

# Surveillance

Mohamed Abouhamra

## Medium Task

In this problem only, the telephone networks in question were built for efficiency and easiness to monitor calls rather than redundancy and reliability. There is exactly a single unique simple path to establish a call between a pair of terminals (i.e. the network of centrals and terminals forms a tree).

Heidi's friends are all under surveillance. MSA is placing monitoring devices in central nodes to ensure that all calls among them are monitored. Any other call is not interesting for monitoring.

The MSA would like to establish this surveillance with the least number of central nodes to be monitored. A central node being monitored allows any connection that passes through it to be under surveillance.

You are asked to implement `nodesToMonitor`, which gives any minimal set of central nodes sufficient to monitor any pair of Heidi's friends.

The network will have  $3 \leq V \leq 1000$  nodes in total. Heidi has at most 100 friends known to the MSA. Your function is going to be called  $1 \leq N \leq 50$  times.

## Tâche Moyenne

Dans ce sous-problème, nous considérons des réseaux téléphoniques faciles à surveiller mais peu fiables du coup : Tous les nœuds forment un arbre, donc chaque paire de nœuds est connectée par exactement un chemin.

Les amis de Heidi sont sous surveillance totale. La MSA désire placer des appareils de surveillance dans quelques centrales, afin que les communications entre tous les amis (Heidi inclus) soient sur écoute. Un appel entre un ami et une tierce personne, n'appartenant pas aux amis, n'est pas relevant pour la MSA.

Pour être efficace, la MSA désire minimiser le nombre de centrales à surveiller. Rappelez-vous qu'une centrale surveillée met sur écoute toutes les connections passant par elle. On vous demande d'implémenter `nodesToMonitor` qui trouve une combinaison minimale de centrales à surveiller pour mettre sur écoute toute conversation entre les amis.

Les réseaux contiennent  $3 \leq V \leq 1000$  nœuds et ta fonction sera appelée  $1 \leq N \leq 50$  fois. La MSA connaît au plus 100 des amis, Heidi incluse.

## Mittlere Aufgabe

In dieser Unteraufgabe ist das Telefonnetz einfach zu überwachen, aber wenig zuverlässig: Alle Knoten formen einen Baum. Jedes Knotenpaar ist also über einen einzigen Pfad verbunden.

Heidis Freunde sind komplett überwacht. Die MSA möchte einige Zentralen überwachen, damit jegliche Kommunikation zwischen Freunden abgehört werden kann. Anrufe zwischen einem Freund von Heidi und einer dritten Person ausserhalb des Freundekreises kümmern die MSA nicht.

Um effizient zu sein, möchte die MSA die Anzahl der zu überwachenden Knoten minimieren. Eine Kommunikation kann abgehört werden, wenn sie durch eine überwachte Zentrale führt. Schreibe die Funktion `nodesToMonitor`, die eine minimale Kombination von überwachten Zentralen findet, so dass jegliche Gespräche im Freundekreis aufgezeichnet werden können.

Das Netzwerk enthält  $3 \leq V \leq 1000$  Knoten. Deine Funktion wird  $1 \leq N \leq 50$  mal aufgerufen und die MSA kennt höchstens 100 Leute im Freundekreis, Heidi inbegriffen.

**Sample / Example / Beispiel**

