

PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ THUẬT TOÁN (Design and Analysis of Algorithms)

L/O/G/O

GV: HUỖNH THỊ THANH THƯỜNG

Email: hh.thanhthuong@gmail.com

thuonghtt@uit.edu.vn

CHƯƠNG 3

THIẾT KẾ THUẬT TOÁN

Algorithm Design

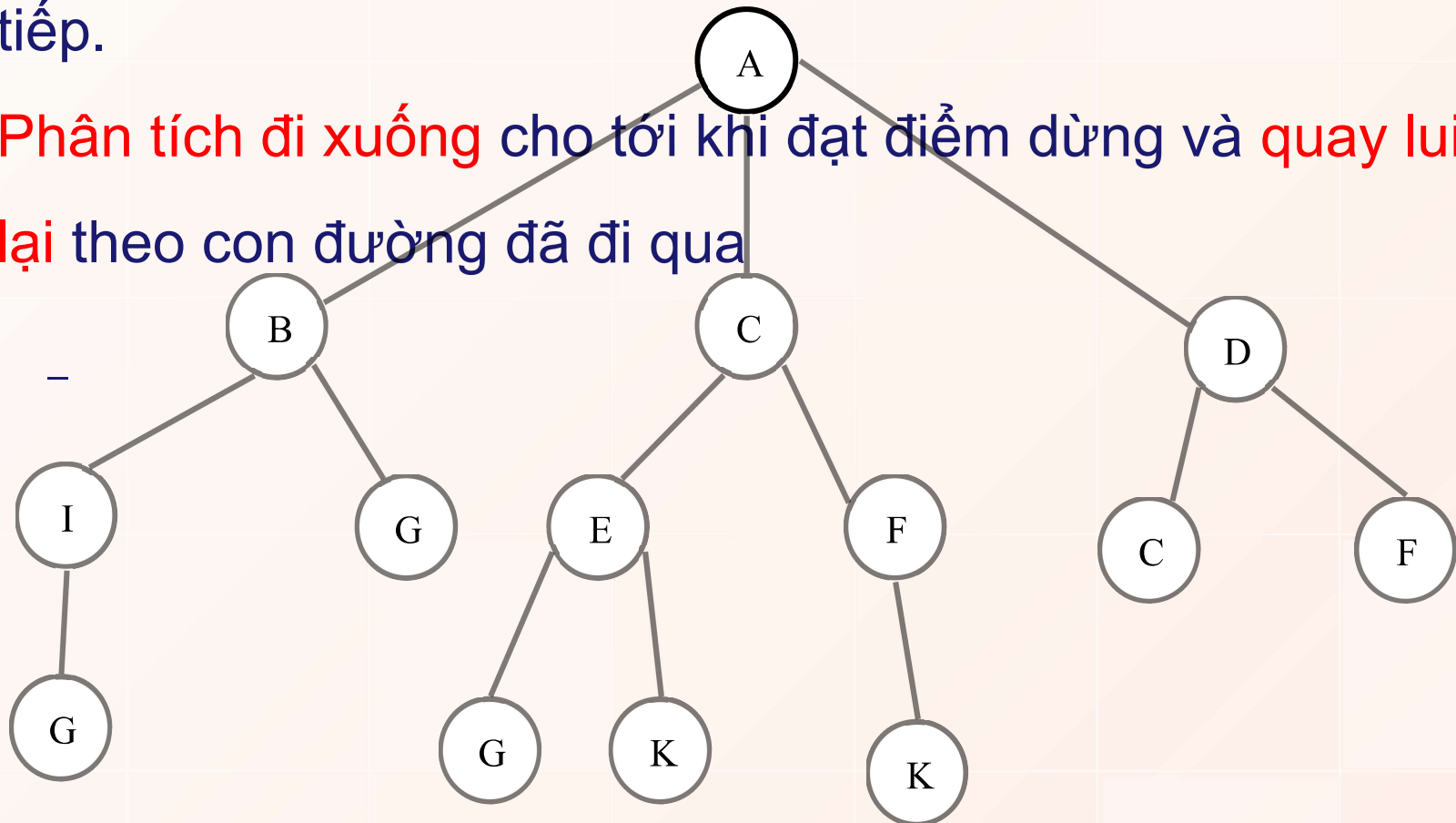
Nội dung

- ❖ Phương pháp chia để trị, giảm để trị, biến đổi để trị
- ❖ Phương pháp tham lam
- ❖ **Phương pháp quay lui**
(Backtracking method)
- ❖ Phương pháp quy hoạch động
- ❖ Các phương pháp khác

Phương pháp quay lui

HÌNH ẢNH MINH HỌA

- Tại mỗi bước có nhiều lựa chọn, ta chọn thử 1 bước để đi tiếp.
- Phân tích đi xuống cho tới khi đạt điểm dừng và quay lui trở lại theo con đường đã đi qua



Phương pháp quay lui

ĐẶC TRƯNG:

- ❖ Vết cặn
- ❖ Lời giải: được cấu thành bởi nhiều **bước giải**
- ❖ Quá trình tìm lời giải:
 - Xây dựng từng bước giải thành phần
 - Hoàn toàn dựa trên các phép thử (phương pháp thử và sai - try and error)

Phương pháp quay lui

MÔ HÌNH HÓA:

❖ Ý tưởng:

Lời giải của bài toán là một bộ $S = \langle S_1, S_2, \dots, S_n \rangle$ phải thỏa mãn điều kiện nào đó.

Tại bước thứ $i \equiv$ xây dựng bước giải S_i :

- Đã xây dựng xong các thành phần S_1, \dots, S_{i-1}
- **Xây dựng S_i** bằng cách lần lượt thử tất cả các khả năng mà S_i có thể chọn,

Phương pháp quay lui

❖ MÔ HÌNH

try (i) =

```
{      for (j = 1 --> k) // k: số khả năng mà  $S_i$  có thể chọn
      if (khả năng j chấp nhận được)
      {      Xác định  $S_i$  theo j;
        Ghi nhận trạng thái mới của bài toán (nếu có);
        if (i < n)
            try (i+1); // tiến hành bước i+1 để xác định tiếp  $S_{i+1}$ 
        else
            Xuất lời giải  $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$ ;
            Trả lại trạng thái cũ của bài toán;
      }
```

