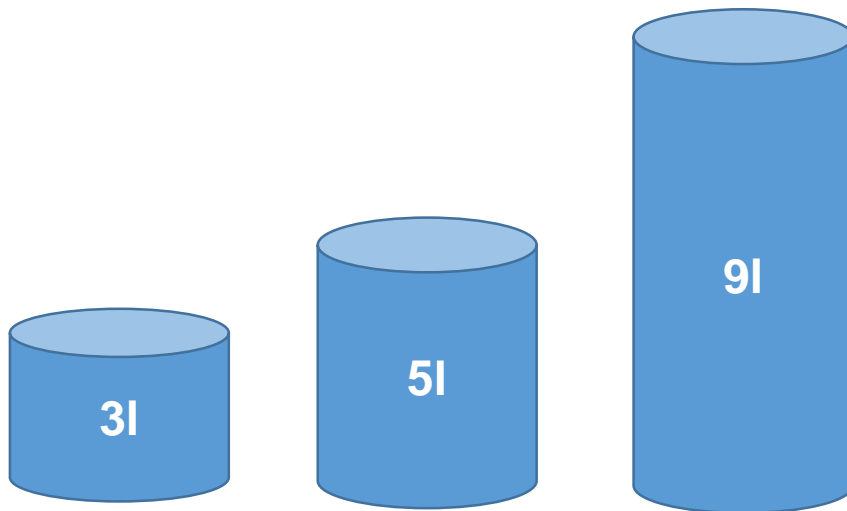


Bài tập: đề xuất hàm heuristic

➤ Sử dụng ba can: 3l, 5l và 9l. Làm thế nào để đo được 7l nước?



- ☐ Số lượng trạng thái có thể có là bao nhiêu?
- ☐ Hãy đề xuất hàm heuristic phù hợp

Bài tập: Xác định giá trị heuristic

➤ Xác định các giá trị heuristic $h(n)$ trong từng trường hợp cụ thể sau:

❑ h_1 = số lượng các vị trí sai khác của trạng thái Start so với trạng thái Goal (Lưu ý: trình bày rõ sự sai khác của từng ô)

❑ h_2 = tổng số độ dài ngắn nhất của các ô ở trạng thái Start về Goal ((khoảng cách Manhattan. Lưu ý: phải liệt kê độ dài cho từng ô)

2	4	3
6	8	
7	1	5

Start

1	2	3
8		4
7	6	5

Goal

Bài tập: Giải thuật A*

Áp dụng giải thuật A* với Heuristic là số vị trí sai khác giữa trạng thái hiện hành và Goal. Tìm đường đi từ Start đến Goal

Start

2	3
1	

Goal

1	2
	3

Bài tập: Giải thuật A*

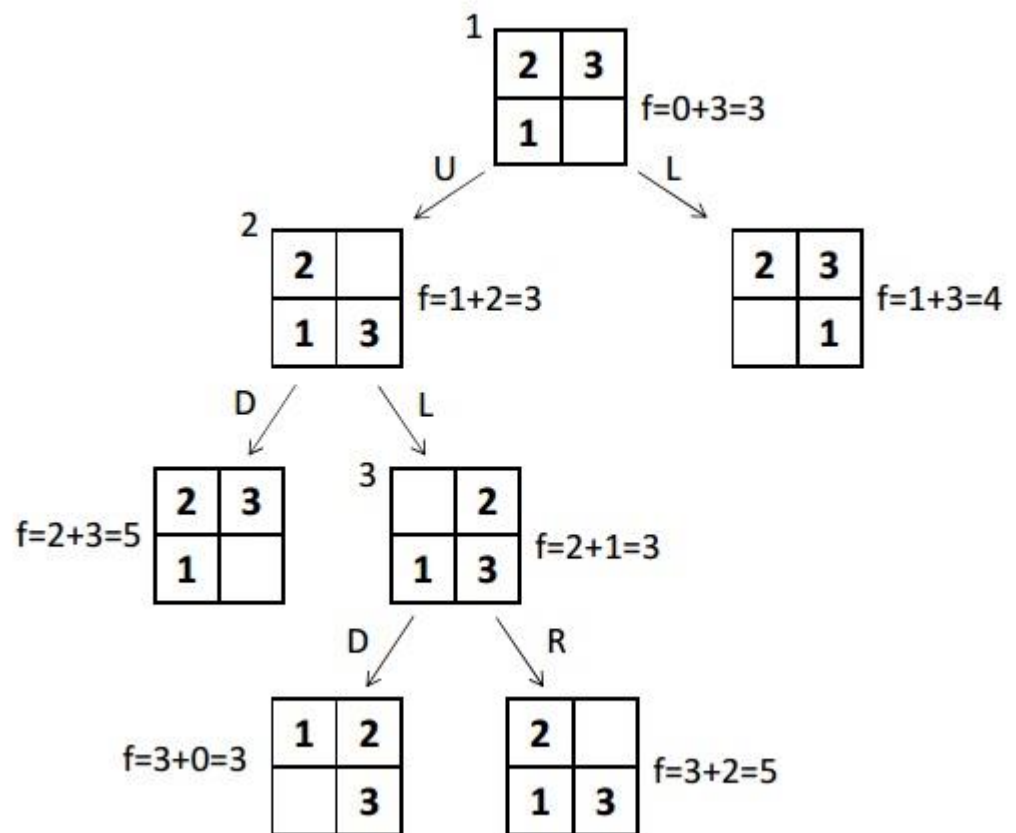
Hướng dẫn

Start

2	3
1	

Goal

1	2
	3



Câu hỏi

➤ Sự khác biệt giữa tìm kiếm có thông tin và không có thông tin?

☐ Tìm kiếm không có thông tin:

✓ Ko có bất kỳ thông tin gì về goal (cho đến khi tìm được goal).

☐ Tìm kiếm có thông tin: có ước lượng về khoảng cách đến goal

Câu hỏi

➤ Tìm kiếm Heuristic là gì?

☐ Dựa trên kinh nghiệm

☐ Ước lượng khoảng cách đến goal

Câu hỏi

➤ Tại sao tìm kiếm với giá thành đồng nhất (UCS) có quan tâm đến chi phí đường đi nhưng lại thuộc 1 trong các loại tìm kiếm mù?

- ❑ Vì nó ko tìm kiếm theo hướng về goal

- ❑ UCS:

 - ✓ Chọn nút (node) sao cho đường đi có tổng chi phí thấp nhất

- ❑ Tìm kiếm Heuristic:

 - ✓ Quan tâm khoảng cách đến goal, ko chú trọng nút (node) có chi phí thấp

Câu hỏi

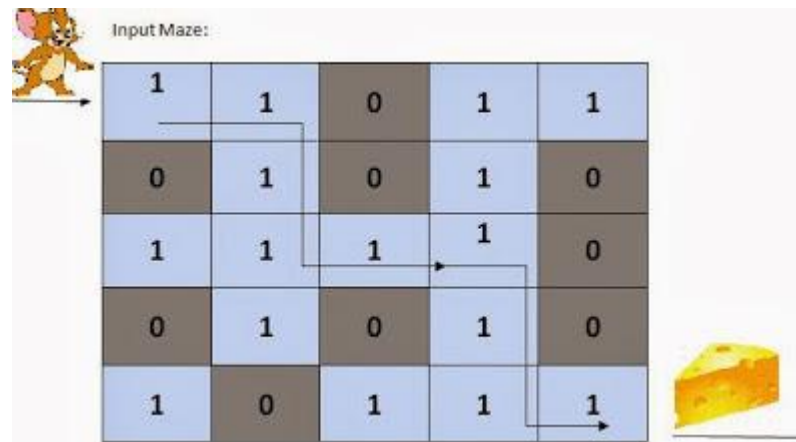
➤ Hãy cài đặt bài toán tìm đường đi trong mê cung

❑ Khai báo cấu trúc trạng thái

❑ Xác định vị trí bắt đầu, vị trí cần đến

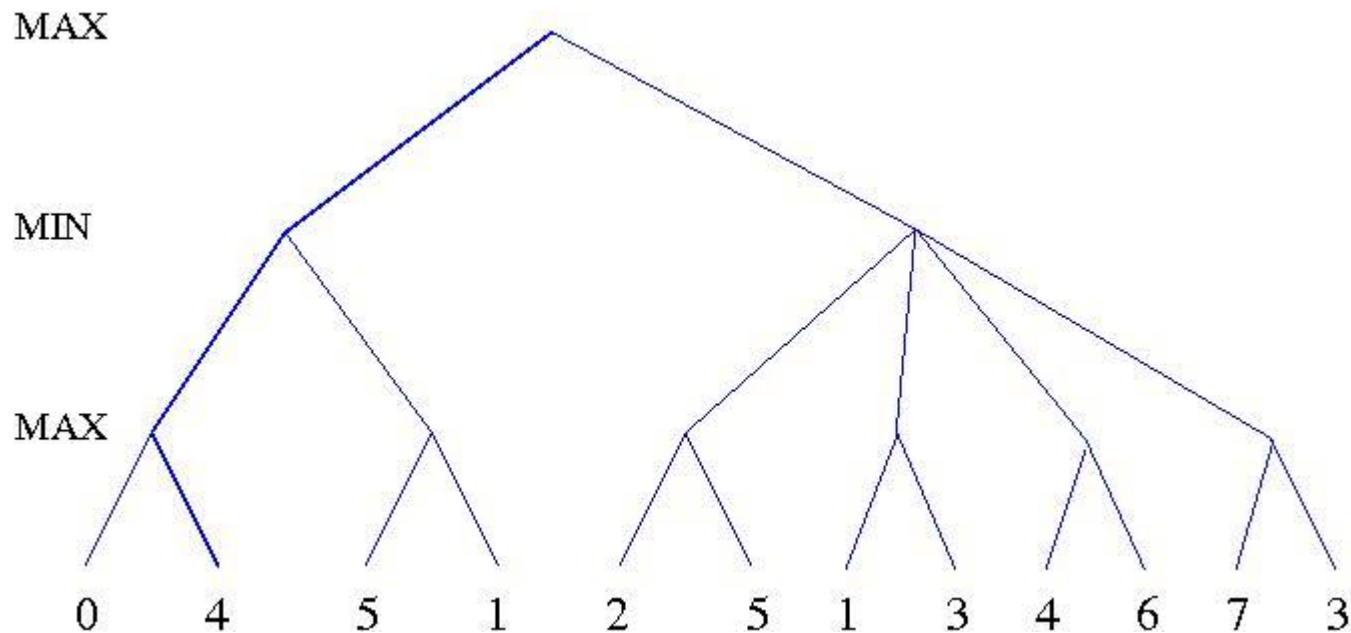
❑ Khai báo prototype các hàm cần thiết. Diễn giải các hàm này.

❑ Đề xuất các hàm Heuristic.



