

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

**NGUYỄN TRUNG KIÊN**

**NGHIÊN CỨU KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MEDIA- LBS**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Thái Nguyên - 2014

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

**NGUYỄN TRUNG KIÊN**

**NGHIÊN CỨU KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MEDIA-LBS**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01

**LUẬN VĂN THẠC SĨ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS.TS ĐẶNG VĂN ĐỨC**

Thái Nguyên - 2014

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng luận văn của tôi hoàn thành là công trình nghiên cứu của bản thân. Luận văn hoàn toàn không phải là bản sao chép công trình nghiên cứu của một người khác, nó mang tính độc lập nhất định với tất cả các công trình nghiên cứu trước đây. Nó có vi phạm, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

*Thái Nguyên, ngày 20 tháng 6 năm 2014*

Học viên

NGUYỄN TRUNG KIÊN

## LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy PGS.TS Đặng Văn Đức là thầy hướng tôi thực hiện đề tài nghiên cứu này trong suốt thời gian qua.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy giáo, cô giáo ở trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên, Viện Công nghệ Thông tin – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tạo mọi điều kiện, tận tình chỉ bảo trong quá trình học tập và nghiên cứu thực hiện đề tài.

Tôi xin chân thành cảm ơn Trung tâm Công nghệ phần mềm là nơi tôi đang công tác đã tạo mọi điều kiện về thời gian để tôi hoàn thành chương trình đào tạo này.

Và cuối cùng cho tôi nói lời biết ơn tới gia đình, nơi luôn là điểm tựa, niềm tự hào của tôi.

*Thái Nguyên, ngày 20 tháng 6 năm 2014*

Học viên

NGUYỄN TRUNG KIÊN

## MỤC LỤC

|  |    |
|--|----|
| DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT .....                                     | 9  |
| DANH MỤC BẢNG.....   | 11 |
| CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....                                    | 16 |
| 1.1. Tổng quan về LBS .....  | 16 |
| 1.2. Các hệ thống định vị hiện có.....                             | 17 |
| 1.2.1. Khái niệm và các hệ thống định vị toàn cầu hiện có.....     | 17 |
| 1.2.2. Navstar GPS .....   | 18 |
| 1.2.3. Glonass (GLObal NAVigation Satellite System) .....          | 19 |
| 1.2.4. Galileo .....   | 20 |
| 1.2.5. Hệ thống định vị Bắc Đẩu .....                              | 21 |
| 1.3. Cách thức định vị .....                                       | 21 |
| 1.3.1. Cell identification / Cell of origin .....                  | 21 |
| 1.3.2. Định vị bằng vệ tinh: hệ thống định vị toàn cầu (GPS) ..... | 23 |
| 1.3.3. Những hệ thống định vị khác LBS.....                        | 27 |
| 1.4. Hệ thống thông tin địa lý (GIS) .....                         | 27 |
| 1.4.1. Dữ liệu cho GIS.....  | 29 |
| 1.4.2. Xử lý thông tin với GIS.....                                | 31 |
| 1.4.3. Trình bày thông tin với GIS .....                           | 34 |
| 1.5. Công nghệ truyền tải dữ liệu.....                             | 34 |
| 1.5.1. WAP / GPRS / EDGE / 3G .....                                | 34 |
| 1.5.2. Bluetooth / Wifi / WiMax .....                              | 35 |
| 1.5.3. Truyền thông vệ tinh .....                                  | 36 |
| CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC HỆ THỐNG MEDIA LBS .....                       | 38 |
| 2.1. Hệ thống Media LBS .....                                      | 38 |
| 2.1.1 Hệ thống Media LBS.....                                      | 38 |
| 2.1.2 Công nghệ và vấn đề cần nghiên cứu trong Media-LBS.....      | 40 |
| 2.1.3 Vấn đề định vị trong nhà (indoor).....                       | 40 |
| 2.1.4 Bối cảnh trong một Media LBS .....                           | 42 |
| 2.1.5 Tác động của Media LBS với xã hội.....                       | 42 |
| 2.2. Kiến trúc hệ thống Media LBS .....                            | 43 |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 2.2.1.   | Cơ sở hạ tầng .....   | 44        |
| 2.2.2.   | Mô hình hệ thống.....   | 46        |
| 2.3.   | Tính năng yêu cầu của hệ thống Media LBS .....                                  | 47        |
| 2.4.   | Kiến trúc tổ chức dữ liệu trên điện toán đám mây .....                          | 48        |
| 2.4.1.   | Cơ sở dữ liệu lưu trữ của Google .....  | 49        |
| 2.4.2.   | Chỉ mục tối ưu trên dữ liệu.....  | 51        |
| 2.4.3.   | Phân lớp dữ liệu.....   | 52        |
| 2.5.   | Lựa chọn kỹ thuật nén dữ liệu.....  | 53        |
| 2.6.   | Các kỹ thuật tính toán vị trí.....  | 55        |
| 2.6.1.   | Kỹ thuật tính toán vị trí thông qua GPS .....                                   | 55        |
| 2.6.2.   | Các phương pháp định vị trong các thiết bị trong nhà .....                      | 58        |
| 2.6.2.1.   | Phương pháp định vị tiệm cận (proximity sensing).....                           | 58        |
| 2.6.2.2.   | Phương pháp phân tích cảnh (scene analysis) .....                               | 59        |
| 2.6.2.3.   | Phương pháp giao khoảng cách (Lateration) .....                                 | 60        |
| 2.6.2.4.   | Giao đường tròn (Circular lateration) .....                                     | 60        |
| 2.6.2.5.   | Giao Hyperbolic.....  | 61        |
| 2.6.2.6.   | Phương pháp giao góc (angulation).....  | 62        |
| 2.6.2.7.   | Phương pháp dấu vân tay trong mạng nội bộ không dây<br>(WLAN Fingerprint) ..... | 63        |
| 2.7.   | Xây dựng hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho hệ thống Media LBS.....                  | 67        |
| <b>CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM .....</b> |   | <b>72</b> |
| 3.1.   | Bài toán thử nghiệm .....   | 72        |
| 3.2.   | Lựa chọn công nghệ .....  | 72        |
| 3.2.1.   | Công nghệ lưu trữ.....  | 73        |
| 3.2.2.   | Công nghệ lập trình giao tiếp với CSDL Cloud Datastore .....                    | 73        |
| 3.2.3.   | Công nghệ lập trình ứng dụng chạy trên Android.....                             | 73        |
| 3.2.4.   | Một số công nghệ phụ trợ.....   | 75        |
| 3.3.   | Phân tích và Thiết kế hệ thống.....   | 75        |
| 3.3.1  | Các module được xây dựng trong chương trình.....                                | 76        |
| 3.3.2  | Thiết kế hệ thống .....   | 77        |
| 3.4.   | Cài đặt bài toán.....   | 79        |
| 3.4.1.   | Dữ liệu thử nghiệm.....   | 79        |
| 3.4.2.   | Giao diện chương trình.....   | 81        |

