ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN MÔN LẬP TRÌNH LOGIC VÀ RÀNG BUỘC

Study Min-Conflict Hill Climbing and Min-Conflict Random Walk algorithms. Try the algorithms on N-QUEENS problem

---

GVHD:
TS. Dương Tuấn Anh

Sinh viên thực hiện:
Nguyễn Quốc Long - MSSV:1770023

TP.Hồ Chí Minh, 20/07/2018.

Mục lục

Bài luận tìm hiểu giải thuật Min-conficts

Nguyễn Quốc Long[1]

MSSV: 1770023

Tóm tắt nội dung. Tài liệu tìm hiểu về giải thật Min-coflicts

Từ khóa: algorithm, Min-coflicts algorithms, Min-Conflict Hill Climbing algorithms, Min-Conflict Random Walk algorithms ...

1 Giới thiệu

Thuật giải xung đột tối thiểu là một giải thuật dùng khá phổ biến trong giải hệ ràng buộc CSP. Thuật giải xuang đột tối thiểu sẽ chọn ngẫu nhiên một biến nào đó dính líu tới một ràng buộc bị vi phạm rồi chọn một trị từ miền trị của biến này sao cho tối thiểu hóa số lượng những vi phạm ràng buộc có thể xảy ra. Vì vậy thuật giải xung đột tối thiểu thuần túy có thể không thoát ra được điểm tối ưu cục bộ. Thuật giải thường kết hợp với chiến lược random-walk. Với môt biến nào đó được chọn, chiến lược bước ra ngẫu nhiên lấy ngẫu nhiên một trị từ miền trị của biến này với xác suất p, và áp dụng theo Thuật giải xung đột tối thiểu với xác suất 1-p. Giá trị của thông số p có ảnh hưởng lên hiệu quả của Thuật giải xung đột tối thiểu, thuật giải này được gọi là Min-conflict Random Walk.

Thuật giải leo đồi (Hilll-climbing) chính là nền tảng cơ sở của các ký thuật tìm kiếm cục bộ.Ở mỗi bước của việc tìm kiếm, chúng ta sẽ chọn một bước mà nó cải thiện giá trị hàm mục tiêu để thực hiện. Trong thuật giải leo đồi, chỉ những bước chuyển cải thiện được hàm chi phí hoặc không làm chi phí thay đổi thì mới đươc chọn vì vậy việc tìm kiếm sẽ liên tục bước lên vị trí cao hơn cho đến khi nó gặp điều kiện ngừng. Mặc dù đây là một giải thuật đơn giản nhưng lại hiệu quả và rất mạnh trong việc giải quyết các bài toán CSP lớn.

Trong tài liệu này chúng sẽ giới thiệu cho các bạn giải thuật Min-conflic Hill Climbing and Min-Conflict Random Walk. . Hy vọng tài liệu sẽ thực sự hữu ích cho các bạn.

2 Tóm tắt nội dung

Bài toán N-Queen problem đã là một bài toán kinh điển trong giới khoa học , nhất là giới khoa học máy tính. Trong bài tiểu luận này, tác giả sẽ phân tích bài toán N-Queen problem và giải quyết bài toán đó bằng thuật toán Min-Confilt Hill climbing và thuật toán Min-Conflict Random Walk. Với thuật toán xung đột tối thiểu,

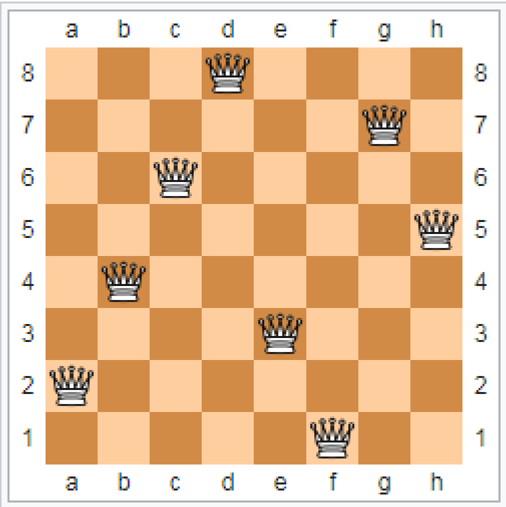
Sau đây là cách trích dẫn tài liệu tham khảo theo quy định của Bộ Giáo Dục và Đào Tạo:

Trong bài viết, bất cứ dẫn chứng nào cũng phải kèm tên tác giả và thời điểm công bố (xuất bản). Nếu tác giả người nước ngoài chỉ cần liệt kê HỌ. Nếu tài liệu chuyển ngữ sang tiếng Việt , cách dẫn chứng như trên.Nếu tác giả là người Việt hoặc tiếng nước ngoài thì liệu kê đầy đủ như chính tác giả đã viết. Sau đây, chúng ta sẽ đi vào cụ thể từng chuẩn khai báo tài liệu trích dẫn.

