

Multiple choice

1. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera acerca del comportamiento del método A* para la resolución de un problema de búsqueda:
 - a. Si no se verifica alguna de las siguientes tres condiciones: el factor de ramificación del espacio de búsqueda es finito, el costo de los operadores es estrictamente positivo, y la heurística no sobreestima, entonces A* no hallará una solución optimal.
 - b. Si se verifican las siguientes tres condiciones: el factor de ramificación del espacio de búsqueda es finito, el costo de los operadores es estrictamente positivo, y la heurística no sobreestima, entonces A* hallará una solución optimal. **[Verdadera]**
 - c. Si A* halla una solución optimal, entonces se verifican las siguientes tres condiciones: el factor de ramificación del espacio de búsqueda es finito, el costo de los operadores es estrictamente positivo, y la heurística no sobreestima.

 - d. A* hallará una solución optimal sí y sólo sí se verifican las siguientes tres condiciones: el factor de ramificación del espacio de búsqueda es finito, el costo de los operadores es estrictamente positivo, y la heurística no sobreestima.
 - e. Si no se verifica alguna de las siguientes tres condiciones: el factor de ramificación del espacio de búsqueda es finito, el costo de los operadores es estrictamente positivo, y la heurística no sobreestima, entonces A* puede o no hallar una solución optimal.

2. Indique la relación que existe entre los literales derivables a partir del conjunto Π de un programa DeLP = (Π, Δ) y la existencia de argumentos y/o contra-argumentos para dichos literales:
 - a. Si existe un argumento para un literal L, entonces L es derivable a partir del conjunto Π .
 - b. Existe un argumento para el literal L si y sólo si L es derivable a partir del conjunto Π .
 - c. Si existe un argumento $\langle A, L \rangle$ para un literal L y L es derivable a partir del conjunto Π , entonces A es el conjunto vacío. **[Verdadera]**

3. En las técnicas de clasificación supervisada, el término “supervisada” hace referencia a que:
 - a. Es una técnica de aprendizaje basada en opiniones de expertos del área.
 - b. El conjunto de entrenamiento incluye la clasificación correspondiente a cada ejemplo. **[Verdadera]**
 - c. Su desarrollo fue supervisado por expertos de aprendizaje automatizado.

- d. El conjunto de entrenamiento contiene observaciones previas que ya contienen la clasificación. **[Verdadera]**
 - e. La construcción del conjunto de entrenamiento fue supervisada por expertos del área.
4. Considere la ejecución del algoritmo Minimax con podas alpha-beta sobre un árbol que representa un espacio de búsqueda adversaria. ¿Cómo afecta el orden en que son visitados los sucesores de un nodo (derecha a izquierda o viceversa) al resultado obtenido y las podas producidas?
- a. El orden en que son visitados los sucesores de un nodo no afecta las podas producidas ni el valor final de la raíz.
 - b. El orden en que son visitados los sucesores de un nodo afecta las podas producidas y al valor final de la raíz.
 - c. El orden en que son visitados los sucesores de un nodo afecta las podas producidas pero no al valor final de la raíz. **[Verdadera]**
-
- d. No es posible asegurar si el orden en que son visitados los sucesores de un nodo afecta las podas producidas o al valor final de la raíz.
5. Dada la existencia de dos derivaciones para un literal L que arrojan factores de certeza CF1 y CF2 para ese literal. ¿Qué factor de certeza asociará a L Mycin? Es decir, ¿cuál será el valor final de CF(L)?:
- a. CF(L) será el menor valor entre CF1 y CF2, ya que ante múltiples alternativas se adopta la misma política que en propagación de valores en reglas, eligiendo el mínimo.
 - b. No es posible determinar el valor de CF(L) porque ante múltiples derivaciones hay indecisión.
 - c. CF(L) será el mayor valor entre CF1 y CF2, ya que ante múltiples alternativas se opta por la mejor. **[Verdadera]**
-
- d. Cualquiera de los dos porque las derivaciones proveen pruebas alternativas para el literal L.
6. Indique cuál de las siguientes afirmaciones refleja correctamente la diferencia entre forward planning y regression planning:
- a. Un forward planner busca la solución al problema partiendo desde el estado inicial, mientras que un regression planner comienza la búsqueda partiendo del conjunto de metas del problema. **[Verdadera]**
 - b. Un regression planner considera la posibilidad de que se deshaga una meta previamente alcanzada, mientras que un forward planner no lo hace.
 - c. Un regression planner busca la solución al problema partiendo desde el estado inicial, mientras que un forward planner comienza la búsqueda partiendo del conjunto de metas del problema.

-
- d. Un forward planner considera la posibilidad de que se deshaga una meta previamente alcanzada, mientras que un regression planner no lo hace.
 - e. Un forward planner garantiza que el resultado encontrado provee una solución al problema de planificación mientras que un regression planner no lo hace.
 - f. Un regression planner garantiza que el resultado encontrado provee una solución al problema de planificación mientras que un forward planner no lo hace.
 - g. Un forward planner siempre realiza una búsqueda en el espacio de estados mientras que un regression planner siempre realiza una búsqueda en el espacio de planes.

7. En el sistema basado en conocimiento que adopta múltiples informantes con un orden de credibilidad, supongamos que hay una derivación para un literal L que está compuesta por varias sentencias informadas por diferentes agentes ¿Qué identificador/es de agente/s se asocia/n a esa derivación?
- a. El identificador de agente asociado a la última sentencia de la derivación.
 - b. El identificador de agente menor creíble. **[Verdadera]**
 - c. Cualquiera de los identificadores de agente asociados a las sentencias que componen la derivación.

-
- d. El identificador de agente asociado a la primera sentencia de la derivación.
 - e. El identificador de agente más creíble.

8. Considere un árbol de decisión AD construido a partir de un conjunto de ejemplos de entrenamiento E. Si se considera un nuevo ejemplo (no perteneciente a E) y se utiliza el árbol AD para intentar clasificarlo:
- a. Puede asegurarse que la clasificación obtenida es correcta.
 - b. No puede asegurarse nada acerca de la correctitud de la clasificación obtenida. **[Verdadera]**
 - c. Puede asegurarse que la clasificación obtenida es incorrecta.

-
- d. Puede ocurrir que el árbol no pueda clasificar el ejemplo. **[Verdadera]**
 - e. El árbol siempre podrá clasificar el ejemplo.

9. En el sistema basado en conocimiento que adopta múltiples informantes con un orden de credibilidad, ¿qué característica posee el orden de credibilidad entre informantes?
- a. Tiene que ser un orden total no necesariamente estricto, ya que todo informante tiene que poder ser comparado con los otros informantes.

- b. Tiene que ser un orden parcial no necesariamente estricto, ya que pueden existir informantes que no sean comparables entre sí, y pueden existir informantes igualmente creíbles. **[Verdadera]**
- c. Tiene que ser un orden estricto, ya que no puede haber dos informantes que sean igualmente creíbles.

- d. Tiene que ser un orden parcial estricto ya que, si bien pueden existir informantes que no sean comparables entre sí, no pueden existir dos informantes igualmente creíbles.
- e. Tiene que ser un orden total estricto, ya que todo informante tiene que poder ser comparado con los otros informantes, y además no puede haber dos informantes igualmente creíbles.

10. Dada la existencia de derivaciones para dos literales complementarios L y $\sim L$, con valores de certeza $CF(L) = 0.5$ y $CF(\sim L) = 0.5$, la decisión adoptada a partir de la respuesta dada por Mycin será:

- a. Se elegirá cualquiera de las dos derivaciones porque tienen el mismo factor de certeza asociado. **[Verdadera]**
- b. No se elegirá ninguna derivación porque no es posible decidir entre los dos literales.
- c. Se elegirá la derivación para L porque ante igualdad de factores de certeza siempre se prefieren literales positivos ante literales negativos.

