**ỦY BAN NHÂN DÂN TP HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

****

**Họ và tên sinh viên: Lê Minh Cường**

**ĐỀ XUẤT THUẬT TOÁN HILL CLIMBING GIẢI BÀI TOÁN NGƯỜI BÁN HÀNG**

**Giảng viên hướng dẫn : Phan Tấn Quốc**

***TP. Hồ Chí Minh, tháng ….. năm 2018***

**MỤC LỤC**

[CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ BÀI TOÁN NGƯỜI BÁN HÀNG 4](#_Toc69069808)

[1.1. Một số định nghĩa 4](#_Toc69069809)

[1.1.1. Bài toán người bán hàng 4](#_Toc69069810)

[1.1.3. Hệ đo lường 4](#_Toc69069811)

[1.1.4. Euclidean 5](#_Toc69069812)

[1.1.6. Độ phức tạp của thuật toán 5](#_Toc69069813)

[1.1.7. Các trường hợp đặc biệt 6](#_Toc69069814)

[1.1.8. Ví dụ 6](#_Toc69069815)

[1.2. Ứng dụng của bài toán người bán hàng 6](#_Toc69069816)

[Lịch sử nghiên cứu vấn đề/ Tổng quan 7](#_Toc69069817)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 9](#_Toc69069818)

**XÁC NHẬN CỦA NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….……………………………………………………………………………………….……………………………………………………………………………………….……………………………………………………………………**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Thành phố Hồ Chí Minh, ngày tháng năm*  **Người hướng dẫn khoa học**  *(Kí và ghi rõ họ tên)*  **TS. Phan Tấn Quốc** |

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ BÀI TOÁN NGƯỜI BÁN HÀNG

## Một số định nghĩa

### Bài toán người bán hàng

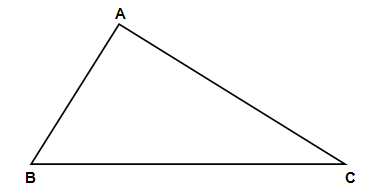
Bài toán người bán hàng (còn được biết tới với tên là nhân viên bán hàng hay viết tắt là TSP) có nội dung cụ thể như sau: Cho danh sách tất cả các thành phố và khoảng cách của mỗi thành phố, bài toán muốn tìm ra tuyến đường đi ngắn nhất có thể sao cho đi qua mỗi thành phố một lần và quay trở về thành phố ban đầu. Đây là bài toán thuộc lớp NP-hard trong tối ưu hóa tổ hợp, quan trọng trong lý thuyết khoa học máy tính và hoạt động nghiên cứu.

### Định nghĩa 2: Bài toán người bán hàng trong đồ thị

Bài toán người bán hàng có thể được mô hình hóa như là 1 đồ thị vô hướng có trọng số, vì vậy những thành phố sẽ trở thành đỉnh, những đường đi sẽ trở thành cạnh của đồ thị và khoảng cách của đường đi sẽ trở thành trọng số. Vấn đề trở thành việc bắt đầu và kết thúc tại 1 đỉnh được chỉ đỉnh sau khi đi qua tất cả các đỉnh chỉ một lần. Đây là mô hình đồ thị hoàn chỉnh. Nếu không tồn tại đường đi giữa 2 thành phố, việc tham đủ cạnh vào để hoàn thành đồ thị sẽ không ảnh hưởng đến kết quả của bài toán.

