

# Projekat: Simulacija DFA

Edib Šupić, TKN, Odsjek za matematiku, PMF Sarajevo

**Abstract-**Opisana je simulacija DFA sa svrhom provjere da li automat prihvata neki string, automat je opisan u fajlu dok se string unosi sa tastature.

## 1. UVOD

Deterministički konačni automat(DFA) je automat sa konačno mnogo stanja koji prihvata ili odbija dati string.

### Problem

Za dati DFA opisan kao uređena petorka  $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  pri čemu je  $Q$  skup svih stanja,  $\Sigma$  alfabet,  $\delta$  funkcija tranzicije,  $q_0$  početno stanje,  $F$  skup završnih stanja, i dati string  $\omega = \alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n$   $\alpha_i \in \{0,1\}$   $i = 1, n$ . Izračunati niz  $(q_0, q_1, \dots, q_n)$  gdje je  $q_0$  početno stanje, a  $q_n \in F$  i  $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$   $\delta(q_i, \alpha_{i+1}) = q_{i+1}$ .

## 2. OPIS RJEŠENJA

Prvo ćemo učitati opis DFA iz fajla na način da početno stanje spremimo u varijablu tipa integer, skup završnih stanja spasimo kao vektor i funkciju tranzicije u matricu definisanu kao vektor vektora. Potom zahtijevamo unos stringa od strane korisnika putem tastature. N-to stanje automata poistovjećujemo sa n-tim redom matrice dok '0' i '1' iz stringa poistovjećujemo sa nultom odnosno prvom kolonom matrice, respektivno. Čitanjem odgovarajućeg reda matrice i odgovarajuće kolone, u zavisnosti od trenutnog stanja i trenutnog elementa stringa, prelazimo u iduće stanje to jeste u odgovarajući red matrice. Proces se ponavlja dok se ne pročita cijeli string. U datom pseudo kodu **string** je unos korisnika, **matrica** je matrica tranzicije, a **q<sub>0</sub>** je početno stanje, **F** je skup završnih stanja.

```

1: procedure funtranzicije(string, matrica, q0)
2:   stanje = q0 →postavlja stanje na početno
3:   for i ∈ string do →čita string
4:     if (i = 1) then →prelazi u odgovarajući red
5:       stanje = matrica[stanje][1]
6:     else
7:       stanje = matrica[stanje][0]
8:   if stanje ∈ F then
9:     return true
10: end procedure

```

## 3. ANALIZA SLOŽENOSTI

Sada ćemo analizirati vrijeme izvršavanja programa. Pošto program završava sa radom kada pročita cijeli string jasno da njegovo vrijeme izvršavanja zavisi od dužine unesenog string. Prirodno se dolazi do zaključka da je vrijeme izvršavanja linearno, to jeste

$$T(n) = O(n)$$

## 4. PRIMJER

Neka je dat DFA sa 3 stanja koji prilikom čitanja '1' iz stanja  $k$  prelazi u stanje  $k+1$ , a prilikom čitanja '0' zadržava se u trenutnom stanju. Početno stanje neka bude  $q_0$ , a skup završnih stanja  $F = \{q_1, q_2\}$ . Unesimo string  $\omega = 10$ . Nakon učitavanja funkcije tranzicije matrica koja je predstavlja u programu će biti oblika  $\{\{0,1\}, \{1,2\}, \{2,0\}\}$ . Nakon pročitane '1', iz početnog stanja  $q_0$ , program prelazi u stanje koje se nalazi na lokaciji matrica[0][1], to jeste u  $q_1$ . Sada čita '0' i iz stanja  $q_1$  prelazi u stanje koje se nalazi na poziciji matrica[1][0], to jeste  $q_1$ . Budući da je pročitana cijeli string provjerava da li konačno stanje pripada skupu svih stanja. Primijetimo da su stanja predstavljena brojevima a ne slovima, pa je  $q_0$  ekvivalentno 0, a  $q_1$  ekvivalentno 1.