- d. Se elegirá la derivación para $\sim L$ porque ante igualdad de factores de certeza siempre se prefieren literales negativos ante literales positivos.

11. Indique cuál es la relación entre las nociones de derivación y argumento para un literal L en DeLP.

- a. Si existe un argumento para L , entonces existe una derivación para L . **[Verdadera]**
- b. La existencia de una derivación para L implica la existencia de un argumento para L .
- c. Existe un argumento para L si y sólo si existe una derivación para L .

- d. Son nociones equivalentes.
- e. Si existe una derivación para L , entonces existe un argumento para L .
- f. La existencia de un argumento para L implica la existencia de una derivación para L . **[Verdadera]**

12. Un conjunto de entrenamiento es “adecuado” si se cumple que:

- a. Para cada valor de los atributos considerados hay al menos un ejemplo que contenga dicho valor.

- b. No existen dos ejemplos del conjunto de entrenamiento que coinciden en los valores de todos sus atributos, a excepción del valor del atributo de clasificación. **[Verdadera]**
- c. Existen dos ejemplos del conjunto de entrenamiento que coinciden en los valores de todos sus atributos, a excepción del valor del atributo de clasificación.

- d. Los ejemplos considerados cubren todas las combinaciones de valores de los atributos.
- e. Los ejemplos considerados cubren todas las combinaciones de valores de los atributos.

13. En las técnicas de aprendizaje basado en observaciones, el término “basado en observaciones” hace referencia a que:

- a. El conjunto de entrenamiento corresponde a observaciones previas del problema de decisión. **[Verdadera]**
- b. El modelo construido con la técnica de aprendizaje contempla las observaciones y comentarios realizados por un experto del área.
- c. Hay una persona que observa la construcción del modelo resultante de aplicar la técnica de aprendizaje.

- d. El modelo construido con la técnica de aprendizaje se encuentra basado en observaciones previas del problema de decisión. **[Verdadera]**
- e. Hay un experto del área observando y supervisando la construcción del modelo.

14. Considere un árbol de decisión AD construido a partir de un conjunto de ejemplos de entrenamiento E. Si se considera uno de los ejemplos pertenecientes a E y se utiliza el árbol AD para intentar clasificarlo:

- a. Se obtendrá la misma clasificación que en el conjunto de entrenamiento. **[Verdadero]**
- b. Se obtendrá una clasificación distinta a la indicada en el conjunto de entrenamiento.
- c. No puede utilizarse el árbol para clasificar un ejemplo del conjunto de entrenamiento.

15. Indique la relación que existe entre los literales derivables a partir del conjunto Π de un programa DeLP $P = (\Pi, \Delta)$ y los literales garantizados por dicho programa:

- a. Un literal L está garantizado si y sólo si es derivable a partir del conjunto Π .
- b. Los literales garantizados equivalen a los literales derivables a partir de Π .
- c. Todo literal derivable a partir de Π es un literal garantizado a partir del programa. **[Verdadera]**

-
- d. Si un literal es derivable a partir del conjunto Π , entonces está garantizado. **[Verdadera]**
 - e. Si un literal L está garantizado, entonces es derivable a partir del conjunto Π .
 - f. Los literales derivables a partir de Π son los únicos literales garantizados a partir del programa.

Desarrollo

1. Considere la base de creencias $K = \{a, a \vee c \rightarrow b, b, c, f\}$, el operador de revisión kernel "*" y una función de incisión que elige a los hechos por sobre las reglas. Indique cuál es la base de creencias resultante de revisar K por $\neg b$.

Respuesta:

Considero que la función de incisión elige borrar hechos por sobre reglas (en vez de preservar hechos por sobre las reglas). Entonces, la base de creencias resultante sería:

$$K = \{a \vee c \rightarrow b, f, \neg b\}$$

2. Considere los argumentos $\langle C, a \rangle$ y $\langle C', \neg a \rangle$ construidos a partir de un programa DeLP = (Π, Δ) , donde $\Pi = \{b, f, d\}$ y cada uno de los conjuntos C y C' contiene dos reglas rebatibles:
 $C = \{(a \dashv\vdash b, c), (c \dashv\vdash f)\}$ y $C' = \{(\neg a \dashv\vdash c, d), (c \dashv\vdash f)\}$

Suponga que se utiliza el criterio de comparación entre argumentos que considera el orden parcial entre las reglas definido a continuación:

$$(a \dashv\vdash b, c) > (\neg a \dashv\vdash c, d)$$

$$(a \dashv\vdash b, c) > (c \dashv\vdash f)$$

Indique qué derrotas ocurren entre los argumentos C y C' (incluyendo su tipo) y justifique su respuesta.

Respuesta:

En este caso, $\langle C, a \rangle$ es derrotador propio de $\langle C', \neg a \rangle$ ya que se atacan mutuamente y C es preferido a C' considerando el orden parcial entre las reglas.

3. Considere el dominio de planificación del Mundo de Bloques visto en la materia, que utiliza las relaciones libre/1, mesa/1 y sobre /2 para representar los estados, y los operadores apilar y desapilar definidos a continuación:

apilar(A,V):

$$\text{Pre} = \{\text{libre}(A), \text{libre}(B), \text{mesa}(A)\}$$

$$\text{Add-List} = \{\text{sobre}(A,B)\}$$

$$\text{Del-List} = \{\text{libre}(B), \text{mesa}(A)\}$$

desapilar(A,B):
Pre = {libre(A), sobre(A,B)}
Add-List = {mesa(A), libre(B)}
Del-List = {sobre(A,B)}

Considere el problema de planificación $P = (EI, M, Acciones)$, donde:
 $EI = \{libre(a), mesa(a), libre(d), sobre(d,c), sobre(c,b), mesa(b)\}$
 $M = \{sobre(c,b), sobre(b,a)\}$
Acciones = Instanciación de los operadores apilar/2 y desapilar/2 con los bloques disponibles: a, b, c, d.

Indique el resultado que retornará la versión básica del planificador STRIPS al ser aplicado sobre este problema de planificación, asumiendo que las metas del conjunto M son consideradas en el orden en que fueron listadas (no debe entregarse la traza).

Además, indique si el resultado obtenido por el planificador provee una solución al problema de planificación planteado, justificando la respuesta.

Respuesta:

Resultado: [desapilar(d,c), desapilar(c,b), apilar(b,a)]

El resultado obtenido no será una solución al problema planteado, ya que al considerarse las metas en el orden en que fueron listadas, en el estado inicial, la meta 1 ya se encuentra cumplida, y no vuelve a ser verificada, pero luego para cumplir la segunda meta, ésta se “desarma” al mover los bloques.

4. Considere la versión básica del planificador STRIPS. ¿Por qué es relevante el orden en el que el planificador va seleccionando las metas pendientes de resolución?

Respuesta:

Porque una meta que se cumple en algún estado de la ejecución, no vuelve a ser verificada más adelante, por lo tanto si en un estado intermedio se alcanza una meta, esto no asegura que en el estado final éste sea el caso.

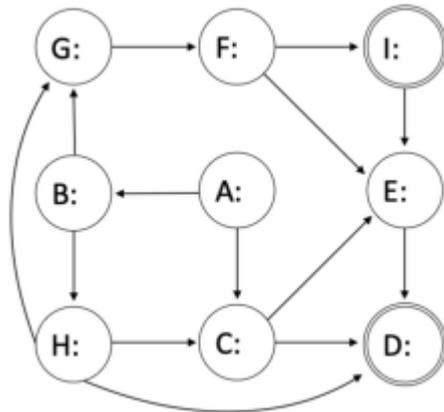
Respuesta alternativa:

Es relevante porque para resolver una de las metas (por ejemplo la primera) puede afectar negativamente en la meta próxima a resolver, y debido a que si una submeta es marcada como completa, esta no volverá a chequearse en instancias siguientes entonces resultará en que no pueda encontrar una solución al problema ya que la planificación resultante no proyectará el estado esperado.