### Hệ đo lường

Trong hệ đo lường TSP, còn được biết tới như delta-TSP hay là , khoảng cách thỏa bất đẳng thức hình tam giác, có nghĩa là khoảng cách từ A đến B sẽ không bao giờ dài hơn khoảng cách thông qua C

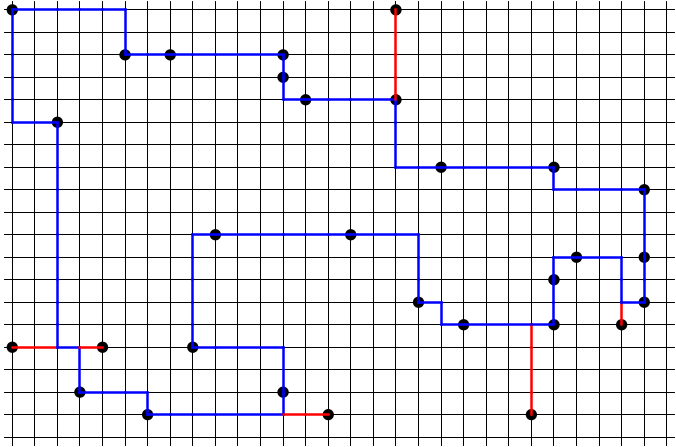


Bài toán TSP trong các hệ đo lường khác nhau. Ví dụ:

* Trong hệ đo lường Euclidean khoảng cách từ 2 thành phố là khoảng cách Euclidean giữa 2 điểm tương ứng

Công thức Euclidean giữa 2 điểm bất kì là d = với là chiều của x và chiều y của 2 điểm.

* Trong  rectilinear TSP thì khoảng cách giữa 2 thành phố là tổng trị tuyệt đối giá trị của sự khác nhau của tọa độ x và y



Công thức khoảng cách Mahattan giữa 2 điểm bất kì là d =  với là chiều của x và chiều y của 2 điểm.

### Euclidean

Khi đó đầu vào có thể là những con số là số thực tùy ý, Euclidean TSP là một trường hợp điển hình của bài toán trong hệ đo lường TSP, bởi vì khoảng cách trong không gian xy tuân theo bất đẳng thức tam giác.

* + 1. **Định nghĩa 3: Đối xứng và bất đối xứng**

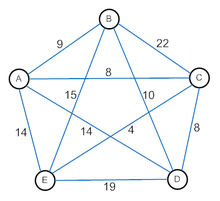
Trong đối xứng của bài toán người bán hàng thì khoảng cách giữa 2 thành phố là như nhau với mỗi chiều ngược lại, ví dụ như: đồ thị vô hướng. Bài toán với đồ thị đối xứng thì có thể có số lượng giải pháp có thể. Trong khi đồ thị bất đối xứng, đường đi có thể không tồn tại cả 2 chiều và khoảng cách cũng có thể khác nhau, ví dụ: đồ thị có hướng.

### Độ phức tạp của thuật toán

Bài toán có độ phức tạp là NP-hard không thể giải bài toán trực tiếp với dữ liệu đầu vào lớn một cách chính xác, mà chỉ có thể giải bài toán gần đúng.

### Các trường hợp đặc biệt

### Ví dụ



Hình 1. Minh họa đồ thị và đường đi bắt đầu từ đỉnh C {C, E, A, B, D, C}

Cho đồ thị vô hướng liên thông có 9 đỉnh và 26 cạnh như Hình 1; Tổng chi phí của đoạn đường bắt đầu từ C gồm CEABDC là 4 + 14 + 9 + 10 + 8 = 45

## Ứng dụng của bài toán người bán hàng

Ngoài việc là một "polytope" của một vấn đề tối ưu hóa tổ hợp khó khăn từ một phức tạp điểm lý thuyết của xem, có những trường hợp quan trọng của các vấn đề thực tế có thể được xây dựng như các vấn đề TSP và nhiều vấn đề khác là những khái quát của vấn đề này.

Bên cạnh việc khoan mạch in bảng mô tả ở trên, vấn đề có cấu trúc TSP xảy ra trong phân tích cấu trúc của các tinh thể, (Bland và Shallcross, 1987), các đại tu động cơ tuốc bin khí (Pante, Lowe và Chandrasekaran, 1987), trong xử lý vật liệu trong một nhà kho (Ratliff và Rosenthal, 1981) , trong việc cắt giảm các vấn đề chứng khoán, (Garfinkel, 1977), các phân nhóm của các mảng dữ liệu, (Lenstra và Rinooy Kạn, 1975), trình tự các công việc trên một máy tính duy nhất (và Gilmore Gomory, 1964) và phân công các tuyến đường cho máy bay của một hạm đội quy định (Boland, Jones, và Nemhauser, 1994).

