

# **Báo cáo**

**Đề tài: Không gian trạng thái được mô tả là bài toán n-queens. Hãy xây dựng chương trình cho phép đưa ra lời giải của bài toán bằng A\*.**

**Giáo viên hướng dẫn: Ngô Hữu Phúc**

**Sinh viên: Trần Ngọc Giang**

**Lớp: Tin học 5A**

**Trường: Học viện kỹ thuật quân sự**

**Hà nội, ngày 22 tháng 3 năm 2010.**

**Đề tài: Không gian trạng thái được mô tả là bài toán n-queens. Hãy xây dựng chương trình cho phép đưa ra lời giải của bài toán bằng A\*.**

## **I. Lời nói đầu.**

### **1. Sơ lược về bài toán n-queens**

Bài toán n-queens là bài toán xếp n quân hậu trên bàn cờ kích thước  $n \times n$  sao cho chúng không ăn được nhau.

### **2. Thuật toán A\***

- Thuật toán A\* là thuật toán loại bỏ những đường đi có chi phí cao.

Hàm sử dụng trong thuật toán A\* là hàm lượng giá:

$$F(x) = G(x) + H(x)$$

Trong đó:

$G(x)$  = chi phí để đến  $x$  ( $x$  là trạng thái hiện tại)

$H(x)$  = ước lượng giá từ  $x$  đến đích

$F(x)$  = ước lượng tổng giá đến đích qua  $x$

- Cài đặt thuật toán A\*

Procedure A\*

Begin

Khởi tạo danh sách L chỉ chứa trạng thái đầu

Loop do

    If L rỗng then {thông báo thất bại; stop;}

    Loại trạng thái  $u$  ở đầu danh sách L;

    If  $u$  là trạng thái đích then {thông báo thành công; stop;}

    For trạng thái  $v$  kề  $u$  do

$\{G(v) \leftarrow G(u) + K(u, v);$

$F(v) \leftarrow G(v) + H(v);$

        Đặt  $v$  vào danh sách L;}

    Sắp xếp L theo thứ tự giảm dần của hàm  $F$  sao cho trạng thái có giá trị của hàm  $F$  nhỏ nhất ở đầu danh sách;

End;

- Nhận xét về thuật toán A\*:

i. Nếu hàm  $H(u)$  đánh giá thấp nhất thì thuật toán A\* là tối ưu

ii. Nếu các cung không nhỏ hơn 1 số  $a$  nào đó thì A\* là đầy đủ

iii. Nếu  $H(u) = 0$  với mọi  $u$ , thuật toán A\* chính là thuật toán tìm kiếm tốt nhất đầu tiên với hàm đánh giá  $G(u)$ .

iiii. Thuật toán  $A^*$  có tính đủ (trừ khi có vô hạn node  $F < F(G)$ ). Độ phức tạp về thời gian là hàm mũ. Không gian: lưu trữ tất cả các node. Thuật toán  $A^*$  cho kết quả tối ưu.

## II. Cách thực hiện

### 1. Ý tưởng giải quyết bài toán

Bài toán n-queens có 2 cách để giải quyết

#### 1.1 Cách 1: Đặt từng quân 1 lên bàn cờ

Trước tiên ta đặt 1 quân hậu lên bàn cờ rồi ta sẽ loại đi những vị trí tạo với vị trí vừa đặt thành hàng ngang, hàng dọc và hàng chéo. Tiếp theo đặt quân thứ 2 vào 1 trong các vị trí còn lại và cũng tương tự loại đi những vị trí tạo với vị trí vừa đặt thành hàng ngang, hàng dọc và hàng chéo. Hoàn toàn tương tự đặt đến quân thứ n trên bàn cờ  $n \times n$ .

#### 1.2 Cách 2: Đặt cả n quân lên bàn cờ $n \times n$ rồi di chuyển quân đến khi nào cả n quân đó đều không ăn được nhau.

### 2. Cách làm

Ta chọn cách 2 để giải quyết bài toán n-queen

- Khởi tạo 1 mảng gồm  $n \times n$  phần tử để lưu vị trí các ô trên bàn cờ
- Tạo 1 hàm Random để khởi tạo trạng thái ban đầu của bàn cờ (đặt ngẫu nhiên n quân cờ lên bàn cờ)
- Mặc định sẵn 1 trạng thái kết thúc (trạng thái này là 1 trong những nghiệm của bài toán). Do bài toán có nhiều trạng thái kết thúc (nhiều nghiệm) nên ta mặc định 1 trạng thái kết thúc để làm cơ sở di chuyển n quân đã được đặt ngẫu nhiên trên bàn cờ về trạng thái kết thúc này.
- Xét xem quân cờ nào đã trùng vị trí đích rồi thì ta để yên, còn quân cờ nào chưa trùng với vị trí đích thì ta lần lượt di chuyển quân đó về trùng với vị trí đích, mỗi lần di chuyển ta được 1 trạng thái mới có hàm  $H(x)$  (hàm heuristic) giảm dần và hàm này sẽ dần tới 0 khi càng gần trạng thái đích.
- Kết quả: bài toán nhận được lời giải tối ưu.

## III. Kết luận

Sau khi cho chạy chương trình ta sẽ nhận được kết quả của bài toán, với 1 bàn cờ  $n \times n$  ( $n \geq 4$ ) ta sẽ xếp được n quân hậu lên bàn cờ đó mà chúng không ăn được nhau.