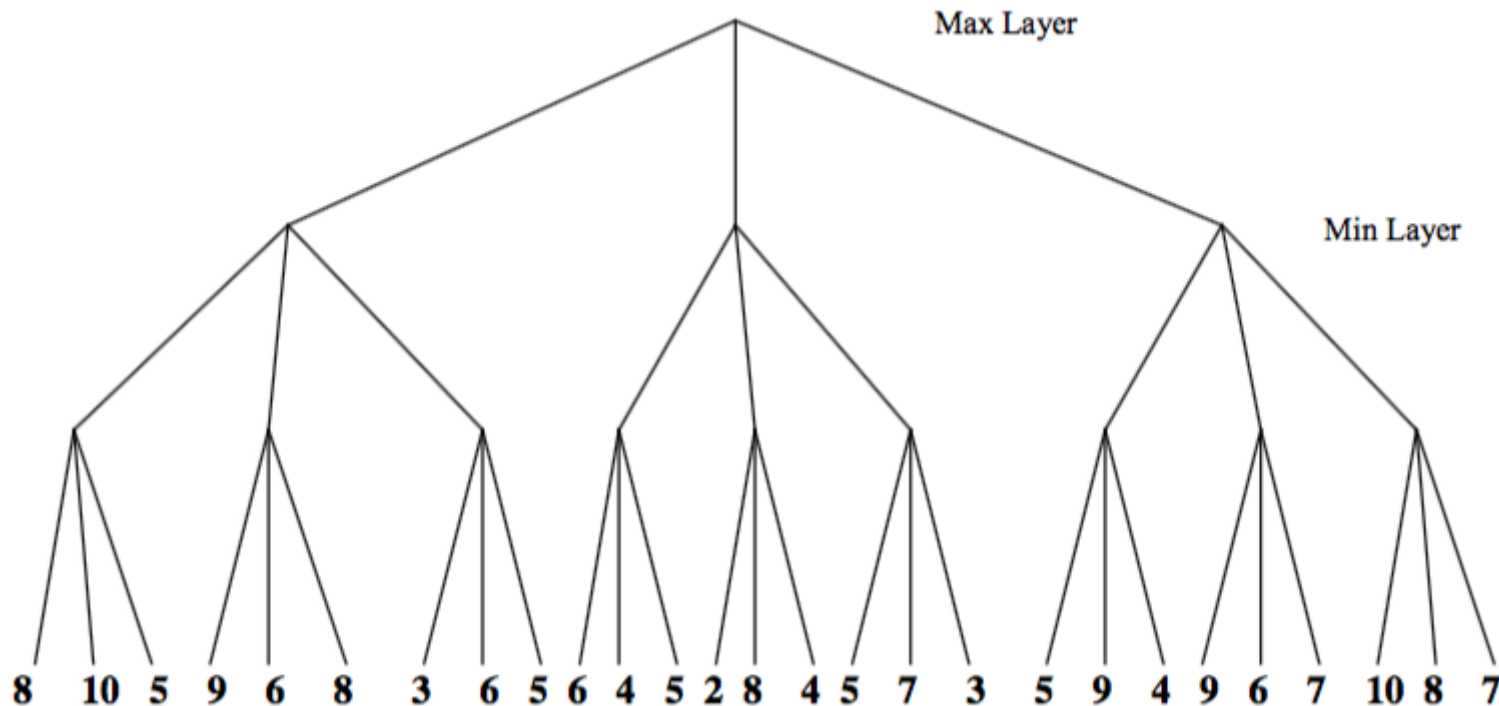
Giải thuật minimax (1)

- Hãy tính giá trị của các nút trong cây trò chơi dưới đây. Hãy xác định nước đi tốt nhất



Giải thuật minimax (2)

- Hãy tính giá trị của các nút trong cây trò chơi dưới đây. Hãy xác định nước đi tốt nhất



Bài tập: Giải thuật A*

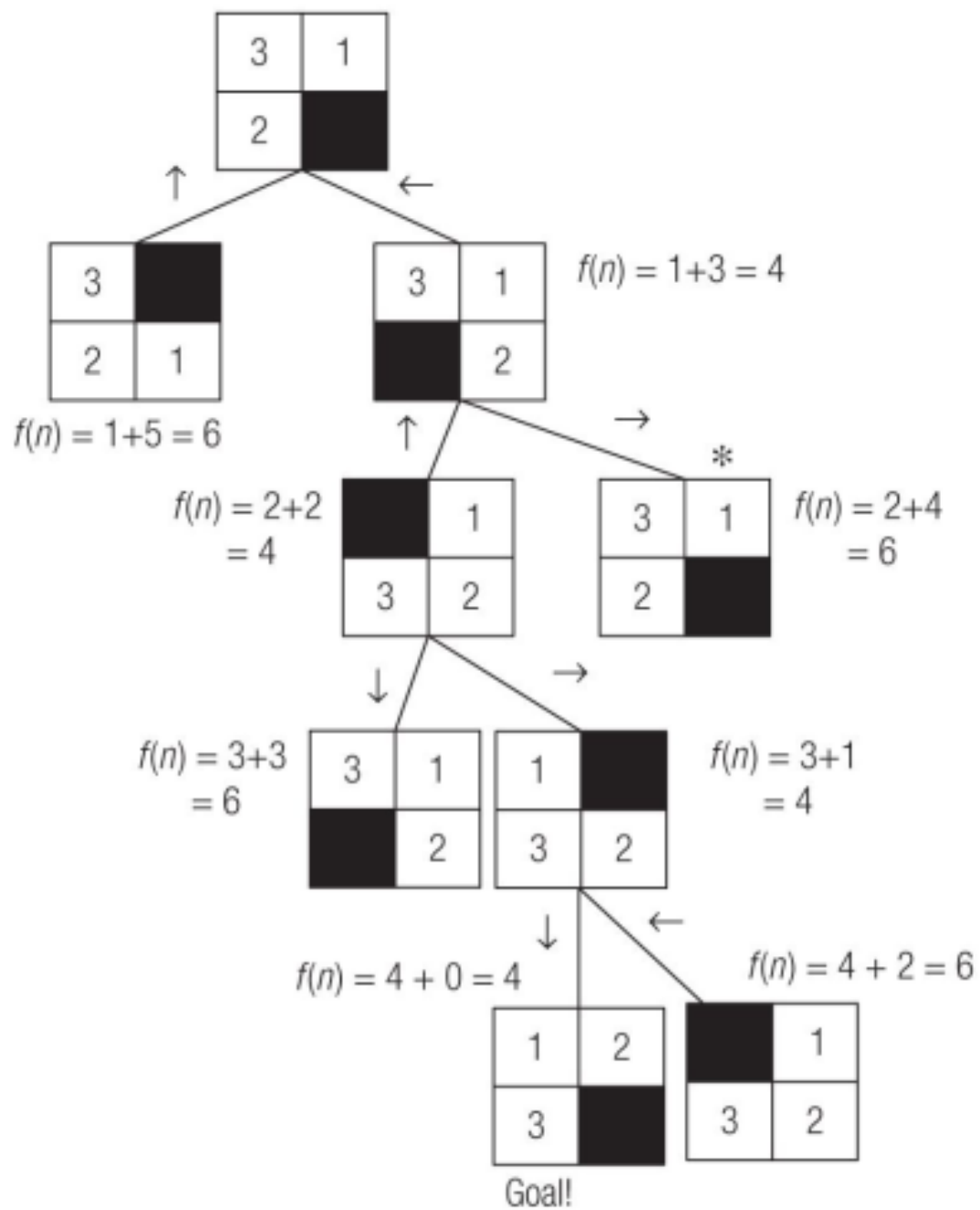
Áp dụng giải thuật A* với Heuristic là số vị trí sai khác giữa trạng thái hiện hành và Goal. Tìm đường đi từ Start đến Goal

Start

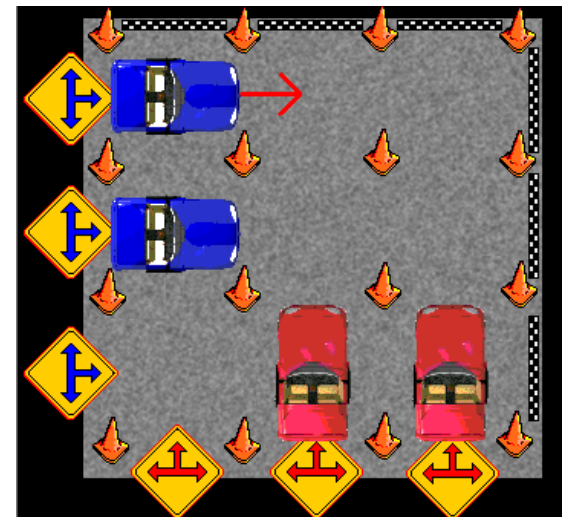
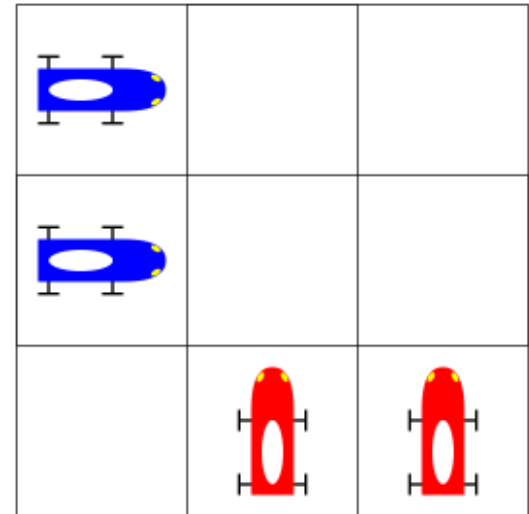
3	1
2	