Biến thể có liên quan về vấn đề nhân viên bán hàng đi du lịch bao gồm các nguồn tài nguyên hạn chế đi du lịch vấn đề nhân viên bán hàng trong đó có các ứng dụng trong lập kế hoạch với thời hạn tổng hợp (Pekny và Miller, 1990). Nghiên cứu này cũng cho thấy giải thưởng thu thập đi vấn đề nhân viên bán hàng (Balas, 1989) và các vấn đề Orienteering (Golden, Levy và Vohra, 1987) là trường hợp đặc biệt của tài nguyên hạn chế TSP.

Quan trọng nhất là vấn đề nhân viên bán hàng đi du lịch thường thể hiện như một bài toán con trong nhiều vấn đề tổ hợp phức tạp, là nổi tiếng và quan trọng nhất trong số đó là vấn đề định tuyến xe, có nghĩa là, vấn đề xác định cho một đội xe mà khách hàng sẽ được phục vụ bởi mỗi chiếc xe và theo thứ tự mỗi chiếc xe nên đến các khách hàng được giao. Đối với các cuộc điều tra có liên quan, xem Christofides (1985) và Fisher (1987).

## Lịch sử nghiên cứu vấn đề/ Tổng quan

Nguồn gốc của bài toán người bán hàng vẫn chưa được biết rõ. Một cuốn sổ tay dành cho người bán hàng xuất bản năm 1832 có đề cập đến bài toán này và có ví dụ cho chu trình trong nước Đức và Thụy Sĩ, nhưng không chứa bất kì nội dung toán học nào.

Bài toán người bán hàng được định nghĩa trong thế kỉ 19 bởi nhà toán học Ireland [William Rowan Hamilton](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=W._R._Hamilton&action=edit&redlink=1) và nhà toán học Anh [Thomas Kirkman](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Thomas_Kirkman&action=edit&redlink=1). [Trò chơi Icosa](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Tr%C3%B2_ch%C6%A1i_Icosa&action=edit&redlink=1" \o "Trò chơi Icosa (trang chưa được viết)) của Hamilton là một trò chơi giải trí dựa trên việc tìm kiếm [chu trình Hamilton](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C6%B0%E1%BB%9Dng_%C4%91i_Hamilton). Trường hợp tổng quát của TSP có thể được nghiên cứu lần đầu tiên bởi các nhà toán học ở Vienna và Harvard trong những năm 1930, đặc biệt là [Karl Menger](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Karl_Menger&action=edit&redlink=1), người đã định nghĩa bài toán, xem xét thuật toán hiển nhiên nhất cho bài toán, và phát hiện ra thuật toán láng giềng gần nhất là không tối ưu.

[Hassler Whitney](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Hassler_Whitney&action=edit&redlink=1) ở [đại học Princeton](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BA%A1i_h%E1%BB%8Dc_Princeton" \o "Đại học Princeton) đưa ra tên bài toán người bán hàng ngay sau đó.

