



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

Disciplina Algoritmos em Grafos	Curso Ciência da Computação	Turno Tarde	Período 4º
Professor Felipe Cunha (felipe@pucminas.br)			

*Eu acredito, que as vezes são as pessoas que ninguém  
espera nada que fazem as coisas que ninguém consegue imaginar.*  
*Alan Turing*

## Trabalho Prático 01

Data de Entrega: **25/06/2018**

Valor: **12pts**

Resolva os problemas listados abaixo individualmente, usando a linguagem c++. Ao final submeta na plataforma verde.

## Resgate em Queda Livre

Ó, meu Deus! Um grupo de pessoas está caindo em queda livre! Elas saltaram todas exatamente ao mesmo tempo de vários aviões que estavam exatamente à mesma altura. A intenção era realizar o maior e mais belo salto sincronizado da História. No entanto, o malévolo Loki, para se deleitar com a insignificância humana, sabotara os paraquedas, e agora a única esperança está numa ação conjunta do Homem-Aranha com o Homem-de-Ferro. Como ambos são muito *nerds*, notaram que as pessoas estavam caindo todas num mesmo plano paralelo ao solo, a despeito da resistência do ar e de outros fatores. Então, bolaram um plano infalível. Primeiro, o aracnídeo unirá todas as pessoas através de cabos de teia entre elas. Uma vez que não haja pessoa que não esteja conectada ao grupo, o *playboy* poderá *eletromagnetizar* o grupo todo e, segurando na mão de uma apenas das pessoas do grupo, pousar todas elas em segurança.

Mas não há muito tempo para divagações. O Homem-Aranha precisa agir rápido, o que no caso dele significa gastar o mínimo possível de teia. Para tanto, o Homem-de-Ferro em seu *screen* projetou numa malha cartesiana o plano em que as pessoas estão usando o centímetro como unidade de medida, e obteve as coordenadas de cada pessoa na malha. Agora, J.A.R.V.I.S. está computando qual o mínimo necessário de teia de que o Homem-Aranha precisará. Dependendo da resposta, o Homem-de-Ferro não esperará pelo garoto e improvisará alguma outra peripécia.

### Entrada

A entrada é constituída por vários casos de teste. A primeira linha de entrada contém um inteiro **C** que determina a quantidade de casos de teste. Cada caso de teste começa com um inteiro positivo **n** ( $n \leq 500$ ), o qual representa o número de pessoas no grupo. Seguem, então, **n** linhas, cada uma designando uma pessoa do grupo pelas suas coordenadas **x** e **y** na malha ( $0 \leq x, y \leq 10^4$ ).

### Saída

Para cada caso de teste, seu programa deverá imprimir uma linha contendo o valor com precisão de duas casas decimais correspondente ao comprimento mínimo de teia, em metros, necessário para se conectarem todas as pessoas do grupo. Atente para que o separador das casas decimais seja **.** (ponto), não **,** (vírgula).

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2	6.06
5	0.04
0 0	
0 100	
100 200	
200 400	
300 300	
4	
1 5	
1 4	
2 3	
3 2	

# Sociedade Brasileira Casamenteira

A Sociedade Brasileira Casamenteira (SBC) perguntou a todas as pessoas solteiras do país se estavam apaixonadas e por quem estavam apaixonadas. Curiosamente, cada pessoa solteira respondeu que estava apaixonada por exatamente uma outra pessoa, mas que tinha vergonha de declarar seus sentimentos. Dispondo agora dessas informações, a SBC deseja formar casamentos, para que as pessoas vivam mais felizes. Se uma pessoa  $A_i$  é apaixonada por uma pessoa  $A_j$  e a pessoa  $A_j$  também é apaixonada pela pessoa  $A_i$ , é claro que a SBC pode formar o casamento  $\{A_i, A_j\}$ . Contudo, se  $A_i$  é apaixonada por  $A_j$ , mas  $A_j$  é apaixonada por  $A_k$ , que é apaixonada por  $A_l$ , ... que é apaixonada por  $A_k$ , sendo que  $A_k$  é apaixonada por  $A_i$ , também é possível formar o casamento  $\{A_i, A_j, \dots, A_k\}$ , já que, recentemente, foi aprovado o casamento poligâmico no Brasil. Mais formalmente, a SBC pode formar o casamento  $\{A_i, \dots, A_k\}$  se e somente se  $k \geq 2$ , a pessoa  $A_k$  é apaixonada pela pessoa  $A_i$  e, para todo  $i \in \{2, \dots, k\}$ , a pessoa  $A_{i-1}$  é apaixonada pela pessoa  $A_i$ .

