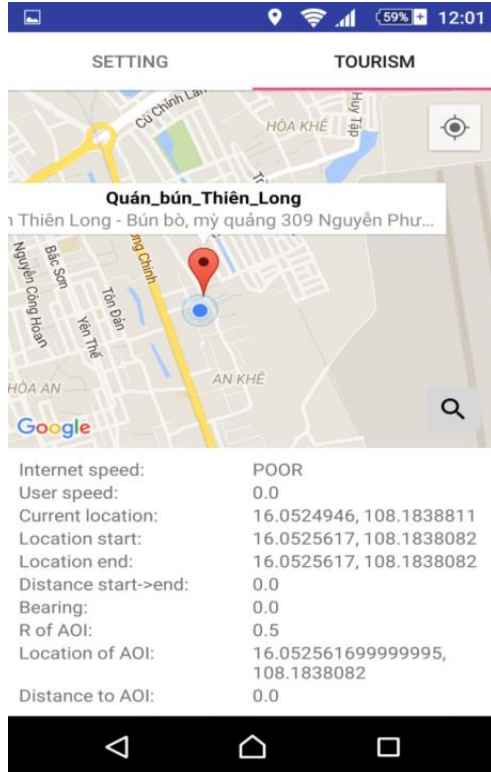
Trường hợp thử tiếp theo là khi người dùng di chuyển với tốc độ cao (lớn hơn 50 km/h). Tâm AOI được dịch chuyển về phía trước cùng hướng người dùng di chuyển một khoảng cách 2km. Với tốc độ mạng tốt nên bán kính AOI là 1,5km, ta thấy là các quán cà phê ở hai bên và phía sau người dùng đã không được hiển thị. Điều này sẽ đảm bảo cho khi người dùng nhận được lời gợi ý thì anh ta vẫn có một khoảng thời gian để lựa chọn địa điểm phù hợp với mình mà không phải dừng lại hay quay lui vì điều này khá khó khăn khi anh ta di

chuyển tốc độ cao (xem Hình 3.14).



Hình 3.14. Các quán cà phê khi người dùng di chuyển tốc độ cao

Một trường hợp thử nữa là khi tốc độ mạng của người dùng yếu (<150kbps), ta thấy là bán kính của AOI chỉ có 500m và do đó có rất ít các địa điểm được hiển thị. Điều này sẽ đảm bảo cho dữ liệu vẫn có thể truyền được đến người dùng chứ không gặp phải trường hợp nghẽn mạng hoặc ứng dụng không chạy.



Hình 3.15. Hiển thị các quán ăn sáng khi tốc độ mạng yếu

b. Phiên bản người dùng

Phiên bản người dùng có đầy đủ các chức năng chính như trong phiên bản Test nhưng ẩn đi những thông số không cần thiết và cải thiện thêm về giao diện và chức năng. Phiên bản này sẽ được trình bày đầy đủ hơn trong cuốn toàn văn.

KẾT LUẬN

1. KẾT QUẢ

Luận văn này đã đưa ra được một cái nhìn tổng quan về các định nghĩa ngữ cảnh, nhận biết ngữ cảnh, các phương pháp mô hình ngữ cảnh, và đề xuất một phương pháp để xây dựng một ứng dụng hướng dẫn du lịch áp dụng mô hình ontology kèm một ứng dụng demo. Tuy nhiên vẫn có những hạn chế không thể tránh khỏi :

- Các tọa độ GPS chưa hoàn toàn chính xác. Các điểm tọa độ GPS (thu được bằng các ứng dụng lấy GPS) có sai lệch từ vài m đến hơn 20m, điều này ảnh hưởng trực tiếp đến việc tính toán tốc độ và các công thức khoảng cách vì chúng phụ thuộc trực tiếp vào tọa độ GPS.

- Các công thức ước lượng về bán kính AOI, khoảng dịch chuyển d, thời gian suy luận ontology trong phương pháp đều dựa vào quá trình thực nghiệm cá nhân nên nó có thể là chưa tối ưu.

- Do hạ tầng mạng ở Việt Nam còn yếu nên nhiều trường hợp không lấy được tốc độ mạng hoặc tốc độ mạng rất yếu và điều đó cũng ảnh hưởng đến sự hoạt động của ứng dụng.

- Do điều kiện thời gian và khả năng nghiên cứu hạn chế nên phần lý thuyết chưa đi sâu được vào nghiên cứu từng loại mô hình cụ thể để có một so sánh khách quan giữa các loại mô hình. Phần ứng dụng cũng chỉ là một demo đơn giản để mô phỏng phương pháp, cơ sở dữ liệu trong ontology chưa nhiều.

2. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Muốn đưa được ứng dụng vào thực tế thì cần phải có một ontology du lịch đủ lớn. Để xây dựng được ontology đó thì cần một chức năng quan trọng đó là cho phép người dùng thêm địa điểm. Cơ

sở dữ liệu về các địa điểm sẽ không thể do một mình người quản lý nhập vì điều đó là không thể. Thay vào đó cho phép người dùng được quyền nhập dữ liệu để chia sẻ những địa điểm hấp dẫn mà họ đã từng đi qua. Như vậy thì hệ thống sẽ có một số lượng rất lớn cơ sở dữ liệu là các địa điểm và để quản lý chúng cũng như hiển thị ra cho người dùng thì hệ thống cần một chức năng đánh giá và lọc địa điểm. Các địa điểm sẽ được đánh giá theo số sao – rating, số sao này có sẽ được tính từ các like của những người dùng khác.

Ví dụ : ít hơn 10 like tương đương với 1 sao

.... Trên 100 like sẽ được đánh giá 5 sao

Người dùng khi tìm những địa điểm có thể lựa chọn những địa điểm theo số sao, với 5 sao là cao nhất đại diện cho những địa điểm được nhiều người quan tâm và ưa thích nhất.

Một chức năng nữa cũng có thể được đưa vào hệ thống đó là khả năng cảm biến ngữ cảnh theo nhiệt độ và thời gian thực. Tôi gọi chức năng này là “Lời gợi ý thông minh”. Ví dụ : bây giờ là 11h30 - là giờ ăn trưa và nhiệt độ là 30 độ - khá nóng, khi người dùng yêu cầu lời gợi ý thông minh thì hệ thống sẽ tự động đưa ra danh sách những quán ăn trưa với không gian mát mẻ. Chức năng này hoàn toàn có thể thực hiện được với mô hình ontology.