

3.ª fecha de examen final – 28/07/2023

1. Un bodegón tiene una única mesa larga con  $W$  lugares. Hay una persona en la puerta que anota los grupos que quieren sentarse a comer, y la cantidad de integrantes que conforma a cada uno. Para simplificar su trabajo, se los anota en un vector  $P$  donde  $P[i]$  contiene la cantidad de personas que integran el grupo  $i$ , siendo en total  $n$  grupos. Como se trata de un restaurante familiar, las personas sólo se sientan en la mesa si todos los integrantes de su grupo pueden sentarse. Implementar un algoritmo que, mediante *programación dinámica*, obtenga el conjunto de grupos que ocupan la mayor cantidad de espacios en la mesa (o en otras palabras, que dejan la menor cantidad de espacios vacíos). Indicar y justificar la complejidad del algoritmo.
2. Resolver el problema del ejercicio 1 utilizando Backtracking.
3. Se tiene como posibles grupos sanguíneos de personas  $O$ ,  $A$ ,  $B$  y  $AB$ . Alguien con sangre tipo  $O$  sólo puede recibir sangre tipo  $O$ . Alguien de sangre  $A$  sólo puede recibir sangre de tipo  $A$  u  $O$ . Alguien de sangre tipo  $B$  sólo puede recibir sangre de tipo  $B$  u  $O$ . Alguien con sangre tipo  $AB$  puede recibir sangre de cualquier tipo. Se tienen las cantidades de bolsas de sangre disponibles ( $S_A, S_B, S_{AB}, S_O$ ) y la cantidad de personas a tratar ( $P_A, P_B, P_{AB}, P_O$ ). Implementar un algoritmo greedy que determine cómo se puede satisfacer la demanda de sangre (o si no puede hacerse). Indicar el orden del algoritmo y justificar por qué el algoritmo propuesto es un algoritmo greedy.
4. Carlos tiene un problema: sus 5 hijos no se soportan. Esto es a tal punto, que ni siquiera están dispuestos a caminar juntos para ir a la escuela. Incluso más: ¡tampoco quieren pasar por una cuadra por la que haya pasado alguno de sus hermanos! Sólo aceptan pasar por las esquinas, si es que algún otro pasó por allí. Por suerte, tanto la casa como la escuela quedan en esquinas, pero no está seguro si es posible enviar a sus 5 hijos a la misma escuela. Utilizando lo visto en la materia, formular este problema y resolverlo. Indicar y justificar la complejidad del algoritmo.
5. Demostrar si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “ $P$  es igual a  $NP$ ”. Nah, mentira.

Definir la relación entre la dificultad entre el problema del ejercicio 4 con el problema de obtener el corte mínimo en una red de transporte. ¿Se puede concluir si alguno de estos problemas es NP-Completo, o que no lo sea? ¿Estos problemas pertenecen a PSPACE? Justificar adecuadamente cada respuesta.

3.ª fecha de examen final – 28/07/2023

1. Un bodegón tiene una única mesa larga con  $W$  lugares. Hay una persona en la puerta que anota los grupos que quieren sentarse a comer, y la cantidad de integrantes que conforma a cada uno. Para simplificar su trabajo, se los anota en un vector  $P$  donde  $P[i]$  contiene la cantidad de personas que integran el grupo  $i$ , siendo en total  $n$  grupos. Como se trata de un restaurante familiar, las personas sólo se sientan en la mesa si todos los integrantes de su grupo pueden sentarse. Implementar un algoritmo que, mediante *programación dinámica*, obtenga el conjunto de grupos que ocupan la mayor cantidad de espacios en la mesa (o en otras palabras, que dejan la menor cantidad de espacios vacíos). Indicar y justificar la complejidad del algoritmo.
2. Resolver el problema del ejercicio 1 utilizando Backtracking.
3. Se tiene como posibles grupos sanguíneos de personas  $O$ ,  $A$ ,  $B$  y  $AB$ . Alguien con sangre tipo  $O$  sólo puede recibir sangre tipo  $O$ . Alguien de sangre  $A$  sólo puede recibir sangre de tipo  $A$  u  $O$ . Alguien de sangre tipo  $B$  sólo puede recibir sangre de tipo  $B$  u  $O$ . Alguien con sangre tipo  $AB$  puede recibir sangre de cualquier tipo. Se tienen las cantidades de bolsas de sangre disponibles ( $S_A, S_B, S_{AB}, S_O$ ) y la cantidad de personas a tratar ( $P_A, P_B, P_{AB}, P_O$ ). Implementar un algoritmo greedy que determine cómo se puede satisfacer la demanda de sangre (o si no puede hacerse). Indicar el orden del algoritmo y justificar por qué el algoritmo propuesto es un algoritmo greedy.
4. Carlos tiene un problema: sus 5 hijos no se soportan. Esto es a tal punto, que ni siquiera están dispuestos a caminar juntos para ir a la escuela. Incluso más: ¡tampoco quieren pasar por una cuadra por la que haya pasado alguno de sus hermanos! Sólo aceptan pasar por las esquinas, si es que algún otro pasó por allí. Por suerte, tanto la casa como la escuela quedan en esquinas, pero no está seguro si es posible enviar a sus 5 hijos a la misma escuela. Utilizando lo visto en la materia, formular este problema y resolverlo. Indicar y justificar la complejidad del algoritmo.
5. Demostrar si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “ $P$  es igual a  $NP$ ”. Nah, mentira.

Definir la relación entre la dificultad entre el problema del ejercicio 4 con el problema de obtener el corte mínimo en una red de transporte. ¿Se puede concluir si alguno de estos problemas es NP-Completo, o que no lo sea? ¿Estos problemas pertenecen a PSPACE? Justificar adecuadamente cada respuesta.