Ajude a SBC a formar o maior número possível de casamentos.

## Entrada

A entrada é composta por no máximo  $10^5$  linhas e finalizada por *fim de arquivo*. Cada linha da entrada consiste dos nomes de duas pessoas **A** e **B**, indicando que a pessoa **A** é apaixonada pela pessoa **B**. Cada nome de pessoa é uma cadeia de no mínimo 1 e no máximo 10 letras do alfabeto latino, sem diacríticos.

## Saída

Seu programa deve imprimir numa linha um único inteiro, representando o maior número de casamentos que é possível a SBC formar.

Exemplos de Entrada	Exemplos de Saída
Lucas Luana Amanda Armando Armando Artemis Artemis Amanda Luana Lucas	2
Jorge Ana Ana Matheus Matheus Thaís Thaís Jorge	1

# Garoto Ixpertinho

O Garoto Ixpertinho está de volta. Assim como antes, ele ainda quer que todos saibam o significado e a origem da palavra Malakoi, mas dessa vez, ele não está de brincadeira. O Garoto Ixpertinho quer espalhar essa palavra por toda a cidade, e sempre da forma usual, isto é, fazendo sua dança característica. No entanto, ele não terá fôlego o suficiente para andar todos os quarteirões enquanto grita e dança ao mesmo tempo.

Como consequência, alguns quarteirões não poderão ser visitados e ele não conseguirá completar sua missão de vida. Pensando nisso, o Garoto Ixpertinho contatou alguns amigos e fãs em toda a cidade, para poder descansar, abastecer e assim continuar sua jornada, quando ele perder o fôlego no caminho entre um quarteirão e outro.

Assim sendo, o Garoto Ixpertinho quer espalhar sua palavra para todas as pessoas da cidade, visitando todos os quarteirões, no menor tempo possível. Ele não se importa de visitar o mesmo quarteirão mais de uma vez, pois a partir da segunda visita, ele não precisará mais divulgar sua palavra, e o tempo não será somado ao tempo da jornada principal.

Além disso, toda vez que ele visita um quarteirão (tendo perdido o fôlego no meio do caminho ou não), ele descansa e obtém todo o fôlego novamente, mas esse tempo de descanso será desconsiderado. Por outro lado, quando ele perde o fôlego em seu trajeto entre um quarteirão e outro, ele leva exatamente 2 minutos para abastecer, e este tempo deverá ser considerado.

## Entrada

A entrada contém diversos casos de teste. Cada caso de teste inicia com dois valores inteiros  $Q$  ( $2 \leq Q \leq 1000$ ) e  $C$  ( $Q-1 \leq C \leq 1000$ ) e um valor real  $T$  ( $1 \leq T \leq 30$ ), indicando, respectivamente, o número de quarteirões, o número de caminhos que os conectam e o tempo máximo, em minutos, que o Garoto Ixpertinho consegue permanecer gritando e dançando ao mesmo tempo. Seguem  $C$  entradas de dois valores inteiros  $X$  e  $Y$  e um valor real  $Z$  ( $1 \leq Z \leq 60$ ), especificando que ele leva  $Z$  minutos para ir do quarteirão  $X$  ao  $Y$  enquanto espalha a palavra Malakoi. Considere que sempre haverá pelo menos um caminho para alcançar um quarteirão. A entrada termina com  $Q = C = T = 0$ .

## Saída

Para cada caso de teste, imprima o tempo mínimo necessário para que o Garoto Ixpertinho visite todos os quarteirões (com precisão de duas casas decimais), e na mesma linha, quantas vezes ele teve que abastecer, isto é, quantas vezes ele perdeu o fôlego durante seu trajeto entre um quarteirão e outro.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4 4 2.6 1 2 3.9 1 3 5.1 2 3 1.1 2 4 1.6 5 6 2.01 1 2 2.01 3 4 9.8 2 4 8.73 1 4 2.009 2 3 3.62 5 4 5 0 0 0	8.60 1 16.64 2