

DOMANDE:

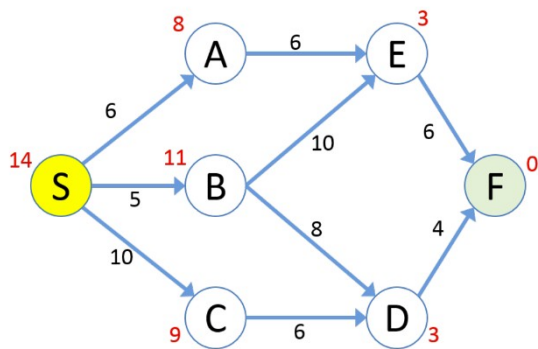
Un algoritmo di ricerca ad approfondimenti iterativi trova la stessa soluzione di un algoritmo di ricerca depth-first. (FALSO)

La ricerca ad approfondimenti iterativi visita sempre più nodi della ricerca in ampiezza. (VERO)

I pattern databases permettono di calcolare un'euristica più informata sfruttando l'informazione ottenuta dalla risoluzione previa di porzioni del problema. (VERO)

ESERCIZIO 1:

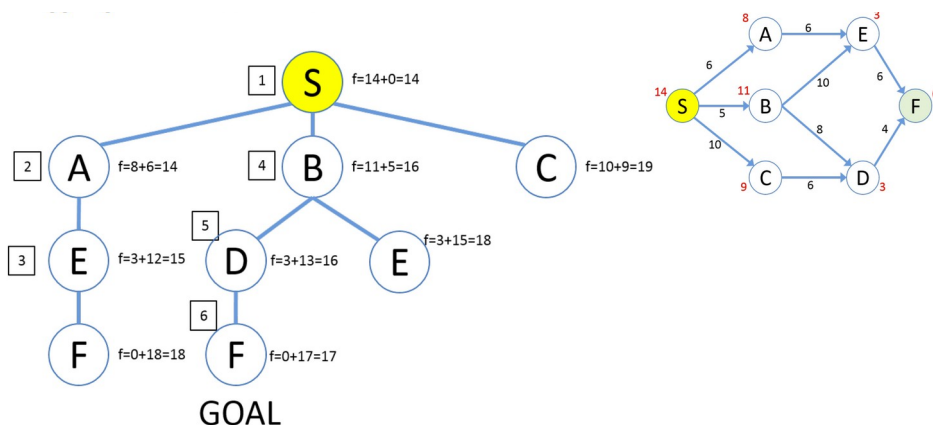
- a) Si consideri il seguente grafo, dove ogni arco è etichettato con la sua lunghezza (in nero). Si vuole andare dal nodo S al nodo F, determinando con l'algoritmo A* il percorso. Ogni nodo è etichettato con la stima della sua distanza dal nodo F (in rosso). Tale stima è ammissibile?



(SOLUZIONE: La stima euristica è ammissibile perché per ogni nodo è minore o uguale del costo effettivo per raggiungere il Goal a partire da tale nodo.)

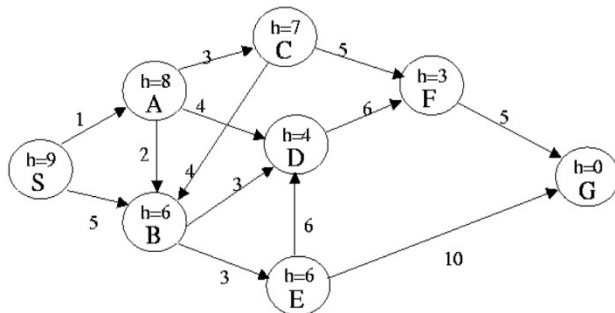
- b) Mostrare l'albero di ricerca sviluppato con A* applicando la ricerca su albero senza eliminazione dei nodi ripetuti, indicando l'ordine con cui sono espansi i nodi (indicare tale ordine con un numero tra parentesi quadre a fianco di ogni nodo espanso dell'albero) fino al raggiungimento della soluzione

SOLUZIONE:



ESERCIZIO 2:

Dato il seguente grafo orientato, dove S è lo stato iniziale e G lo stato goal, il costo di ogni arco è indicato a fianco, e la stima euristica (h) della distanza di ogni nodo dall'obiettivo è riportata nel nodo, indicare l'ordine con cui sono visitati i nodi nel caso di ricerca: - Depth-first (fino a 1° soluzione) - Breadth-first - Best-first (fino a 1° soluzione) - A*



NOTA: Nel caso di scelte non-deterministiche tra nodi/stati, si scelga di muoversi sul nodo che è il primo secondo l'ordine alfabetico. Nota: l'espansione dei nodi già visitati può essere evitata senza conseguenze solo se il nuovo percorso verso lo stato ha un costo g (o funzione di valutazione totale f) superiore (o uguale) al costo dei percorsi già esplorati.