Trong những năm 1950 và 1960, bài toán trở nên phổ biến trong giới nghiên cứu khoa học ở châu Âu và Mỹ. [George Dantzig](https://vi.wikipedia.org/wiki/George_Dantzig), [Delbert Ray Fulkerson](https://vi.wikipedia.org/wiki/Delbert_Ray_Fulkerson) và Selmer M. Johnson ở công ty RAND tại Santa Monica đã có đóng góp quan trọng cho bài toán này, biểu diễn bài toán dưới dạng [quy hoạch nguyên](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Quy_ho%E1%BA%A1ch_nguy%C3%AAn&action=edit&redlink=1" \o "Quy hoạch nguyên (trang chưa được viết)) và đưa ra phương pháp [mặt phẳng cắt](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=M%E1%BA%B7t_ph%E1%BA%B3ng_c%E1%BA%AFt&action=edit&redlink=1" \o "Mặt phẳng cắt (trang chưa được viết)) để tìm ra lời giải. Với phương pháp mới này, họ đã giải được tối ưu một trường hợp có 49 thành phố bằng cách xây dựng một chu trình và chứng minh rằng không có chu trình nào ngắn hơn. Trong những thập niên tiếp theo, bài toán được nghiên cứu bởi nhiều nhà nghiên cứu trong các lĩnh vực toán học, khoa học máy tính, hóa học, vật lý, và các ngành khác.

Năm 1972, [Richard M. Karp](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Richard_M._Karp&action=edit&redlink=1) chứng minh rằng bài toán [chu trình Hamilton](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C6%B0%E1%BB%9Dng_%C4%91i_Hamilton) là [NP-đầy đủ](https://vi.wikipedia.org/wiki/NP-%C4%91%E1%BA%A7y_%C4%91%E1%BB%A7), kéo theo bài toán TSP cũng là [NP-đầy đủ](https://vi.wikipedia.org/wiki/NP-%C4%91%E1%BA%A7y_%C4%91%E1%BB%A7). Đây là một lý giải toán học cho sự khó khăn trong việc tìm kiếm chu trình ngắn nhất.

Một bước tiến lớn được thực hiện cuối thập niên 1970 và 1980 khi Grötschel, Padberg, Rinaldi và cộng sự đã giải được những trường hợp lên tới 2392 thành phố, sử dụng phương pháp mặt phẳng cắt và [nhánh cận](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Nh%C3%A1nh_c%E1%BA%ADn&action=edit&redlink=1" \o "Nhánh cận (trang chưa được viết)).

## Kết luận

# CHƯƠNG 2 NGHIÊN CỨU VỀ THUẬT TOÁN HILL CLIMBING

## Định nghĩa chung về Hill Climbing

Hill Climbing là một kĩ thuật tối ưu hóa bài toán, thuộc cùng họ với bài toán local search. Nó là thuật toán lặp (iterative algorithm), tức là là nó sẽ bắt đầu tại một lời giải bất kì và cho đó là một lời giải hiện tại, sau đó nó sẽ cố gắng tìm một lời giải tốt hơn lời giải hiện tại bằng việc tạo ra sự thay đổi trong lời giải hiện tại. Nếu nó tạo ra một lời giải tốt hơn, thì lời giải mới này sẽ được cho là lời giải hiện tại và sẽ lặp lại cho đến khi mà kết quả lời giải không thể tốt hơn được nữa.