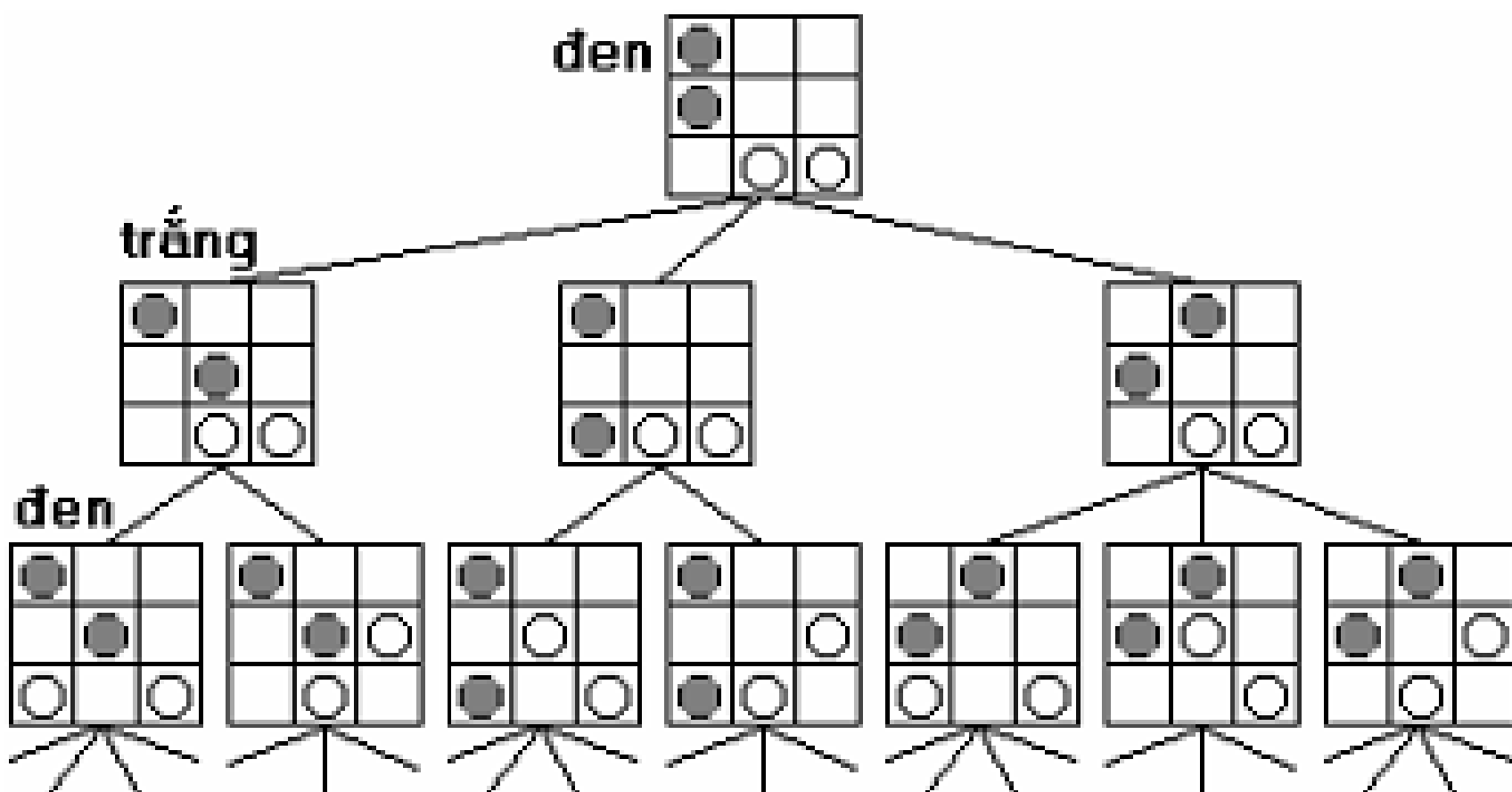
1	2
3	

Goal!



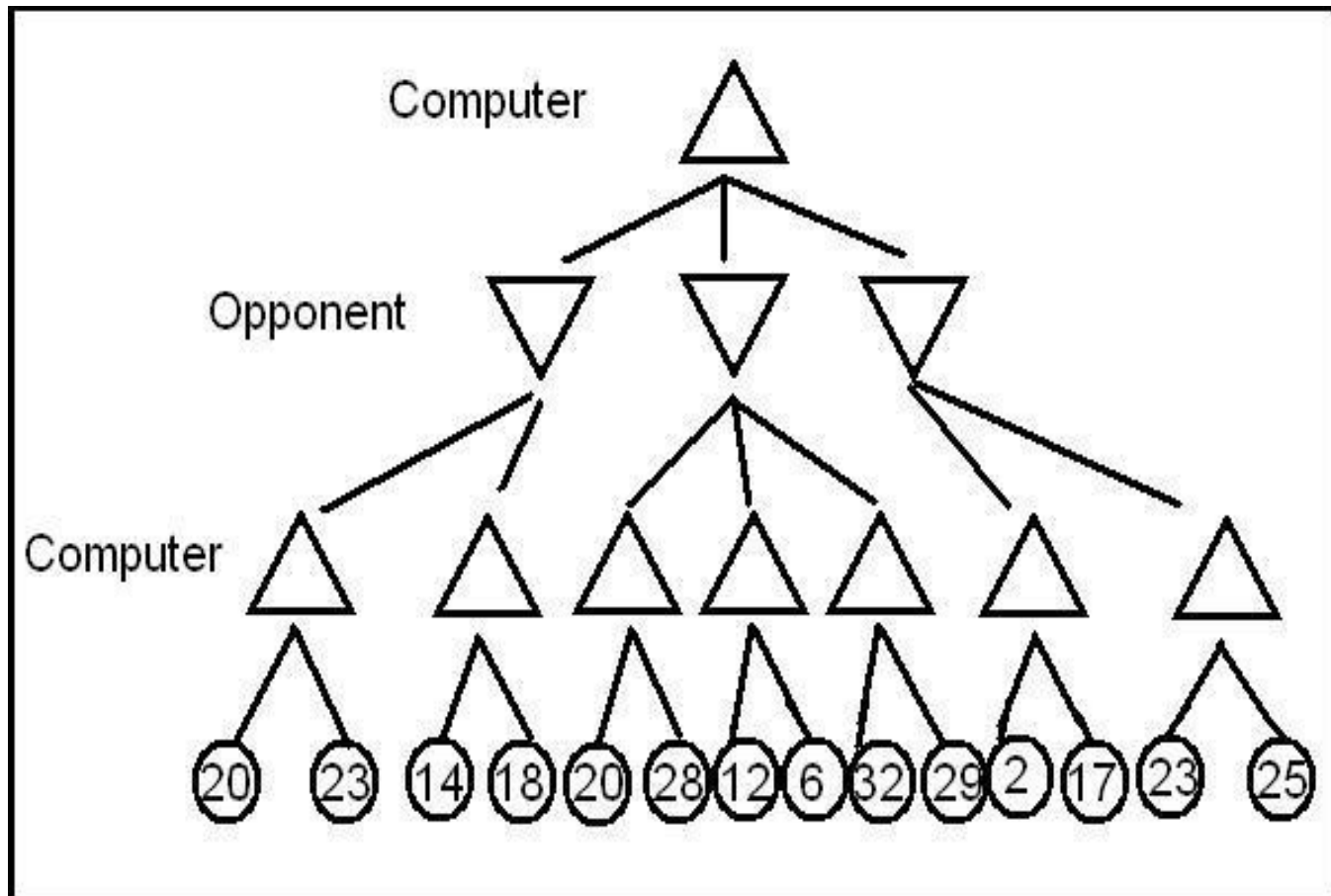
Xét trò chơi Dodgen (được tạo ra bởi Colin Vout) (<https://en.wikipedia.org/wiki/Dodgem>). Có hai quân Xanh và hai quân Đỏ, ban đầu được xếp vào bàn cờ 3*3 (Hình vẽ). Quân Xanh có thể đi tới ô trống ở bên phải, ở trên hoặc ở dưới. Quân Đỏ có thể đi tới ô trống ở bên trái, bên phải, ở trên. Quân Xanh nếu ở cột ngoài cùng bên phải có thể đi ra khỏi bàn cờ, quân Đỏ nếu ở hàng trên cùng có thể đi ra khỏi bàn cờ. Ai đưa hai quân của mình ra khỏi bàn cờ trước sẽ thắng, hoặc tạo ra tình thế bất đối phương không đi được cũng sẽ thắng. Hãy vẽ cây trò chơi này với độ sâu bằng 3..

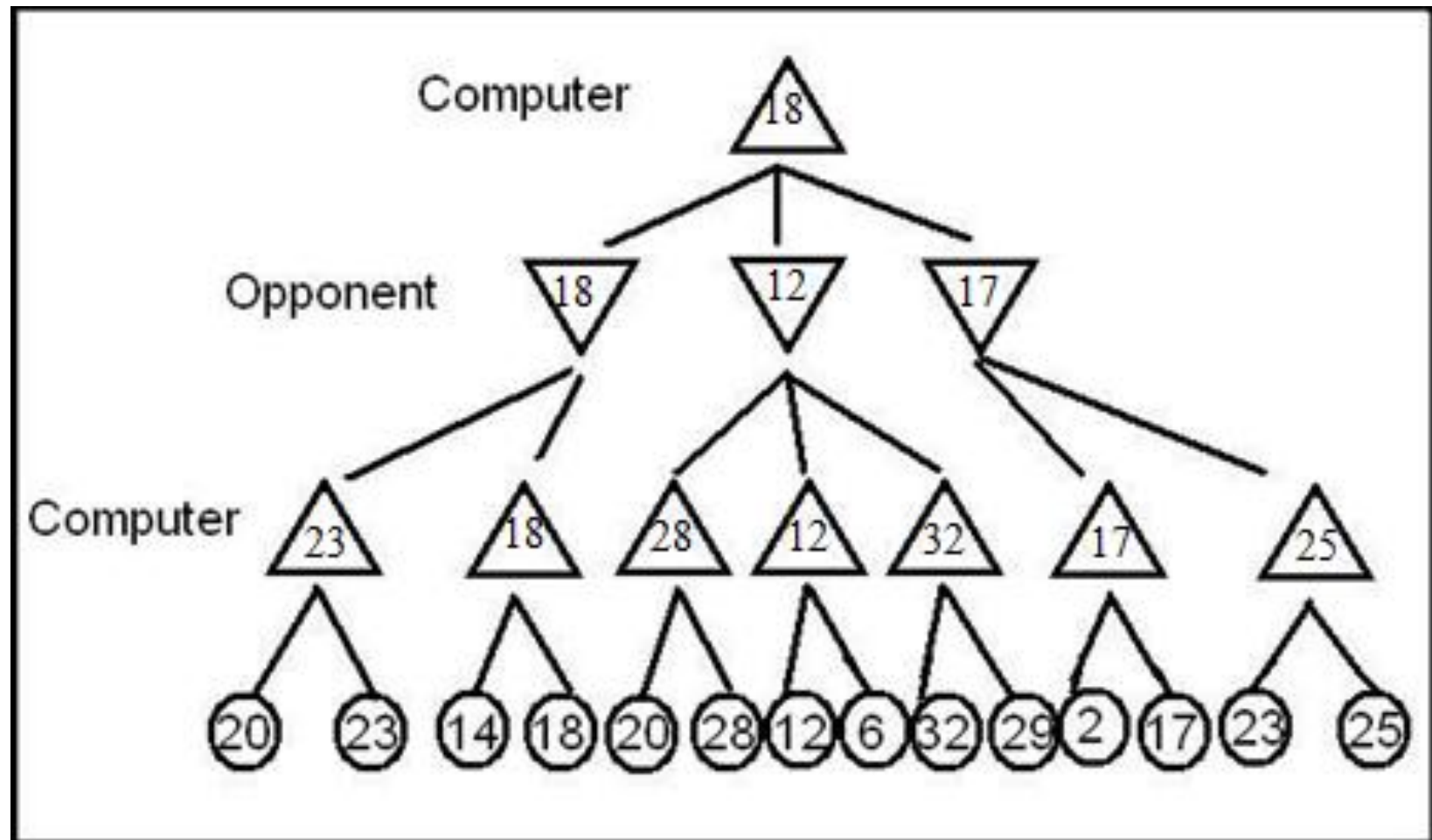




Minimax

- Hãy tính giá trị của các nút trong cây trò chơi dưới đây. Hãy xác định nước đi tốt nhất của Computer cũng như của Opponent.





Minimax

- Giả sử trò chơi Tic-Tac-Toe đang ở trạng thái như hình bên dưới và đến lượt người chơi X. Hãy vẽ cây trò chơi đến trạng thái kết thúc trò chơi. Gán điểm cho tất cả các nút và ghi rõ quy ước tính điểm tại các nút lá (quy ước bao nhiêu điểm nếu X thắng, thua, hòa).

