

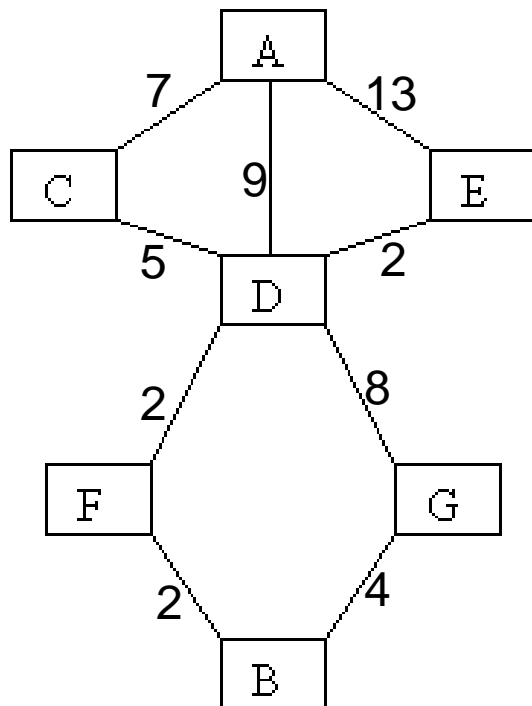
## Chương 3: CÁC CHIẾN LƯỢC TÌM KIẾM TỐI ƯU

### Bài toán tìm đường đi ngắn nhất:

Cho một không gian trạng thái

Giả sử chi phí để đưa  $u$  thành  $v$  là  $k(u,v)$

Tìm đường đi từ trạng thái đầu tới trạng thái đích, sao cho tổng chi phí là nhỏ nhất



Ví dụ: Bài toán tìm đường đi trên bản đồ giao thông. Ta cần tìm đường đi ngắn nhất từ A đến B

Trước đây: Quay lui vét cạn

Bây giờ: Tìm kiếm  $A^*$ , và Tìm kiếm nhánh và cận

- Tìm kiếm kinh nghiệm
- Hàm đánh giá?

## Hàm đánh giá trong tìm kiếm tối ưu

Giả sử  $u$  là một trạng thái đạt tới (có đường đi từ trạng thái đầu  $u_0$  tới  $u$ ) ta xây dựng 2 hàm đánh giá:

$g(u)$  là đánh giá độ dài đường đi ngắn nhất từ  $u_0$  đến  $u$

$h(u)$  là đánh giá độ dài đường đi ngắn nhất từ  $u$  đến trạng thái đích

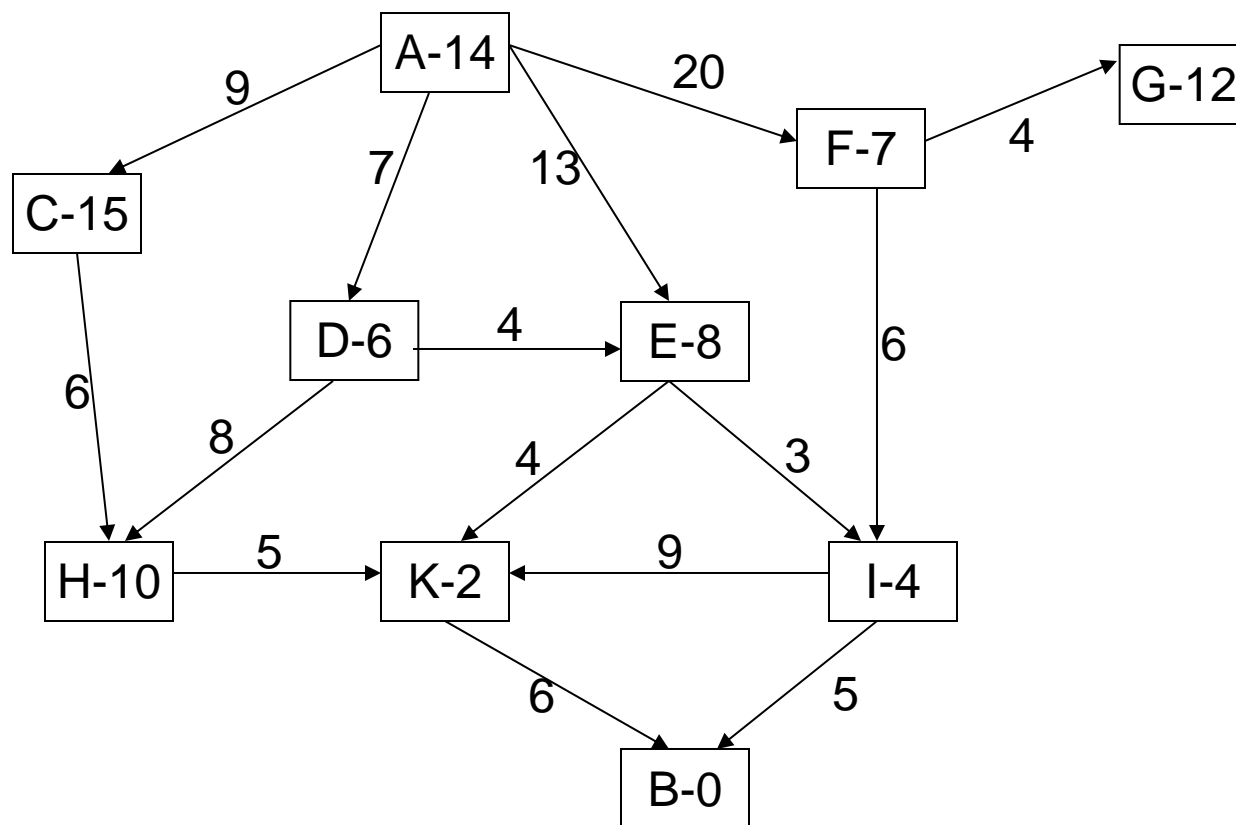
Có thể dùng leo đồi với hàm  $h$ -Không tìm được đường đi ngắn nhất