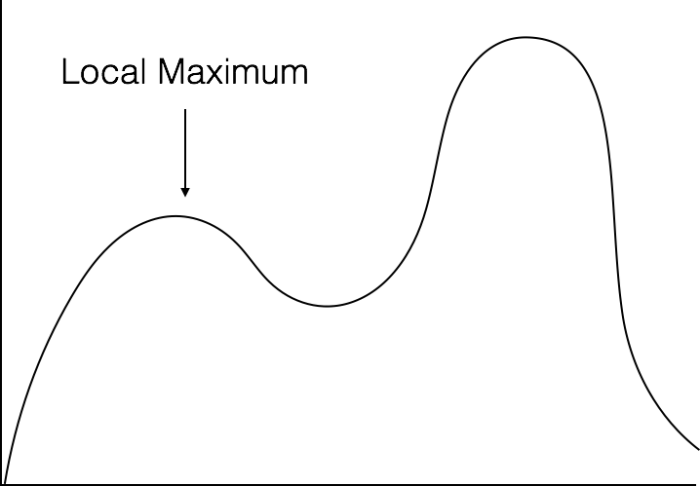
## Mô tả toán học

Hill climbing cố gắng tối đa hóa (giảm thiểu) hàm mục tiêu trong đó x là vector của biến liên tục hoặc rời rạc. Tại mỗi lần lặp, hill climbing sẽ chỉnh từng thuộc tính trong x và xác định bất cứ thay đổi nào cải thiện được giá trị của . Với hill climbing thì bất cứ sự thay đổi nào mà cải thiện được thì đều được chấp nhận, quá trình này sẽ được lặp cho tới khi mà không có sự thay đổi nào được tìm thấy để cải thiện được giá trị của . Khi đó thì x được gọi là locally optimal.

## Đặc điểm của Hill Climbing

### Local maximum

Là trạng thái tốt hơn tất cả những trạng thái lân cận. Tuy nhiên, vẫn tồn tại một trạng thái tốt hơn trạng thái đó (global maximum). Trạng thái này là tốt hơn bởi vì ở đây giá trị của hàm mục tiêu cao hơn những giá trị hàng xóm của nó



## Các loại Hill Climbing

### Simple Hill Climbing

Nó sẽ tính toán từng lời giải lận cận theo thứ tự và chọn lời giải đầu tiên cái mà tối ưu lời giải hiện tại và lời giải tối ưu này sẽ được gán làm lời giải hiện tại. Và cứ thế tiếp tục lời giải tiếp theo thứ tự.

### Steepest Ascent Hill Climbing

Nó sẽ tính toán hết tất cả lời giải lân cận và chọn lời giải tốt nhất trong tất cả lời giải đó. Sau đó lời giải tốt đó sẽ được so sánh với lời giải hiện tại. Nếu tốt hơn sẽ được thay thế cho lời giải hiện tại. Cứ thế lặp lại liên tục cho đến khi trúng điều kiện dừng.

### Stochastic Hill Climbing

Nó sẽ không phải tính toán tất cả những lời giải lân cận. Thay vào đó nó sẽ tạo ngẫu nhiên một lời giải ngẫu nhiên và quyết định chọn lời giải đó làm lời giải hiện tại hay là nên tạo một lời giải mới. (Việc chọn dựa vào cách mà lời giải đó thỏa yêu cầu từng bài toán, ví dụ như TSP thì khoảng cách sẽ giảm dần, trong khi với bài toán ).

## Kết luận chương 2

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Tên tác giả**, tên công trình, nhà xuất bản, năm xuất bản.
2. **Tên tác giả**, tên công trình, nhà xuất bản, năm xuất bản.

**Quy định trình bày quyển báo cáo thực tập tốt nghiệp**

Font: Times New Roman

Đóng bìa kiếng, in khổ giấy A4, in 1 mặt

Căn lề:

Lề trái: 3cm

Lề phải:2cm

Lề trên: 2cm

Lề dưới:2cm

Đánh số trang vào cuối giữa trang, trang 1 bắt đầu từ Lời mở đầu. Các trang trước đó đánh i, ii,iii,...trừ trang bìa và trang lót bìa không đánh số trang.

Giãn dòng: Từ 1.3 đến 1.5 lines

Mục lục quyển báo cáo được đánh tự động

Các hình vẽ, bảng biểu được đánh chỉ mục theo mỗi chương và phải có tiêu đề cho các bảng, hình vẽ, các công thức được đánh chỉ số (theo chương) ở bên phải.

Sinh viên chuyển cho 2 cán bộ hướng dẫn file PDF (1 file duy nhất chứa toàn bộ nội dung của quyển báo cáo thực tập tốt nghiệp).

Chương x: size 16, in đậm, chữ hoa

x.1 // size 14, in đậm chữ hoa

x.1.1.// size 13, in đậm

x.1.1.1. // size 13, in nghiêng; đánh chỉ mục tối đa 4 cấp

x.2.

x.2.1.

x.2.1.1.

....