3 Giới thiệu vấn đề

3.1 N-Queen problem

Bài toán tám quân hậu là bài toán đặt tám quân hậu trên bàn cờ vua kích thước 8x8 sao cho không có quân hậu nào có thể "ăn" được quân hậu khác, hay nói khác đi không quân hậu nào có để di chuyển theo quy tắc cờ vua. Màu của các quân hậu không có ý nghĩa trong bài toán này. Như vậy, lời giải của bài toán là một cách xếp tám quân hậu trên bàn cờ sao cho không có hai quân nào đứng trên cùng hàng, hoặc cùng cột hoặc cùng đường chéo. Bài toán tám quân hậu có thể tổng quát hóa thành bài toán đặt n quân hậu trên bàn cờ nxn(n >= 4).



Một trong các lời giải

Lịch sử .
Bài toán được đưa ra vào 1848 bởi kỳ thủ Max Bezzel, và sau đó nhiều nhà toán học, trong đó có Gauss và Georg Cantor, có các công trình về bài toán này và tổng quát nó thành bài toán xếp hậu. Các lời giải đầu tiên được đưa ra bởi Franz Nauck năm 1850. Nauck cũng đã tổng quát bài toán thành bài toán n quân hậu. Năm 1874, S. Gunther đưa ra phương pháp tìm lời giải bằng cách sử dụng định thức, và J.W.L. Glaisher hoàn chỉnh phương pháp này.

Xây dựng một lời giải .
Có một giải thuật đơn giản tìm một lời giải cho bài toán n quân hậu với n = 1 hoặc n >= 4:

Chia n cho 12 lấy số dư r. (r= 8 với bài toán tám quân hậu).
Viết lần lượt các số chẵn từ 2 đến n.
Nếu số dư r là 3 hoặc 9, chuyển 2 xuống cuối danh sách.
Bổ sung lần lượt các số lẻ từ 1 đến n vào cuối danh sách, nhưng nếu r là 8, đổi chỗ từng cặp nghĩa là được 3, 1, 7, 5, 11, 9, ...
Nếu r = 2, đổi chỗ 1 và 3, sau đó chuyển 5 xuống cuối danh sách.
Nếu r = 3 hoặc 9, chuyển 1 và 3 xuống cuối danh sách.
Lấy danh sách trên làm danh sách chỉ số cột, ghép vào danh sách chỉ số dòng theo thứ tự tự nhiên ta được một lời giải của bài toán.
Sau đây là một số ví dụ:
∗ 14 quân hậu (r = 2): 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 3, 1, 7, 9, 11, 13, 5.
∗ 15 quân hậu (r = 3): 4, 6, 8, 10, 12, 14, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 1, 3.
∗ 20 quân hậu (r= 8): 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 3, 1, 7, 5, 11, 9, 15, 13, 19, 17.

Số lời giải cho bài toán n quân hậu .
Ta có bảng sau đây cho n quân hậu

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	..	23	24	25	26	27
số lời giải (các lời giải đối xứng chỉ tính 1 lần)	1	0	0	1	2	1	6	12	46	92	341	1.787	9.233	45.752	285.053	..	3.029.242.658.210	28.439.272.956.934	275.986.683.743.434	2.789.712.466.510.289	29.363.791.967.678.199
số lời giải	1	0	0	2	10	4	40	92	352	724	2.680	14.200	73.712	365.596	2.279.184	..	24.233.937.684.440	227.514.171.973.736	2.207.893.435.808.352	22.317.699.616.364.044	234.907.967.154.122.528

Giải thuật đệ quy và quay lui tìm kiếm tất cả các lời giải .
Trong giải thuật này, mỗi lời giải được ký hiệu bằng một mảng solution[1..n], trong đó solution[i]= j là cột mà quân hậu ở hàng thứ i đứng. Theo tính chất số học của các ô trên bàn cờ n x n, các ô trên các đường chéo cộng chứa ô (i, j) đều có tổng chỉ số hàng với chỉ số cột bằng i+j. Tổng này nhận các giá trị từ 2 đến 2n nên ta đánh số các đường chéo này từ 1 đến 2n-1.

Như vậy các ô trên đường chéo cộng thứ nhất có tổng chỉ số dòng và cột là 2, các ô trên đường chéo thứ k có tổng ấy là k+1. Ta dùng một mảng Boolean Ok_plus[1..2n-1] để ký hiệu trạng thái đã có quân hậu nào trên đường chéo cộng thứ k chưa, nghĩa là Ok_plus[k]=True nếu đã có một quân hậu đứng chiếm giữ đường chéo cộng thứ k.

