

ỨNG DỤNG TOÁN TOÁN

GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ BẰNG CÁCH TÌM KIẾM

Bài giảng 1: Giới Thiệu

TS Hà Minh Hoàng Th.S

Nguyễn Minh Anh

đại học phenikaa

Cập nhật lần cuối: Ngày 17 tháng 1 năm 2023

Đề cương

Tổ chức khóa học

Vấn đề

Đang tìm kiếm

Yếu tố khóa học

10 buổi lí thuyết + 10 buổi

thực hành Đánh giá: gồm nhiều bài tập, 1 giữa kì (GK) và 1 project
(BTL) Tỷ lệ: 10% CC, 40% GK, 50% BTL

Tài liệu khóa học

Trang trình bày: có thể tìm thấy trên Canvas

Sách giáo khoa:

Russel, SJ (2021). Trí tuệ nhân tạo một cách tiếp cận hiện đại, Phiên bản thứ tư, Pearson Education, Inc..

Hãy xem xét mọi tài nguyên web rất đáng ngờ cho đến khi bạn có lý do để tin tốt hơn của nó

Phần I: Đồ thị và Tìm kiếm Lý

thuyết đồ thị và các thuật toán tìm kiếm cơ bản (1)

Các chiến lược tìm kiếm không có cơ sở

(1) Các chiến lược tìm kiếm có cơ sở (Heuristic) (1)

Phần II: Tìm kiếm trong môi trường phức tạp Các vấn

đề về thỏa mãn ràng buộc (CSP) (1) Tìm kiếm đệ quy/

quay lui + heuristic cho CSP (2) Tìm kiếm CSP cục bộ

Phần III: Tìm kiếm trong các bài toán tối ưu

Thuật toán tham lam, heuristic, metaheuristic(1) Vấn

đề: Knapsack, TSP, VRP (1)

Nhận xét thêm

Chúng tôi sử dụng tiêu chuẩn ISO C++ 14 hoặc mới hơn để phát triển các thuật

toán. Điều quan trọng là trước tiên bạn phải phác thảo chương trình trên một tờ giấy. Đây là một bước hữu ích trong việc giải quyết một nhiệm vụ lập trình. Thiết kế là hoạt động của bộ não con người không phải hoạt động của máy tính và cách tốt nhất để không bỏ qua giai đoạn này là tránh xa máy tính.

