

Cuando se resuelve usando un algoritmo de *vuelta atrás* un problema de n decisiones, en el que siempre hay como mínimo dos opciones para cada decisión, ¿cuál de las siguientes complejidades en el caso peor es la mejor que nos podemos encontrar?

Seleccione una:

- ☒ a. $O(2^n)$ ✓
- ☐ b. $O(n!)$
- ☐ c. $O(n^2)$

Al resolver el problema del viajante de comercio mediante *vuelta atrás* y asumiendo un grafo de n vértices totalmente conexo, ¿cuál de estas es una buena cota pesimista al iniciar la búsqueda?

Seleccione una:

- ☐ a. Se multiplica n por la distancia de la arista más corta que nos queda por considerar.
- ☐ b. Se ordenan las aristas restantes de menor a mayor distancia y se calcula la suma de las n aristas más cortas.
- ☒ c. Se resuelve el problema usando un algoritmo voraz que añade cada vez al camino el vértice más cercano al último añadido. ✓

Se desea obtener todas las permutaciones de una lista compuesta por n elementos. ¿Qué esquema es el más adecuado?

Seleccione una:

- ☐ a. *Ramificación y poda*, puesto que con buenas funciones de cota es más eficiente para este problema que *vuelta atrás*.
- ☐ b. *Divide y vencerás*, puesto que la división en sublistas se podría hacer en tiempo constante.
- ☒ c. *Vuelta atrás*, para este problema no hay un esquema más eficiente. ✓

La complejidad en el mejor de los casos de un algoritmo de *ramificación y poda*...

Seleccione una:

- ☐ a. ... es siempre exponencial con el número de decisiones a tomar.
- ☐ b. ... suele ser polinómica con el número de alternativas por cada decisión
- ☒ c. ... puede ser polinómica con el número de decisiones a tomar. ✓

La complejidad en el peor de los casos de un algoritmo de *ramificación y poda* ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... puede ser exponencial con el número de alternativas por cada decisión.
- ☐ b. ... puede ser polinómica con el número de decisiones a tomar.
- ☒ c. ... es exponencial con el número de decisiones a tomar. ✓

La estrategia de *ramificación y poda* genera las soluciones posibles al problema mediante ...

Seleccione una:

- ☒ a. ... un recorrido guiado por estimaciones de las mejores ramas del árbol que representa el espacio de soluciones. ✓
- ☐ b. ... un recorrido en profundidad del árbol que representa el espacio de soluciones.
- ☐ c. ... un recorrido en anchura del árbol que representa el espacio de soluciones.

¿Para qué sirven las cotas pesimistas en *ramificación y poda*?

Seleccione una:

- ☐ a. Para tener la certeza de que la cota optimista está bien calculada.
- ☐ b. Para descartar nodos basándose en la preferencia por algún otro nodo ya completado.
- ☒ c. Para descartar nodos basándose en el beneficio esperado. ✓

En los algoritmos de *ramificación y poda*, ¿el valor de una cota pesimista es mayor que el valor de una cota optimista? (entendiendo que ambas cotas se aplican sobre el mismo nodo)

Seleccione una:

- ☐ a. En general sí, si se trata de un problema de maximización, aunque en ocasiones ambos valores pueden coincidir.
- ☒ b. En general sí, si se trata de un problema de minimización, aunque en ocasiones ambos valores pueden coincidir. ✓
- ☐ c. No, nunca es así.

En los algoritmos de *ramificación y poda*, ¿el valor de una cota pesimista es menor que el valor de una cota optimista? (entendiendo que ambas cotas se aplican sobre el mismo nodo)

Seleccione una:

- ☐ a. En general sí, si se trata de un problema de minimización, aunque en ocasiones ambos valores pueden coincidir.
- ☒ b. En general sí, si se trata de un problema de maximización, aunque en ocasiones ambos valores pueden coincidir. ✓
- ☐ c. Sí, siempre es así.

En los algoritmos de *ramificación y poda* ...

Seleccione una:

- ☐ a. El uso de cotas pesimistas sólo resulta eficaz cuando se dispone de una posible solución de partida.
- ☒ b. Una cota optimista es necesariamente un valor insuperable, de no ser así se podría podar el nodo que conduce a la solución óptima. ✓
- ☐ c. Una cota optimista es necesariamente un valor alcanzable, de no ser así no está garantizado que se encuentre la solución óptima.