Corrección: En realidad la primera meta no afectaría al resto, ya que todavía no se habría marcado al resto de las metas como alcanzadas. El problema es que al alcanzar una meta posterior, podría deshacerse una meta previamente alcanzada.

5. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D e I son los

estados meta:



Defina los valores asociados por la función heurística a los estados y el costo de los operadores, de manera tal que se verifiquen todas las siguientes condiciones en forma simultánea:

- Depth-First Search y Breadth-First Search hallan soluciones distintas.
- Best-First Search halla una solución optimal.
- A* halla una solución optimal.

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método DFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

Para cumplir la primera condición, no es necesario realizar ningún cálculo, ya que ambos algoritmos son ciegos, y por lo tanto no tienen en cuenta ni el peso de los arcos ni el valor de la heurística.

Para que se cumplan simultáneamente la segunda y tercera condición, definí los siguientes costos en los arcos y heurísticas de los nodos:

Heurísticas de nodos: A:2, C:1, D:0, B:100, H:100, G:100, F:100, E:100, I:0.

Peso de los arcos: A->C: 1, C->D: 1, y para el resto de los arcos: costo 100.

6. Indique la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación y justifique su respuesta: "Los métodos de búsqueda informada son completos y optimales".

Respuesta:

Esto es falso.

Para cada tipo de búsqueda informada, se deben cumplir ciertas restricciones en el espacio de búsqueda para que se hallen siempre soluciones y estas sean optimales.

Por ejemplo, para el método A* se debe cumplir que el factor de ramificación de búsqueda es finito, el costo de los operadores es estrictamente positivo, y la heurística no sobreestima, y en caso de que no se cumpla alguna de estas condiciones, el método no asegura encontrar una solución óptima ni ser completo.

En tanto, HDFS y Best-First Search no son completos ni optimales.

Respuesta alternativa:

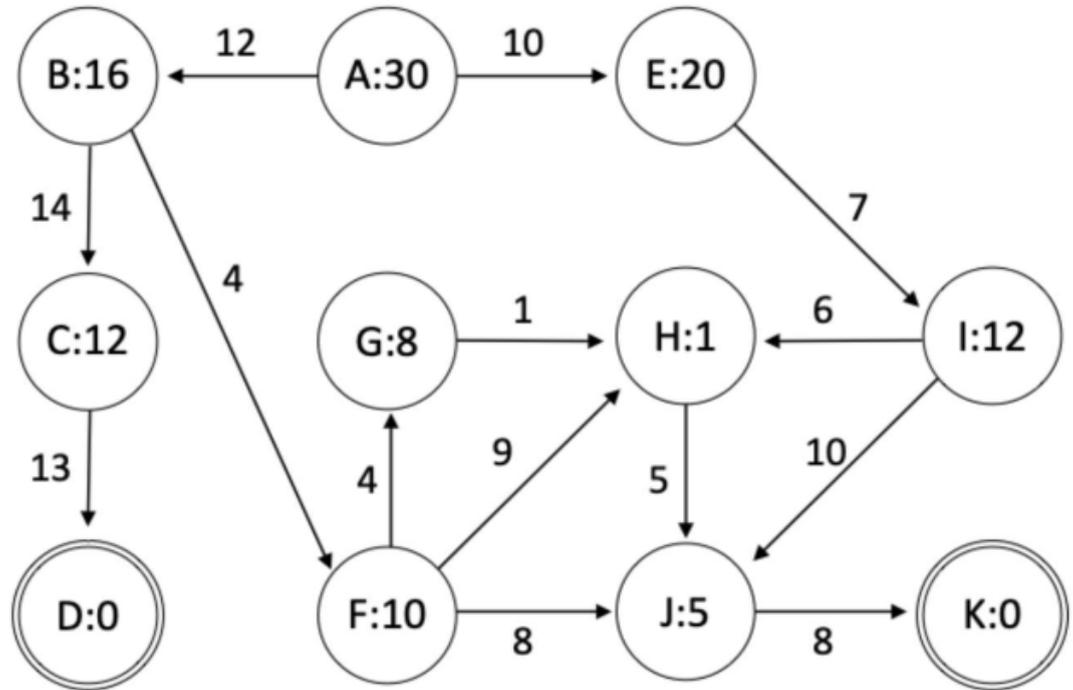
Falso. Métodos de búsqueda como Best First Search y Heuristic Depth First Search no son completos ni optimales, sin embargo el método A* puede ser óptimo y completo si cumple con la propiedad de ser admisible, es decir:

- el factor de ramificación es finito (es decir, cada nodo tiene una cantidad finita de vecinos)
- el costo de los arcos es estrictamente positivo y
- $h(n)$ es una cota inferior de mínimo costo del paso más corto desde el nodo n a un nodo meta.

Respuesta alternativa:

Esto es falso ya que para cumplir dichas propiedades estos métodos son completamente del cálculo de la heurística y su exactitud para dicho problema a tratar, por ejemplo, A* requiere de tres cualidades para poder garantizar su optimalidad, una de ellas es que la heurística sea una cota inferior de mínimo costo del camino hasta la meta desde el nodo en cuestión, aquí vemos que, dependiendo de la heurística elegida, los métodos pueden perder su característica de optimalidad.

7. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D y K son los estados meta:



Considere como heurística para un estado el valor que se halla dentro del nodo correspondiente en el grafo, junto a la etiqueta del estado. Indique, para cada uno de los métodos de búsqueda listados a continuación, cuál será la solución hallada y su costo:

- A*
- Best-First Search
- Heuristic Depth-First Search

Para la solución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados. (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método).

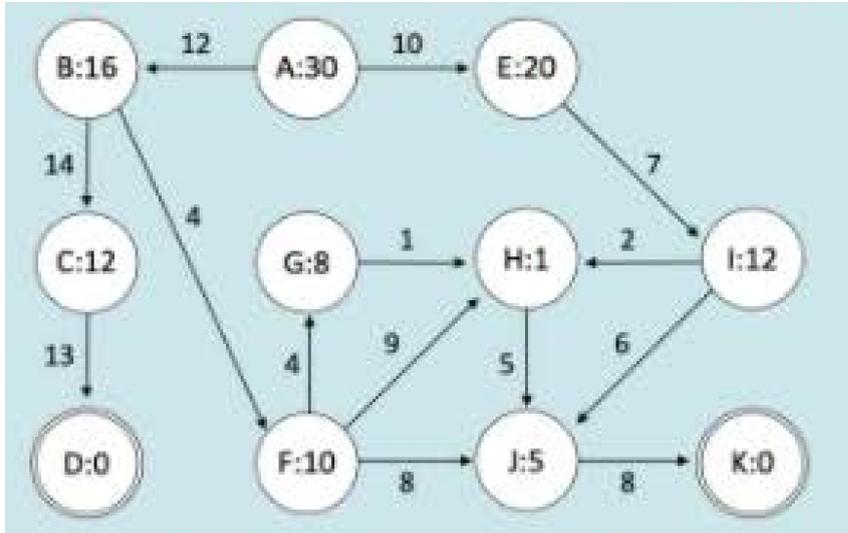
Respuesta:

A*: [A B, F, J, K] - 32 (Bien)
 Best-First Search: [A, B, F, H, J, K] - 38 (Mal)
 HDFS: [A, B, F, H, J, K] - 38 (Mal)

Corrección: Si bien al considerar los vecinos de F en el HDFS se elige el nodo para H antes que el nodo para J, al generar los vecinos del nodo para H se descarta el nuevo nodo generado para J ya que existía un nodo en la frontera para J (el generado a partir de F). Una situación análoga ocurre para el Best-First Search. Al generar los vecinos de F e incorporarlos a la frontera en el Best-First Search se genera un nodo para J, previo a la selección del nodo para H. Por lo tanto, al generar los vecinos de H, el nuevo vecino para J es descartado. Recordar que HDFS y Best-First Search adoptan la estrategia básica para el control

de frontera y visitados.

8. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D y K son los estados meta:



Considere como heurística para un estado el valor que se halla dentro del nodo correspondiente en el grafo, junto a la etiqueta del estado.

Indique, para cada uno de los métodos de búsqueda listados a continuación, cuál será la solución hallada y su costo:

- A*
- Depth-First Search
- Heuristic Depth-First Search

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método DFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

A* : A - E - I - J - K. Costo 31 (Bien)

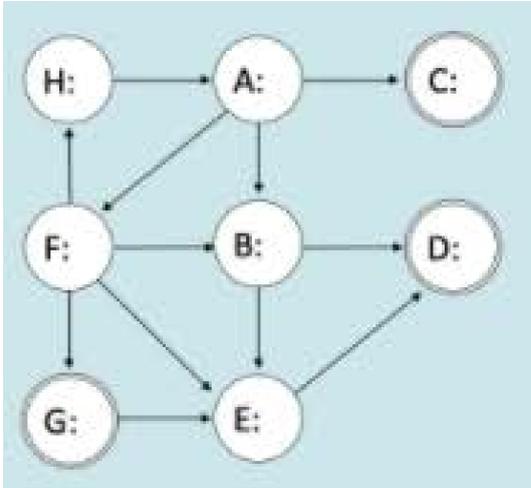
Depth-First Search: A - B - C - D. Costo 39 (Bien)

Heuristic Depth-First Search: A - B - F - H - J - K. Costo 38 (Mal)

Corrección: Si bien al considerar los vecinos de F en el HDFS se elige el nodo para H antes que el nodo para J, al generar los vecinos del nodo para H se descarta el nuevo nodo generado para J ya que existía un nodo en la frontera para J (el generado a partir de F).

Recordar que HDFS adopta la estrategia básica para el control de frontera y visitados.

9. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y C, D y G son los estados meta:



Defina los valores asociados por la función heurística a los estados y el costo de los operadores, de manera tal que se verifiquen todas las siguientes condiciones en forma simultánea:

- La función heurística no es admisible
- A* halla una solución no optimal
- LCFS halla una solución optimal
- Breadth-First Search halla una solución no optimal
- A* y Breadth-First Search hallan soluciones distintas

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

[Falta resolver]

10. Considere los argumentos $\langle B, a \rangle$ y $\langle B', \sim a \rangle$ construidos a partir de un programa DeLP $P = (\Pi, \Delta)$, donde $\Pi = \{b, f, d\}$ y cada uno de los conjuntos B y B' contiene dos reglas rebatibles:

$$B = \{(a \dashv\vdash b, c), (c \dashv\vdash f)\} \text{ y } B' = \{(\sim a \dashv\vdash c, d), (c \dashv\vdash f)\}$$

Suponga que se utiliza el criterio de comparación entre argumentos que considera el orden parcial entre reglas definido a continuación:

$$(\sim a \dashv\vdash c, d) > (a \dashv\vdash b, c)$$

$$(\sim a \dashv\vdash c, d) > (c \dashv\vdash f)$$

Indique qué derrotas ocurren entre los argumentos B y B' (incluyendo su tipo) y justifique su respuesta.

Respuesta:

$\langle B', \sim a \rangle$ es derrotador propio de $\langle B, a \rangle$ ya que la regla $(\sim a \dashv\vdash c, d)$ es preferida sobre $(a \dashv\vdash b, c)$ y $\langle B', \sim a \rangle$ no tiene derrotadores, ya que no hay ninguna regla del conjunto de reglas de este argumento que sea preferida sobre otra.

Corrección: B' no tiene derrotadores ya que no hay ninguna regla del conjunto de reglas del otro argumento (B) que sea preferida por sobre una regla de B' .

Respuesta alternativa:

De un literal y su comportamiento se derivan los argumentos $\langle B, a \rangle$ y $\langle B', \sim a \rangle$ por lo que se están atacando mutuamente. Si tenemos en cuenta el orden parcial entre las reglas deducimos que $\langle B', \sim a \rangle$ es derrotador propio de $\langle B, a \rangle$

Respuesta alternativa:

$\langle B', \sim a \rangle$ es un derrotador propio de $\langle B, a \rangle$ ya que la regla $(\sim a \dashv\vdash c, d)$ es preferida sobre $(a \dashv\vdash b, c)$, mientras que $\langle B', \sim a \rangle$ no tiene derrotadores ya que ninguna de las reglas presentes en B es preferida por sobre ninguna de las reglas en B' .

11. Indique la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación y justifique adecuadamente su respuesta: "La incorporación de heurísticas al método Depth-First Search (DFS), resultando en el método Heuristic Depth-First Search (HDFS), soluciona los problemas de no completitud y no optimalidad del DFS".

Respuesta:

Falso, la incorporación de heurísticas al método Depth-First Search soluciona los problemas de completitud pero no soluciona los problemas de optimalidad.

Corrección: La incorporación de Heurísticas al DFS tampoco soluciona el problema de completitud.

12. Considere la base de creencias $K = \{a, a \vee c \rightarrow b, b, c, f\}$, el operador de revisión kernel "*" y una función que elige a las reglas por sobre los hechos. Indique cuál es la base de creencias resultante de revisar K por $\neg b$.

Respuesta:

$$K = \{a, a \vee c \rightarrow b, b, c, g\}$$

Realizo $K^* \neg b$:

$\ker(K, b) =$

- $\{b\}$
- $\{a, a \vee c \rightarrow b\}$
- $\{c, a \vee c \rightarrow b\}$

$$\sigma_1(\ker) = \{b, a, c\}$$

- i. {b}
- ii. {a}
- iii. {c}

$$\text{Resp: } K/\sigma_1(\ker) = \{a \vee c \rightarrow b, f, \neg b\}$$

Corrección: Que la función de incisión elija a las reglas por sobre los hechos quiere decir que prioriza eliminar reglas antes que hechos, no al revés.

13. Considere el dominio de planificación del Mundo de Bloques visto en la materia, que utiliza las relaciones libre/1, mesa/1 y sobre /2 para representar los estados, y los operadores apilar y desapilar definidos a continuación:

apilar(A,V):

Pre = {libre(A), libre(B), mesa(A)}

Add-List = {sobre(A,B)}

Del-List = {libre(B), mesa(A)}

desapilar(A,B):

Pre = {libre(A), sobre(A,B)}

Add-List = {mesa(A), libre(B)}

Del-List = {sobre(A,B)}

Considere el problema de planificación $P = (Ei, M, \text{Acciones})$, donde:

$Ei = \{\text{libre}(a), \text{mesa}(a), \text{libre}(c), \text{sobre}(c, b), \text{mesa}(b)\}$

$M = \{\text{sobre}(b, a), \text{sobre}(a, c)\}$

Acciones = Instanciación de los operadores apilar/2 y desapilar/2 con los bloques disponibles: a, b, c.