X	O	X
O	O	X

Lượt chơi của người chơi
X (MAX):

X	O	X
O	O	X

Lượt 1:

MAX

X	O	X
O	O	X
<u>X</u>		

X	O	X
O	O	X
	<u>X</u>	

X	O	X
O	O	X
		<u>X</u>

+10

Lượt 2:

MIN

X	O	X
O	O	X
X	<u>O</u>	

-10

X	O	X
O	O	X
X		<u>O</u>

X	O	X
O	O	X
<u>O</u>	X	

X	O	X
O	O	X
	X	<u>O</u>

Lượt 3:

MAX

X	O	X
O	O	X
X	<u>X</u>	O

+0

X	O	X
O	O	X
O	X	<u>X</u>

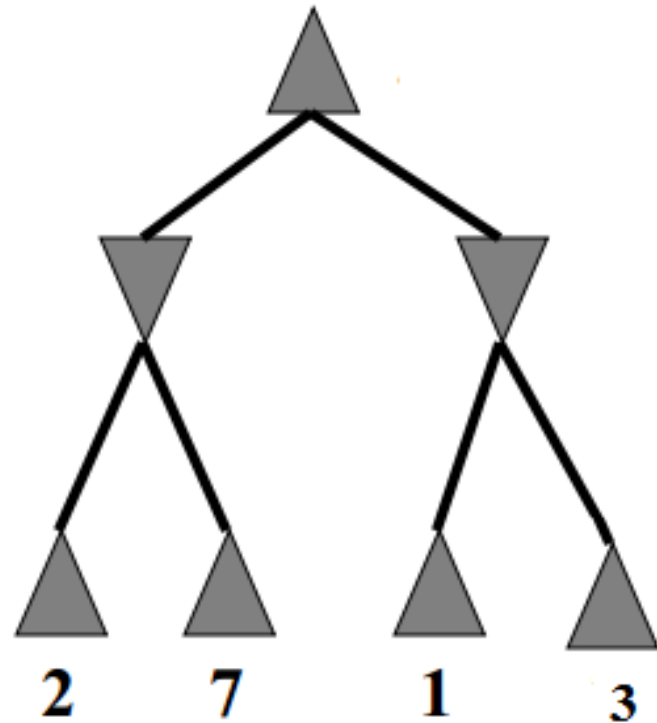
+10

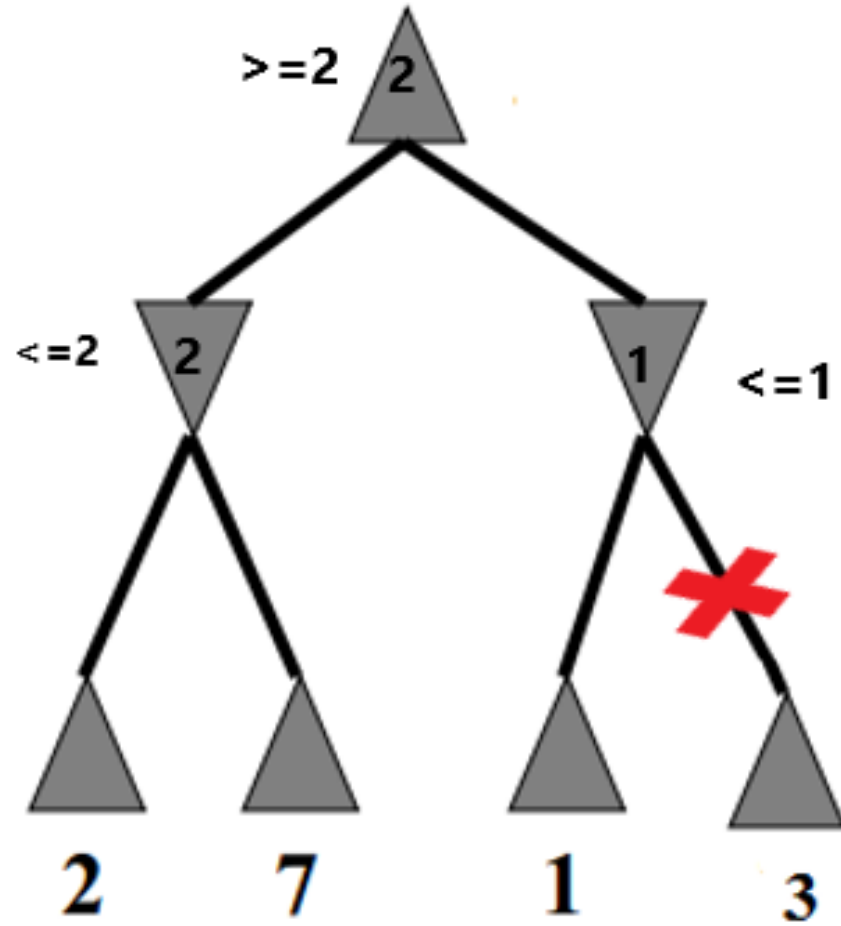
X	O	X
O	O	X
<u>X</u>	X	O

+0

AlphaBeta (1)

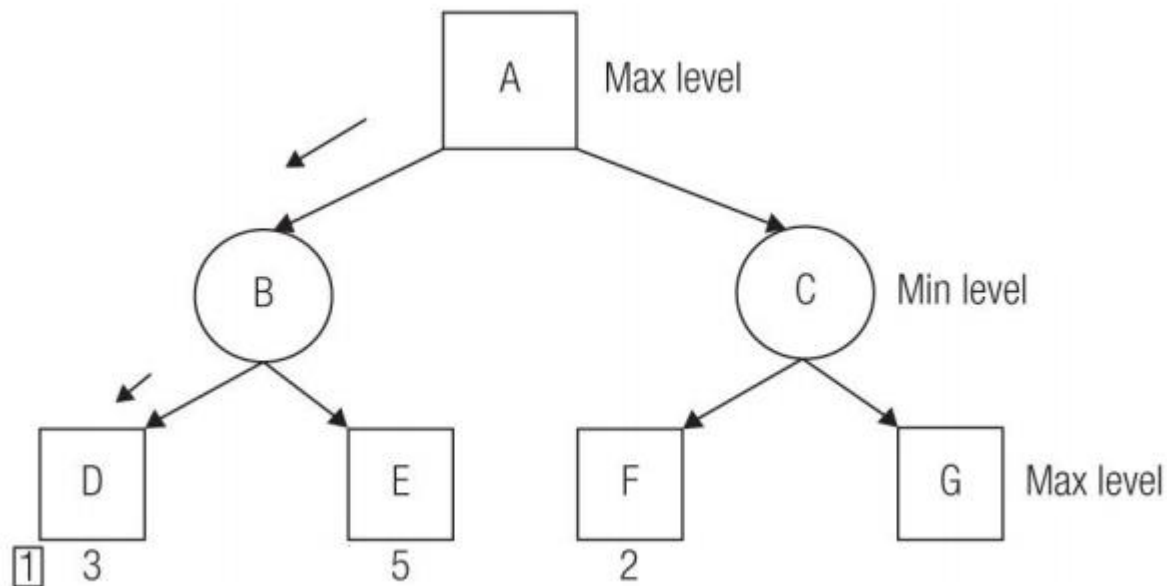
➤ Cho cây trò chơi như hình sau. Giả sử đây là lượt đi của người chơi MAX. Các giá trị ghi ở nút lá là giá trị của hàm đánh giá độ tốt của trạng thái trò chơi tại nút này. Liệt kê các nút bị xén khi dùng thuật toán alpha-beta, với thứ tự các nút con được thăm từ trái qua phải.