Đề cương

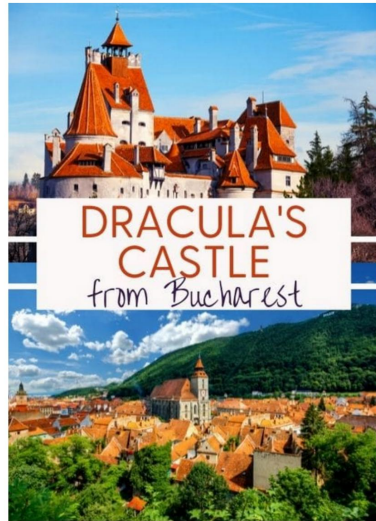
Tổ chức khóa học

Vấn đề

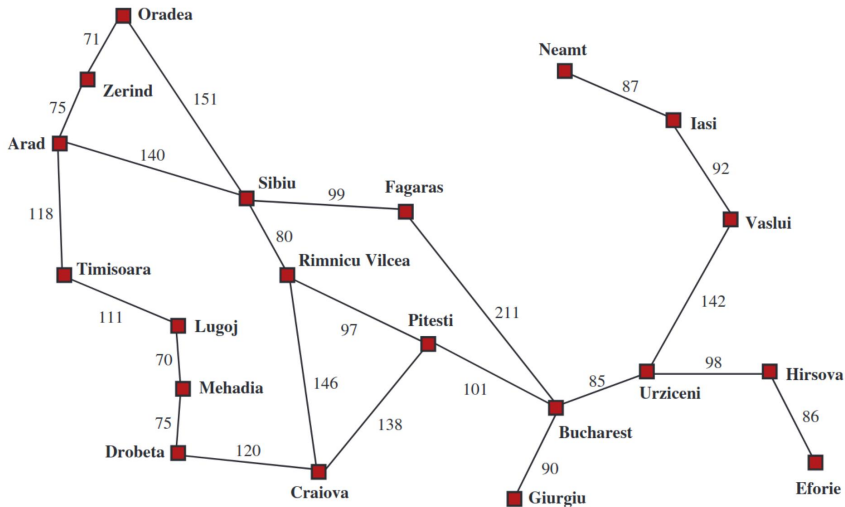
Đang tìm kiếm

kỳ nghỉ ở rumani

Hãy tưởng tượng một đại lý đang tận hưởng kỳ nghỉ du lịch ở Romania. Người đại diện muốn ngắm cảnh, cải thiện tiếng Rumani, tận hưởng cuộc sống về đêm, tránh say xỉn, v.v. Bây giờ, giả sử đại lý hiện đang ở thành phố Arad và có một vé không hoàn lại để bay khỏi Bucharest vào ngày hôm sau.



kỳ nghỉ ở rumani



kỳ nghỉ ở rumani

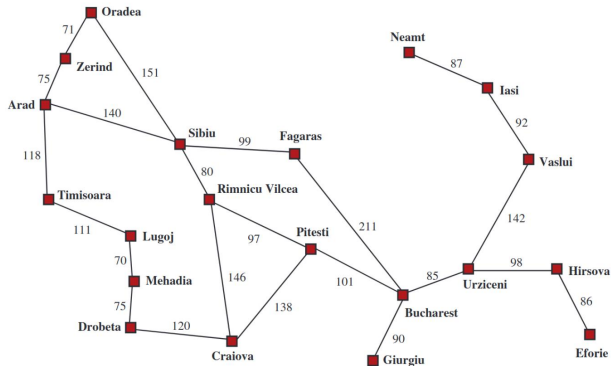
Hiệu suất: Từ Arad đến

Bucharest càng nhanh càng tốt

Môi trường: Bản đồ, với các thành phố,
đường xá và thời gian di chuyển được đảm bảo

Hành động: Đi một con đường giữa

các thành phố lân cận.



Quy trình giải quyết vấn đề

Giả sử các đại lý của chúng tôi luôn có quyền truy cập vào thông tin về thế giới, chẳng hạn như bản đồ ở phần trước. Với thông tin đó, tổng đài viên có thể thực hiện theo quy trình giải quyết vấn đề gồm bốn giai đoạn này:

Xây dựng mục tiêu: đại lý thông qua mục tiêu đến Bucharest. Các mục tiêu tổ chức hành vi bằng cách giới hạn các mục tiêu và do đó giới hạn các hành động được xem xét.

Xây dựng vấn đề: tác nhân đưa ra mô tả về các trạng thái và hành động cần thiết để đạt được mục tiêu—một mô hình trừu tượng về phần liên quan của thế giới.

Đối với đại lý của chúng tôi, một mô hình tốt là xem xét các hành động di chuyển từ thành phố này sang thành phố lân cận, và do đó, thực tế duy nhất về tình trạng của thế giới sẽ thay đổi do một hành động là thành phố hiện tại.

Quy trình giải quyết vấn đề

Giả sử các đại lý của chúng tôi luôn có quyền truy cập vào thông tin về thế giới, chẳng hạn như bản đồ ở phần trước. Với thông tin đó, tác nhân có thể thực hiện theo quy trình giải quyết vấn đề gồm bốn giai đoạn sau: Tìm kiếm: trước

khi thực hiện bất kỳ hành động nào trong thế giới thực, tác nhân mô phỏng chuỗi hành động trong mô hình của nó, tìm kiếm cho đến khi tìm thấy chuỗi hành động đạt đến mục tiêu. Một chuỗi như vậy được gọi là một giải pháp. Tác nhân có thể phải mô phỏng nhiều trình tự không đạt được mục tiêu, nhưng cuối cùng nó sẽ tìm ra giải pháp (chẳng hạn như đi từ Arad đến Sibiu đến Fagaras đến Bucharest), hoặc nó sẽ thấy rằng không có giải pháp nào khả thi.

