# CHAPTER 02 ĐỆ QUY – QUAY LUI

Design by Minh An

Email: anvanminh.haui@gmail.com

# Nội dung

- \* Bài toán liệt kê
- ❖ Một số kiến thức về đại số tổ hợp
- Phương pháp sinh
- ❖ Đệ quy
- Quay lui
- Một số bài tập

#### Quay lui

- Khái niệm
- Phương pháp
- Thuật toán quay lui
- Một số bài toán
  - Liệt kê hoán vị
  - Mã đi tuần
  - Tám hậu

Design by Minh An

#### Khái niệm

- Người đầu tiên đưa thuật ngữ này là nhà toán học người Mỹ
   D. H. Lehmer vào những năm 1950s.
- Quay lui Backtracking: là chiến lược tìm kiếm lời giải cho các bài toán thỏa mãn ràng buộc.
- Nghiệm của bài toán là một hoặc một tập cấu hình thỏa mãn đồng thời 2 tính chất P và Q.
  - · P: Cách xác định một cấu hình
  - · Q: TÍnh dừng của bài toán
- Cấu hình là tập x = (x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..., x<sub>n</sub>) với x<sub>i</sub> thuộc tập S cho trước.

## Phương pháp

- Giả sử  $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$  là cấu hình cần tìm.
- Hiện tại đã tìm được k 1 phần tử của x, là x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..., x<sub>k-1</sub>
- Tìm phần tử thứ k bằng cách duyệt hết tất cả các khả năng i ∈ S có thể có của x<sub>k</sub>.
- Với mỗi khả năng i, kiểm tra xem i có chấp nhận được không (thỏa mãn P). Có hai khả năng:
  - Nếu i chấp nhận được (v<sub>k</sub> = i thỏa P), thì kiểm tra Q.
    - Nếu thỏa Q (đk dừng) thì dừng tìm kiếm và xuất kết quả.
    - Ngược lại thì tiếp tục tìm v<sub>k+1</sub>.
  - Nếu không có i nào mà  $v_k$  = i thỏa P (ngõ cụt) thì quay lui lại bước xác định  $v_{k-1}$ .

Design by Minh An

Design by Minh An

#### Thuật toán quay lui

```
Try(k) {
  for (i ∈ S) {
    if (i chấp nhận được) {
        x[k] = i;
        if (Thành công){//tìm được phần tử cuối của cấu hình
            Thông báo kết quả;
        }
        else{
            Ghi nhận việc chọn i cho x[k];
            Try(k + 1);
            Hủy ghi nhận việc chọn i cho x[k]
            nếu cần
        }
    }
}
```

#### Bài toán: Liệt kê hoán vị

- S = {1, 2, ..., n} tập giá trị của n số tự nhiên 1, 2, ..., n
- x[1..n] = (x[1], x[2], ..., x[n]) là một hoán vị / cấu hình
- Try(k): Tìm thành phần thứ k của hoán vị là x[k]
- i ∈ S chấp nhận được nếu i chưa được chọn trước đó
- Thực hiện bước chọn, gán x[k] = i; đánh dấu i đã được chọn cho x[k].
- Thành công: Chọn được phần tử x[k] với k = n
- Thông báo kết quả: Hiển thị cấu hình x[1..n]
- Hủy chọn: Đánh dấu i chưa được chọn cho x[k]

Design by Minh An

#### Liệt kê hoán vị: Thuật toán quay lui

```
void Try(k) {
  for (int i = 1; i <= n; i++) {
    if (dd[i] == 0) {// i chưa được chọn trước đó
        x[k] = i;
    if (k == n) {// tìm được phần tử cuối
        show(x);
    }
    else{
        dd[i] = 1; // Ghi nhận việc chọn i cho x[k];
        Try(k + 1);
        dd[i] = 0; // Hủy ghi nhận việc chọn i cho x[k]
    }
    }
}</pre>
```

#### Bài toán: Liệt kê các dãy nhị phân độ dài n

- S = {0, 1} tập giá trị gồm 2 mã nhị phân
- x[1..n] = (x[1], x[2], ..., x[n]) là một cấu hình
- Try(k): Tìm thành phần thứ k của cấu hình là x[k]
- Thực hiện bước chọn, gán x[k] = i;
- Thành công: Chọn được phần tử x[k] với k = n
- Thông báo kết quả: Hiển thị cấu hình x[1..n]

Design by Minh An

#### Liệt kê các dãy nhị phân độ dài n

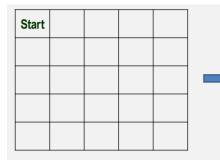
```
void Try(k) {
  for (int i = 0; i <= 1; i++) {
    x[k] = i;
    if (k == n) {//tim được phần tử cuối
        show(x);
    }
    else {
        Try(k + 1);
    }
}</pre>
```

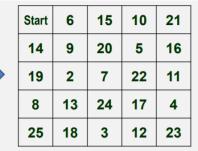
#### Bài toán: Mã đi tuần

- · Bài toán
  - Input:
    - Bàn cờ (vua) n x n ô
    - · Vị trí xuất phát của quân mã
    - · Luật đi của quân mã trên bàn cờ
  - Output:
    - Tìm một đường đi để sau n² 1 bước đi thì quân mã thăm kín bàn cờ (không đi ô nào quá 1 lần).

Design by Minh An

## Mã đi tuần





- Ý tưởng
  - Vét cạn mọi khả năng có thể đi của quân mã
  - Quay lui: lần ngược; thử sai.
  - Đệ qui.

#### Mã đi tuần

```
void Try(k) {
   Khởi động việc chọn nước đi;
   do{
        Chọn nước đi tiếp từ danh sách ứng cử;
        if (chấp nhận được) {
            Ghi nhớ nước đi;
            if (bàn cờ chưa kín) {
                Try(k + 1);
                if (không thành)
                      Xóa ghi nhớ trước;
            }
        }
    }
    while ((không còn nước đi) OR (không còn nước đi trong danh sách ứng cử));
}
```

Design by Minh An

#### Bài toán: Tám Hậu

- Bài toán
  - Input:
    - Bàn cờ (vua) 8 x 8 ô
    - 8 quân hậu
  - Output:
    - Đặt 8 quân hậu vào 8 ô khác nhau trên bàn cờ sao cho trên mỗi hàng, mỗi cột, mỗi đường chéo chỉ có 1 quân hậu (các quân hậu không ăn nhau).

# Tám Hậu X 2 X X 4 X 5 X 6 X 7 X 8 X • Ý tưởng: Vét cạn, quay lui, đệ quy. Design by Minh An