

# HW 4 : How's Problem

## Description

[English version](#) (translated by Seth Austin Harding)

皓皓是個喜歡讀書的天才小兒童，天底下的所有問題都難不倒他，因此有一個廣為人知的稱號——「一眼秒題皓大爺」。

今天喜歡看書的他在看一本名為「DSA」的書，其中有一題讓他看了兩秒還想不出答案，因此他便很高興的拿著這一題和他的好朋友——裴裴討論，可惜的是兩個臭皮匠勝不過一個諸葛亮(因為要三個才夠(X))，對這一題依然沒有半點頭緒，請問你能寫個程式來幫助皓皓解決這個難題嗎？

這道題目如下：

給你一個初始的字串 $S$ ，及一個正整數 $Q$ 。

接下來有 $Q$ 個問題，每種問題有三種形式，分別如下：

1. 「1  $c$ 」其中 $c$ 是一個字元，代表要加一個字元 $c$ 在字串 $S$ 的前方。
2. 「2  $c$ 」其中 $c$ 是一個字元，代表加一個字元 $c$ 在字串 $S$ 的後方。
3. 「3  $T_i$ 」其中 $T_i$ 是一個字串，如果是這種形式的問題，要輸出字串 $T_i$ 在 $S$ 中出現幾次。

舉例來說，如果一開始 $S = "cd"$ ， $Q = 5$ ，並且依序的5個問題如下：

- 1 'b' → 此時 $S = "bcd"$
- 1 'a' → 此時 $S = "abcd"$
- 2 'e' → 此時 $S = "abcde"$
- 3 "cd" → 此時 $S = "abcde"$ ，"cd"在 $S$ 中出現一次，因此要輸出1
- 3 "aa" → 此時 $S = "abcde"$ ，"aa"在 $S$ 中出現零次，因此要輸出0

## Input / Output Format

請由stdin讀入、stdout輸出。

輸入的第一行有一個字串 $S$ ，如題目所述。

輸入的第二行有一個正整數 $Q$ ，代表有 $Q$ 個問題。

接下來的 $Q$ 行，每行形式為「1  $c$ 」、「2  $c$ 」、「3  $T_i$ 」三種中的一種，其中 $c$ 為字元、 $T_i$ 為一字串。

### Sample Input 1

```
cd
5
1 b
1 a
2 e
3 cd
3 aa
```

### Sample Output 1

```
1
0
```

### Sample Input 2

```
ababa
1
3 aba
```

### Sample Output 2

```
2
```

## Sample Input 3

```

d
8
1 a
2 e
1 b
3 ba
2 n
3 bad
2 d
3 badend

```

## Sample Output 3

```

1
1
1

```

## Sample Input 4

```

bccbcabbcc
10
1 a
1 c
1 a
1 a
3 b
3 a
2 a
3 ab
2 b
2 b

```

## Sample Output 4

```

4
4
2

```

## Sample Input 5

[點此下載](#)

## Sample Output 5

[點此下載](#)

## Subtasks

對於所有的**Subtask**皆滿足：

所有字元皆為英文小寫字母

$1 \leq \text{字串} S \text{的初始長度} \leq 10^5$

$1 \leq Q \leq 10^5$

$0 \leq \text{所有字串} T_i \text{的長度總和} \leq 10^5$

**Subtask 1 (5 pt):**

$1 \leq \text{字串} S \text{的初始長度} \leq 10^5$

$Q = 1$

所有問題皆為第三種問題

**Subtask 2 (5 pt):**

$1 \leq \text{字串} S \text{的初始長度} \leq 1000$

$1 \leq Q \leq 1000$

$0 \leq \text{所有字串} T_i \text{的長度總和} \leq 10^4$

**Subtask 3 (30 pt):**

$1 \leq \text{字串} S \text{的初始長度} \leq 10^5$

$1 \leq Q \leq 10^5$

所有字串 $T_i$ 的長度  $\geq 10^4$

$0 \leq$  所有字串 $T_i$ 的長度總和  $\leq 10^5$

**Subtask 4 (30 pt):**

$1 \leq$  字串 $S$ 的初始長度  $\leq 10^5$

$1 \leq Q \leq 10^5$

$1 \leq$  所有字串 $T_i$ 的長度  $\leq 10$

$0 \leq$  所有字串 $T_i$ 的長度總和  $\leq 10^5$

**Subtask 5 (30 pt):**

原題設條件

$1 \leq$  字串 $S$ 的初始長度  $\leq 10^5$

$0 \leq$  所有字串 $T_i$ 的長度總和  $\leq 10^5$

**Suggestions & Hints**

1. 關鍵字：rolling hash（可參考[此連結第二頁](#)，或[說明投影片](#)）、binary search tree(map)、hash table(unordered\_map)、square root decomposition（平方分割、分塊法）

2. 可以仔細想想看subtask3及subtask4分別有什麼特殊性？

[上傳連結](#)