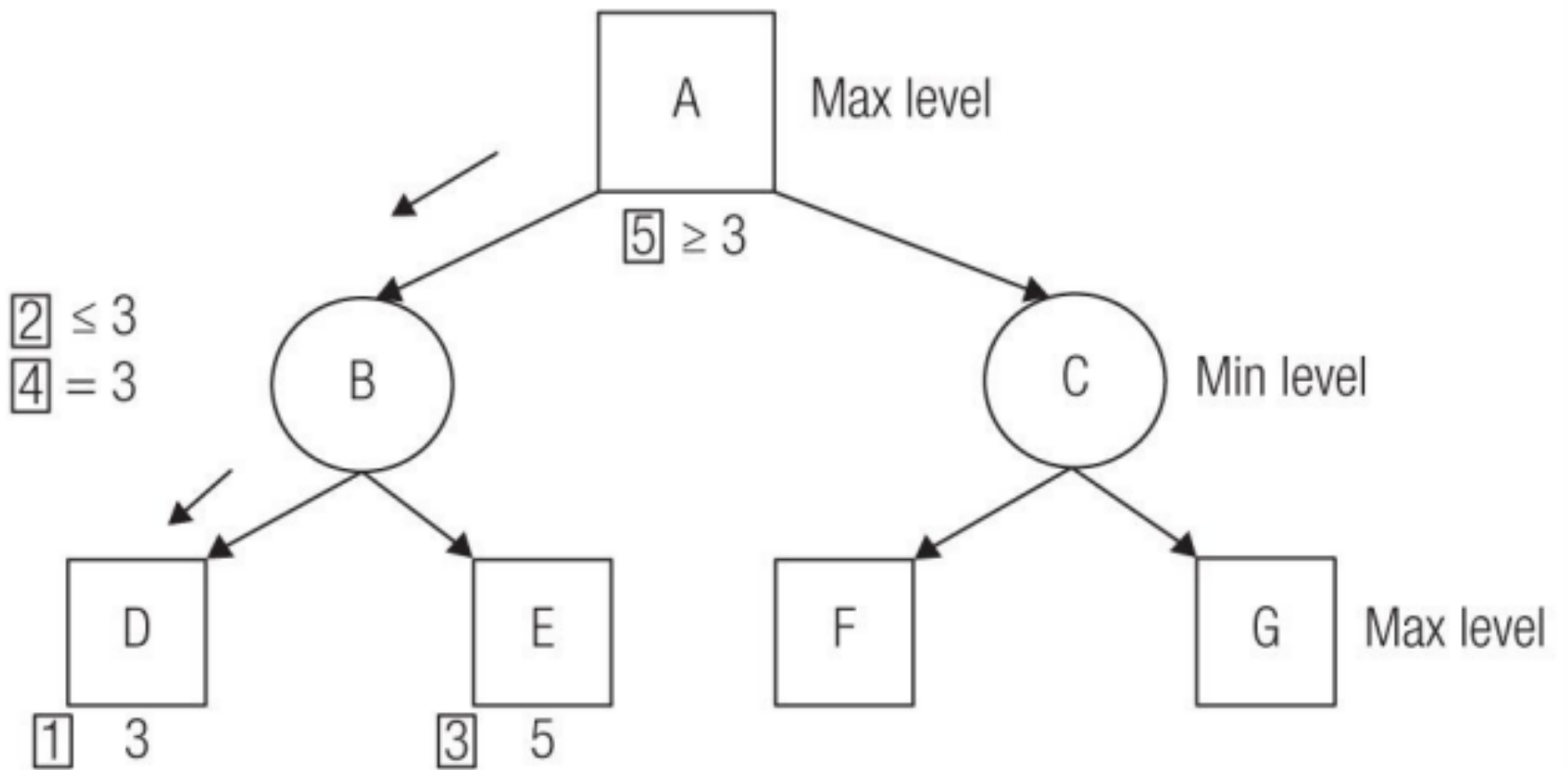


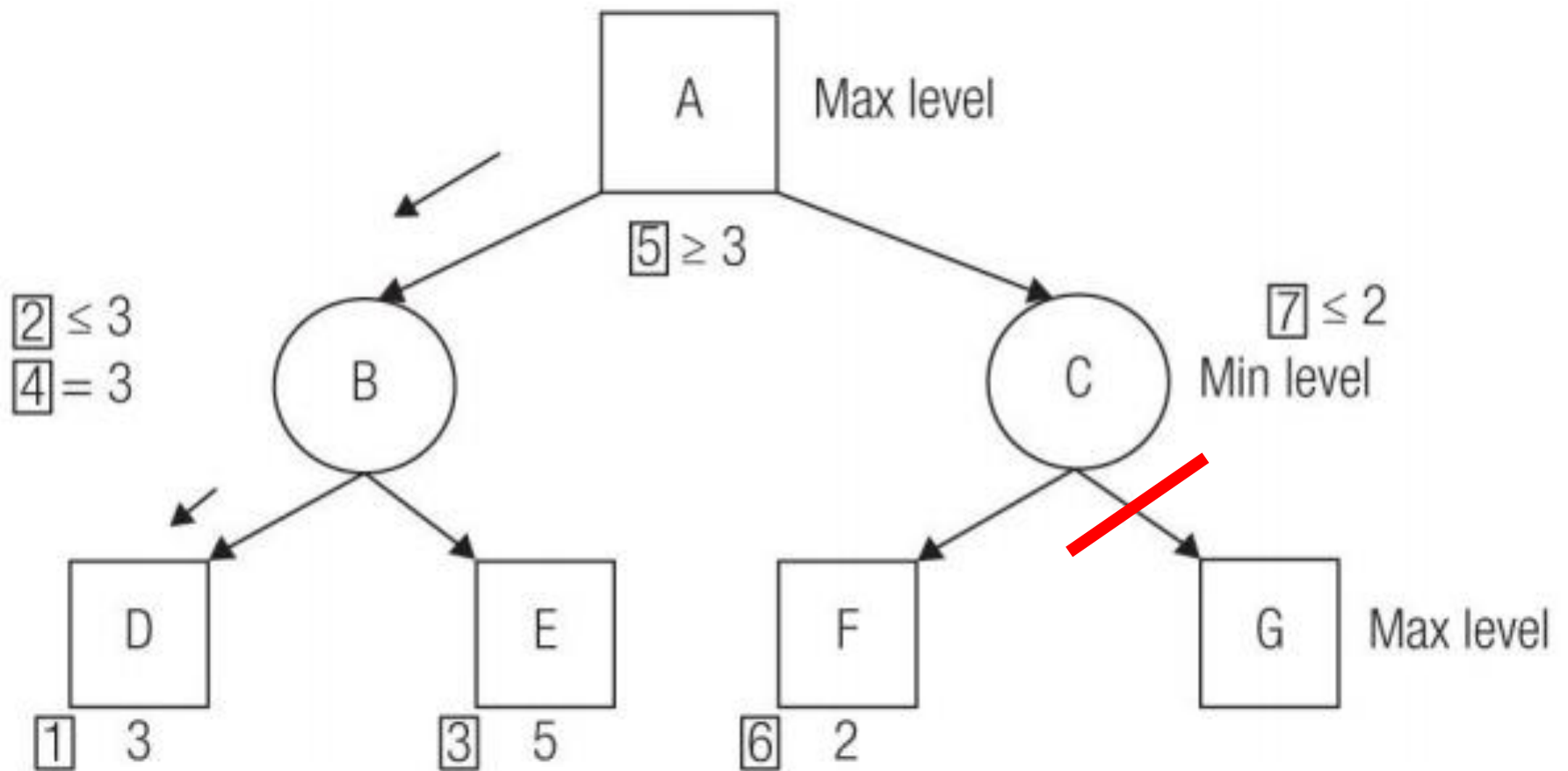


AlphaBeta (2)

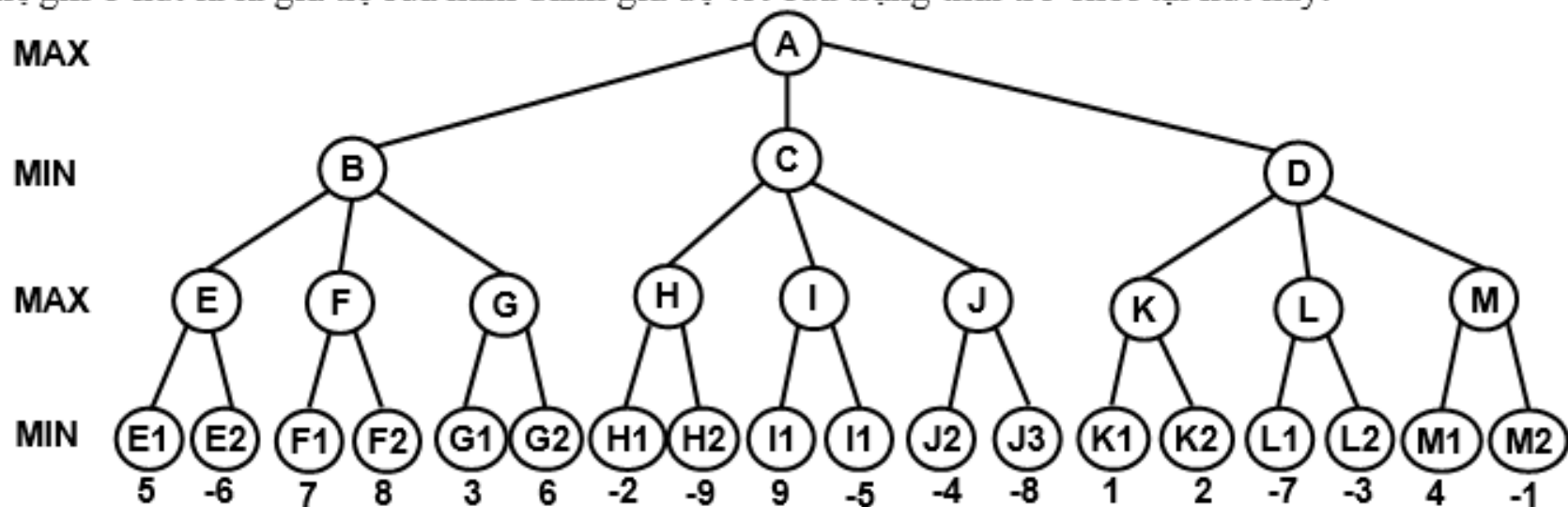
➤ Cho cây trò chơi như hình sau. Giả sử đây là lượt đi của người chơi MAX. Các giá trị ghi ở nút lá là giá trị của hàm đánh giá độ tốt của trạng thái trò chơi tại nút này. Liệt kê các nút bị xén khi dùng thuật toán alpha-beta, với thứ tự các nút con được thăm từ trái qua phải.





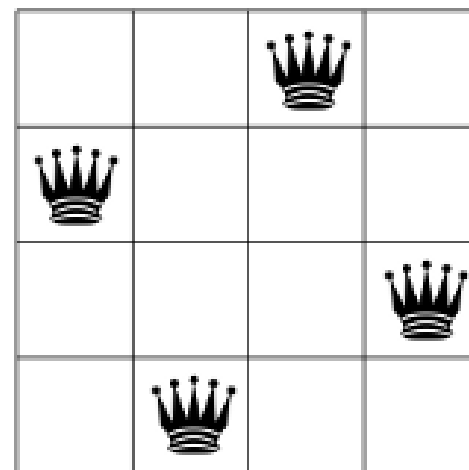


Câu 2: Cho cây trò chơi như hình sau. Giả sử đây là lượt đi của người chơi MAX. Các giá trị ghi ở nút lá là giá trị của hàm đánh giá độ tốt của trạng thái trò chơi tại nút này.



- Hãy tính giá trị minimax cho các nút. Xác định nước đi tốt nhất cho MAX. (0.5đ)
- Liệt kê các nút bị xén khi dùng thuật toán α - β , với thứ tự các nút con được thăm từ *trái qua phải*.
- Liệt kê các nút bị xén khi dùng thuật toán α - β , với thứ tự các nút con được thăm từ *phải qua trái*.

Xét bài toán 4 quân hậu. Người chơi tìm cách đặt 4 quân hậu lên bàn cờ 4x4 sao cho không có quân nào bị khống chế. Ví dụ như hình (a).



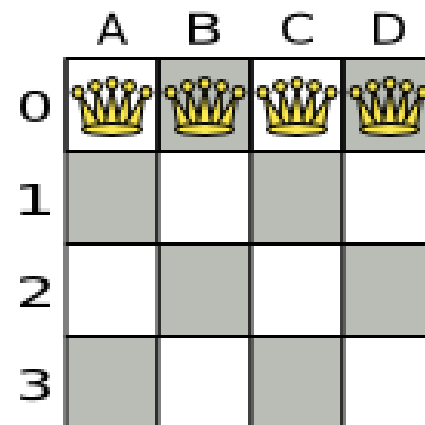
(a)

Giả sử:

- Trạng thái: mỗi trạng thái là vị trí của 4 quân hậu được đặt trên bàn cờ, mỗi quân hậu trên một cột.
- Phép toán: di chuyển 1 quân hậu từ vị trí này đến vị trí khác trong cùng một cột.

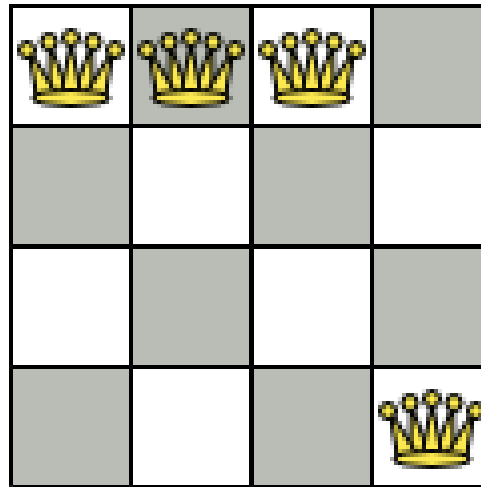
Cho trạng thái bắt đầu như hình (b)

- Hãy cho biết số lượng trạng thái có thể sinh ra từ một trạng thái?
- Hãy đề xuất hàm heuristic phù hợp cho bài toán này
- Hãy triển khai không gian trạng thái của bài toán bằng giải thuật leo đồi.