Thực thi: giờ đây, nhân viên hỗ trợ có thể thực hiện từng hành động trong giải pháp, từng hành động một.

các loại vấn đề

Tất định, có thể quan sát đầy đủ vấn đề một trạng thái

Đại lý biết chính xác nó sẽ ở trạng thái nào; giải pháp là một dãy

Không quan sát được vấn đề không có cảm biến (vấn đề tuân thủ)

Đại lý có thể không biết nó ở đâu; giải pháp là một chuỗi

Không xác định và/hoặc có thể quan sát được một phần ngẫu nhiên

nhận thức cung cấp thông tin mới về trạng thái hiện

tại thường xen kẽ tìm kiếm, thực hiện

Không gian trạng thái chưa biết bài toán thăm dò



Định nghĩa vấn đề tìm kiếm

Một **vấn đề** được xác định bởi bốn mục:

trạng thái ban đầu: ví dụ: Arad

hành động $S(x)$ = tập hợp các cặp hành động-trạng thái

ví dụ: $S(\text{Arad}) = \{ \langle \text{Arad} \quad \text{Sibiu} \rangle, \langle \text{Arad} \quad \text{Zerind} \rangle, \dots \}$

kiểm tra mục tiêu: có thể

là: rõ ràng, ví dụ: $x =$

Bucharest ần ý, ví dụ:

$\text{Checkmate}(x)$ chi phí đường

dẫn (phụ gia): ví dụ: tổng khoảng cách, số lượng hành động

được thực hiện, v.v. $c(x, a, y)$ là chi phí bước,

được giả định là ≥ 0 Một **giải pháp** là một chuỗi các hành động dẫn từ trạng thái ban đầu đến trạng thái mục tiêu

Ví dụ: Câu đố 8

7	2	4
5		6
8	3	1

Start State

	1	2
3	4	5
6	7	8

Goal State

trạng thái ban đầu: ?

hành động: ?

kiểm tra mục tiêu: ?

chi phí đường dẫn: ?

Ví dụ: Câu đố 8

7	2	4
5		6
8	3	1

Start State

	1	2
3	4	5
6	7	8

Goal State

trạng thái ban đầu: vị trí của các ô

hành động: di chuyển trống sang trái, phải, lên, xuống

kiểm tra mục tiêu: = trạng thái mục tiêu (đã cho)

chi phí đường dẫn: 1 mỗi lần di chuyển

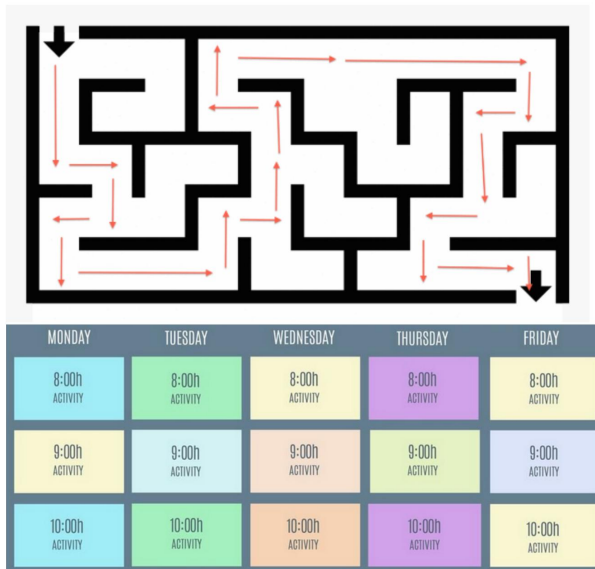
Các vấn đề thực tế khác

Người giải mê cung

Bài toán phân công giảng viên

Bài toán chọn lớp của sinh viên

Bài toán người bán hàng du lịch
(TPP)



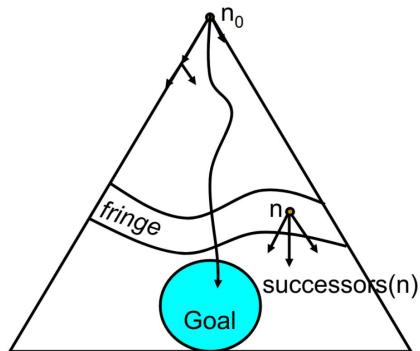
Đề cương

Tổ chức khóa học

Vấn đề

Đang tìm kiếm

cây tìm kiếm



Cây tìm kiếm:

Biểu diễn các đường dẫn phân nhánh thông qua **biểu đồ trạng thái**.

