

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

NGUYỄN ĐẶNG PHÚ

**TÌM KIẾM THÔNG TIN DỰA VÀO CẤU TRÚC DỮ
LIỆU HEAP**

LUẬN VĂN THẠC SĨ: KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - Năm 2015

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này của tự bản thân tôi tìm hiểu, nghiên cứu. Các tài liệu tham khảo được trích dẫn và chú thích đầy đủ. Nếu không đúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Tác giả luận văn

Nguyễn Đặng Phú

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến Ban Giám Hiệu, các thầy giáo, cô giáo phòng Sau đại học trường Đại học Công Nghệ Thông Tin & Truyền Thông, các thầy giáo ở Viện Công Nghệ Thông Tin đã giảng dạy và tạo mọi điều kiện cho tôi học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn này.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc đến TS. Bùi Văn Thanh, người đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tôi chân thành cảm ơn các thầy cô tổ Tin học, trường Trung học phổ thông chuyên Lam Sơn, Thanh Hóa, nơi tôi công tác đã tạo điều kiện và hỗ trợ tôi trong suốt thời gian qua.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn người thân, bạn bè đã giúp đỡ và động viên tôi trong suốt thời gian học tập cũng như trong thời gian thực hiện luận văn.

Xin chân thành cảm ơn!

Thanh Hóa, ngày 03 tháng 10 năm 2015

MỤC LỤC

| | |
|---|-----------|
| Lời cam đoan..... | i |
| Lời cảm ơn..... | iii |
| Mục lục | iv |
| Danh mục các bảng..... | vi |
| Danh mục các hình | vii |
| MỞ ĐẦU..... | 1 |
| 1. Lý do chọn đề tài | 1 |
| 2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu | 2 |
| 3. Những nội dung nghiên cứu chính | 2 |
| 4. Phương pháp nghiên cứu | 3 |
| 5. Ý nghĩa khoa học của đề tài..... | 3 |
| Chương 1. KHÁI QUÁT VỀ TÌM KIẾM VÀ VẤN ĐỀ TỔ CHỨC DỮ LIỆU..... | 4 |
| 1.1. Khái quát về tìm kiếm..... | 4 |
| 1.1.1 Thông tin | 4 |
| 1.1.2. Một số loại tìm kiếm thông tin..... | 7 |
| 1.1.2.1. Tìm kiếm trên danh sách | 7 |
| 1.1.2.3. Tìm kiếm đường đi..... | 11 |
| 1.2. Tổ chức dữ liệu trong tìm kiếm thông tin | 13 |
| 1.2.1. Giới thiệu..... | 13 |
| 1.2.2. Một số cấu trúc dữ liệu..... | 15 |
| 1.2.2.1. Stack..... | 15 |
| 1.2.2.2. Queue | 15 |
| 1.2.2.4. Heap | 16 |
| Chương 2. MỘT SỐ THUẬT TOÁN THAO TÁC TRONG HEAP..... | 18 |
| 2.1. Biểu diễn Heap..... | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2. Khởi tạo Heap rỗng..... | 19 |
| 2.3. UpHeap..... | 19 |
| 2.4. DownHeap..... | 27 |
| 2.5. Thêm một phần tử vào Heap..... | 36 |
| 2.6. Đọc một phần tử đỉnh Heap..... | 37 |
| 2.7. Lấy một phần tử ở gốc khỏi Heap..... | 38 |
| 2.8. Cập nhật một phần tử trong Heap..... | 40 |
| 2.9. Tìm kiếm đường đi theo lựa chọn tốt nhất..... | 42 |
| Chương 3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH TÌM ĐƯỜNG ĐI TRONG THÀNH | |
| PHỐ THANH HÓA..... | 46 |
| 3.1. Phân tích yêu cầu bài toán..... | 46 |
| 3.2. Phân tích, lựa chọn công cụ..... | 48 |
| 3.2.1. Mô tả dữ liệu..... | 48 |
| 3.2.2. Thiết kế các bước thực hiện..... | 48 |
| 3.2.3. Ngôn ngữ lập trình..... | 51 |
| 3.3. Một số kết quả chương trình..... | 51 |
| KẾT LUẬN..... | 55 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 56 |