SOLUZIONE

Depth-first (fino alla prima soluzione): S, A, B, D, F, G

Breadth-first: S, A, B, C, D, E, F, G

Best First Search: S, B, D, F, G

A*: S, A, B, D, C, E, F, G

ESERCIZIO 3:

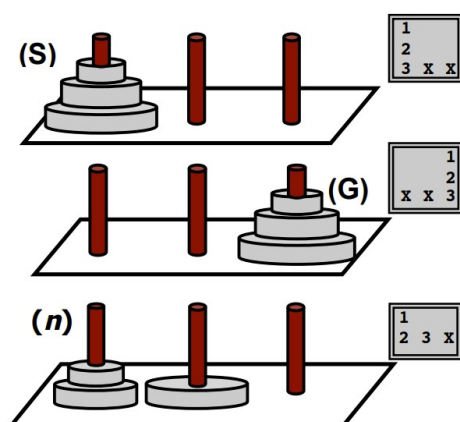


Figura A: Torre di Hanoi.

(S) configurazione iniziale

(G) configurazione goal

(n) configurazione di prova per l'esercizio D

Un disco può essere spostato da un paletto ad un altro solo se nel paletto di arrivo non è presente un disco più piccolo.

Ogni mossa ha costo pari a 1 (indipendentemente dalla distanza tra il paletto di origine e quello di arrivo).

- 1) Dare una formulazione del problema di ricerca (Stato iniziale, stati, azioni, modello di transizione, ecc.)

- 2) determinare 2 euristiche ammissibili

SOLUZIONE Obiettivo: portare tutti i dischi sul paletto "target" in modo ordinato.

I vincoli sugli operatori sono i seguenti: A) si muove un disco per volta da t_1 a t_2 ; B) si preleva un disco dalla cima della torre t_1 ; C) si inserisce un disco sulla cima di una torre t_2 ; D) si muove un disco da t_1 a t_2 se il disco in t_2 è più grande; E) il numero di paletti su cui fare un inserimento è pari a 2.

Si possono ottenere molte euristiche diverse a seconda della combinazione dei vincoli rilassati. Ad es: h_1 = euristica che deriva dal rilassamento di B, C, D, E. Questa euristica equivale al numero di dischi "fuori posto".

Es: h_2 = rilassamento di D ed E. Per calcolarla si può effettuare una ricerca nello spazio degli stati del

problema rilassato. E' equivalente a dire: numero dischi fuori posto + 2 mosse per ogni disco sul paletto target che non è al livello giusto (perché il disco andrà "tolto e rimesso" --> effetto del vincolo C) + 1 mossa per ogni disco non sul target che ha sotto di sé un disco più grande (il disco dovrà essere portato su un altro paletto non target per lasciar "uscire" il disco più grande → effetto del vincolo B).

- 3) Applicate A^* partendo dalla configurazione n (Figura A). Mostrate sul retro del foglio gli alberi di ricerca di A^* considerando che a parità di $f(n)$ si preferisce il nodo con minor $h(n)$. Quale delle due euristiche domina l'altra? Motivate

SOLUZIONE: Dopo aver applicato A^* usando l'euristica h_1 e l'euristica h_2 osserviamo che il numero di nodi espansi nella ricerca è minore per h_2 . Di più, con h_2 A^* espande i nodi in modo verticale verso la soluzione: nel caso della configurazione n l'euristica h_2 risulta perfettamente informata. Entrambe le euristiche sono ammissibili perché ottenute da tecnica di astrazione e rilassamento dei vincoli. Contemporaneamente vale la disuguaglianza $h_2(n) \geq h_1(n) \forall n$. Quindi h_2 domina h_1 .