

بنام خدا

با توجه به تابع هزینه ی داده شده در صورت سوال، استفاده از روش حریصانه که بسیار ساده تر است نمی تواند بهینه ترین حالت را برای ما محاسبه کند؛ به همین دلیل، بدنبال حل این مساله از طریق برنامه نویسی پویا می رویم.

در ابتدا هزینه ی هر خط را در صورتی که کلمه ی i ام تا کلمه ی j ام در یک خط قرار بگیرند را محاسبه می کنیم و در $cost[i][j]$ قرار می دهیم، هزینه ی داده شده در صورت سوال برای هر خط برابر تعداد $space$ های مانده در انتهای خط با احتساب قرار گرفتن یک فاصله بین هر کلمه به توان سه می باشد، اگر کلمات i ام تا j ام نتوانند در یک خط قرار گیرند هزینه ی آن را بی نهایت در نظر می گیریم، سپس دو آرایه ی $minCost$ و $result$ را تعریف می کنیم، برای محاسبه ی $minCost$ و $result$ دو اندیس i و j را در نظر می گیریم بطوری که از تعداد کلمات منهای یک تا 0 متغیر هستند و j همواره بزرگتر از i است، سپس از رابطه ی

$$minCost[i] = minCost[j] + cost[i][j-1]$$

در خط بعد قرار بگیرند بدست آوریم، آرایه ی $result$ مشخص می کند که در خط چه کلماتی می توانند قرار بگیرند به گونه ای که اگر عنصر i ام آرایه ی $result$ برابر مقدار x باشد نشان می دهد که در حالت خاص در خط $1 + i$ ام کلمه ی i ام تا کلمه ی $x-1$ می تواند قرار بگیرد. برای مثال برای رشته ی ورودی `aaa bb cc dddd` با حد 6 ابتدا آرایه ی $cost$ را محاسبه می کنیم :

$cost$:

	0	1	2	3
0	27	0	INF	INF
1		64	1	INF
2			64	INF
3				1

برای محاسبه ی $cost$ از دو حلقه ی تودرتو استفاده می شود در نتیجه پیچیدگی زمانی آن از مرتبه ی n^2 می باشد، در ادامه آرایه های $minCost$ و $result$ را محاسبه می کنیم :

$minCost = [29 \quad 2 \quad 65 \quad 1]$

$result = [1 \quad 3 \quad 3 \quad 4]$

این قسمت از برنامه نیز از دو حلقه ی تو در تو تشکیل می شود که هر دو حلقه به سبب ورودی بستگی دارند، در نتیجه پیچیدگی زمانی کل برنامه از مرتبه ی n^2 می باشد.

در نهایت از آرایه ی result نتیجه می گیریم که در خط اول کلمات 0 تا 0 (aaa) می تواند قرار بگیرد، در خط دوم کلمات 1 تا 2 (bb cc) قرار می گیرد و در خط سوم 2 تا 2 می تواند قرار بگیرد که با توجه به اینکه کلمه ی دوم در خط دوم قرار گرفته است برای پر کردن خط سوم بسراغ اندیس سوم می رویم و کلمات 3 تا 3 (ddddd) در خط سوم قرار می گیرد.

نمونه ای از اجرای برنامه :

```
Enter text:
Rezvan likes dynamic programming approach
Enter a limit on the number of characters in one line:
14
Minimum cost is 594
Rezvan likes
dynamic
programming
approach
```