

Ejercicios de grafos

1. La teoría de los seis grados de separación dice que una persona podría conocer a cualquier otra persona del mundo siguiendo una cadena de personas que se conocen entre si de tamaño máximo 6. Suponiendo que si una persona conoce a otra, entonces tienen una relación de amistad en la red social Facebook, diseñar un algoritmo lo más eficiente posible, que reciba la base de datos de relaciones de amistad de esta red social y determine si la teoría de los seis grados de separación se cumple.

2. La Superintendencia Bancaria tiene un registro de préstamos que una entidad hace a otra en el país. Para simplificar, hay n entidades en el país, identificadas con los números en $1 \dots n$. El registro de préstamos cuenta con la información de una relación entre entidades $p(i, j)$ que le permite saber si la entidad i le prestó dinero a la entidad j . La Superintendencia está interesada en detectar si hay autopréstamos en el sistema, i.e., si existe una secuencia de entidades e_1, e_2, \dots, e_k , tal que:

$$k > 1 \wedge e_1 = e_k \wedge (\forall i \mid 1 \leq i < k : p(e_i, e_{i+1}))$$

Dada la relación p de préstamos entre entidades, determinar si existe algún autopréstamo.

3. Juan quiere invitar a sus amigos a conocer su nuevo apartamento. Sin embargo tiene la dificultad de que sus amigos son algo conflictivos y entonces sabe que varias parejas de amigos se han peleado entre ellos. Debido a esto, tomó la decisión de organizar dos reuniones. Diseñe un algoritmo que determine si es posible distribuir a los amigos de Juan en dos grupos de tal manera que dentro de cada grupo no haya parejas de personas que se hayan peleado entre ellas.

4. Dada una base de datos con los costos de todos los vuelos del mundo, encontrar la serie de vuelos que con el menor costo posible nos permitan viajar desde Bogotá hacia la ciudad en la que queremos tomar vacaciones.

5. Una ciudad se diseñó de tal modo que todas sus calles fueran de una sola vía. Con el paso del tiempo la cantidad de habitantes de la ciudad creció y esto produjo grandes trancones en algunas de las vías debido a algunos desvíos innecesarios que tienen que tomar los habitantes de la ciudad para poder llegar a sus trabajos. Por lo tanto, el alcalde tomó la decisión de ampliar algunas vías para que puedan convertirse en doble vía. Dado el mapa de la ciudad y el costo de convertir cada vía actual en doble vía, determinar qué vías se deben convertir, de modo que se pueda transitar de cualquier punto a cualquier punto de la ciudad por dobles vías y que el costo de la conversión sea el mínimo posible.