Phương pháp quay lui

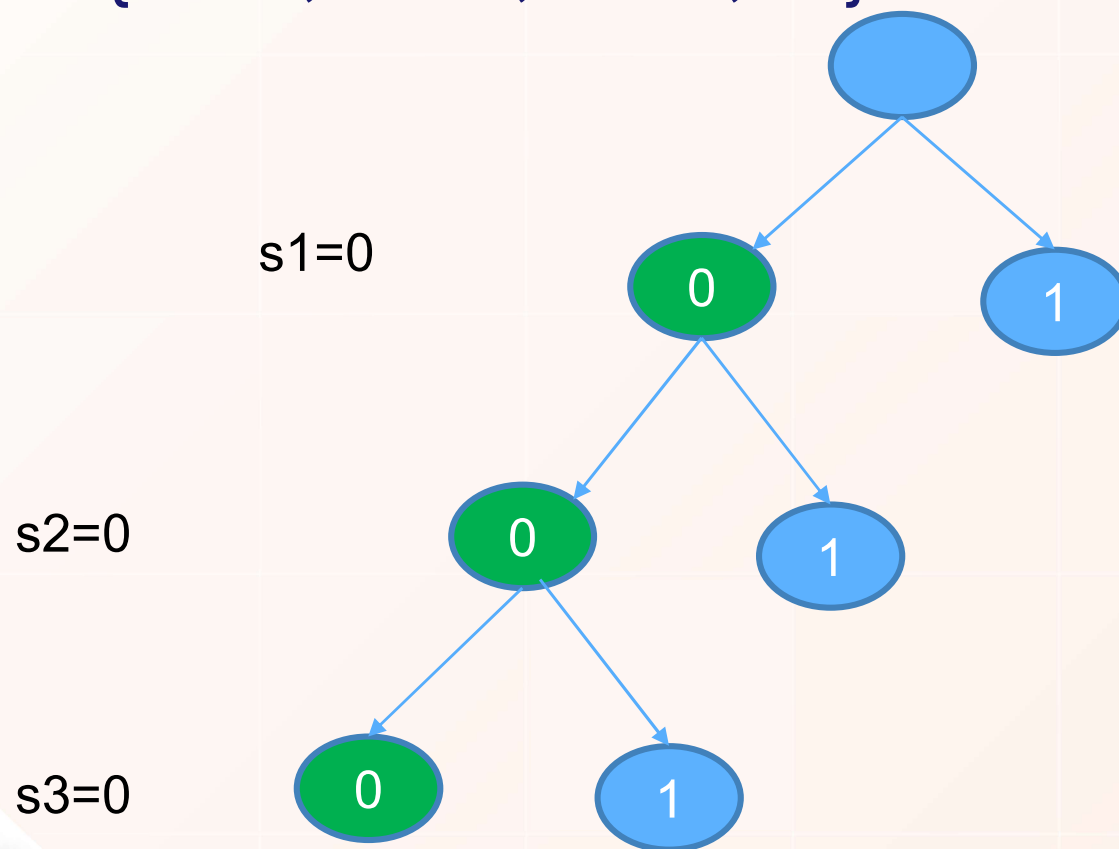
❖ Ví dụ 1: Bài toán liệt kê tất cả các dãy số nhị phân có độ dài n cho trước

○ Mẫu: nếu $n = 4$, ta có các lời giải sau:

{0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111
1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111}

Phương pháp quay lui

- Mẫu: nếu $n = 4$, ta có các lời giải sau:
 $\{0000, 0001, 0010, \dots\}$



Phương pháp quay lui

❖ Ví dụ 1:

Lời giải $s = \langle S_1, S_2, \dots, S_n \rangle$, mỗi S_i thuộc $\{0, 1\}$

```
try (i) =  
{ for (j = 0; j <= 1; j++) //  $S_i$  chỉ có 2 khả năng để chọn là 0, 1  
    // giá trị 0, 1, mặc nhiên chấp nhận được nên không cần kiểm tra điều kiện if ( $S_i$  chấp  
    nhận được khả năng j)  
    {  $S[i] = j$ ; // Xác định  $S_i$  theo j, lựa chọn j cho  $S_i$   
      if (i < n)  
        try (i+1);  
      else  
        Xuất lời giải S;  
      // VD này không có bước trả về trạng thái cũ  
    }  
}
```