Indique el resultado que retornará la versión básica del planificador STRIPS al ser aplicado sobre este problema de planificación, asumiendo que las metas del conjunto M son consideradas en el orden en que fueron listadas (no debe entregarse la traza).

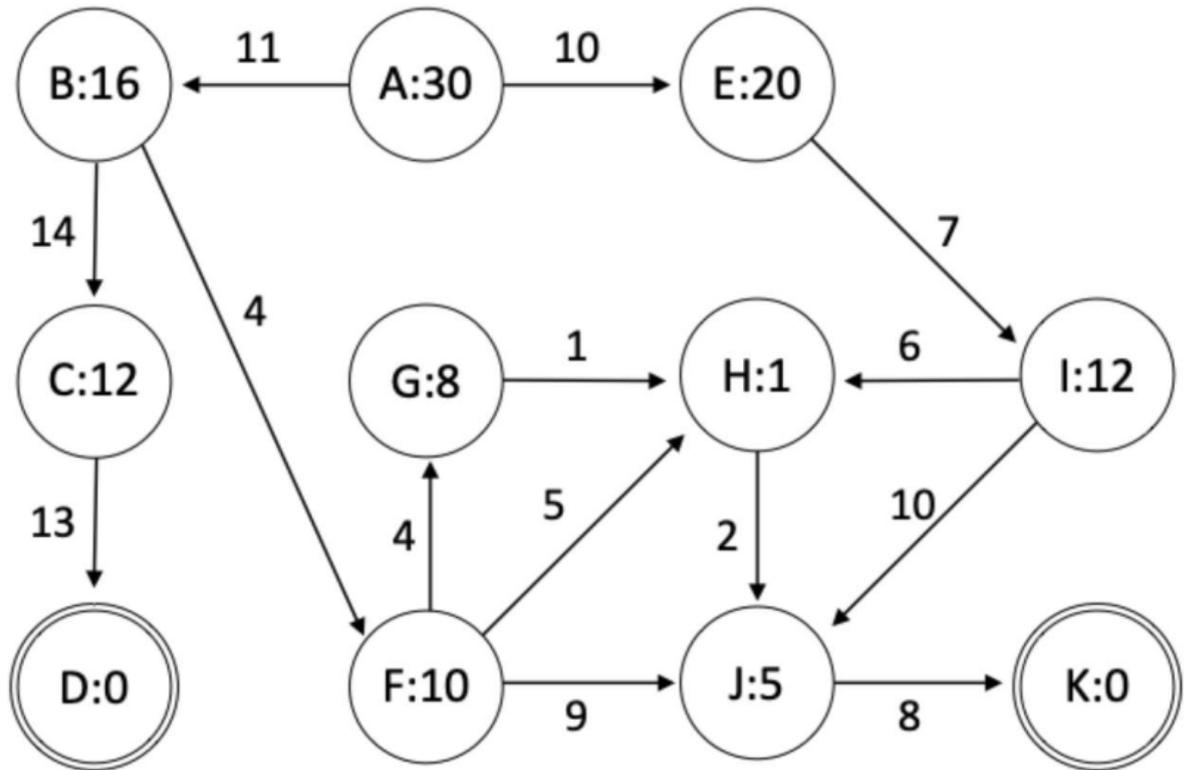
Además, indique si el resultado obtenido por el planificador provee una solución al problema de planificación planteado, justificando la respuesta.

Respuesta:

La secuencia es [desapilar(c,b), apilar(b,a), desapilar(b,a), apilar(a,c)].

No provee una solución al problema de planificación. Esto se debe a que al ejecutar la secuencia de acciones a partir del estado inicial se alcanza un estado en el cual no vale la meta sobre(b,a), ya que fue deshecha para alcanzar la meta sobre(a,c) posteriormente.

14. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D y K son los estados meta:



Considere como heurística para un estado el valor que se halla dentro del nodo correspondiente en el grafo, junto a la etiqueta del estado.

Indique, para cada uno de los métodos de búsqueda listados a continuación, cuál será la solución hallada y su costo.

- A*
- Breadth-First Search
- Heuristic Depth-First Search

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

A* = {A, B, F, H, J, K} con Costo = 30. (Bien)

Breadth FS = {A, B, C, D} con Costo = 38. (Bien)

 aclaración: agregué a la cola los nuevos nodos lexicográficamente.

HDFS = {A, B, F, H, J, K} con Costo = 30. (Mal)

Corrección: Si bien al considerar los vecinos de F en el HDFS se elige el nodo para H antes que el nodo para J, al generar los vecinos del nodo para H se descarta el nuevo nodo generado para J ya que existía un nodo en la frontera para J (el generado a partir de F).

Recordar que HDFS adopta la estrategia básica para el control de frontera y visitados.

16. Considere el dominio de planificación del Mundo de Bloques visto en la materia, que utiliza las relaciones libre/1, mesa/1 y sobre /2 para representar los estados, y los operadores apilar y desapilar definidos a continuación:

apilar(A,V):

Pre = {libre(A), libre(B), mesa(A)}

Add-List = {sobre(A,B)}

Del-List = {libre(B), mesa(A)}

desapilar(A,B):

Pre = {libre(A), sobre(A,B)}

Add-List = {mesa(A), libre(B)}

Del-List = {sobre(A,B)}

Considere el problema de planificación $P = (EI, M, Acciones)$, donde:

EI = {libre(a), mesa(a), libre(c), sobre(c, b), mesa(b)}

M = {sobre(a, c), sobre(b, a)}

Acciones = Instanciación de los operadores apilar/2 y desapilar/2 con los bloques disponibles: a, b, c.

Indique el resultado que retornará la versión básica del planificador STRIPS al ser aplicado sobre este problema de planificación, asumiendo que las metas del conjunto M son consideradas en el orden en que fueron listadas (no debe entregarse la traza).

Además, indique si el resultado obtenido por el planificador provee una solución al problema de planificación planteado, justificando la respuesta.

Respuesta:

$R = \{\text{apilar}(A, C), \text{desapilar}(A, C), \text{desapilar}(C, B), \text{apilar}(B, A)\}$

No provee una solución al problema dado que el estado final no es el esperado, debería cumplirse la meta "sobre(A, C)" pero como ya fue aprobada no vuelve a chequearse. Quedando así el estado final {mesa(A), mesa(A), sobre(B,A)}.

Corrección: Se identifica correctamente la secuencia de acciones retornada por el planificador, la cual no provee una solución al problema de planificación planteado.

---> cuidado al especificar las acciones! si se utilizan variables (letras en mayúsculas) se hace referencia a operadores, no a acciones concretas con los bloques a, b y c.

Además se cometieron errores al listar el estado final alcanzado luego de ejecutar la secuencia de acciones retornada.

17. Considere la base de creencias $K = \{a, a \rightarrow b, b, c, c \rightarrow b, f\}$, el operador de revisión kernel "*" y una función de incisión que elige a los hechos por sobre las reglas.

Indique cuál es la base de creencias resultante de revisar K por $\neg b$.

Respuesta:

$K' = \{a \rightarrow b, c \rightarrow b, f, \neg b\}$

Respuesta alternativa:

Considero que "función de incisión que elige a los hechos por sobre las reglas" implica que se prefieren retirar hechos contra retirar reglas.

