

## **Zadanie č. 2**

Vo zvolenom (podľa seba) programovacím jazyku nájdite vhodnú reprezentáciu konečného automatu a zostavte program, ktorý:

1. Pre nedeterministický konečný automat (ďalej len NKA), načítaný zo súboru, nájde ekvivalentný deterministický konečný automat (ďalej len DKA);
2. Následne pre zadaný vstup od používateľa zistí, či DKA alebo akceptuje, alebo neakceptuje daný vstup;

### ***Vstupy a výstupy***

Vstupný automat sa načíta zo súboru, ktorý predstavuje prvý argument programu pri jeho spúšťaní.

Ekvivalentný DKA sa zapíše do súboru, ktorý predstavuje druhý argument programu pri jeho spúšťaní.

Ak by sa teda Váš program volal **NKADKAConverter.exe**, program by sa spúšťal:

```
NKADKAConverter.exe NKA1.txt DKA1.txt
```

kde NKA1.txt je meno súboru, v ktorom sa nachádza vstupný NKA a DKA1.txt je meno súboru, do ktorého sa uloží ekvivalentný DKA.

Program po spustení vyzve používateľa aby zadal nejaký reťazec nad vstupnou abecedou automatu a zistí, či DKA reťazec akceptuje alebo nie - informáciu o tom vypíše na obrazovku.

### ***Implementácia algoritmov***

**Požaduje** sa vaša samostatná práca, t.j. výsledný program musí byť výsledkom vašej samostatnej práce. Kopírovanie zdrojových kódov z internetu, prípadne od iných študentov bude hodnotené ako plagiátorstvo a v zmysle platného študijného poriadku hodnotené známku FX.

### ***Deadline zadania***

Zadanie odovzdajte do AIS-u do príslušného miesta odovzdania - odovzdajte zdrojový kód. Deadline je 24. marec 2019, 23:59:59.

## FORMÁT SÚBORU S AUTOMATOM

Na prvom riadku sa nachádza číslo, udávajúce počet stavov automatu.

Na druhom riadku sa nachádza číslo, udávajúce počet symbolov vstupnej abecedy.

Na nasledujúcich riadkoch sa nachádzajú mená stavov, každé meno na novom riadku.

Počiatočný stav má za sebou písmeno I (veľké i), meno stavu a I sú oddelené medzerou:

q I

Akceptačné stavy majú za sebou písmeno F (veľké f), meno stavu a F sú oddelené medzerou:

q F

Ak je stav aj počiatočný, aj akceptačný, tak má za sebou dvojicu písmen IF, meno stavu a IF sú oddelené medzerou:

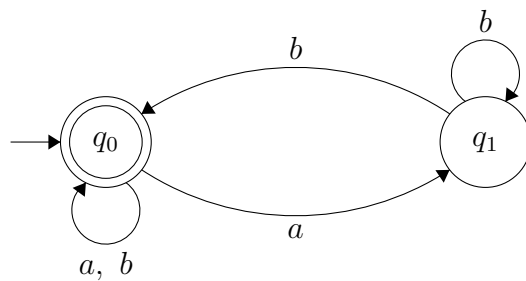
q IF

Na nasledujúcich riadkoch po nich sa nachádzajú jednotlivé symboly vstupnej abecedy.

Na nasledujúcich riadkoch po nich sa nachádzajú trojice oddelené čiarkami v tvare: (aktuálny stav, vstupný symbol, nasledujúci stav). Ak sa jedná o  $\varepsilon$ -prechod, vstupný symbol je doslova prázdny reťazec (viď napríklad príklad na s. 5).

**Poznámka:** Mená stavov v DKA nechám na Vás, ja som zvolil také pomenovania, ktoré korešpondujú s prednáškami.

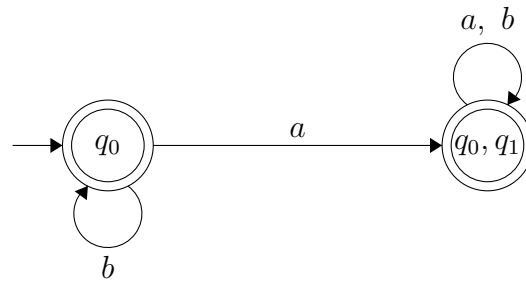
Príklad č. 1:



Automat je zapísaný ako:

2  
2  
q0 IF  
q1  
a  
b  
q0,a,q0  
q0,a,q1  
q0,b,q0  
q1,b,q0  
q1,b,q1

Program vypočíta: príslušný deterministický konečný automat:



t.j.

2

2

q0 IF

q0q1 F

a

b

q0, a, q0q1

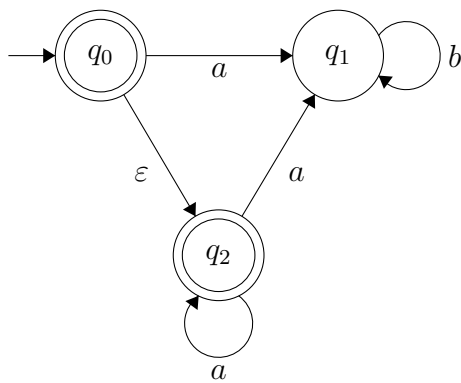
q0, b, q0

q0q1, a, q0q1

q0q1, b, q0q1

Následne program vyzve používateľa, aby zadal nejaký reťazec: Napríklad pre reťazec *abab* by program vypísal, že príslušný automat takéto slovo **AKCEPTUJE**.