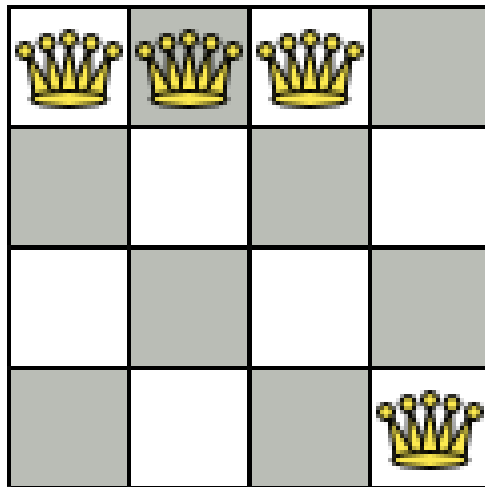
(b)

Hàm chi phí heuristic h là số cặp quân hậu không chế lẫn nhau



$H = ?$

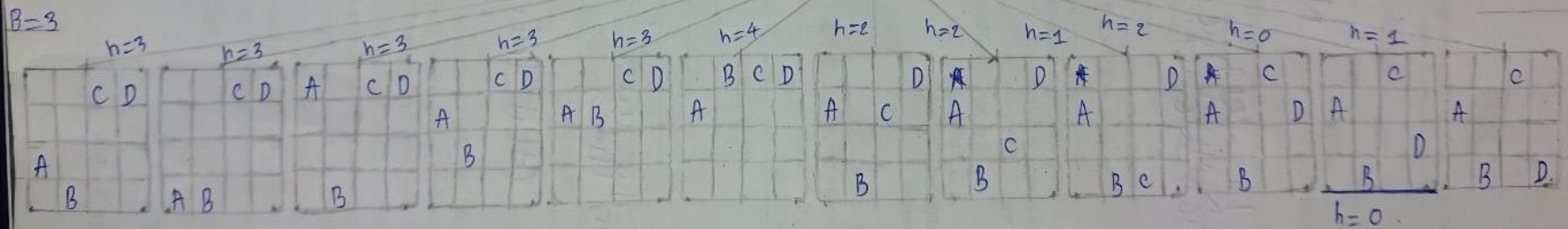
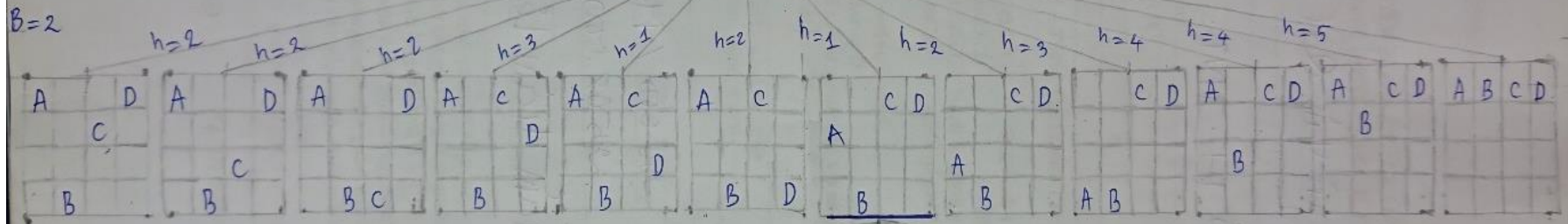
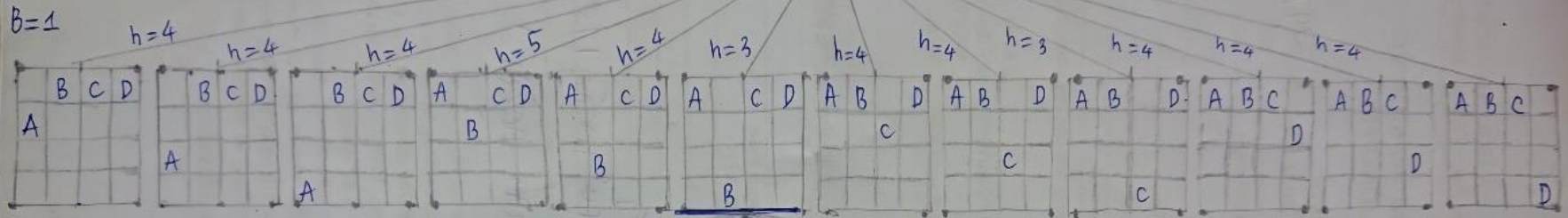
Hàm heuristic h là số cặp quân hậu không chế lẫn nhau



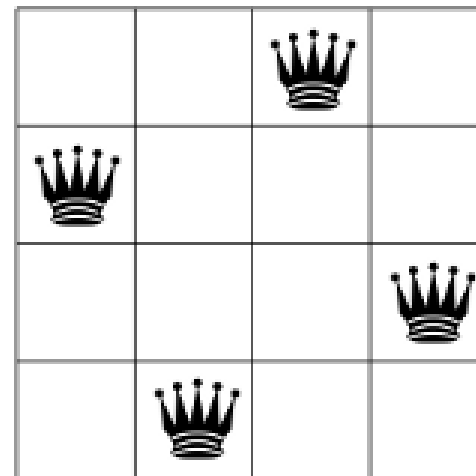
- A không chế B.
 - A không chế C.
 - A không chế D.
 - B không chế C.
- Tổng giá trị là : $h=4$

$B=0$

0	A	B	C	D
1				
2				
3				



Xét bài toán 4 quân hậu. Người chơi tìm cách đặt 4 quân hậu lên bàn cờ 4x4 sao cho không có quân nào bị khống chế. Ví dụ như hình bên cạnh.

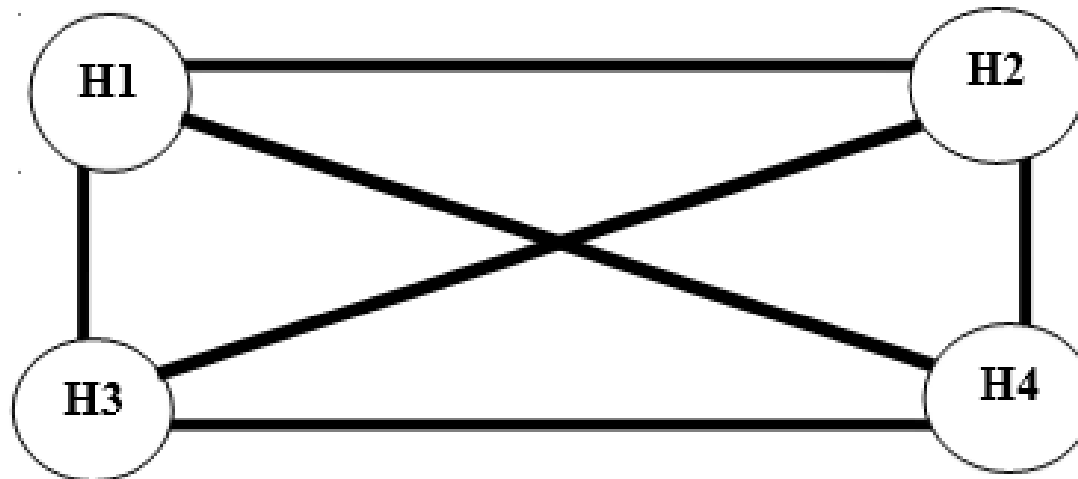


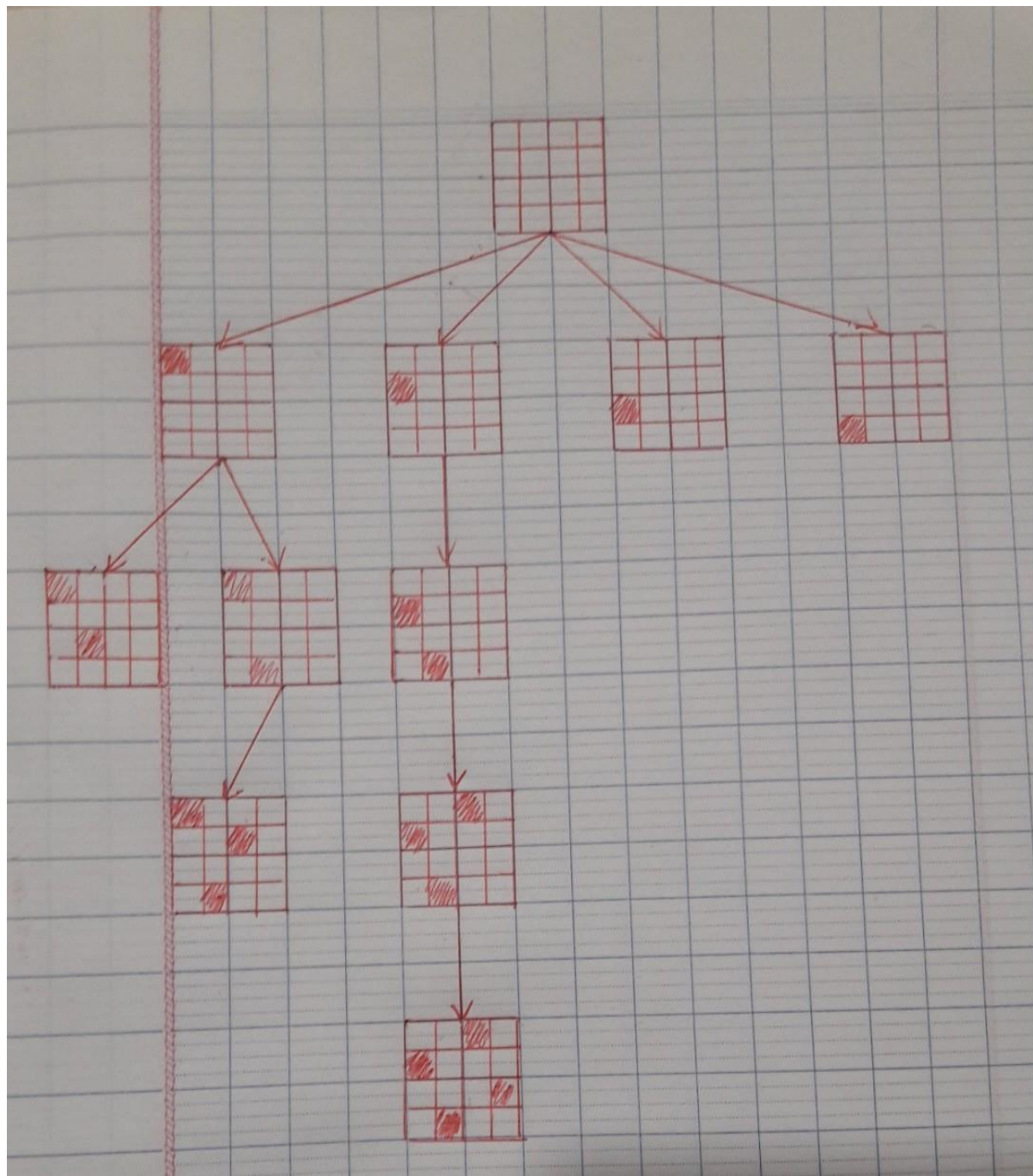
1. Hãy mô hình bài toán về dạng thỏa mãn ràng buộc: xác định tập các biến, miền giá trị và biểu diễn các ràng buộc.
2. Hãy vẽ đồ thị ràng buộc.
3. Hãy giải bài toán bằng phương pháp tìm kiếm quay lui (vẽ cây tìm kiếm)

Các biến: H1, H2, H3, H4

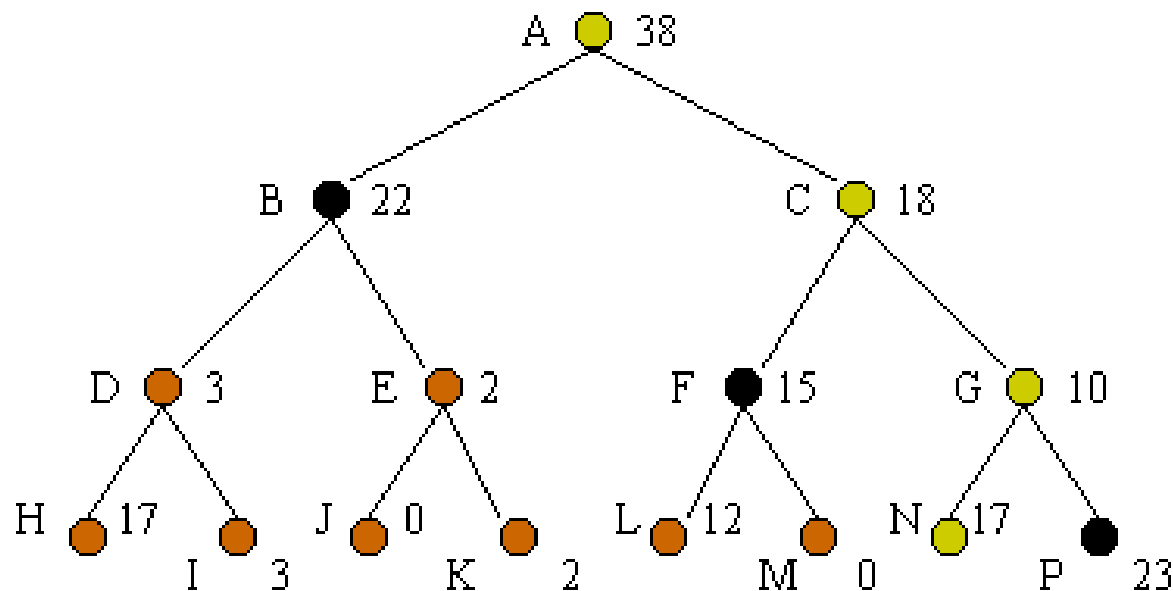
Miền giá trị: {1, 2, 3, 4}

Đồ thị ràng buộc.