Por definición $K * \sigma \neg b = \{K - \sigma b\} + b$

Base inicial: $K = \{a, a \rightarrow b, b, c, c \rightarrow b, f\}$

$\ker(K,b)$:

$k_1 = \{a, a \rightarrow b\}$, se elimina a

$k_2 = \{b\}$, se elimina b

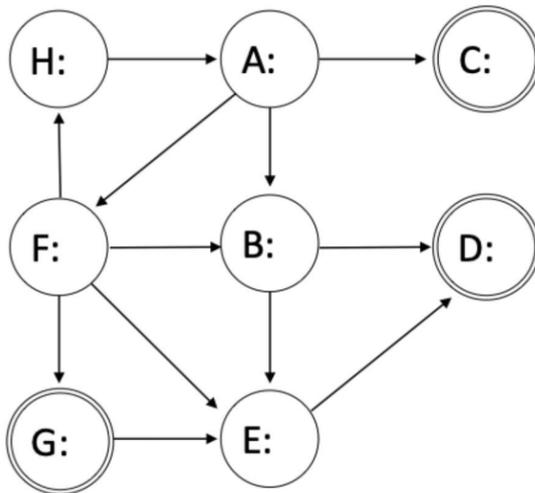
$k_3 = \{c, c \rightarrow b\}$, se elimina c

Base contradicción ($K - \sigma b$): $K = \{a \rightarrow b, c \rightarrow b, f\}$

Agrego $\neg b$: $K = \{a \rightarrow b, c \rightarrow b, f, \neg b\}$

Base final ($K - \sigma b$) = $K = \{a \rightarrow b, c \rightarrow b, f, \neg b\}$

18. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y C, D y G son los estados meta:



Defina los valores asociados por la función heurística a los estados y el costo de los operadores, de manera tal que se verifiquen todas las siguientes condiciones en forma simultánea:

- La función heurística no es admisible
- A* halla una solución no optimal
- Breadth-First Search halla una solución no optimal
- A* y Breadth-First Search hallan soluciones distintas
- Hill Climbing halla un estado meta

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda a excepción de Hill Climbing realizan control de frontera y visitados (siguiendo la

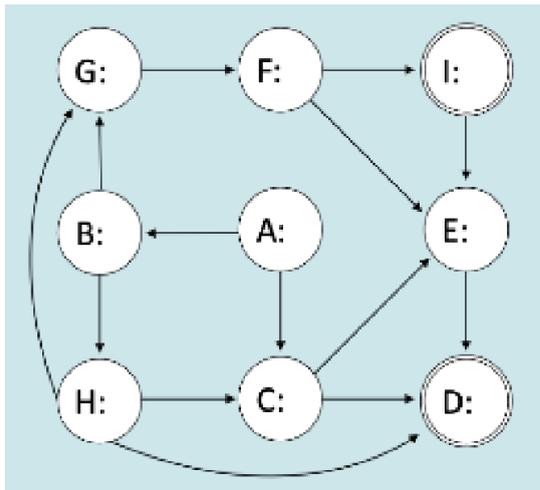
estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

Nodos: A: 101 - B: 90 - C: 100 - D: 0 - E: 1000 - F: 1 - G: 0 - H: 1000

Arcos importantes: $A \rightarrow C = 100$ - $A \rightarrow B = 12$ - $A \rightarrow F = 50$ - $B \rightarrow D = 80$ - $E \rightarrow D = 1$ - $F \rightarrow G = 51$ - El resto de los arcos = 1000

19. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D e I son los estados meta:



Defina los valores asociados por la función heurística a los estados y el costo de los operadores de manera tal que se verifiquen todas las siguientes condiciones en forma simultánea:

- Breadth-First Search halla una solución no optimal
- A* halla una solución optimal
- Best-First Search halla una solución optimal
- La función heurística es admisible

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

[Falta resolver]

20. Considere los argumentos $\langle A, a \rangle$ y $\langle A', \sim a \rangle$ contruidos a partir de un programa DeLP $P = (\Pi, \Delta)$, donde $\Pi = \{b, f, d\}$ y cada uno de los conjuntos B y B' contiene dos reglas rebatibles:

$B = \{(a \dashv\vdash b, c), (c \dashv\vdash f)\}$ y $B' = \{(\sim a \dashv\vdash c, d), (c \dashv\vdash f)\}$

Suponga que se utiliza el criterio de comparación entre argumentos que considera el orden parcial entre reglas definido a continuación:

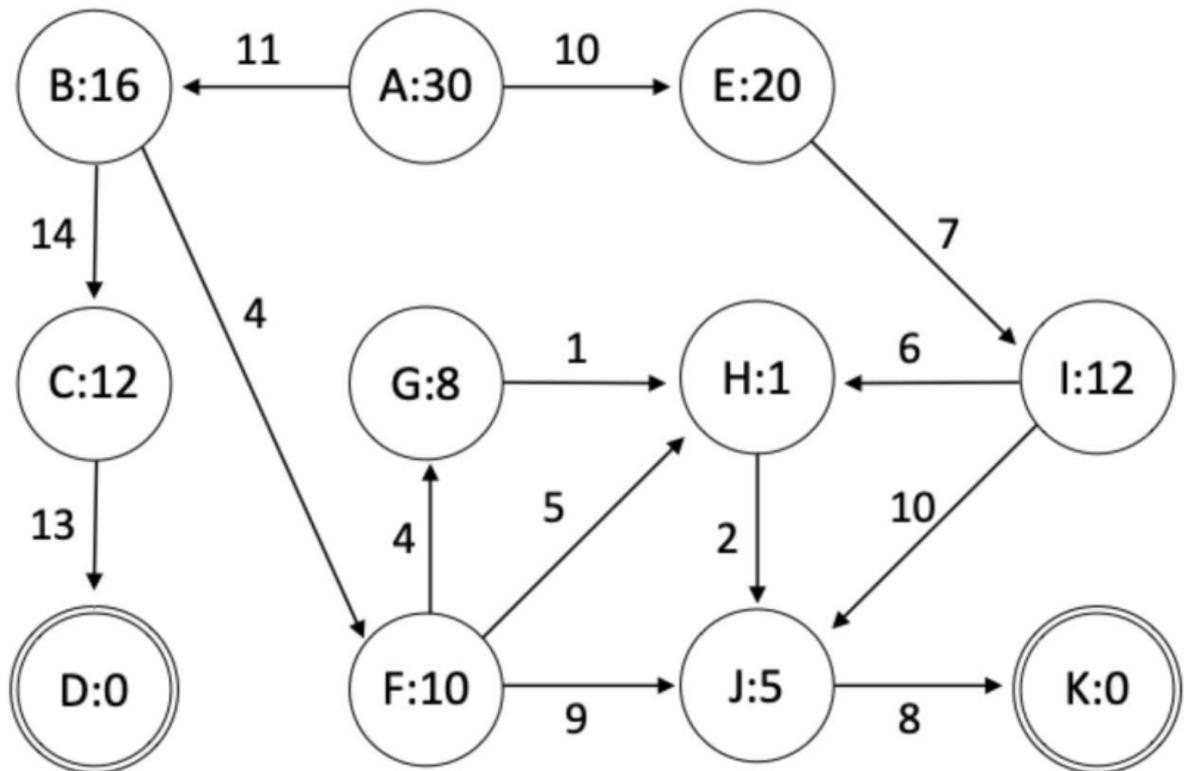
$(a \dashv\vdash b, c) > (\sim a \dashv\vdash c, d)$

$(\sim a \rightarrow c, d) > (c \rightarrow f)$

Indique qué derrotas ocurren entre los argumentos A y A' (incluyendo su tipo) y justifique su respuesta.

[Falta resolver]

21. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D y K son los estados meta:



Considere como heurística para un estado el valor que se halla dentro del nodo correspondiente en el grafo, junto a la etiqueta del estado.

Indique, para cada uno de los métodos de búsqueda listados a continuación, cuál será la solución hallada y su costo.