DANH MỤC CÁC BẢNG

| | <i>Trang</i> |
|--|--------------|
| Bảng 2.1. Biểu diễn Heap bằng mảng 1 chiều | 18 |
| Bảng 2.2. Bảng kết quả tính toán theo thuật toán | 44 |
| Bảng 3.1. Trọng số các cạnh của đồ thị | 49 |

DANH MỤC CÁC HÌNH

| | <i>Trang</i> |
|--|--------------|
| Hình 1.1. Thông tin dạng văn bản..... | 5 |
| Hình 1.2. Thông tin dạng hình ảnh | 6 |
| Hình 1.3. Thông tin dạng âm thanh | 6 |
| Hình 1.4. Mô hình Stack trong thực tế..... | 15 |
| Hình 1.5. Mô hình Queue trong thực tế | 16 |
| Hình 1.6. Heap Max chứa các phần tử có thể giống nhau | 17 |
| Hình 2.1. Chỉ số con trái và con phải một nút trong Heap | 18 |
| Hình 2.2. Heap Max trong quá trình UpHeap..... | 20 |
| Hình 2.3. Vị trí cần UpHeap | 21 |
| Hình 2.4. Gán giá trị Heap[9] = 7 | 21 |
| Hình 2.5. Gán giá trị Heap[4] = 8 | 22 |
| Hình 2.6. Gán giá trị Heap[2] = 9 và kết thúc..... | 22 |
| Hình 2.7. Sơ đồ thuật toán UpHeap | 23 |
| Hình 2.8. Đổi chỗ 2 giá trị Heap[9] và Heap[4] cho nhau..... | 25 |
| Hình 2.9. Đổi chỗ 2 giá trị Heap[4] và Heap[2] cho nhau..... | 25 |
| Hình 2.10. Sơ đồ thuật toán UpHeap dùng đệ qui | 26 |
| Hình 2.11. Heap Max trong quá trình UpHeap..... | 28 |
| Hình 2.12. Heap[1] bị thay đổi giá trị..... | 28 |
| Hình 2.13. Gán giá trị mới cho Heap[1] | 29 |
| Hình 2.14. Gán giá trị mới cho Heap[2] | 29 |

| | |
|---|----|
| Hình 2.15. Gán giá trị mới cho Heap[4] | 30 |
| Hình 2.16. Gán giá trị mới cho Heap[9] | 30 |
| Hình 2.17. Sơ đồ thuật toán DownHeap | 31 |
| Hình 2.18. Heap[1] bị thay đổi giá trị trong UpHeap đệ quy | 33 |
| Hình 2.19. Đổi chỗ Heap[2] và Heap[1] cho nhau | 33 |
| Hình 2.20. Đổi chỗ Heap[4] và Heap[2] cho nhau | 34 |
| Hình 2.21. Đổi chỗ Heap[9] và Heap[4] cho nhau | 34 |
| Hình 2.22. Sơ đồ thuật toán DownHeap dùng đệ quy | 35 |
| Hình 2.23. Sơ đồ thuật toán thêm một phần tử vào Heap..... | 37 |
| Hình 2.24. Sơ đồ thuật toán đọc một phần tử ở đỉnh Heap..... | 38 |
| Hình 2.25. Sơ đồ thuật toán lấy một phần tử ở đỉnh Heap | 39 |
| Hình 2.26. Cập nhật Heap | 40 |
| Hình 2.27. Sơ đồ thuật toán cập nhật một phần tử trong Heap | 41 |
| Hình 2.28. Minh họa đường đi..... | 43 |
| Hình 3.1. Bản đồ giao thông thành phố Thanh Hóa | 47 |
| Hình 3.2. Một vùng bản đồ giao thông của thành phố Thanh Hóa..... | 49 |