Thường lớn hơn nhiều so với biểu đồ trạng thái.

Đồ thị trạng thái hữu hạn có thể cho cây tìm kiếm vô hạn không?

Thuật toán tìm kiếm cây

Ý kiến cơ bản:

ngoại tuyến, khám phá mô phỏng không gian trạng thái

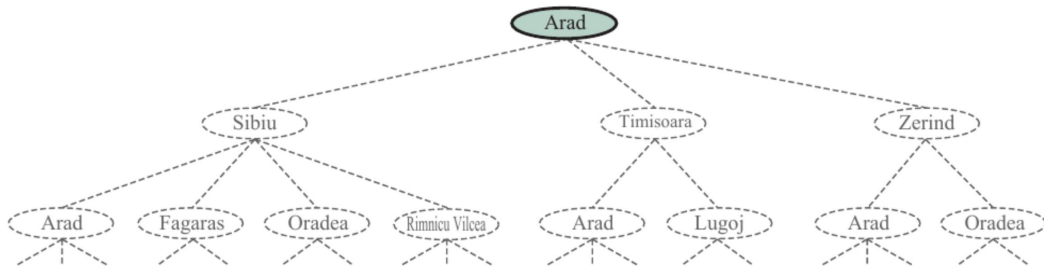
bằng cách tạo các trạng thái kế thừa của các

trạng thái đã được khám phá

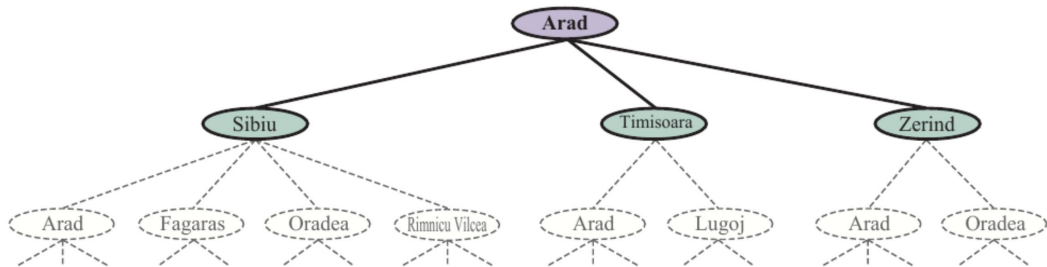
```
function TREE-SEARCH(problem, strategy) returns a solution, or failure
  initialize the search tree using the initial state of problem
  loop do
    if there are no candidates for expansion then return failure
    choose a leaf node for expansion according to strategy
    if the node contains a goal state then return the corresponding solution
    else expand the node and add the resulting nodes to the search tree
```

Ví dụ: vấn đề Romania

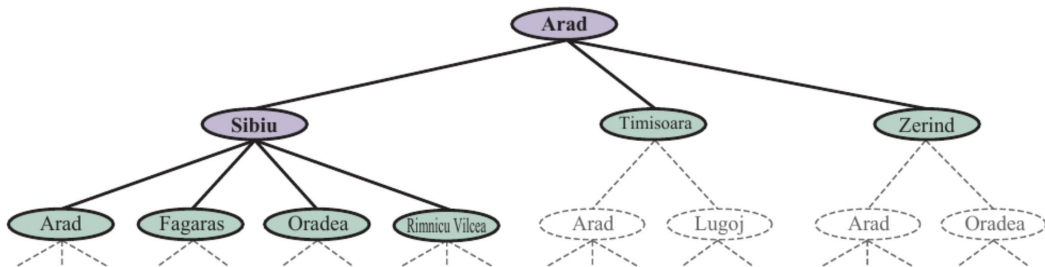
Ba cây tìm kiếm một phần để tìm tuyến đường từ Arad đến Bucharest. Các nút đã được mở rộng là hoa oải hương với các chữ in đậm; các nút trên đường biên đã được tạo nhưng chưa được mở rộng có màu xanh lục; tập hợp các trạng thái tương ứng với hai loại nút này được cho là đã đạt được. Các nút có thể được tạo tiếp theo được hiển thị bằng các đường đứt nét mờ.



