

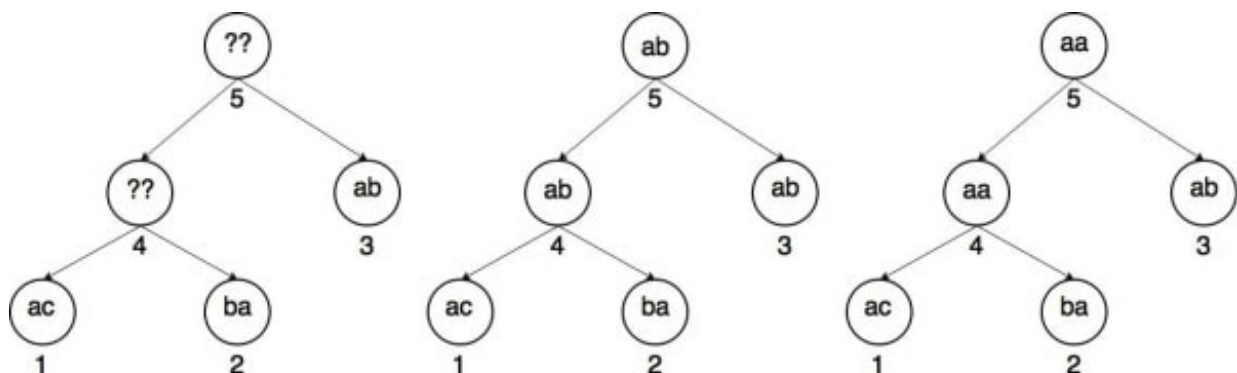
# Filogenia

Por Thalyson Nepomuceno, Universidade Estadual do Ceará  Brazil**Timelimit: 1**

Bino é um naturalista, e viajou para o planeta Binox com o objetivo de estudar a filogenia dos seres desse planeta. Bino conseguiu desenhar as árvores filogenéticas dos seres do planeta Binox, porém ele precisa da sua ajuda para determinar a menor quantidade possível de mudanças evolutivas que ocorreram entre os decendentes diretos na árvore.

Computacionalmente, as árvores filogenéticas são representadas por árvores binárias, em que suas folhas representam indivíduos conhecidos e seus nós internos e a raiz representam ancestrais hipotéticos, que geralmente não se possui informações genéticas precisas sobre. Com isso, Bino vai fornecer uma topologia de árvore e o código genético dos indivíduos representados pelas folhas. O código genético dos seres de Binox é representado por uma sequência de letras minúsculas do alfabeto.

Como Bino irá fornecer apenas os códigos genéticos dos indivíduos representados pelas folhas, a sua tarefa será inferir os códigos genéticos dos indivíduos representados pelos outros nós. Sua inferência terá que minimizar a quantidade de mudanças entre os códigos dos indivíduos diretamente ligados na árvore. As figuras a seguir apresentam a configuração inicial e duas possíveis configurações finais para a árvore do primeiro caso de teste:



Para calcular o custo total da árvore depois de inferida, basta comparar todas as posições do código genético de indivíduos ligados diretamente. Para cada diferença encontrada, o custo é incrementado em um. Por exemplo, para a árvore resposta do primeiro caso de teste:

- Custo inicia em 0
- Ligação entre 1 ("ac") e 4 ("aa"): 'c'  $\neq$  'a' (Custo + 1).
- Ligação entre 2 ("ba") e 4 ("aa"): 'b'  $\neq$  'a' (Custo + 1).
- Ligação entre 3 ("ab") e 5 ("aa"): 'b'  $\neq$  'a' (Custo + 1).
- Ligação entre 4 ("aa") e 5 ("aa"): "aa" = "aa".
- Custo total 3.

As duas árvores inferidas tem custo total 3. Porém, Bino quer a árvore com menor custo possível e que a raiz tenha o menor valor lexicográfico possível para esse custo. Logo, Bino escolherá a árvore com raiz de código "aa".

É garantido que todos os indivíduos folhas não tenham filhos e que todos os demais tenham exatamente dois filhos.

## Entrada

A entrada consiste de múltiplas linhas. A primeira linha contém 2 inteiros  $N$  ( $3 \leq N \leq 10000$ ) e  $L$  ( $1 \leq L \leq 1000$ ), representando o número de espécies e o comprimento dos códigos. As próximas  $N$  linhas contêm as sequências genéticas dos indivíduos das folhas ( $1, \dots, N$ ). As próximas  $(N-1)*2$  linhas contêm dois inteiros  $A$  ( $1 \leq A \leq (N*2)-1$ ) e  $B$  ( $1 \leq B \leq (N*2)-1$ ) representando que existe uma ligação entre o indivíduo de índice  $A$  e o indivíduo de índice  $B$ .

## Saída

A saída esperada consiste em duas linhas. A primeira linha contém o custo mínimo da árvore. A segunda linha contém a sequência genética do indivíduo de índice  $(N*2)-1$ , que sempre é a raiz da árvore.

Exemplos de Entrada	Exemplos de Saída
3 2 ac ba ab 1 4 4 5 2 4 3 5	3 aa
3 3 kgs hkd dgs 1 4 4 5 2 4 3 5	4 dgs