- A*
- Lowest-Cost-First Search
- Heuristic Depth-First Search

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

A* = A - B - F - H - J - K (Bien)

Lowest-Cost = A - E - I - H - J - K (Mal)
Heuristic Depth = A - B - F - H - J - K (Mal)

Corrección: Lowest-Cost halla la misma solución que A (Es optimal si no hay costos negativos de operadores).*

Si bien al considerar los vecinos de F en el HDFS se elige el nodo para H antes que el nodo para J, al generar los vecinos del nodo para H se descarta el nuevo nodo generado para J ya que existía un nodo en la frontera para J (el generado a partir de F).

Recordar que HDFS adopta la estrategia básica para el control de frontera y visitados.

22. Considere la base de creencias $K = \{a, a \vee c \rightarrow b, b, c, f\}$, el operador de revisión kernel "*" y una función que elige a los hechos por sobre las reglas. Indique cuál es la base de creencias resultante de revisar K por $\neg b$.

Respuesta:

La base de creencias resultante es $K = \{a, c, f, \neg b\}$

Corrección: Que la función de incisión elija a los hechos por sobre las reglas quiere decir que prioriza eliminar hechos antes que reglas, no al revés.

23. ¿Qué debe ocurrir para que el planificador STRIPS pueda proyectar la ejecución de una acción A a partir de un estado E?

Respuesta:

Para que el planificador STRIPS pueda proyectar la ejecución de una acción A a partir de un estado E, es necesario que E satisfaga todas las precondiciones necesarias para ejecutar A.

24. Considere los problemas de ocurrencia de máximos locales, crestas o mesetas sufridos por el método de búsqueda informada Hill Climbing. Estos problemas ¿son sufridos por los métodos Best-First Search o Heuristic Depth-First-Search? Justifique adecuadamente su respuesta.

Respuesta:

El método BFS no lo sufre, en caso de que todos los operadores sean 1, ya que recorre todo el árbol y siempre va a encontrar la solución óptima, aunque este método tiene inconvenientes con cuestiones de espacio y tiempo en que obtiene la solución. Si los operadores son mayores a 1 es posible encontrar máximos locales.

Para el caso de Heurística DFS si es posible que se de el caso de máximo local ya que la función heurística de una estimación y no siempre es el valor real.

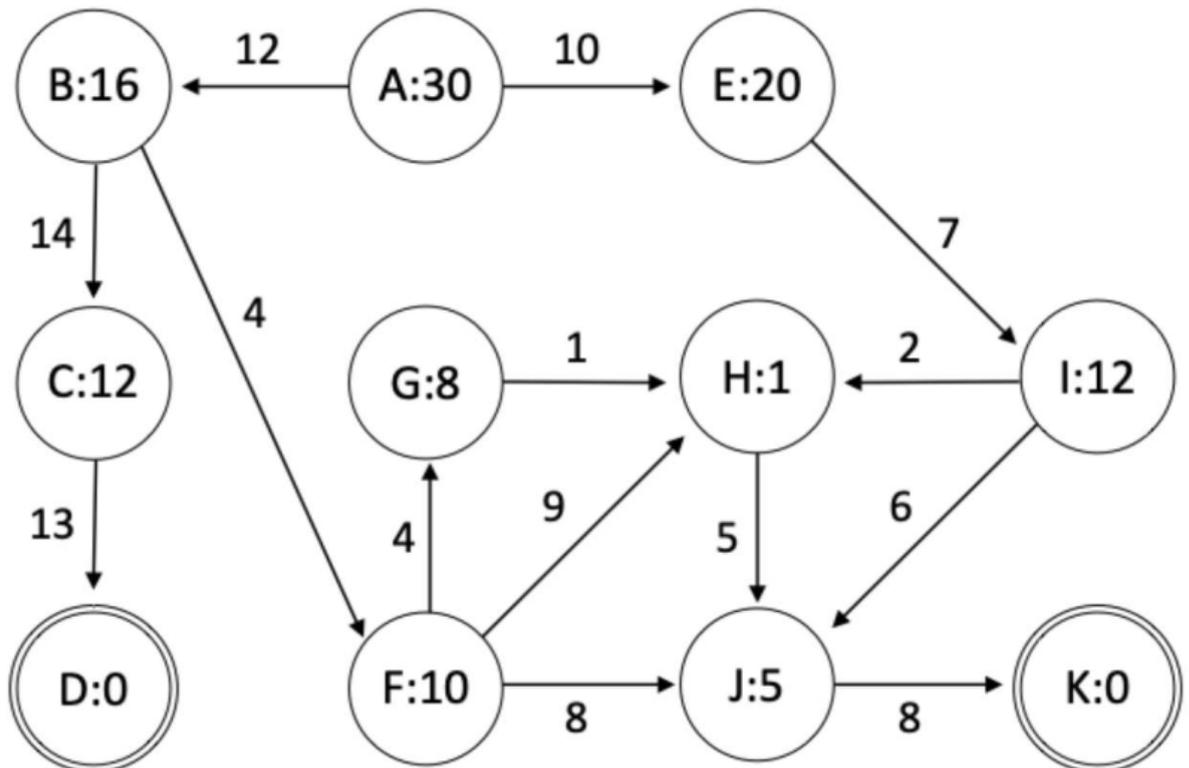
Corrección: El método de búsqueda mencionado en el enunciado es Best-First Search, no Breadth-First Search (BFS).

De todos modos, ni Best-First Search ni HDFS sufren los problemas de máximo/mínimo local, cresta o meseta sufridos por el Hill Climbing. Si bien HDFS y Best-First pueden hallar soluciones no optimales, esto no implicaría que alcanzan un

máximo/mínimo local.

El máximo/mínimo local ocurriría cuando no se avanza en la búsqueda ya que ningún vecino posee mejor heurística que, el nodo actual. Esto no sucede en HDFS y Best-First ya que siempre continúa la búsqueda si no se halló una meta y quedan nodos en la frontera.

25. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D y K son los estados meta:



Considere como heurística para un estado el valor que se halla dentro del nodo correspondiente en el grafo, junto a la etiqueta del estado.

Indique, para cada uno de los métodos de búsqueda listados a continuación, cuál será la solución hallada y su costo.

- A*
- Breadth-First Search
- Best-First Search

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

A*: A, B, F, H, J, K (Mal)

Breadth FS: A, E, I, J, K (Mal)

Best FS: A, E, I, H, J, K (Mal)

Corrección: falta indicar el costo de las soluciones obtenidas por cada método.

26. Considere los argumentos $\langle D, a \rangle$ y $\langle D', \sim a \rangle$ construidos a partir de un programa DeLP $P = (\Pi, \Delta)$, donde $\Pi = \{b, f, d\}$ y cada uno de los conjuntos B y B' contiene dos reglas rebatibles:

$D = \{(a \dashv\vdash b, c), (c \dashv\vdash f)\}$ y $D' = \{(\sim a \dashv\vdash c, d), (c \dashv\vdash f)\}$

Suponga que se utiliza el criterio de comparación entre argumentos que considera el orden parcial entre reglas definido a continuación:

$(c \dashv\vdash f) > (a \dashv\vdash b, c)$

$(c \dashv\vdash f) > (\sim a \dashv\vdash c, d)$

Indique qué derrotas ocurren entre los argumentos D y D' (incluyendo su tipo) y justifique su respuesta.

Respuesta:

Son derrotadores de bloqueo mutuamente, ya que no hay forma de seleccionar prioridad entre $(a \dashv\vdash b, c)$ y $(\sim a \dashv\vdash c, d)$.

Corrección: Cada argumento es derrotador por bloqueo del otro, pero no se debe a que las reglas $(\sim a \dashv\vdash c, d)$ y $(a \dashv\vdash b, c)$ sean incomparables. Las derrotas se deben a que para cada argumento existe una regla que es mejor que una regla del otro argumento.