La ventaja de la estrategia *ramificación y poda* frente a *vuelta atrás* es que la primera genera las soluciones posibles al problema mediante ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... un recorrido guiado por una cola de prioridad de donde se extraen primero los nodos que representan los subárboles más prometedores del espacio de soluciones.
- ☒ b. Las otras dos opciones son verdaderas. ✓
- ☐ c. ... un recorrido guiado por estimaciones de las mejores ramas del árbol que representa el espacio de soluciones.

¿Cuál es la diferencia principal entre una solución de *vuelta atrás* y una solución de *ramificación y poda* para el problema de la mochila?

Seleccione una:

- ☒ a. El orden de exploración de las soluciones. ✓
- ☐ b. El coste asintótico en el caso peor.
- ☐ c. El hecho que la solución de *ramificación y poda* puede empezar con una solución subóptima voraz y la de *vuelta atrás* no.

Tratándose de un problema de optimización, en la lista de nodos vivos de *ramificación y poda* ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... sólo se introducen nodos prometedores, es decir, nodos que pueden mejorar la mejor solución que se tiene en ese momento.
- ☐ b. ... puede haber nodos que no son prometedores.
- ☒ c. Las otras dos opciones son ciertas. ✓

Cuando resolvemos un problema mediante un esquema de *ramificación y poda* ...

Seleccione una:

- ☒ a. ... los valores entre los cuales se elige en cada una de las decisiones tienen que formar un conjunto finito. ✓
- ☐ b. ... las decisiones sólo pueden ser binarias.
- ☐ c. ... los valores entre los cuales se elige en cada una de las decisiones pueden formar un conjunto infinito.

La estrategia de ramificación y poda necesita cotas pesimistas ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... para decidir el orden de visita de los nodos del árbol de soluciones.
- ☒ b. ... sólo si se usa para resolver problemas de optimización. ✓
- ☐ c. ... para determinar si una solución es factible.

El uso de funciones de cota en ramificación y poda ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... transforma en polinómicas complejidades que antes eran exponenciales.
- ☒ b. ... puede reducir el número de instancias del problema que pertenecen al caso peor. ✓
- ☐ c. ... garantiza que el algoritmo va a ser más eficiente ante cualquier instancia del problema.

En la estrategia de *ramificación y poda* ...

Seleccione una:

- ☒ a. ... cada nodo tiene su propia cota pesimista y también su propia cota optimista. ✓
- ☐ b. ... cada nodo tiene su propia cota pesimista, la cota optimista sin embargo, es común para todos los nodos.
- ☐ c. ... cada nodo tiene su propia cota optimista, la cota pesimista sin embargo, es común para todos los nodos.

Si para resolver un mismo problema usamos un algoritmo de *vuelta atrás* y lo modificamos mínimamente para convertirlo en un algoritmo de *ramificación y poda*, ¿qué cambiamos realmente?

Seleccione una:

- ☒ a. La comprobación de las soluciones factibles: en *ramificación y poda* no es necesario puesto que sólo genera nodos factibles. ✗
- ☐ b. Cambiamos la función que damos a la cota pesimista.
- ☐ c. Aprovechamos mejor las cotas optimistas.

Si para resolver un mismo problema usamos un algoritmo de *ramificación y poda* y lo modificamos mínimamente para convertirlo en un algoritmo de *vuelta atrás*, ¿qué cambiamos realmente?

Seleccione una:

- ☐ a. Cambiamos la función que damos a la cota pesimista.
- ☒ b. Provocamos que las cotas optimistas pierdan eficacia.
- ☐ c. Sería necesario comprobar si las soluciones son factibles o no puesto que *ramificación y poda* sólo genera nodos factibles.

En el esquema de *vuelta atrás*, los mecanismos de poda basados en la mejor solución hasta el momento ...

Seleccione una:

- ☐ a. Las dos anteriores son verdaderas.
- ☐ b. ... garantizan que no se va a explorar nunca todo el espacio de soluciones posibles.
- ☒ c. ... pueden eliminar soluciones parciales que son factibles. ✓

En ausencia de cotas optimistas y pesimistas, la estrategia de *vuelta atrás* ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... no se puede usar para resolver problemas de optimización.
- ☐ b. ... debe recorrer siempre todo el árbol.
- ☒ c. ... no recorre todo el árbol si hay manera de descartar subárboles que representan conjuntos de soluciones no factibles. ✓

La estrategia de *vuelta atrás* es aplicable a problemas de selección y optimización en los que:

Seleccione una:

- ☐ a. El espacio de soluciones puede ser tanto finito como infinito pero en este último caso debe ser al menos numerable.
- ☐ b. El espacio de soluciones es un conjunto infinito.
- ☒ c. El espacio de soluciones es un conjunto finito. ✓

Decid cuál de estas tres es la cota optimista que poda más eficientemente cuando se usa la estrategia de vuelta atrás para resolver el problema de la mochila:

Seleccione una:

- ☐ a. El valor de la mochila discreta que se obtiene usando un algoritmo voraz basado en el valor específico de los objetos.
- ☐ b. El valor de una mochila que contiene todos los objetos aunque se pase del peso máximo permitido.
- ☒ c. El valor óptimo de la mochila continua correspondiente.