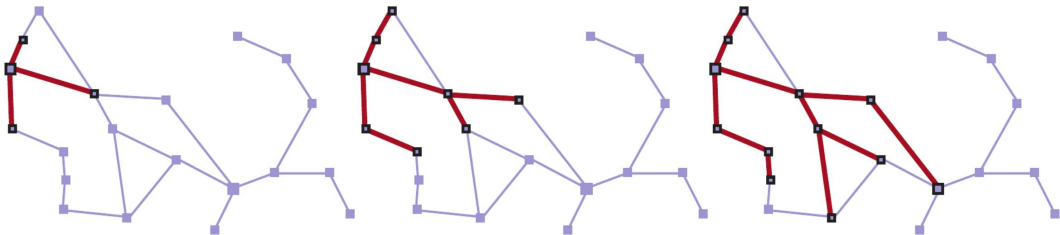
Ví dụ: vấn đề Romania



Ví dụ: vấn đề Romania



Ví dụ: vấn đề Romania



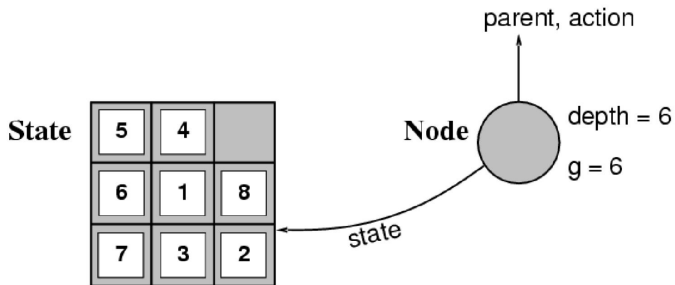
Một chuỗi các cây tìm kiếm được tạo bởi tìm kiếm đồ thị về bài toán Romania.

Ở mỗi giai đoạn, chúng tôi đã mở rộng mọi nút trên biên giới, mở rộng mọi con đường với tất cả các hành động có thể áp dụng mà không dẫn đến trạng thái đã đạt đến.

Lưu ý rằng ở giai đoạn thứ ba, thành phố trên cùng (Oradea) có hai người kế vị, cả hai đều đã đến được bằng các con đường khác, vì vậy không có con đường nào được mở rộng từ Oradea.

Thực hiện: các trạng thái so với các nút

Trạng **thái** là (đại diện cho) cấu hình vật lý Nút là
 cấu trúc dữ liệu cấu thành một phần của cây tìm kiếm bao gồm **trạng thái**, **nút cha**,
hành động, **chi phí đường dẫn $g(x)$** , **độ sâu**



Chức năng Mở rộng tạo các nút mới, điền vào các trường khác nhau và sử dụng **SuccessorFn** của bài toán để tạo ra các trạng thái tương ứng.

Chiến lược tìm kiếm

Chiến lược tìm kiếm được xác định bằng cách chọn thứ tự mở rộng nút

Các chiến lược được đánh giá theo các khía cạnh sau:

Tính đầy đủ: Thuật toán có đảm bảo tìm ra lời giải khi có một lời giải,
và để thông báo chính xác thất bại khi không có?

Tối ưu hóa chi phí: Nó có tìm ra giải pháp có chi phí đường đi thấp nhất trong tất cả các
giải pháp không? Độ phức tạp về thời gian: Mất bao lâu để tìm ra giải pháp? Điều này có thể
được đo bằng giây hoặc trừu tượng hơn n bằng số lượng trạng thái và hành động được xem xét.

Độ phức tạp của không gian: Cần bao nhiêu bộ nhớ để thực hiện tìm kiếm.

Trong bài giảng tiếp theo

Sẽ thảo luận về các chiến lược tìm kiếm không rõ ràng (DFS, BFS, v.v.).