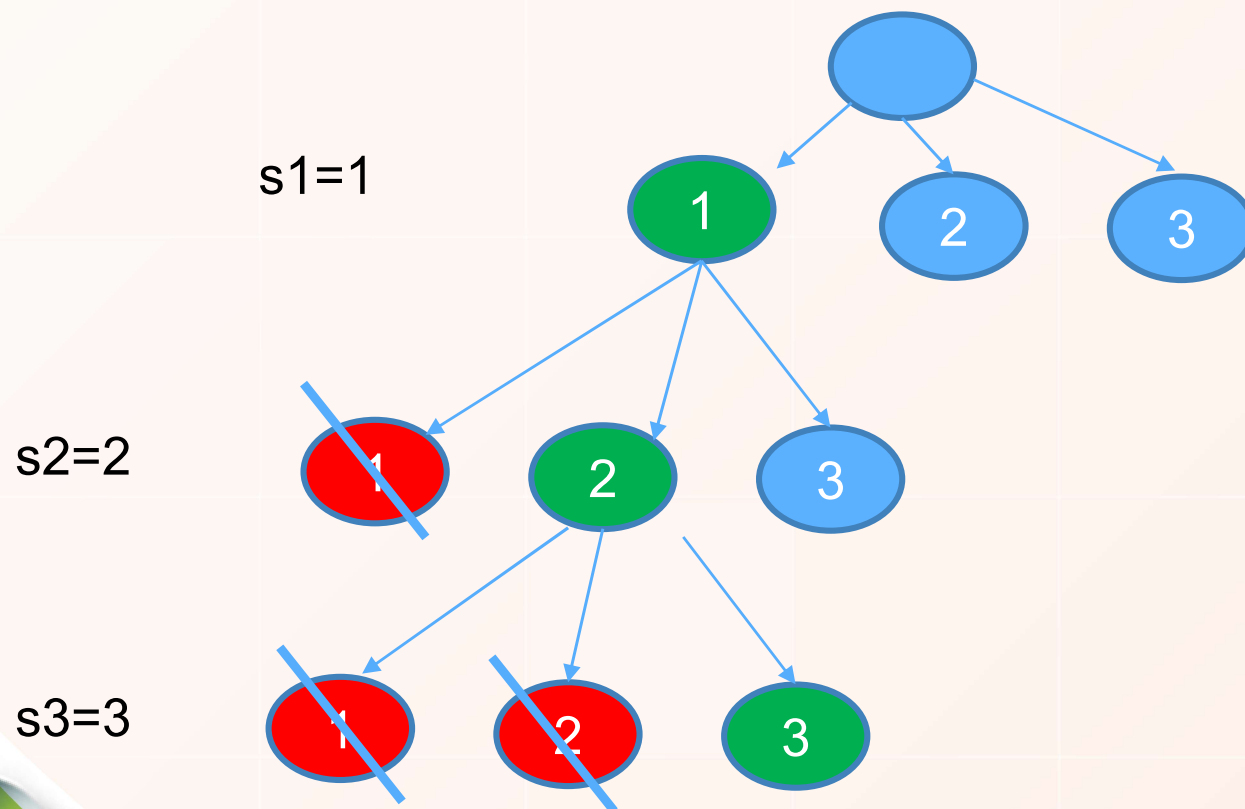
Phương pháp quay lui

❖ Ví dụ 2: Bài toán liệt kê tất cả các hoán vị của n số nguyên dương đầu tiên

○ Mẫu: nếu $n = 3$, ta có các lời giải sau:
 $\{123, 132, 213, 231, 312, 321\}$

Phương pháp quay lui

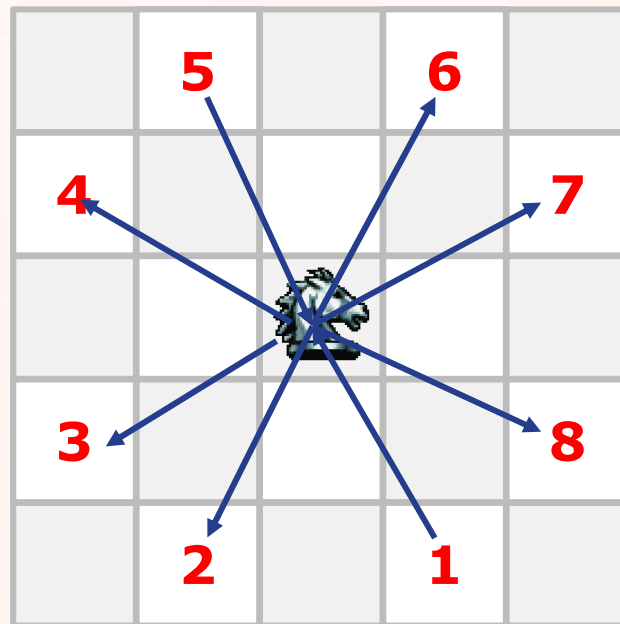
- Mẫu: nếu $n = 3$, ta có các lời giải sau:
 $\{123, 132, 213, 231, 312, 321\}$



