

Problema A - Teoria da Computação 2022/2023

Execução de Autômatos Finitos

Problema

Considere um autômato A , eventualmente com transições ϵ . Mais formalmente, sejam Σ um alfabeto, S um conjunto de estados, S_0 e F dois subconjuntos de S (respectivamente conjunto de estados iniciais e conjunto de estados finais) e R_δ uma relação de transição sobre Σ e S . Temos assim $A = \{\Sigma \cup \{\epsilon\}, S, S_0, F, R_\delta\}$.

Considere igualmente uma palavra t de Σ^* .

Escreva um programa que leia A e t e que determine se A é determinista ou não e se reconhece t .

No caso em que tiver que optar entre 2 estados para continuar a execução, deverá sempre optar pelo estado de índice mais baixo.

Input

Para simplificar o formato dos dados em entrada admitiremos aqui que o conjunto S é sempre da forma $\{1..n\}$ (n inteiro), Σ é o alfabeto português e ϵ o caracter `_`. Assim $A = \{\Sigma \cup \{\epsilon\}, S, S_0, F, R_\delta\}$ e a palavra t podem ser introduzidos por:

- uma linha com o inteiro n , especificando o conjunto $S = \{1..n\}$;
- uma linha com o numero s_0 (cardinalidade do conjunto S_0 dos estados iniciais);
- uma linha com s_0 inteiros distintos que formam o conjunto dos estados iniciais;
- uma linha com o numero f (cardinalidade do conjunto F dos estados finais);
- uma linha com f inteiros distintos que formam o conjunto dos estados finais;
- uma linha com o número m de transições (a cardinalidade de R_δ);
- m linhas em que cada uma delas introduz uma transição sob a forma de $i \ c \ j$, i sendo o inteiro representando o estado de partida da transição, c o caracter no rótulo da transição ($c \in \Sigma \cup \{\epsilon\}$, isto é, c pode ser `_`) e j o inteiro que representa o estado de chegada;
- finalmente a última linha contém uma string representando a palavra t por reconhecer.

Output

O Output é organizado em duas ou três linhas:

Na primeira linha:

- a palavra "NDFA" se o autômato seja não determinista
- a palavra "DFA" no outro caso.

Na segunda linha:

- a palavra YES se o automato reconhece a palavra;
- a palavra NO caso contrário.

Na terceira linha:

- O caminho percorrido desde o estado inicial até ao estado final em caso de a palavra t ser reconhecida pelo autômato.
- Nada caso a palavra não seja aceite.

Sample Input 1

```
6
3
1 2 6
3
3 4 6
10
1 _ 2
1 _ 3
2 a 4
2 b 1
3 _ 2
3 a 4
3 a 5
3 b 4
4 a 2
6 a 6
bbaa
```

Sample Output 1

```
NDFA
YES
1 2 1 3 4 2 4
```

Sample Input 2

```
4
1
1
2
3 4
6
1 a 3
1 b 2
2 a 2
2 b 1
3 a 4
4 b 2
bbaa
```

Sample Output 2

```
DFA
YES
1 2 1 3 4
```