

1. (+20 pts) Recuerden que el problema GRAPH-ISOMORPHISM es el problema que, dados dos grafos, requiere una función (si existe) que permita traducir un grafo en el otro. Dicho en palabras coloquiales: los dos grafos tienen las mismas conexiones pero sus nodos se llaman diferente.
 - (+5 pts) Describa en detalle el problema de decisión relacionado.
 - (+5 pts) El problema de decisión está en NP, por lo tanto, existe un algoritmo $A(p, c)$ que, dada una pregunta p y un certificado c , decide p . Describa cómo sería un certificado c para este problema.
 - (+10 pts) Para que el problema esté en NP, A debe correr en tiempo polinomial. Describa cómo debería ser este algoritmo. **No es necesario que utilice código, pero les recomiendo que sea extremadamente claro con la forma en la que va a describir este algoritmo. Si no es claro puede perder el punto.**
2. (+15 pts) Bill propone la siguiente idea para construir un recorrido aproximado del TSP en un grafo con función de costo que satisface la desigualdad triangular:
 1. Comienza con un ciclo trivial que consiste en un solo nodo elegido arbitrariamente.
 2. En cada paso, identifica el nodo u que no está en el ciclo pero cuya distancia a cualquier nodo del ciclo es mínima.
 3. Suponga que el nodo en el ciclo que está más cerca de u es el nodo v .
 4. Extienda el ciclo para incluir a u insertando u justo después de v .
 5. Repita hasta que todos los nodo estén en el ciclo.

Responda las siguientes preguntas con una argumentación válida (si no hay argumentación, no es válida la respuesta). No hay puntos intermedios: o tienen bien la pregunta o la tienen mal.

 - (+8 pts) ¿Es posible implementar dicho algoritmo en tiempo polinomial?
 - (+7 pts) ¿Realmente el algoritmo da una solución aproximada para TSP?
3. (+10 pts) Basado en técnicas vistas en clase, implemente un algoritmo (**CÓDIGO: Python, Java...**) para imprimir todas las secuencias válidas (es decir, correctamente abiertas y eventualmente cerradas) de n pares de paréntesis. (2pts) ¿Cual es la complejidad del algoritmo?