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Hiện nay, công nghệ thông tin với tốc độ phát triển rất nhanh. Các nhà khoa học khẳng định rằng chưa có một ngành khoa học – công nghệ nào lại có nhiều ứng dụng rộng rãi như công nghệ thông tin. Việc ứng dụng công nghệ thông tin trong giáo dục đã trở thành mối ưu tiên hàng đầu của nhiều quốc gia, trong đó có Việt Nam. Sự tiến bộ về công nghệ và sự phổ cập của các hệ thống phần mềm tiên tiến đã đưa đến những sự thay đổi cách đào tạo chuyên gia trong lĩnh vực tin học. Các kiến thức giải thuật được coi là đỉnh cao trước đây bây giờ đã trở thành “bảng cửu chương” mà ai cũng phải biết và phải thuộc. Những giải thuật ít dùng và phức tạp thì không nhất thiết phải biết hoặc nhớ vì bất cứ ai và lúc nào cũng có thể tra cứu, tìm kiếm chúng trên internet khi cần thiết. Thử thách bây giờ là ở chỗ ta có thể tìm ra những giải pháp hữu hiệu giải quyết một cách có hiệu quả các bài toán, các vấn đề có mô hình toán học đơn giản nhưng có kích thước lớn hay không?

Để đạt được mục đích đó, người lập trình phải tận dụng tối đa khả năng mà phần cứng và hệ điều hành cung cấp, khai thác tối đa khả năng của công cụ lập trình, sử dụng linh hoạt các cấu trúc dữ liệu. Trong đó, Heap là một cấu trúc dữ liệu quan trọng, có nhiều ứng dụng trong tính toán, truy vấn cơ sở dữ liệu và xử lý tín hiệu. Bên cạnh đó, việc tìm kiếm đường đi tối ưu bằng các phương pháp của khoa học tính toán với nguồn dữ liệu khổng lồ để cho ra kết quả nhanh và chính xác nhất.

Trong khuôn khổ luận văn thạc sĩ, tôi chọn đề tài nghiên cứu: ***“Tìm kiếm thông tin dựa vào cấu trúc dữ liệu Heap”***, nghiên cứu về Heap và thực hiện một phương pháp tiếp cận mới, nhanh chóng và linh hoạt để tìm đường đi tối ưu trong thành phố Thanh Hóa.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của luận văn tập trung vào tìm hiểu về Heap và từ đó xây dựng ứng dụng tìm đường đi trong thành phố Thanh Hóa.

3. Những nội dung nghiên cứu chính

Chương 1. Khái quát về tìm kiếm và vấn đề tổ chức dữ liệu

Trong ngành khoa học máy tính tìm kiếm là một thuật toán lấy đầu vào là một bài toán và trả về kết quả là một lời giải cho bài toán đó, thường là sau khi cân nhắc giữa một loạt các lời giải có thể. Hầu hết các thuật toán được nghiên cứu bởi các nhà khoa học máy tính để giải quyết các bài toán đều là các thuật toán tìm kiếm.

Vấn đề tổ chức dữ liệu là công việc hết sức quan trọng, khi ta có một thuật toán tốt và chọn lựa cấu trúc dữ liệu phù hợp để lưu trữ thì bài toán được giải quyết một cách nhanh chóng. Đôi khi một bài toán có thuật toán tốt nhưng chúng ta lại chọn lựa cấu trúc dữ liệu không phù hợp thì có thể dẫn đến việc giải quyết bài toán đó trở nên khó khăn và phức tạp hơn.

Chương 2. Một số thuật toán thao tác trong Heap

Khi làm việc với Heap, thì trên Heap có một số thao tác nhưng nó có hai thao tác rất quan trọng là DownHeap và UpHeap.

Chương 3. Xây dựng chương trình tìm đường đi trong thành phố

Thanh Hóa

Đây là chương trình ứng dụng tìm đường đi ngắn nhất giữa hai địa điểm bất kỳ trong thành phố Thanh Hóa. Nó giúp người sử dụng chọn nhanh và chính xác được đường đi tối ưu nhất.