

Problem J5: Rule of Three

Problem Description

A *substitution rule* describes how to take a sequence of symbols and convert it into a different sequence of symbols. For example, $ABA \rightarrow BBB$, is a substitution rule which means that ABA can be replaced with BBB. Using this rule, the sequence **AABAA** would be transformed into the sequence **ABBBA** (the substituted symbols are in **bold**).

In this task, you will be given three substitution rules, a starting sequence of symbols and a final sequence of symbols. You are to use the substitution rules to convert the starting sequence into the final sequence, using a specified number of substitutions.

For example, if the three substitution rules were:

1. $AA \rightarrow AB$
2. $AB \rightarrow BB$
3. $B \rightarrow AA$

we could convert the sequence AB into AAAB in 4 steps, by the following substitutions:

$$\mathbf{AB} \rightarrow \mathbf{BB} \rightarrow \mathbf{AAB} \rightarrow \mathbf{AAAA} \rightarrow \mathbf{AAAB},$$

where the symbols to be replaced are shown in **bold**. More specifically, from the initial sequence AB, substitute rule 2 starting at position 1, to get the result BB. From BB, substitute rule 3, starting at position 1, to get the result AAB. From AAB, substitute rule 3, starting at position 3, to get the result AAAA. From AAAA, substitute rule 1, starting at position 3, to get the result AAAB, which is the final sequence.

Input Specification

The first three lines will contain the substitution rules. Each substitution rule will be a sequence of A's and B's, followed by a space followed by another sequence of A's and B's. Both sequences will have between one and five symbols.

The next line contains three space separated values, S , I and F . The value S ($1 \leq S \leq 15$) is an integer specifying the number of steps that must be used, and the values I (the initial sequence) and F (the final sequence) are sequences of A's and B's, where there are at least one and at most 5 symbols in I and at least one and at most 50 symbols in F .

For 7 of the 15 marks available, $S \leq 6$.

For an additional 7 of the 15 available marks, $S \leq 12$.

Output Specification

The output will be S lines long and describes the substitutions in order.

La version française figure à la suite de la version anglaise.

Line i of the output will contain three space-separated values, R_i , P_i , and W_i :

- R_i is the substitution rule number (either 1, 2 or 3) that will be used.
- P_i is the starting position index of where the substitution rule will be applied in the sequence. Notice that the string is 1-indexed (i.e., the first character of the string is at index 1).
- W_i is the sequence that results from this substitution. Specifically, W_i is the sequence of symbols that results by applying substitution rule R_i starting at position P_i from the previous sequence of symbols, W_{i-1} , where we define W_0 to be the initial sequence I . Note that $W_S = F$, the final sequence.

There will always be at least one sequence of S substitutions that will convert I into F . If there is more than one possible sequence of substitutions, any valid sequence will be accepted.

Sample Input

```
AA AB
AB BB
B AA
4 AB AAAB
```

Possible Output for Sample Input

```
2 1 BB
3 1 AAB
3 3 AAAA
1 3 AAAB
```

Explanation of Output for Sample Input

This is the example outlined in the problem description. Note that the following is another possible valid substitution sequence:

```
2 1 BB
3 2 BAA
1 2 BAB
3 1 AAAB
```

Specifically, showing the substitutions in **bold**, we get

$$\mathbf{AB} \rightarrow \mathbf{BB} \rightarrow \mathbf{BAA} \rightarrow \mathbf{BAB} \rightarrow \mathbf{AAAB}.$$

La version française figure à la suite de la version anglaise.

Problème J5: La règle de trois

nonc du problème

Une *règle de substitution* décrit la manière dont on peut convertir une séquence de symboles en une autre séquence de symboles. Par exemple, $ABA \rightarrow BBB$, est une règle de substitution qui dit que la séquence ABA peut être remplacée par la séquence BBB. À l'aide de cette règle, on peut transformer la séquence AABAA en la séquence ABBBA (les symboles qui ont subi une substitution sont en **gras**).

Dans cette tâche, vous recevrez trois règles de substitution, une séquence initiale de symboles, ainsi qu'une séquence finale de symboles. Vous devez utiliser les règles de substitution afin d'obtenir la séquence finale de symboles à partir de la séquence initiale en utilisant un nombre spécifique de substitutions.

Par exemple, si les trois règles de substitution étaient:

1. $AA \rightarrow AB$
2. $AB \rightarrow BB$
3. $B \rightarrow AA$

On convertirait la séquence AB en la séquence AAAB en 4 étapes en effectuant les substitutions suivantes:

$$AB \rightarrow BB \rightarrow AAB \rightarrow AAAA \rightarrow AAAB,$$

où les symboles à remplacer sont en **gras**. Plus précisément, en commençant par la séquence initiale AB, on substitue la règle 2 dans la première position de cette séquence afin d'obtenir BB. On substitue la règle 3 dans la première position de la séquence BB afin d'obtenir AAB. On substitue la règle 3 dans la troisième position de la séquence AAB afin d'obtenir AAAA. On substitue la règle 1 dans la troisième position de la séquence AAAA afin d'obtenir la séquence finale de AAAB.

Précisions par rapport aux données d'entrée

Les trois premières lignes contiendront les règles de substitution. Chaque règle de substitution sera composée d'une séquence de A et de B, suivie d'un espace, suivie d'une autre séquence de A et de B. Les deux séquences auront chacune de un à cinq symboles.

La prochaine ligne contiendra les trois valeurs S , I et F dont chacune sera séparée des autres par un espace. La valeur S ($1 \leq S \leq 15$) est un entier qui spécifie le nombre d'étapes que l'on doit utiliser. La valeur I (la séquence initiale de symboles) et la valeur F (la séquence finale de symboles) sont des séquences de A et de B. La valeur I peut contenir de un à cinq symboles tandis que la valeur F peut contenir de un à cinquante symboles.

Pour 7 des 15 points disponibles, $S \leq 6$.

English version appears before the French version

Pour 7 autres points parmi les 15 points disponibles, $S \leq 12$.

Prcisions par rapport aux donnes de sortie

Il devrait y avoir S lignes dans les donnes de sortie. Ces dernires dcrivent les substitutions en ordre.

La ligne i des donnes de sortie contiendra les trois valeurs R_i , P_i et W_i dont chacune sera spare des autres par un espace:

- R_i est le nombre de la rgle de substitution qui sera utilise (soit 1, soit 2, soit 3).
- P_i est l'indice de position de dpart de l'endroit o la rgle de substitution sera applique dans la squence. On remarque que le premier caractre de la chane a un indice de 1.
- W_i est la squence qui est le rsultat de cette substitution. Plus prcisment, W_i est la squence de symboles qui est produite aprs l'application de la rgle de substitution R_i dans la position P_i de la squence de symboles prcdente, W_{i-1} , o W_0 est la squence initiale I . On remarque que $W_S = F$, soit la squence finale.

Il y aura toujours au moins une squence de S substitutions qui convertit I en F . S'il y a plus d'une squence possible de substitutions, toute squence valide sera accepte.

Exemple de donnes d'entre

```
AA AB
AB BB
B AA
4 AB AAAB
```

Exemple de donnes de sortie possibles

```
2 1 BB
3 1 AAB
3 3 AAAA
1 3 AAAB
```

Justification des donnes de sortie

Ceci est l'exemple fourni dans l'nonc du problme. Voici une autre squence valide de substitutions:

```
2 1 BB
3 2 BAA
1 2 BAB
3 1 AAAB
```

En indiquant les substitutions en **gras**, on obtient:

AB → **BB** → **BAA** → **BAB** → AAAB.

English version appears before the French version