Príklad č. 2:



t.j.

3

2

q0 IF

q1

q2 F

a

b

q0, a, q1

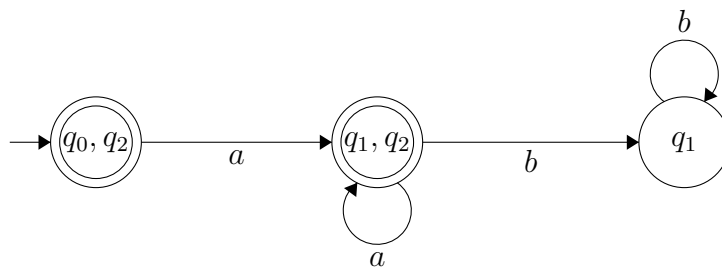
q0, , q2

q1, b, q1

q2, a, q1

q2, a, q2

k nemu deterministický DKA:



t.j.

3

2

$q_0, q_2$  IF

$q_1, q_2$  F

$q_1$

a

b

$q_0, q_2, a, q_1, q_2$

$q_1, q_2, a, q_1, q_2$

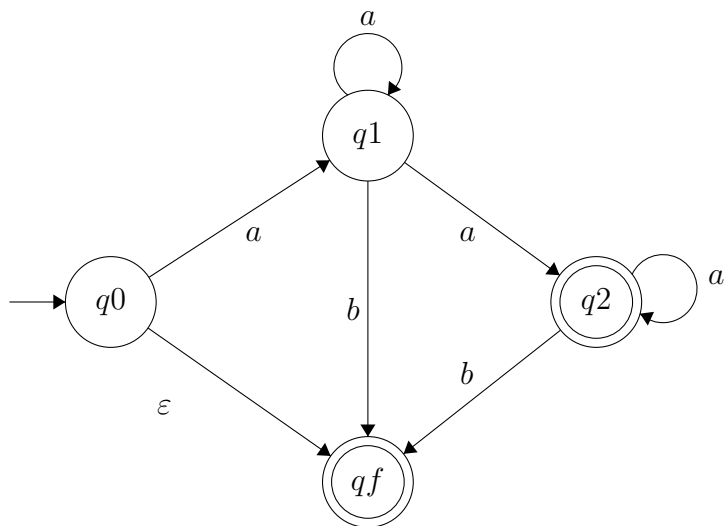
$q_1, q_2, b, q_1$

$q_1, b, q_1$

Pre reťazec *aaaaa* by automat vypísal, že ho **AKCEPTUJE**.

Pre reťazec *aabaa* by automat vypísal, že ho **NEAKCEPTUJE**.

Príklad č. 3



Automat by bol zapísaný ako:

```

4
2
q0 I
q1
q2 F
qf F
a
b
q0,a,q1
q0,,qf
q1,a,q1
q1,a,q2
q1,b,qf
q2,a,q2
q2,b,qf
  
```

Pre overenie si deterministický automat vyrátajte napr. pomocou programu jFlap.

Pre reťazec *aaaab* by automat vypísal, že ho **AKCEPTUJE**.

Pre reťazec *aabba* by automat vypísal, že ho **NEAKCEPTUJE**.

Príklad č. 4 (čo je, medzi nami dievčatami, NKA pre regulárny výraz  $c^*a(b \mid c)^*$ ).

```

11
3
q0 I
q1
q2
q3
q4
q5 F
q6
q7
q8
q9 F
q10 F
a
b
c
q0,,q1
q0,,q3
q1,c,q2
q2,,q1
q2,,q3
q3,a,q4
q4,,q5
q5,,q6
q6,,q7
q6,,q8
q7,b,q9
q8,c,q10
q9,,q6
q10,,q6

```

Určite Vám nebude robiť problém si overiť správny DKA pomocou jFlapu, prípadne vlastných schopností.

Pre reťazec *ccacb* by automat vypísal, že ho **AKCEPTUJE**.

Pre reťazec *ccccb* by automat vypísal, že ho **NEAKCEPTUJE**.



Príklad č. 5 (čo je, medzi nami homo sapiens sapiens, NKA pre regulárny výraz  $((ba)^* \mid (ca)^*)bb^*$ ). Pozor, pokračuje aj na ďalšej strane!.

16  
 3  
 q1 I  
 q2  
 q3  
 q4  
 q5  
 q6  
 q7  
 q8  
 q9  
 q10  
 q11  
 q12  
 q13  
 q14 F  
 q15  
 q16 F  
 a  
 b  
 c  
 q1,,q2  
 q1,,q7  
 q2,,q3  
 q2,,q12  
 q3,b,q4  
 q4,,q5  
 q5,a,q6  
 q6,,q3  
 q6,,q12  
 q7,,q8  
 q7,,q12  
 q8,c,q9  
 q9,,q10  
 q10,a,q11  
 q11,,q12  
 q11,,q8  
 q12,b,q13

q13,,q14  
q14,,q15  
q15,b,q16  
q16,,q15

Pre reťazec *babab* by automat vypísal, že ho **AKCEPTUJE**.

Pre reťazec *bacab* by automat vypísal, že ho **NEAKCEPTUJE**.