

題目 C

破解密碼

執行時間限制: 10 秒

密碼學是研究如何隱密地傳遞訊息的科學，從古代的戰爭到現代電腦和網路通訊上有著非常重要的應用。相信你聽過「凱薩密碼」，它可以說是最經典的加密技術。凱薩密碼屬於替換式密碼，也就是把一個字母替換成另一個字母。我們稱加密前的文字為「明文」，加密後的為「密文」。一種凱薩密碼的替換方式是 $A \rightarrow D$, $B \rightarrow E$, \dots , $X \rightarrow A$, $Y \rightarrow B$, $Z \rightarrow C$ 。以數學的方式來說，我們讓 $A=0$, $B=1$, \dots , $Z=25$ ，使用密碼 x 加密字母 a 得到的密文是

$$E_x(a) = (a + x) \bmod 26$$

以現代的觀點，凱薩密碼是很容易破解的。即使我們不知道其中的密碼 x ，我們也可以透過頻率分析的技術來反推密碼。以一般的英文來說，E 和 T 出現的機率最高，Q 和 Z 出現的機率很低。利用這個特點，我們只要統計密文中各個字母出現的頻率，就可以猜出密碼 x 。更進一步，我們可以分析兩個字母連續出現的頻率，像是 TH 和 ER 這種的出現頻率就應該比較高。

這裡我們介紹一個新的加密方法，是凱薩密碼的改良版。你有一組密碼 $x_1 x_2 \dots x_l$ ，要加密一組明文 $a_1 a_2 \dots a_n$ 得到密文 $c_1 c_2 \dots c_n$ 。我們用第一個密碼字母 x_1 加密 a_1 ，用 x_2 加密 a_2 ， \dots 。如果密碼用完了，就拿前面得到的密文來用，也就是用 c_1 加密 a_{l+1} ， \dots 。舉例來說，用密碼 BEE 加密明文 CAKES 變成密文 DEOHV。

$$c_i = \begin{cases} a_i + x_i \bmod 26 & \text{若 } i \leq l \\ a_i + c_{i-l} \bmod 26 & \text{若 } i > l \end{cases}$$

	C	A	K	E	S
+	B	E	E	D	E
	D	E	O	H	V

現在，給你幾組用同樣的密碼加密的明文密文配對，請你寫程式猜出密碼。

■ 輸入檔說明

第一行有一個整數 T ($T \leq 200$)，代表接下來有幾組測試資料。

每一組測試資料的第一行有一個數字 N ($N \leq 8$)，代表有幾組明文密文配對。

接下來 N 行每行有兩個字串，前面的代表明文，後面的是對應的密文。

每一行裡的明文和密文一定一樣長，長度介於 1 和 30000 中間。明文和密文都只有大寫英文字母，中間以一個空白隔開。

■ 輸出檔說明

對每一組測試資料輸出一個字串，代表能夠把 N 組明文分別加密成對應的密文的密碼。

如果有多組可能的密碼，請輸出最短的一個。如果沒有任何符合的密碼，則輸出“-”。（密碼至少有一個字）

■ 範例輸入

```
3
2
CAKES DEOHW
CAKES DEOHW
2
CAKES DEOHW
CAKES CAKES
2
ABCD NQUF
ABCDE NQUFR
```

■ 範例輸出

```
BEE
-
NPSC
```