

به نام خدا

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - بهار ۹۸

پروژه شماره ۱

دستیاران آموزشی این مجموعه:

محسن ایمانی

[mohsen.eimany@ut.ac.ir](mailto:mohsen.eimany@ut.ac.ir)



تاریخ تحویل: چهارشنبه ۲۸ فروردین

### \* تطبیق الگو

یک رشته و یک الگو به شما داده می‌شود. رشته شامل کاراکترهای الفبای انگلیسی و الگو شامل کاراکترهای الفبای انگلیسی و همچنین کاراکترهای \* و ? می‌باشد. کاراکتر ? با یک کاراکتر الفبا و کاراکتر \* با هر دنباله‌ای از حروف الفبا (شامل دنباله‌ی تهی) تطبیق می‌خورد. الگوریتمی پیاده‌سازی کنید که امکان یا عدم امکان تطبیق رشته و الگوی ورودی را مشخص کند.

ورودی:

در خط اول رشته و در خط دوم الگو را از ورودی دریافت می‌کنید.

خروجی:

در یک خط، اگر رشته و الگو تطبیق پذیر بودند YES و در غیر اینصورت NO را چاپ کنید.

ورودی و خروجی نمونه:

Sample Input1:

baaabab

\*\*\*\*\*ba\*\*\*\*\*ab

Sample Input2:

baaabab

baaa?ab

Sample Output1:

YES

Sample Output2:

YES

Sample Input3:

baaabab

ba\*a?

Sample Input4:

baaabab

a\*ab

Sample Output3:

YES

Sample Output4:

NO

## \* تست کردن NFA

در ورودی سؤال تعدادی nfa وجود دارد. همچنین به ازای هر nfa، t رشته هم در ورودی داده می‌شود و مطلوب است که برنامه‌ای نوشته شود که به ازای هر رشته بگوید آیا این رشته در nfa پذیرفته می‌شود یا نه. هر nfa دقیقاً n راس دارد و m یال روی آن تعریف شده که هر یال از حالت a به b، با یک حرف می‌رود و آن حرف یا یکی از حروف الفبای 'a'، 'b'، 'c'، 'd' است و یا 'e' است که یعنی آن یال لاندا است. از شما خواسته می‌شود که برنامه‌ای بنویسید که به ازای هر nfa ورودی و هر t رشته، جواب بله یا خیر دهد که هر رشته را nfa می‌پذیرد یا خیر.

### ورودی:

- در خط اول اعداد n و m داده می‌شوند که به ترتیب تعداد راس‌ها و یال‌های nfa هستند.  
( $n \leq 1000, m \leq 10000$ )

\* حالت‌های dfa به ترتیب 0 تا n-1 و کاراکترهای الفبا m حرف اول الفبای انگلیسی خواهد بود.

- در m خط بعدی هر خط شامل دو عدد a و b، یعنی شماره‌ی راس مبدا و مقصد آن یال، و یک کاراکتر c، یعنی حرف الفبایی که آن یال می‌پذیرد است. (کاراکتر همانطور که گفته شد یکی از حروف 'a'، 'b'، 'c'، 'd' و یا 'a' به معنی لاندا هستند.) ( $1 \leq a, b \leq n$ )

- n خط بعدی، به ترتیب خط نام گذارهای خروجی از حالت نام را با دو عدد j و k که به کاراکتر فاصله از هم جدا شده‌اند مشخص می‌کنند. به این معنی که در حالت نام، با دیدن کاراکتر الفبای انگلیسی به حالت k نام می‌رویم.

\* همیشه رأس ۱ رأس شروع است.

- در خط بعدی عدد k، تعداد رئوس پایانی داده می‌شود. ( $k \leq n$ )

- در خط بعدی k عدد که با فاصله جدا شده‌اند داده می‌شود؛ هر عدد شماره یکی از رئوس پایانی است. (که اعدادی بین 1 تا n هستند.)

- در خط بعدی یک عدد t داده می‌شود که تعداد رشته‌های مورد سؤال است. ( $t \leq 100$ )

- در t خط بعدی، هر خط شامل یک رشته‌ی ورودی به طول حداکثر ۱۰۰ است. رشته تنها شامل حروف {a, b, c, d} است و در صورتی که رشته خالی باشد، در آن خط ورودی رشته‌ی "NONE" خواهد بود.

### خروجی:

خروجی باید شامل t خط باشد که هر خط شامل رشته‌ی "YES" یا "NO" است که یعنی رشته‌ی متناظر در nfa پذیرفته می‌شود یا خیر.

زیرمسئله:

۶۵ نمره‌ی این مسئله با فرض این که یال لاندا یا 'e' نداریم قابل گرفتن است.

۳۵ نمره‌ی باقی مانده به ازای nfaهایی است که شامل یال لاندا هم می‌شوند.

سوال امتیازی (۱۰ نمره):

در صورتی که داشتیم ( $t \leq 1000000$ ) پیشنهاد شما برای حل مسئله چه بود؟ (راهنمایی: از مطالبی که در کلاس گفته شد کمک بگیرید.)

ورودی و خروجی نمونه:

نمونه‌ی اول:

Input:

2 5

1 2 b

1 1 b

1 2 a

2 1 c

2 2 a

1

2

7

NONE

bba

cbc

ab

acbbaa

a

bcbbca

Output:

NO

YES

NO

NO

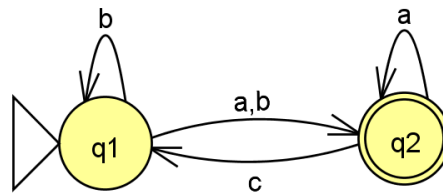
YES

YES

YES

\* توضیح نمونه‌ی اول:

nfa ورودی مطابق شکل زیر است که  $((b^+a^* + b^*a^+)c)(b^+a^* + b^*a^+)$  را می‌پذیرد.



نمونه‌ی دوم (این مثال دارای یال e است):

Input:

5 15

1 2 e

1 2 b

2 2 a

2 3 a

2 5 a

1 3 b

1 4 b

4 1 d

4 4 c

4 3 d

3 5 c

5 5 c

5 5 e

5 4 e

**5 5 a**

**2**

**2 5**

**1 2**

**babacc**

**bacd**

**NONE**

**bcaadaacdc**

**baacbcd**

**bdd**

**bccacaccaadadaaacc**

**dccbcad**

**aadaacded**

**ccdcaacc**

**bedcaadbccdcaa**

**bedcaadbbaa**

**Output:**

**NO**

**YES**

**YES**

**YES**

**NO**

**NO**

**YES**

**NO**

**YES**

**NO**

**YES**

**YES**

## \* نکات نهایی:

- فایل های مربوطه را در یک فایل زیپ شده و با فرمت CA1-SID در سایت درس آپلود کنید(SID شماره‌ی دانشجویی شماست). فایل های به فرمت متفرقه کسری نمره خواهند خورد.
  - زبان های مجاز python و C++ می باشند.
  - در تحویل حضوری باید به تمامی قسمت های کدتان مسلط باشید.
  - در صورت وجود مشابهت بین کدها، هر دو طرف نمره‌ی ۵۰- می گیرند.
  - کدها برای کشف تقلب با کدهای ترم قبل مقایسه می شوند.
- موفق باشید.