Có thể dùng tốt nhất đầu tiên với hàm  $h$ -Tìm được đường đi ngắn nhất, tuy nhiên có thể kém hiệu quả

### Giải pháp

Sử dụng hàm đánh giá  $f(u)=g(u)+h(u)$

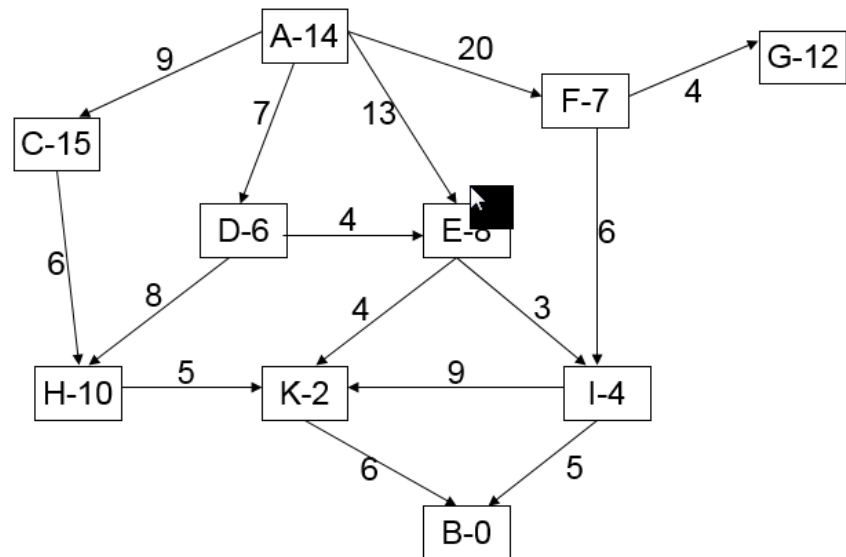
$f(u)$  là đánh giá độ dài đường đi ngắn nhất qua  $u$  từ trạng thái đầu tới trạng thái kết thúc



Cho đồ thị không gian trạng thái, TTĐ: A, TTKT: B

## Thuật toán A\*

Sử dụng kỹ thuật tìm kiếm tốt nhất đầu tiên  
kiểm theo bề rộng dưới sự hướng dẫn của  
Mô tả quá trình tìm kiếm



6

TT	TT K	k(u, v)	h(v)	g(v)	f(v)	Danh sách
A	C	9	15	9	24	D13,E21,C24,F27
	D	7	6	7	13	
	E	13	8	13	21	
	F	20	7	20	27	
D	H	8	10	15	25	E19,E21,C24,H25,F27
	E	4	8	11	19	
E	K	4	2	15	17	K17,I18,E21,C24,H25,F27
	I	3	4	14	18	
K	B	6	0	21	21	I18,B21,E21,C24,H25,F27
I	K	9	2	23	25	B19, B21,E21,C24,K25,H25,F27
	B	5	0	19	19	
B	TTKT/dừng, đường đi B←I ←E ←D ←A, độ dài 19					