## DANH MỤC HÌNH VẼ TRONG LUẬN VĂN

|  |    |
|--|----|
| Hình C1. 1: Các hệ thống thông tin tích hợp .....  | 16 |
| Hình C1. 2: Vị trí của 4 vệ tinh Galileo và 12 vệ tinh GPS trên bầu trời Hà Nội .....  | 20 |
| Hình C1. 3: Mô hình hoạt động của hệ thống Bắc Đẩu - (Ảnh: <i>beidou.gov.cn</i> )  | 21 |
| Hình C1. 4: Người dùng đang nằm trong vùng hình quạt màu vàng.....   | 22 |
| Hình C1. 5: Định vị theo phương pháp Cell ID .....   | 22 |
| Hình C1. 6: Mô hình của hệ thống GPS .....   | 23 |
| Hình C1. 7: Cách xác định vị trí trong không gian 2D .....   | 24 |
| Hình C1. 8: Cách xác định vị trí trong không gian 3D .....   | 25 |
| Hình C1. 9: Điều đơn giản nhất là khi có 4 vệ tinh .....   | 25 |
| Hình C1. 10: Cách thức làm việc của hệ thống A - GPS .....   | 26 |
| Hình C1. 11: Mô hình dữ liệu của GIS .....   | 28 |
| Hình C1. 12: Dữ liệu GIS.....  | 31 |
|  |    |
| Hình C2. 1: Mô hình tổng quát Media LBS.....   | 38 |
| Hình C2. 2: Ứng dụng King's Cross Streetstories.....   | 39 |
| Hình C2. 3: Biểu đồ thống kê khả năng cung cấp dịch vụ định vị trong nhà<br>những năm gần đây – (Ảnh: <i>IndoorLBS.com</i> ) ..... | 41 |
| Hình C2. 4: Cơ sở hạ tầng Media LBS .....  | 44 |
| Hình C2. 5: Các mô hình dịch vụ SaaS, PaaS, IaaS .....   | 45 |
| Hình C2. 6: Mô hình hệ thống Media LBS.....  | 46 |
| Hình C2. 7: Tổ chức và hoạt động của Google App Engine .....   | 49 |
| Hình C2. 8: Quá trình nén ảnh theo chuẩn JPEG.....   | 54 |
| Hình C2. 9: Quá trình giải nén ảnh theo chuẩn JPEG .....   | 54 |
| Hình C2. 10: Hoạt động cơ bản của bộ mã hóa MPEG-2.....  | 55 |
| Hình C2. 11: Cách xác định vị trí người dùng thông qua GPS.....  | 55 |
| Hình C2. 12: Differential GPS .....  | 57 |
| Hình C2. 13: Bản đồ các trạm phát DGPS và phạm vi phủ sóng ở Mỹ .....  | 57 |
| Hình C2. 14: Bản đồ các trạm phát DGPS và phạm vi phủ sóng ở Nhật .....  | 57 |
| Hình C2. 15: Hệ thống WAAS .....   | 58 |
| Hình C2. 16: Nguyên tắc hoạt động của phương pháp định vị tiệm cận .....   | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Hình C2. 17: Một ví dụ về phương pháp phân tích cảnh.....   | 60 |
| Hình C2. 18: Phương pháp giao đường tròn trong không gian hai chiều.....                                  | 61 |
| Hình C2. 19: Tập hợp các điểm có cùng TDoA tới hai trạm thu sẽ nằm trên hai nửa của hình hyperboloid..... | 62 |
| Hình C2. 20: Xác định vị trí đối tượng qua phương giao góc .....  | 63 |
| Hình C2. 21: Ví dụ về một môi trường áp dụng phương pháp fingerprint.....                                 | 65 |
| Hình C2. 22: Các mô hình hoạt động của fingerprint.....   | 66 |
| Hình C2. 23: Mô hình kiến trúc tổ chức dữ liệu của hệ thống Media LBS.....                                | 69 |
|   |    |
| Hình C3. 1: Vai trò của Servlet.....  | 73 |
| Hình C3. 2: Sơ đồ kiến trúc của hệ điều hành Android .....  | 75 |
| Hình C3. 3: Mô hình thử nghiệm hệ thống Media LBS .....   | 76 |
| Hình C3. 4: Sơ đồ Ca sử dụng của tác nhân Quản trị dữ liệu .....  | 77 |
| Hình C3. 5: Sơ đồ Ca sử dụng của tác nhân Người dùng .....  | 78 |
| Hình C3. 6: Biểu đồ tuần tự hoạt động của hệ thống.....   | 78 |
| Hình C3. 7: Sơ đồ triển khai ứng dụng .....   | 79 |
| Hình C3. 8: Giao diện ban đầu của ứng dụng web .....  | 81 |
| Hình C3. 9: Giao diện hiển thị danh sách địa điểm đã được thêm .....                                      | 81 |
| Hình C3. 10: Giao diện cập nhật địa điểm và đa phương tiện kmediaLBS.....                                 | 82 |
| Hình C3. 11: Giao diện chương trình chạy trên di động kmMediaLBS.....                                     | 82 |



## DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

| STT | TỪ VIẾT TẮT | TÊN TIẾNG ANH                           | TÊN TIẾNG VIỆT |
|-----|-------------|---|----------------|
| 1.  | 2D          | 2-Dimensional                           |                |
| 2.  | 2G          | Second Generation Technology            |                |
| 3.  | 3D          | 3-Dimensional                           |                |
| 4.  | 3G          | Third Generation Technology             |                |
| 5.  | A-GPS       | Assisted - Global Positioning System    |                |
| 6.  | AP          | Access Point                            |                |
| 7.  | API         | Application Program Interface           |                |
| 8.  | BTS         | base transceiver station                |                |
| 9.  | DCT         | Discrete Cosine Transform               |                |
| 10. | DGPS        | Differential Global Positioning System  |                |
| 11. | EDGE        | Enhanced Data rates for GSM Evolution   |                |
| 12. | EU          | European Union                          |                |
| 13. | FAA         | Federal Aviation Administration         |                |
| 14. | GAE         | Google App Engine                       |                |
| 15. | GIS         | Geographic Information Systems          |                |
| 16. | Glonass     | GLOBAL NAVIGATION Satellite System      |                |
| 17. | GPRS        | Stands for General Packet Radio Service |                |
| 18. | GPS         | Global Positioning System               |                |
| 19. | GSM         | Global System for Mobile                |                |
| 20. | HTML        | HyperText Markup Language               |                |
| 21. | hyperbol    | Hyperbolic Lateration                   |                |
| 22. | IaaS        | Infrastructure as a Service             |                |
| 23. | IP          | Internet Protocol                       |                |

|     |           |   |               |
|-----|-----------|---|---------------|
| 24. | LAAS      | Local Area Augmentation Systems                 |               |
| 25. | LBS       | Location Based Services                         |               |
| 26. | LZ77      | Lempel-Ziv Coding 1977                          |               |
| 27. | LZ78      | Lempel-Ziv Coding 1978                          |               |
| 28. | LZW       | Lempel-Ziv-Welch                                |               |
| 29. | Media LBS | Media Location Based Services                   |               |
| 30. | NFC       | Near field communication                        |               |
| 31. | OS        | Operating system                                |               |
| 32. | PaaS      | Platform as a Service                           |               |
| 33. | PPP       | Point to Point Protocol                         |               |
| 34. | RFID      | Radio-frequency identification                  |               |
| 35. | RSS       | Really Simple Syndication                       |               |
| 36. | RTLS      | Real-Time Locating Systems                      |               |
| 37. | SaaS      | Software as a Service                           |               |
| 38. | SDK       | Software Development Kit                        |               |
| 39. | SQL       | Structured Query Language                       |               |
| 40. | TDOA      | Time Difference Of Arrival                      |               |
| 41. | UMTS      | Universal Mobile Telecommunications System      |               |
| 42. | WAAS      | Wide Area Augmentation System                   |               |
| 43. | WAP       | Wireless Application Protocol                   |               |
| 44. | WiMax     | Worldwide Interoperability for Microwave Access |               |
| 45. | WLAN      | Wireless Local Area Network                     |               |
| 46. | CSDL      |   | Cơ sở dữ liệu |