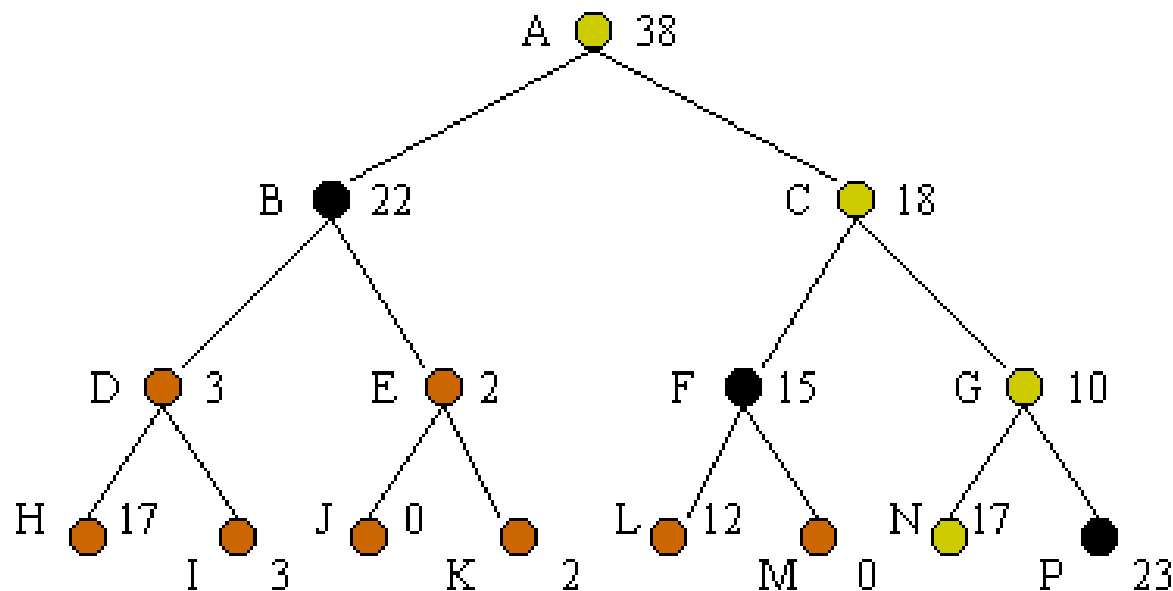


Xét đồ thị như hình sau. Các giá trị bên cạnh nút thể hiện heuristic của nút đó, giá trị thấp nhất là tốt nhất. Áp dụng giải thuật tìm kiếm tốt nhất đầu tiên, giả sử A là nút bắt đầu, cần tìm nút M, hãy cho biết thứ tự duyệt của các nút?



Đáp án: A C G F M

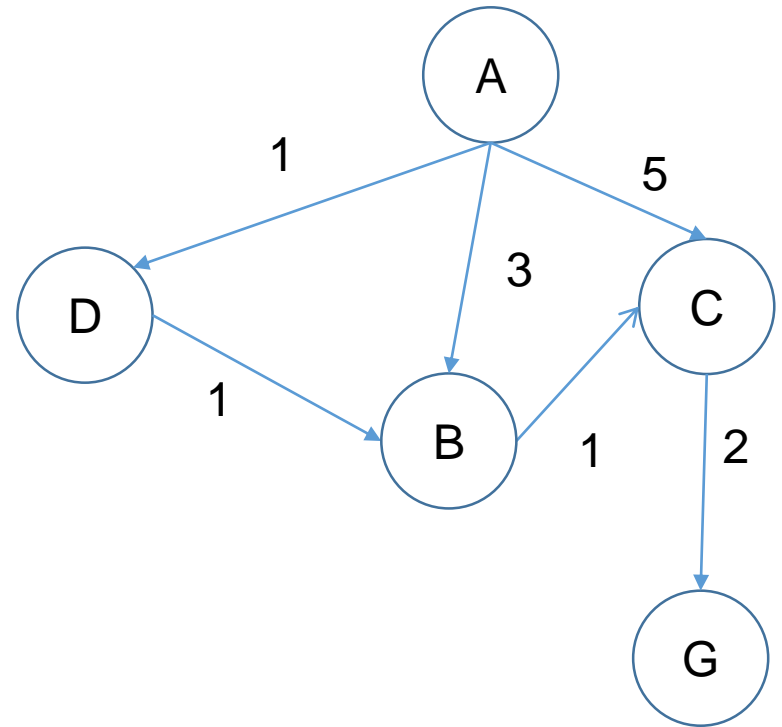
Xét đồ thị như hình sau. Các giá trị bên cạnh nút thể hiện heuristic của nút đó, giá trị thấp nhất là tốt nhất. Áp dụng giải thuật leo núi, giả sử A là nút bắt đầu, cần tìm nút M, hãy cho biết thứ tự duyệt của các nút?



Đáp án: A C G N

Giải thuật A*

➤ Cho đồ thị như hình với các đỉnh lần lượt là A, B, C, D và G trong đó S là đỉnh bắt đầu và G là mục tiêu cần tìm. Khoảng cách giữa các đỉnh được cho trên cạnh và giá trị ước lượng heuristic từ các đỉnh đến G lần lượt là A=7, B=3, C=4, D=6, G=0.



➤ Hãy áp dụng giải thuật A* tìm đường đi từ A đến G

Bước	X	Open	Close
1		A(0,7,7,-)	
2	A	B(3,3,6,A), D(1,6,7,A), C(5,4,9,A)	A(0,7,7,-)
3			
4			
5			
6			

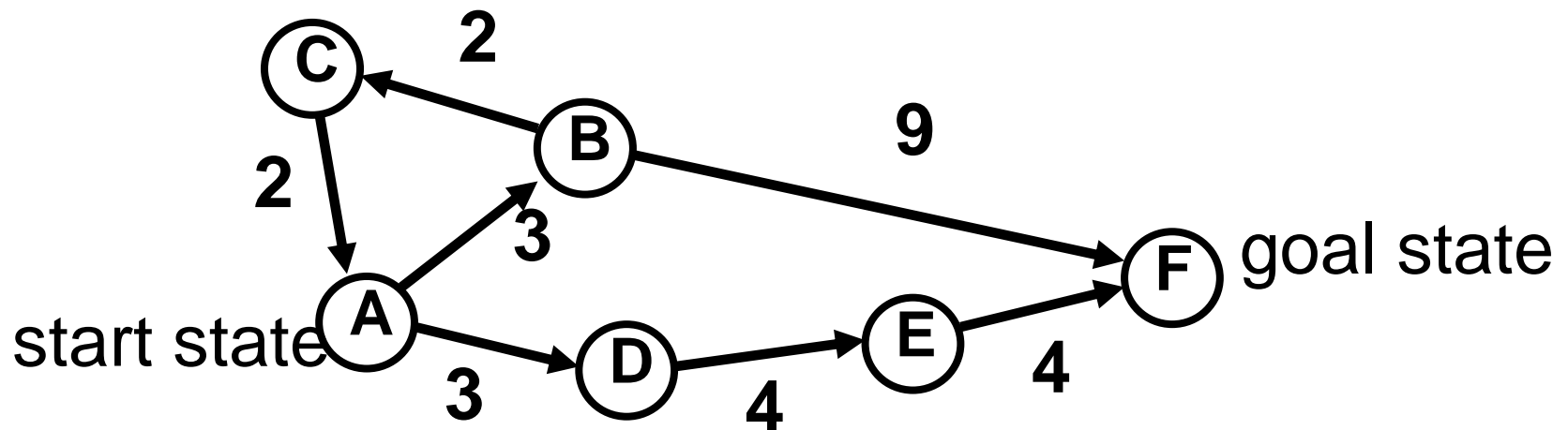
Bước	X	Open	Close
1		A(0,7,7,-)	
2	A	B(3,3,6,A), D(1,6,7,A), C(5,4,9,A)	A(0,7,7,-)
3	B	D(1,6,7,A), C(4,4,8,B)	B(3,3,6,A)
4	D	B(2,3,5,D), C(4,4,8,B)	D(1,6,7,A)
5	B	C(3,4,7,B)	B(2,3,5,D)
6	C	G(5,0,5,C)	C(3,4,7,B)