## Các bước cơ bản của thuật toán

### Procedure A\*

Begin

1. Khởi tạo danh sách L chỉ chứa trạng thái ban đầu;

2. Loop do

2.1. if L rỗng then { thông báo thất bại; stop}

2.2. Loại trạng thái u ở đầu danh sách L

2.3. if u là trạng thái kết thúc then {thông báo thành công; stop}

2.4. for mỗi trạng thái v kề u do

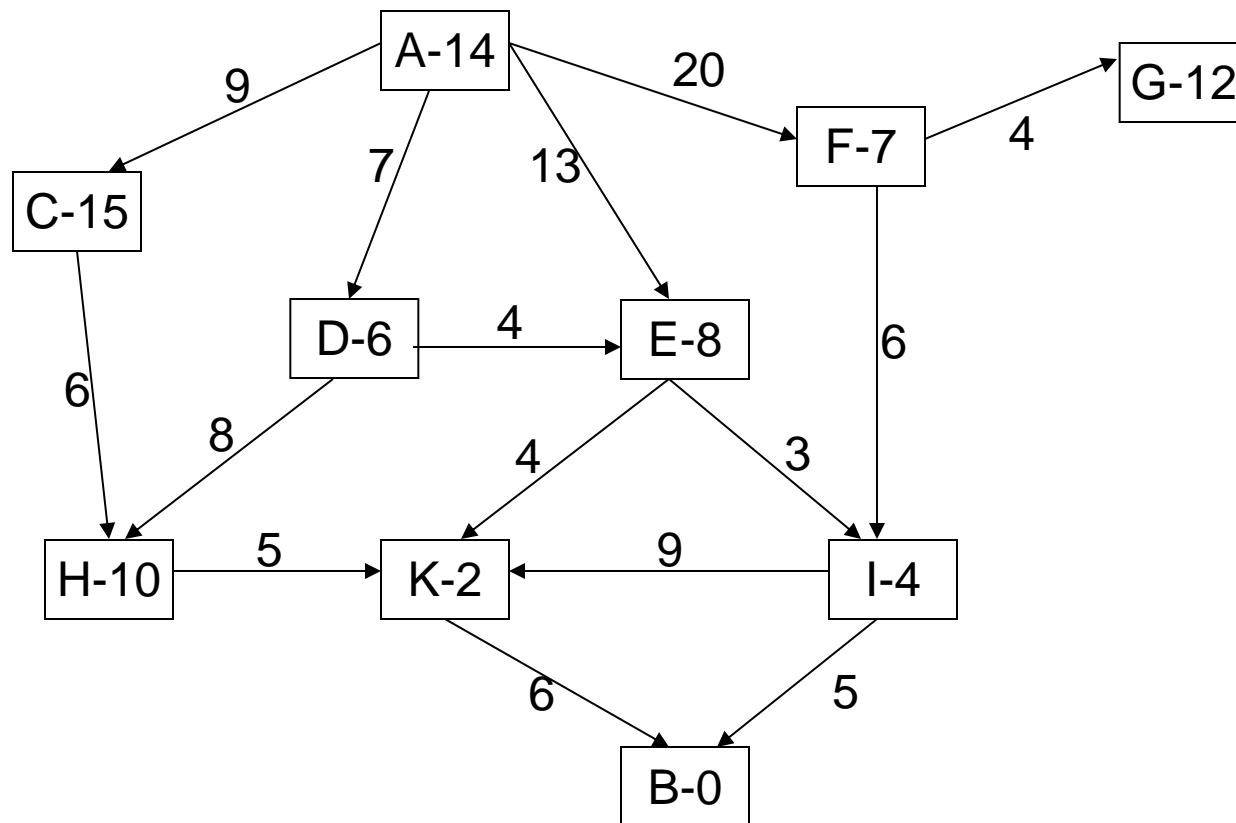
{  $g(v)=g(u)+k(u,v)$ ;