Decid cuál de estas tres no sirve como cota optimista para obtener el valor óptimo de la mochila discreta:

Seleccione una:

- ☐ a. El valor de una mochila que contiene todos los objetos aunque se pase del peso máximo permitido.
- ☒ b. El valor de la mochila discreta que se obtiene usando un algoritmo voraz basado en el valor específico de los objetos. ✓
- ☐ c. El valor de la mochila continua correspondiente.

Decid cuál de estas tres es la cota pesimista más ajustada al valor óptimo de la mochila discreta:

Seleccione una:

- ☐ a. El valor de la mochila discreta que se obtiene usando un algoritmo voraz basado en el valor específico de los objetos.
- ☐ b. El valor de la mochila continua correspondiente.
- ☐ c. El valor de una mochila que contiene todos los objetos aunque se pase del peso máximo permitido.

En un problema de optimización, si el dominio de las decisiones es un conjunto infinito,

Seleccione una:

- ☐ a. podremos aplicar el esquema *vuelta atrás* siempre que se trate de un conjunto infinito numerable.
- ☐ b. es probable que a través de *programación dinámica* se obtenga un algoritmo eficaz que lo solucione.
- ☒ c. una estrategia voraz puede ser la única alternativa. ✓

Dado un problema de optimización cualquiera, ¿la estrategia de *vuelta atrás* garantiza la solución óptima?

Seleccione una:

- ☐ a. Es condición necesaria que el dominio de las decisiones sea discreto o discretizable y que el número de decisiones a tomar esté acotado.
- ☒ b. Sí, puesto que ese método analiza todas las posibilidades.
- ☐ c. Sí, siempre que el dominio de las decisiones sea discreto o discretizable y además se empleen mecanismos de poda basados en la mejor solución hasta el momento.

Se desea encontrar el camino mas corto entre dos ciudades.

Para ello se dispone de una tabla con la distancia entre los pares de ciudades en los que hay carreteras o un valor centinela (por ejemplo, -1) si no hay, por lo que para ir de la ciudad inicial a la final es posible que haya que pasar por varias ciudades. También se conocen las coordenadas geográficas de cada ciudad y por tanto la distancia geográfica (en línea recta) entre cada par de ciudades. Para limitar la búsqueda en un algoritmo de *vuelta atrás*, se utiliza la solución de un algoritmo voraz basado en moverse en cada paso a la ciudad, de entre las posibles según el mapa de carreteras, que esté más cercana al destino en línea recta.

¿Qué tipo de cota sería?

Seleccione una:

- ☒ a. Sería una **cota pesimista** siempre que se tenga la certeza de que esa aproximación encuentra una solución factible. ✓
- ☐ b. Ninguna de las otras dos opciones.
- ☐ c. Sería una **cota optimista** siempre que se tenga la certeza de que esa aproximación encuentra una solución factible.

Se desea encontrar el camino mas corto entre dos ciudades.

Para ello se dispone de una tabla con la distancia entre los pares de ciudades en los que hay carreteras o un valor centinela (por ejemplo, -1) si no hay, por lo que para ir de la ciudad inicial a la final es posible que haya que pasar por varias ciudades. Como también se conocen las coordenadas geográficas de cada ciudad se quiere usar la distancia geográfica (en línea recta) entre cada par de ciudades para como cota para limitar la búsqueda en un algoritmo de *vuelta atrás*.

¿Qué tipo de cota sería?

Seleccione una:

- ☐ a. No se trataría de ninguna poda puesto que es posible que esa heurística no encuentre una solución factible.
- ☐ b. Una cota pesimista.
- ☒ c. Una cota optimista. ✓

Se desea encontrar el camino mas corto entre dos ciudades.