27. Considere un juego de búsqueda adversaria en el que participan dos jugadores, identificados como Max y Min. Suponga que Max ejecuta el algoritmo Minimax a partir de un estado del juego en que le toca realizar una jugada, obteniendo un valor V en el nodo raíz del árbol. ¿Qué representa dicho valor? Justifique su respuesta.

Respuesta:

El valor que se obtienen representa la evaluación de la combinación de jugadas intercaladas de la mejor que se puede realizar para Max y la mejor que puede hacer el adversario es decir la peor para Max, priorizando el mayor valor de V posible.

Corrección: La respuesta no indica qué representa el valor obtenido, sino cómo es obtenido.

El valor de la raíz del árbol representa el mínimo beneficio que obtendrá Max si juega de la mejor forma.

28. Considere el dominio de planificación del Mundo de Bloques visto en la materia, que utiliza las relaciones libre/1, mesa/1 y sobre /2 para representar los estados, y los operadores apilar y desapilar definidos a continuación:

apilar(A,V):
Pre = {libre(A), libre(B), mesa(A)}
Add-List = {sobre(A,B)}
Del-List = {libre(B), mesa(A)}

desapilar(A,B):
Pre = {libre(A), sobre(A,B)}
Add-List = {mesa(A), libre(B)}
Del-List = {sobre(A,B)}

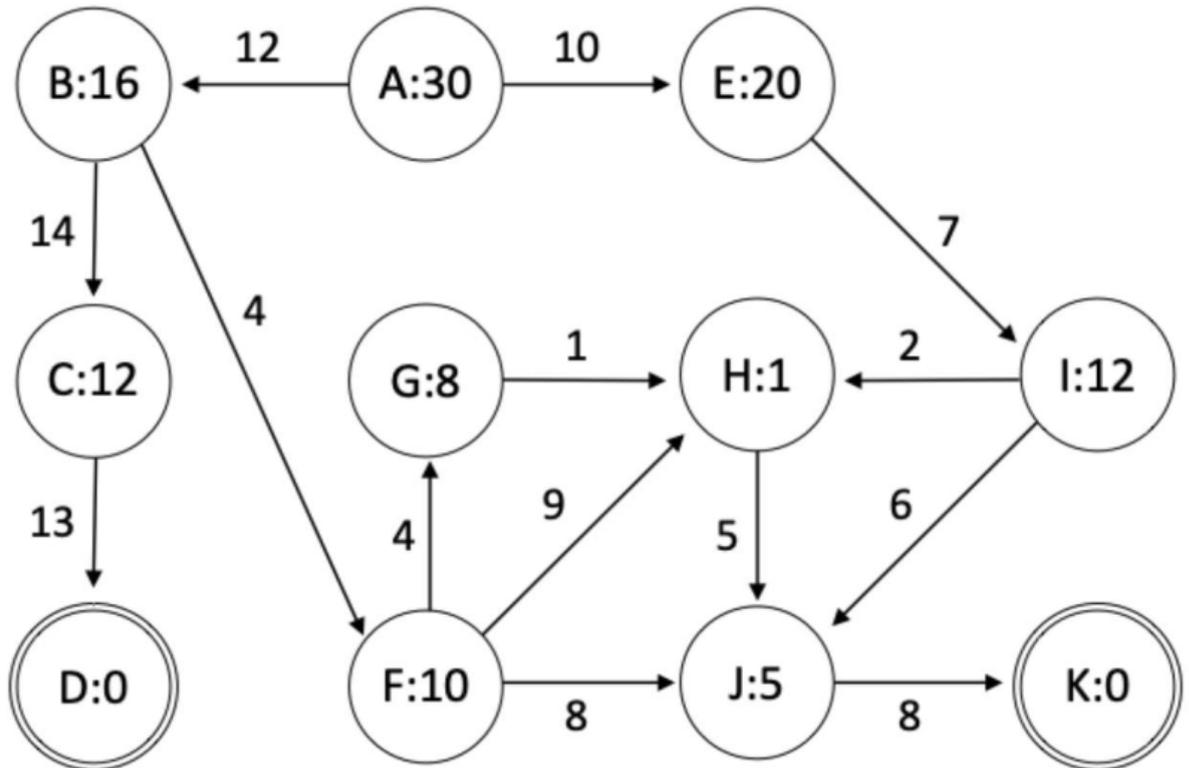
Considere el problema de planificación $P = (Ei, M, Acciones)$, donde:
 $Ei = \{libre(a), mesa(a), libre(d), sobre(d, c), sobre(c, b), mesa(b)\}$
 $M = \{sobre(a, d), sobre(b, c)\}$
Acciones = Instanciación de los operadores apilar/2 y desapilar/2 con los bloques disponibles: a, b, c, d.

Indique el resultado que retornará la versión básica del planificador STRIPS al ser aplicado sobre este problema de planificación, asumiendo que las metas del conjunto M son consideradas en el orden en que fueron listadas (no debe entregarse la traza).

Además, indique si el resultado obtenido por el planificador provee una solución al problema de planificación planteado, justificando la respuesta.

[Falta resolver]

29. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y D y K son los estados meta:



Considere como heurística para un estado el valor que se halla dentro del nodo correspondiente en el grafo, junto a la etiqueta del estado.

Indique, para cada uno de los métodos de búsqueda listados a continuación, cuál será la solución hallada y su costo.

- A*
- Breadth-First Search
- Heuristic Depth-First Search

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

Respuesta:

A* → {A → E → I → J → K}, Costo del camino = 31 (Bien)

Breadth-First Search → {A, B, C, D}, Costo del camino = 39 (Bien)

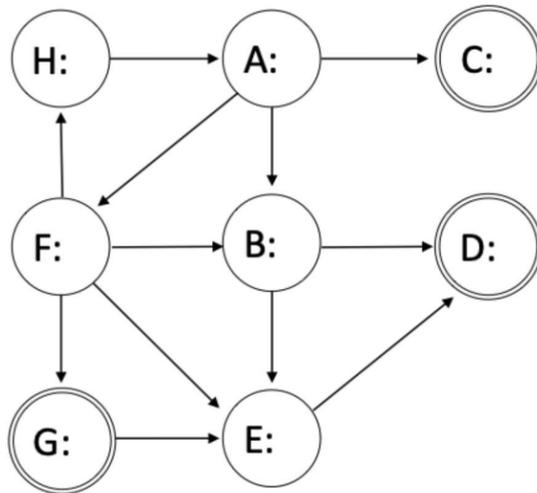
Heuristic Depth-First Search → {A → B → F → h → J → K}, Costo del camino = 38 (Mal)

Corrección: Si bien al considerar los vecinos de F en el HDFS se elige el nodo para H antes que el nodo para J, al generar los vecinos del nodo para H se descarta el nuevo nodo generado para J ya que existía un nodo en la frontera para J (el generado a partir de F).

Recordar que HDFS adopta la estrategia básica para el control de frontera y

visitados.

30. Considere el grafo que se ilustra a continuación, el cual representa el espacio de búsqueda para un cierto problema donde A es el estado inicial, y C, D y G son los estados meta:



Defina los valores asociados por la función heurística a los estados y el costo de los operadores, de manera tal que se verifiquen todas las siguientes condiciones en forma simultánea:

- Breadth-First Search halla una solución no optimal
- A* halla una solución optimal
- Best-First Search halla una solución optimal
- La función heurística es admisible

Para la resolución de este ejercicio considere que todos los métodos de búsqueda realizan control de frontera y visitados (siguiendo la estrategia correspondiente para cada método), y que el método BFS selecciona los vecinos de un nodo en orden lexicográfico ascendente.

[Falta resolver]