

ساختمان داده - دکتر آبین

امیرحسین منصوری - ۹۹۲۴۳۰۶۹ - تمرین سری ۳

سوال ۱

ابتدا ترانهاده ماتریس ورودی را با عملیات $O(n^2)$ به دست می‌آوریم. سپس اعضای هر ردیف ماتریس جدید را به دست آورده و در یک آرایه ذخیره می‌کنیم. این آرایه را با الگوریتم مثل Merge Sort با عملیاتی از مرتبه $O(n \log n)$ مرتب می‌کنیم و در نهایت آرایه مرتب‌شده را در ماتریس جاگذاری می‌کنیم تا ردیف مورد نظر مرتب شود. در نهایت بعد از مرتب شدن همه ردیف‌ها، ترانهاده ماتریس را به دست می‌آوریم تا جواب به دست آید.

مرتب کردن هر ردیف ماتریس، با هزینه $O(n \log n)$ انجام می‌شود. و چون n ردیف داریم، بنابراین در نهایت با هزینه $O(n^2 \log n)$ ستون‌های ماتریس مرتب می‌شوند.

```
SORT_COLUMN_OF_SPARSE_MATRIX(M: SparseMatrix):
    var transposedMatrix: SparseMatrix = M.transpose()
    var n: int = M.columns
    var curRow: Array[n]
    var rowCount: int = 0
    var termsPointer: int = 1

    FOR i = 1 to n:
        FOR j = 1 to n:
            IF transposedMatrix.terms[termsPointer][1] != i: BREAK
            curRow[j] = transposedMatrix.terms[termsPointer][3]
            rowCount++
            termsPointer++

        SORT(curRow, 1, rowCount)

        FOR j = 1 to n
            trasposedMatrix.terms[termsPointer - j + 1] = curRow[rowCount
- j + 1]

        rowCount = 0

    RETURN transposedMatrix.transpose()
```

سوال ۲

```
MAX_CHAPTERS(M, A[n]):  
    var answer: int = 0  
    FOR i = 1 TO n:  
        IF M < A[i]: BREAK  
        M -= A[i]  
        answer++  
  
    RETURN answer
```

سوال ۳

```
NEXT_GREATER_NUMBER(N):  
    var copyOfN: int = N  
    var curDigit: int = 0  
    var tenPoweredByI: int = 1  
    var rightHalf: int = 0  
    var leftHalf: int = 0  
  
    WHILE copyOfN > 9:  
        curDigit = copyOfN % 10  
        nextDigit = (copyOfN / 10) % 10  
  
        IF nextDigit < curDigit:  
            leftHalf = (copyOfN / 100) * 10 + curDigit  
            rightHalf = (N % tenPoweredByI) + (nextDigit * tenPoweredByI)  
  
            RETURN (leftHalf * tenPoweredByI * 10) + rightHalf  
  
    RETURN N
```

سوال ۴

```
ROTATE_CLOCKWISE(A[3][3]):  
    var upper_left: int = A[1][1]  
    A[1][1] = A[2][1]  
    A[2][1] = A[3][1]  
    A[3][1] = A[3][2]  
    A[3][2] = A[3][3]  
    A[3][3] = A[2][3]  
    A[2][3] = A[1][3]  
    A[1][3] = A[1][2]  
    A[1][2] = upper_left
```
