

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Fakultet elektrotehnike i računarstva**

*Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave*

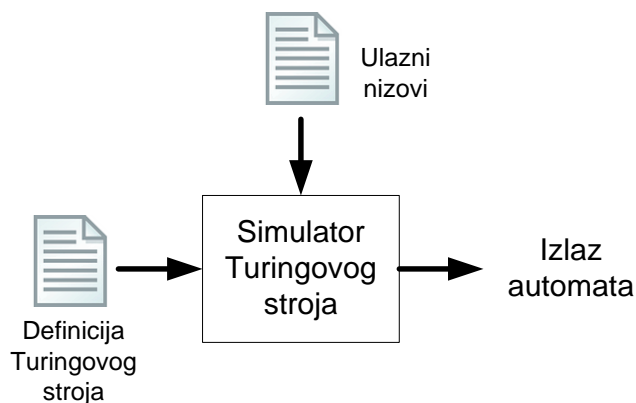
# **UVOD U TEORIJU RAČUNARSTVA**

**Ak. God. 2010/2011**

## ***3. Laboratorijska vježba***



Programski ostvariti simulator osnovnog modela Turingovog stroja (TS). Osnovni model Turingovog stroja ima jednu traku s jednim tragom, neograničenu na desno. Za potrebe ove laboratorijske vježbe, zadani Turingovi strojevi **nikada neće obaviti više od 1000 prijelaza** prije nego se zaustave i **nikada se neće dogoditi da Turingov stroj pokuša pomaknuti glavu za čitanje i pisanje u lijevo od krajnje lijeve ćelije trake**. Ulaz u simulator su dvije tekstualne datoteke koje sadrže definiciju TS i ulazne nizove (Slika 1).



**Slika 1** Simulator potisnog automata

Definicija TS je u datoteci zapisana u sljedećem formatu:

1. red: skup stanja TS
2. red: skup znakova trake
3. red: znak kojim se označava prazna ćelija
4. red: početno stanje
5. red: skup prihvatljivih stanja
6. do zadnjeg reda: funkcija prijelaza oblika

`trenutnoStanje, znakTrake->novoStanje, noviZnakTrake, pomakGlave`

Kao u prva dva labosa, stanja, znakovi trake i prihvatljiva stanja bit će odvojeni zarezima (ako ih ima više od jedan).

Turingov stroj opisan ulaznom datotekom zadovoljavat će sljedeća ograničenja (**Napomena:** ova ograničenja ne treba provjeravati, nego program može pretpostaviti da su ona zadovoljena):

1. Imena svih stanja su nizovi malih i velikih slova engleske abecede i dekadskih znamenaka. Duljina imena stanja neće biti veća od 20 znakova. Broj stanja neće biti veći od 20. Svako stanje će se u prvom retku datoteke navesti točno jednom.
2. Skup znakova trake bit će podskup skupa malih i velikih slova engleske abecede i dekadskih znamenaka. Svaki znak trake će se u drugom retku datoteke pojaviti točno jednom.
3. Skup prihvatljivih stanja će sadržavati nula ili više stanja iz skupa stanja navedenih u prvom retku. Svako prihvatljivo stanje bit će navedeno točno jednom.

4. Funkcija prijelaza bit će deterministička.
5. `pomakGlave` u svakom prijelazu bit će L ili R.

Za TS koji zadovoljava gore navedena ograničenja, ostvareni simulator treba završiti izvođenje u **maksimalno 10 sekundi po ulaznom nizu**.

Primjer ulazne datoteke s definicijom TS koji prihvaća jezik  $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$  prikazan je na slici 2.

```
q0,q1,q2,q3,q4
0,1,X,Y,B
B
q0
q4
q0,0->q1,X,R
q1,0->q1,0,R
q1,Y->q1,Y,R
q1,1->q2,Y,L
q2,0->q2,0,L
q2,Y->q2,Y,L
q2,X->q0,X,R
q0,Y->q3,Y,R
q3,Y->q3,Y,R
q3,B->q4,B,R
```

**Slika 2** Primjer definicije Turingovog stroja

Datoteka s ulaznim nizovima može sadržavati više nizova pri čemu se svaki niz nalazi u zasebnom redu (Slika 3). Ulazni nizovi neće biti dulji od 100 znakova svaki. Ulazni niz predstavlja krajnje lijevi dio neograničene trake koji može sadržavati i prazne ćelije. Glava TS se na početku nalazi na krajnje lijevoj ćeliji trake. **Za svaki zadani ulazni niz simulator treba ispisati svaki prijelaz TS i pripadne konfiguracije te navesti prihvaća li se niz ili ne.**

```
0
0B1
000111
000111B

01
```

**Slika 3** Primjer datoteke s ulaznim nizovima