



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی کامپیوتر

طراحی الگوریتم ها – دکتر احمدی

نیم سال دوم ۹۹-۰۰

## پروژه دوم

محمد نامورپور ۹۹۲۰۳۵۴

### پاراگراف ها

برای حل این سوال از روش برنامه نویسی پویا<sup>۱</sup> استفاده کرده ام. ابتدا هزینه ی تمام خطوط ممکن را در یک ماتریس به نام  $lineCost$  ذخیره می کنیم. برای این کار از فرمول<sup>۱</sup> استفاده می کنیم.

$$lineCost(i, j) = (M - (i - j) - \sum_{k=i}^j L_k)^3 \quad (1)$$

مقدار  $lineCost[i][j]$  نشان می دهد که اگر کلمات  $i$  تا  $j$  در یک خط قرار بگیرند، هزینه چقدر خواهد بود. اگر کلمات  $i$  تا  $j$  نتوانند در یک خط قرار بگیرند (یعنی تعداد کاراکترهایشان از ماکزیمم بیشتر باشد) مقدار  $lineCost[i][j]$  برابر با بی نهایت در نظر گرفته می شود،<sup>۲</sup> تا جزئی از راه حل نباشد. وقتی ماتریس  $lineCost$  را تکمیل کردیم، هزینه کل را از فرمول بازگشتی زیر باید تعیین کنیم.

$$totalCost(j) = \begin{cases} 0, & j = 0 \\ \min(lineCost[i-1] + l_c[i, j]), & j > 0 \end{cases}$$

همانطور که می بینید در فرمول بازگشتی بالا، مثلاً پاسخ زیرمسئله  $totalCost(2)$  توسط  $totalCost(3)$  و  $totalCost(4)$  استفاده می شود. برنامه نویسی پویا برای ذخیره سازی پاسخ های زیرمسئله ها به کار گرفته شده است. برای چاپ کردن خروجی، مشخص میکنیم که کدام کلمات در کدام خطوط قرار میگیرند. برای این منظور از لیست  $solution$  استفاده کرده ایم که نشان می دهد هر مقدار در لیست  $totalCost$  از کجا آمده است.

### پیچیدگی زمانی

در قسمتی که میخواهیم ماتریس  $lineCost$  را تکمیل کنیم، دو حلقه تو در تو داریم که هر کدام از 0 تا  $n + 1$  را می پیمایند. پس در صورتی که  $n$  کلمه به الگوریتم داده شود، پیچیدگی زمانی الگوریتم نیز  $O(n^2)$  خواهد بود.

<sup>1</sup>Dynamic Programming

<sup>۲</sup>در کد برای راحتی مقدار بی نهایت را برابر ۹۹۹۹۹۹۹۹ در نظر گرفتیم

## تصویری از اجرای برنامه

شکل ۱ تصویری از اجرای برنامه برای جمله آزمایشی With great power comes great responsibility است.

```
PS F:\Git\individual-project-2-HalflingWizard> python .\WordWrap.py
Word Wrapping Problem
by Mohammad Namvarpour
Stu.Num:9920354
Please type in the number of words: 6
Enter word #1: with
Enter word #2: great
Enter word #3: power
Enter word #4: comes
Enter word #5: great
Enter word #6: responsibility
Finally, please enter maximum number of characters possible in a line: 15
Line number 1 : From word no. 1 to 2
Line number 2 : From word no. 3 to 3
Line number 3 : From word no. 4 to 5
Line number 4 : From word no. 6 to 6
```

شکل ۱: اجرای برنامه برای جمله آزمایشی With great power comes great responsibility