Para ello se dispone de una tabla con la distancia entre los pares de ciudades en los que hay carreteras o un valor centinela (por ejemplo, \$-1\$) si no hay, por lo que para ir de la ciudad inicial a la final es posible que haya que pasar por varias ciudades. También se conocen las coordenadas geográficas de cada ciudad y por tanto la distancia geográfica (en línea recta) entre cada par de ciudades. Se pretende acelerar la búsqueda de un algoritmo de *ramificación y poda* priorizando los nodos vivos (ciudades) que estén a menor distancia geográfica de la ciudad objetivo.

Seleccione una:

- ☒ a. El nuevo algoritmo solo será más rápido para algunas instancias del problema. ✓
- ☐ b. Esta estrategia no asegura que se obtenga el camino mas corto.
- ☐ c. El nuevo algoritmo siempre sea más rápido.

Se desea encontrar el camino mas corto entre dos ciudades.

Para ello se dispone de una tabla con la distancia entre los pares de ciudades en los que hay carreteras o un valor centinela (por ejemplo, -1) si no hay, por lo que para ir de la ciudad inicial a la final es posible que haya que pasar por varias ciudades. También se conocen las coordenadas geográficas de cada ciudad y por tanto la distancia geográfica (en línea recta) entre cada par de ciudades. Para limitar la búsqueda en un algoritmo de *vuelta atrás*, se utiliza la solución de un algoritmo voraz basado en moverse en cada paso a la ciudad, de entre las posibles según el mapa de carreteras, que esté más cercana al destino según su distancia geográfica.

Este algoritmo voraz, ¿serviría como cota pesimista?

Seleccione una:

- ☒ a. No, ya que no asegura que se encuentre una solución factible. ✓
- ☐ b. Sí, puesto que la distancia geográfica asegura que otra solución mejor no es posible.
- ☐ c. No, ya que en algunos casos puede dar distancias menores que la óptima.

El problema de cortar un tubo de longitud η en segmentos de longitud entera, de manera que el precio total de sus partes sea máximo de acuerdo con una lista de precios por longitudes

Seleccione una:

- ☐ a. ... no se puede resolver usando un algoritmo de *vuelta atrás*.
- ☒ b. ... se puede resolver mediante un algoritmo de *vuelta atrás* pero existe una solución asintóticamente mucho más eficiente. ✓
- ☐ c. ... se debe resolver mediante un algoritmo de *vuelta atrás*, dado que otros algoritmos no consideran todas las posibles maneras de cortar el tubo.

Al resolver el problema del viajante de comercio mediante *vuelta atrás* y asumiendo un grafo de η vértices totalmente conexo, ¿cuál de estas es una buena cota pesimista al iniciar la búsqueda?

Seleccione una:

- ☒ a. Se resuelve el problema usando un algoritmo voraz que añade cada vez al camino el vértice más cercano al último añadido. ✓
- ☐ b. Se ordenan las aristas restantes de menor a mayor distancia y se calcula la suma de las η aristas más cortas.
- ☐ c. Se multiplica η por la distancia de la arista más corta que nos queda por considerar.

Al resolver el problema del viajante de comercio mediante *vuelta atrás*, ¿cuál de estas cotas optimistas se espera que pode mejor el árbol de búsqueda?

Seleccione una:

- ☐ a. Se multiplica k por la distancia de la arista más corta que nos queda por considerar, donde k es el número de saltos que nos quedan por dar.
- ☐ b. Se resuelve el resto del problema usando un algoritmo voraz que añade cada vez al camino el vértice más cercano al último añadido.
- ☒ c. Se ordenan las aristas restantes de menor a mayor distancia y se calcula la suma de las k aristas más cortas, donde k es el número de saltos que nos quedan por dar. ✓

Di cuál de estas tres soluciones a problemas de optimización no comporta, en el peor caso, tener que considerar $O(n!)$ posibilidades.

Seleccione una:

- ☒ a. La solución de *vuelta atrás* al problema del viajante de comercio (*travelling salesman problem*), o sea, el de encontrar un ciclo hamiltoniano de coste mínimo en un grafo conexo de n vértices donde cada arista tiene un coste asignado. **X**
- ☐ b. La solución de *ramificación y poda* al problema de la asignación de n tareas a n trabajadores de forma que cada trabajador hace exactamente una tarea y cada tarea es asignada a un trabajador exactamente, de forma que la suma de los costes de las tareas es mínimo. **X**
- ☐ c. La solución al problema de buscar un árbol que cubre todos los vértices de un grafo de n vértices de forma que el coste es mínimo (*minimum spanning tree*).