Phương pháp quay lui

❖ Ví dụ 3: Bài toán con mã đi tuần

- Cho bàn cờ vua kích thước 8x8 (64 ô)
- Hãy đi con mã 64 nước sao cho mỗi ô chỉ đi qua 1 lần (xuất phát từ ô bất kỳ) theo luật:

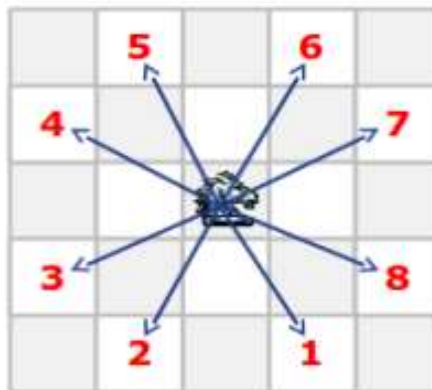


BONUS: SV XÂY DỰNG 1
GAME MINI CÓ GIAO DIỆN
(copy source code trên mạng
là không hợp lệ)

Phương pháp quay lui

❖ Câu hỏi định hướng

- Cách biểu diễn bàn cờ?
- Các khả năng lựa chọn cho S_i (lựa chọn bước đi của con mã)
- Điều kiện “chấp nhận được” của khả năng j
- Cách thức xác định S_i theo khả năng j (cách lưu lại sự lựa chọn khả năng j)
- Cách ghi nhận trạng thái mới, trả lại trạng thái cũ của bài toán
- Cách lưu hành trình của con mã (ghi nhận lời giải S)



Phương pháp quay lui

❖ Ví dụ 4: Biểu thức zero

- Cho một số tự nhiên $N \leq 9$. Giữa các số từ 1 đến N hãy thêm vào các dấu + hoặc - hoặc không thêm dấu, sao cho kết quả thu được bằng 0.
- Xác định thuật giải để giải bài toán trên.

ZERO.INP	ZERO.OUT
7	6 1-2-3-4-5+6+7 = 0 1-2+3+4-5+6-7 = 0 1-23-45+67 = 0 1-23+4+5+6+7 = 0 1+2-3-4+5+6-7 = 0 1+2-3+4-5-6+7 = 0

Phương pháp quay lui

❖ Ví dụ 5: Nhập điểm số lên dĩa

Môn học X có n cột điểm. Hệ số (tỷ trọng) của mỗi cột điểm đã được phòng đào tạo (PĐT) quy định trước. Tuy nhiên, sinh viên (SV) lớp X đã thỏa thuận với giảng viên (GV) chỉ làm một đồ án duy nhất lấy điểm cho cả môn. Sau khi chấm điểm đồ án xong bây giờ GV phải nhập đủ n cột điểm cho PĐT nhưng vẫn phải đảm bảo điểm trung bình môn (ĐTB) theo cách tính của PĐT sẽ vẫn bằng với i điểm, là điểm đồ án của SV. Hãy phát sinh tất cả cách ghi điểm mà GV có thể ghi cho SV. Biết rằng, điểm mỗi cột sẽ được làm tròn đến 0.25 và $0 \leq \text{điểm mỗi cột} \leq 10$, ĐTB được làm tròn đến 0.1.

- INPUT: Một số nguyên n tương ứng với số cột điểm của môn học; Một mảng chứa các hệ số của n cột điểm (hệ số của một cột là tỷ lệ % của cột đó trong ĐTB của môn học; Số thực i là điểm đồ án và cũng là ĐTB của SV.
- OUTPUT: Tất cả các cách ghi điểm có thể có của GV. Mỗi cách ghi là một bộ gồm n điểm số tương ứng với n cột điểm.

Ví dụ: Môn học X có 3 cột điểm, hệ số của 3 cột điểm lần lượt là điểm quá trình 20%, điểm thực hành 30 % và điểm thi cuối kỳ 50%. Nếu SV A có điểm đồ án là 9.5 thì một số cách ghi điểm hợp lệ là (7.25, 10, 10), (7.75 9.75 10), (8.75 9 10), ...