$f(v)=g(v)+h(v)$ ;

xen v vào danh sách L sao cho L được sắp theo thứ tự tăng dần của f}

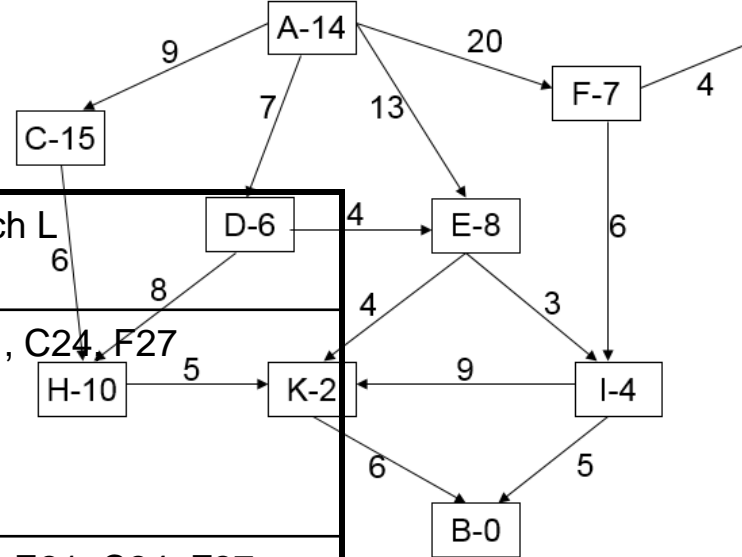
End;

## Tìm kiếm nhánh và cận



Cho đồ thị không gian trạng thái, TTĐ: A, TTKT: B

TT u	TTK v	k(u,v)	h(v)	g(v)	f(v)	DS L1	Danh sách L
A	C D E F	9 7 13 20	15 6 8 7	9 7 13 20	24 13 21 27	D13, E21, C24, F27	
D	H E	8 4	10 8	15 11	25 19	E19,H25	E19,H25, E21, C24, F27 Cho đồ thị không gian trạng thái, TTĐ: A, TTKT: B
E	K I	4 3	2 4	15 14	17 18	K17,I18	K17,I18, H25, E21, C24, F27
K	B	6	0	21	21	B21	B21, I18, H25, E21, C24, F27
B	TTKT/Tìm được đường đi tạm thời có độ dài 21						
I	K B	9 5	2 0	23 19	25 19	B19,K25	B19, K25, H25, E21, C24, F27
B	TTKT/Tìm được đường đi tạm thời có độ dài 19						
K	25> 19						H25, E21, C24, F27
H	25> 19						E21, C24, F27



## Thuật toán tìm kiếm nhánh và cận

Sử dụng kỹ thuật tìm kiếm leo đồi với hàm đánh giá  $f(u)$ , tức là tìm kiếm theo chiều sâu dưới sự hướng dẫn của hàm đánh giá

TT	TTK	k(u,v)	h(v)	g(v)	f(v)	DS L1	Danh sách L
A	C D E F	9 7 13 20	15 6 8 7	9 <b>7</b> 13 20	24 13 21 27	D13,E21,C24,F27	D13,E21,C24,F27
D	H E	8 4	10 8	15 <b>11</b>	25 19	E19,H25	E19,H25,E21,C24,F27
E	K I	4 3	2 4	<b>15</b> 14	17 18	K17,I18	K17,I18,H25,E21,C24,F27
K	B	6	0	21	21	B21	B21,I18,H25,E21,C24,F27
B	TTKT,tìm được đường đi tạm thời, độ dài 21						I18,H25,E21,C24,F27
I	K B	9 5	2 0	23 19	25 19	B19,K25	B19,K25,H25,E21,C24,F27
B	TTKT,tìm được đường đi tạm thời, độ dài 19						K25,H25,E21,C24,F27



Như vậy độ dài tối ưu tạm thời lúc này có độ dài 19

Tiếp tục quay lên các đỉnh còn lại, do các đỉnh này đều có hàm đánh giá  $>19$  nên không còn đỉnh nào phát triển được nữa, ta tìm được đường đi tối ưu là 19, sau đây là các bước cơ bản của thuật toán

Procedure TK-Nhanh&Can

Begin

1. Khởi tạo danh sách L chỉ chứa trạng thái ban đầu; gán giá trị đầu cho cost

2. Loop do

2.1. if L rỗng then {stop}

2.2. Loại trạng thái u ở đầu danh sách L

2.3. if u là trạng thái kết thúc then

if  $g(u) \leq \text{cost}$  then {cost=g(u); quay lại bước 2.1}

2.4. for mỗi trạng thái v kề u do

{  $g(v)=g(u)+k(u,v)$ ;  $f(v)=g(v)+h(v)$ ;

xen v vào danh sách L1 sao cho L1 được sắp theo thứ tự tăng dần của f}

2.5. Chuyển L1 vào đầu danh sách L

End;