→ Giải thuật dừng ở bước 6 và đường đi thu được độ dài 5 như sau: A-D-B-C-G

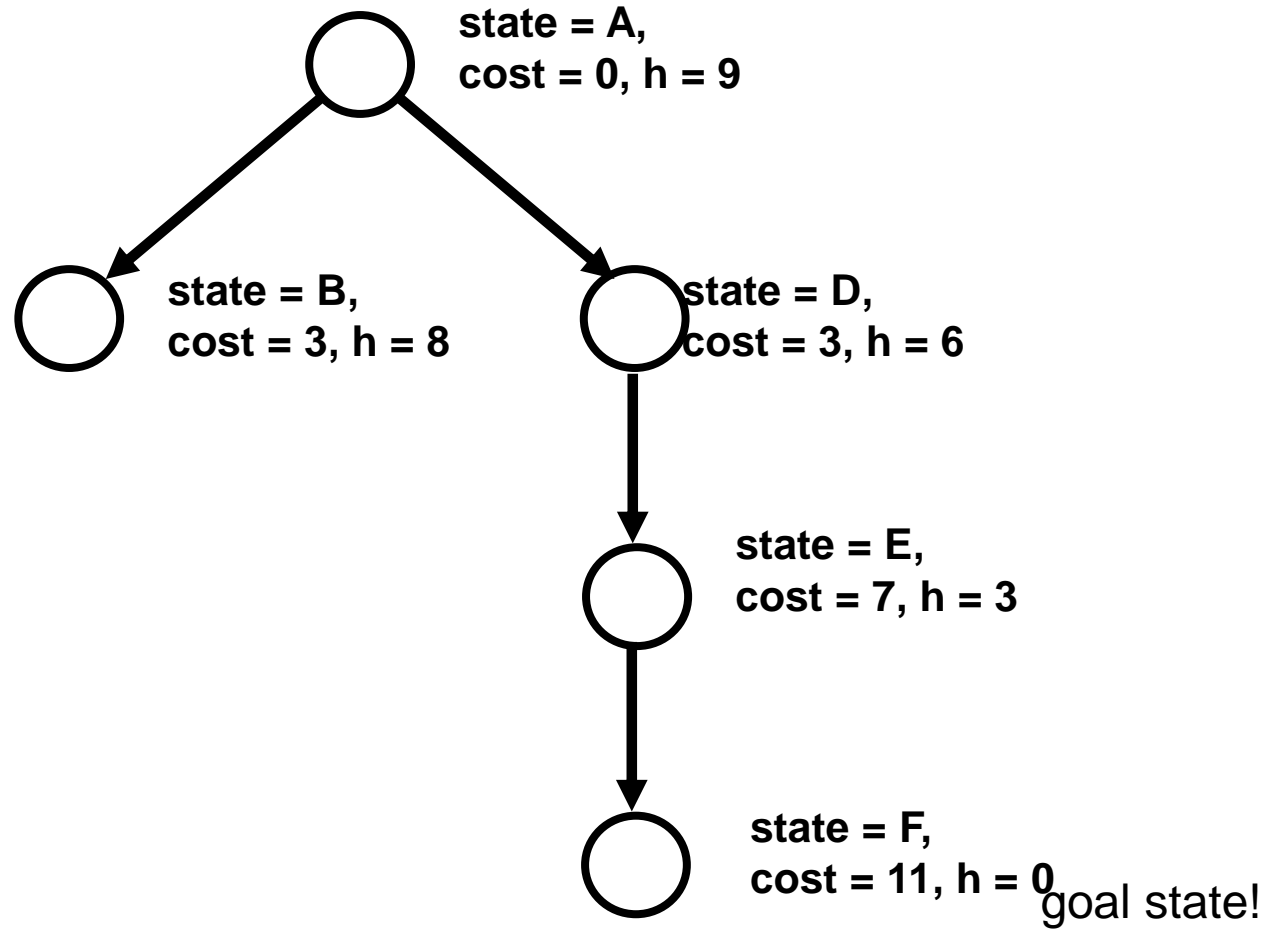
Chi tiết các bước

- Ở bước 2, mọi việc xảy ra bình thường
- Ở bước 3, tìm được đường đi đến C qua B ngắn hơn nên các giá trị của C trong open phải được sửa đổi
- Ở bước 4, mặc dù B đã nằm trong closed nhưng đường đi mới qua D đến B ngắn hơn nên B phải được chuyển qua open chờ xét lại với giá trị mới
- Ở bước 5, lại xảy ra việc chỉnh sửa các giá trị của C như ở bước 3
- Giải thuật dừng ở bước 6 và đường đi thu được độ dài 5 như sau A-D-B-C-G

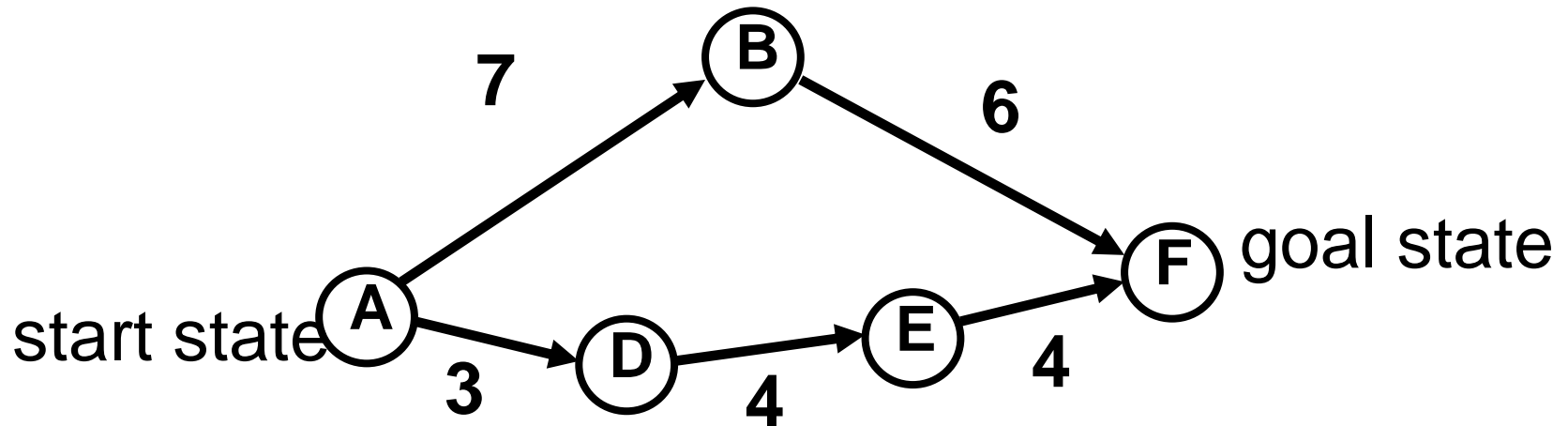
- Cho đồ thị như hình bên dưới, khoảng cách giữa các đỉnh được cho trên cạnh và giá trị ước lượng heuristic tại các nút như sau: $h(A)=9$, $h(B) = 8$, $h(C) = 9$, $h(D) = 6$, $h(E) = 3$, $h(F) = 0$
- Hãy tìm đường đi từ A đến F bằng giải thuật háu ăn



Greedy best-first search

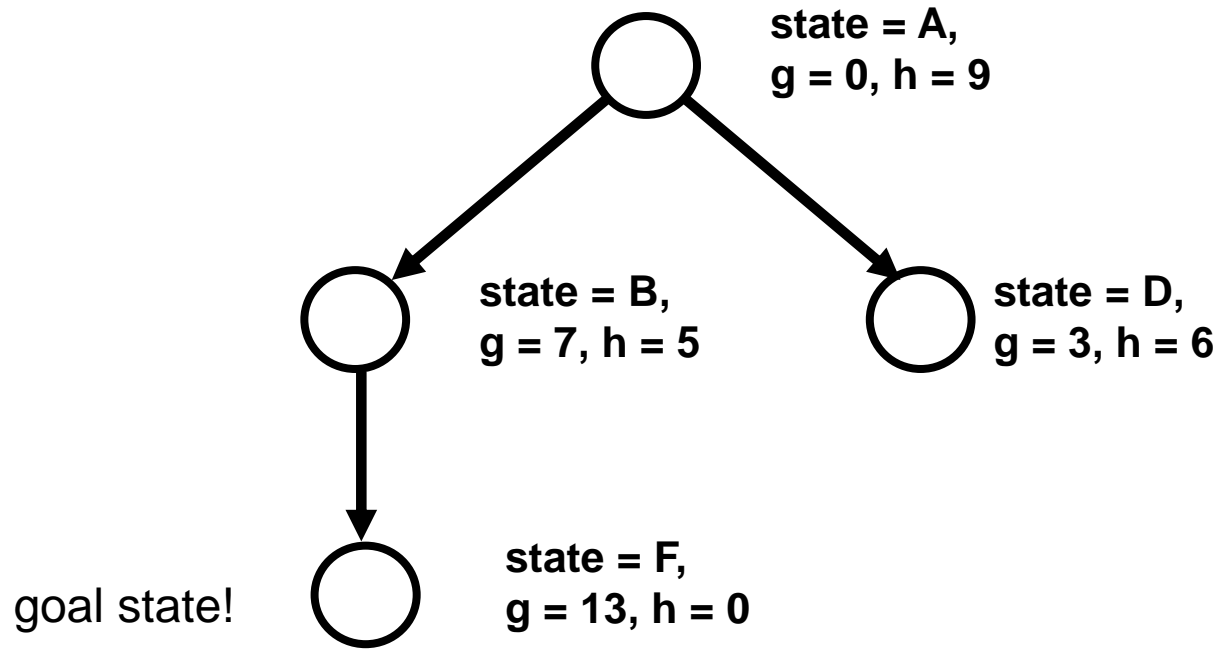


A bad example for greedy

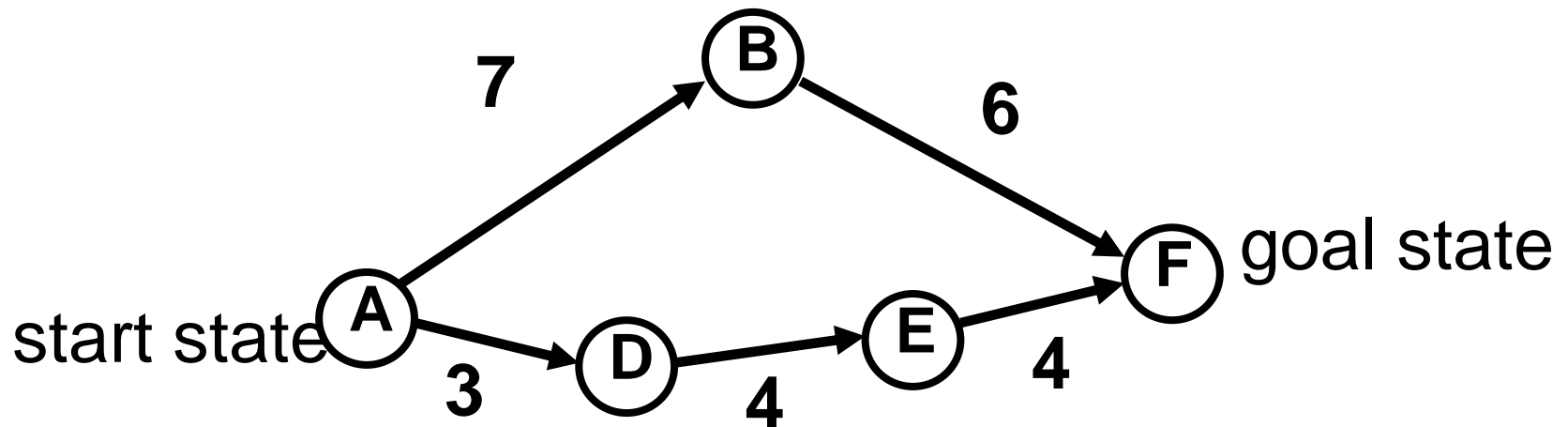


- Cho đồ thị như hình bên trên, khoảng cách giữa các đỉnh được cho trên cạnh và giá trị ước lượng heuristic tại các nút như sau: $h(A)=9$, $h(B)=5$, $h(D)=6$, $h(E) = 3$, $h(F) = 0$
- Hãy tìm đường đi từ A đến F bằng giải thuật háu ăn

Giải thuật A*



- Cho đồ thị như hình bên dưới, khoảng cách giữa các đỉnh được cho trên cạnh và giá trị ước lượng heuristic tại các nút như sau: $h(A) = 9$, $h(B) = 5$, $h(D) = 6$, $h(E) = 3$, $h(F) = 0$
- Hãy tìm đường đi từ A đến F bằng giải thuật A*



Giải thuật A*

