

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



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN MÔN NHẬN DIỆN MẪU VÀ HỌC
MÁY**

**Study the PCA tool of WEKA
and apply it in feature extraction**

GVHD:
PGS.TS. Dương Tuấn Anh

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

TP.Hồ Chí Minh, 08/11/2018.

Mục lục

1	Giới thiệu	3
2	Tóm tắt nội dung	4
3	Giới thiệu vấn đề	4
	3.1 N-Queen problem	4
	3.2 Min-Conflict	5
4	Kết Luận	6
5	Tài liệu Tham Khảo	7

Bài luận tìm hiểu giải thuật Min-conflicts

Nguyễn Quốc Long¹

MSSV: 1770023

Tóm tắt nội dung. Tài liệu tìm hiểu về giải thuật PCA và phần mềm WEKA.

Từ khóa: giảm chiều dữ liệu, giải thuật PCA, WEKA

1 Giới thiệu

Giảm chiều dữ liệu (Dimensionality Reduction) là một trong kỹ thuật quan trọng của Học Máy (Machine Learning). Các feature vectors trong các bài toán thực tế có thể có số chiều rất lớn, tới vài nghìn. Ngoài ra, số lượng các điểm dữ liệu cũng thường rất lớn. Nếu thực hiện lưu trữ và tính toán trực tiếp trên dữ liệu có số chiều cao này thì sẽ gặp khó khăn cả về việc lưu trữ và tốc độ tính toán. Vì vậy, giảm chiều dữ liệu sẽ làm tăng tốc độ tính toán nên đây là bước quan trọng trong nhiều bài toán học máy (đây cũng được gọi là phương pháp nén dữ liệu).

Phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis (PCA)) là một thuật toán Dimensionality Reduction dựa trên một mô hình tuyến tính. Phương pháp này dựa trên quan sát rằng dữ liệu thường không phân bố ngẫu nhiên trong không gian mà thường phân bố gần các đường/mặt đặc biệt nào đó. PCA xem xét một trường hợp đặc biệt khi các mặt đặc biệt có dạng tuyến tính là các không gian con (subspace).

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-Conflict Hill climbing và thuật toán Min-Conflict Random Walk. Với thuật toán xung đột tối thiểu,

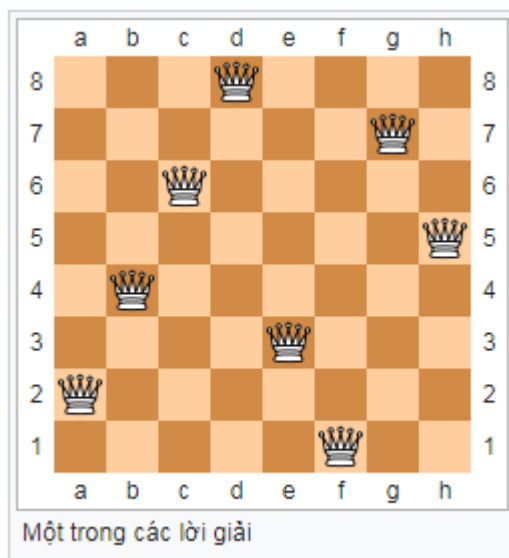
Sau đây là cách trích dẫn tài liệu tham khảo theo quy định của Bộ Giáo Dục và Đào Tạo:

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 HQ. Nếu tài liệu chuyển ngữ sang tiếng Việt , cách dẫn chứng như trên. Nếu tác giả là người Việt hoặc tiếng nước ngoài thì liệt 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 thể 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 ($n \geq 4$).



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 $n \geq 4$:

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 $n \times n$, 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 không 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 Larid 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'  $\leftarrow \emptyset$ , BestCost  $\leftarrow f(s)$ 
  choose randomly a variable v in conflict
  choose a value d for v ( $d \neq d_{curr}$ ) that minimizes the number of conflicts for v.
  m  $\leftarrow v, d$ 
  if  $f(s \oplus m) \leq \text{BestCost}$  then // accepts improving moves and sideways moves
  begin
    if  $f(s \oplus m) < \text{BestCost}$  then
    begin
      BestCost  $\leftarrow f(s \oplus m)$ ; M'  $\leftarrow \emptyset$ 
    end
    M  $\leftarrow M' \cup m$ 
  end
  if M' =  $\emptyset$  then TotalMoves  $\leftarrow \text{MaxMoves}$ 
  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  $f(s) > \text{max\_cost}$  and  $n\_moves < \text{max\_moves}$  do
  if  $p > \text{random number between } 0 \text{ and } 1$  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>
<https://machinelearningcoban.com/2017/06/15/pca/>