Tương tự, các ô trên một đường chéo trừ có hiệu như nhau. Hiệu này nhận giá trị từ 1-n đến n- 1. Đánh số từ 1 đến 2n-1 từ đường chéo có hiệu chỉ số dòng trừ chỉ số cột là 1-n đến đường chéo có hiệu ấy bằng n-1. Khi đó đường chéo trừ thứ k có hiệu chỉ số dòng trừ chỉ số cột là k-n. Ta cũng dùng mảng ok_minus[1..2n-1] để chỉ trạng thái của các đường chéo này.

Giải thuật này cố gắng đặt quân hậu ở dòng thứ i vào cột nào đó, bắt đầu từ dòng thứ nhất (luôn có thể đặt được). Nếu ở dòng thứ i ta đặt quân hậu vào cột thứ j, thì nó khống chế tất cả các ô trong cột thứ j, đường chéo cộng thứ i+j-1, đường chéo trừ thứ i-j+n. Nếu có thể đặt được quân hậu ở dòng i và i = n ta có một lời giải. Nếu đặt được và i < n ta tiếp tục cố gắng đặt quân hậu tiếp theo vào dòng thứ i+1. Nếu không đặt được, ta quay lại nhấc quân hậu ở dòng thứ i-1 và tìm phương án tiếp theo của dòng thứ i-1.

3.2 Min-Conflict

Mặc dù Trí tuệ nhân tạo và tối ưu hóa rời rạc đã biết đến và lý luận được về lập trình ràng buộc (CSP - Constraint Satisfaction Problems), nhưng mãi tới năm 1990, các bài toán CSP mới được giải bằng các thuật toán. Ban đầu, Mark Johnson thuộc viện Space Telescope Science đã tìm kiếm một phương pháp để lên lịch các quan sát thiên văn trên kính viễn vọng không gian Hubble. Với người đồng nghiệp Hans-Martin Adorf của Cơ quan Điều phối Châu Âu về kính viễn vọng Không gian, ông đã tạo ra một mạng lưới thần kinh có khả năng giải quyết vấn đề bài toán N-con hậu (Cho 1024 con hậu). Steven Minton và Andy Philips đã phân tích thuật toán mạn nowrron và tách nó thành hai giai đoạn (1) một phép gán ban đầu sử dụng thuật toán tham lam (2) Các pha giảm thiểu xung đột (Sau này được gọi là "Xung đột tối thiểu"). Kết quả nghiên cứu này được công bố trong bài báo AAAI-90, Philip Larird đã phân tích luận lý toán học của thuật toán.

Min-Conflict Hill Climbing algorithm .
Mã giả của thuật toán
procedure GenerateLocalMoves(s, TotalMoves)
begin
M' $\leftarrow$ ø, BestCost $\leftarrow$ f(s)
choose randomly a variable v in conflict
choose a value d for v (d $\neq$ dcurr) that minimizes the number of conflicts for v.
m $\leftarrow$ v, d
if f(s $\oplus$ m) $\leq$ BestCost then // accepts improving moves and sideways moves
begin
if f(s $\oplus$ m) $<$ BestCost then
begin
BestCost $\leftarrow$ f(s $\oplus$ m); M' $\leftarrow$ ø
end
M $\leftarrow$ M' ø m
end
if M' = ø then TotalMoves $\leftarrow$ MaxMoves
return M'
end

Min-Conflict Random Walk algorithm .
Mã giả của thuật toán
begin
generate randomly an initial solution s
n_iter := 0; n_moves := 0
while f(s) > max_cost and n_moves < max_moves do
if p > random number between 0 and 1 then
choose randomly a variable V in conflict
choose randomly a value v' for V
else
choose randomly a variable V in conflict
choose a value v' for V that minimizes the number of conflicts for V.
(the current value is chosen only if all the other values increase the number of
violated constraints.)
if v' is different from the current value of V then
assign v' to V
n_moves := n_moves + 1
n_iter := n_iter + 1
endwhile
output(s)
end

4 Kết Luận

Tài liệu được thực hiện với sự giúp đỡ tận tình của giáo viên hướng dẫn, Thầy TS. Dương Tuấn Anh Trong quá trình nghiên cứu, thực hiện không thể tránh khỏi những thiếu sót, kính mong quý thầy cô và

các bạn đóng góp thêm để tài liệu thêm hoàn thiện.
Xin chân thành cảm ơn.

5 Tài liệu Tham Khảo

http://en.wikipedia.org
http://globaledu.com.vn/Thong-Tin-Chi-Tiet/1881/1881
http://library.williams.edu/citing/styles/acs.php