

# Lingwistyka Formalna i Automaty - ćwiczenia 4

evemorgen, AGH

10/12/2016

## 1 [DAS]

1.1 Ćwiczenie 2.2.1 a) i c) z książki „Wprowadzenie do teorii automatów języków i obliczeń”  
J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman

1.2 Ćwiczenie 2.2.5 a), b), c) z książki „Wprowadzenie do teorii automatów języków i obliczeń”  
J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman

2 Dane są języki:  $L = \{0, 10, 111, 001\}$ ,  $M = \{\varepsilon, 1, 01, 10\}$

2.1 wyznacz:  $L^0, L^1, L^2$

$$L^0 = \{\varepsilon\}$$

$$L^1 = LL^0 = \{0, 10, 111, 001\}$$

$$L^2 = LL^1 = \{00, 010, 0111, 0001, 100, 1010, 10111, 10001, 0010, 00110, 001111, 001001\}$$

2.2 wyznacz:  $M^0, M^1, M^2, M^3$

$$M^0 = \{\varepsilon\}$$

$$M^1 = MM^0 = \{\varepsilon, 1, 01, 10\}$$

$$M^2 = MM^1 = \{\varepsilon, 1, 01, 10, 11, 101, 110, 011, 0101, 0110, 1001, 1010\}$$

$$M^3 = MM^2 = \{\varepsilon, 1, 01, 10, 11, 101, 110, 011, 111, 0101, 0110, 1001, 1010, 1101, 1110, 1011, 10101, 10110, 11001, 11010, 0111, 01101, 01110, 01011, 010101, 010110, 011001, 011010, 10011, 100101, 100110, 101001, 101010\}$$

2.3 wyznacz:  $L^0M^0, L^1M^1, L^2M^2$

$$L^0M^0 = \varepsilon\varepsilon = \varepsilon$$

$$L^1M^1 = \{0, 01, 10, 111, 001, 101, 1111, 0011, 1001, 11101, 00101, 010, 1010, 11110, 00110\}$$

$$L^2M^2 = \text{mojeyciejestzakrtkiebyrozpisywatogwno}$$

3 Jakim językiem będzie  $L^*$  dla:

3.1  $L = \{a, b\}$

$$L^* = \{a, b, aa, ab, ba, bb, aaa, aab, aba, abb, baa, bab, bba, bbb, \dots\}$$

3.2  $L = \{a, bb\}$

$$L^* = a, "bb", aa, a"bb", "bb" a, "bb" "bb", aaa, aa"bb", \dots$$

#### 4 Ile elementów posiada język $L^i$ jeśli:

##### 4.1 $L = \{a, b\}$

$$\text{len}(\{a, b\})^{**i} \leftrightarrow 2^{**i}$$

##### 4.2 $L = \{a, b, c\}$

$$\text{len}(\{a, b\})^{**i} \leftrightarrow 3^{**i}$$

##### 4.3 $L = \{1, 2, \dots, n\}$

$$\text{len}(\{1, 2, \dots, n\})^{**i} \leftrightarrow n^{**i}$$

#### 5 Czy języki $L^i$ z poprzedniego zadania są skończone czy nie? A język $L^*$ ?

Języki  $L^i$  są skończone, języki  $L^*$  z definicji są nieskończone

#### 6 Dany jest język $L$ będący zbiorem wszystkich łańcuchów złożonych z 'a' (w tym z łańcuchów zawierających zero symboli 'a').

##### 6.1 Czy język ten jest skończony?

Nie, ten język nie jest skończony.

##### 6.2 Jakim językiem będzie $L^*$ ?

$$L^* = L, |L| \rightarrow \infty$$

#### 7 Podaj przykład języka (regularnego) dla którego $L^*$ nie jest nieskończone.

$$L = \{\varepsilon\}$$

## 8 Zapisać wyrażenie regularne reprezentujące język:

**8.1** będący zbiorem łańcuchów zaczynającym się o '1' po którym następuje jedno lub więcej '0' i kończący się '1'

$$100^*1$$

**8.2** będący zbiorem wszystkich łańcuchów w których na zmianę występuje '1' i '0'

$$((1 + \varepsilon)01(01)^*(0 + \varepsilon)) + (0 + \varepsilon)10(10)^*(1 + \varepsilon)$$

**8.3** będący zbiorem łańcuchów stanowiących literały całkowitoliczbowe ósemkowe i szesnastkowe o dowolnej długości zapisywane zgodnie z konwencją języka Java.

$$\text{Osemki} = (0(1+2+3+4+5+6+7)(1+2+3+4+5+6+7)^*)$$

$$\text{Szesnastki} = (0X(1+2+3+4+5+6+7+8+9+A+B+C+D+E+F)(1+2+3+4+5+6+7+8+9+A+B+C+D+E+F)^*)$$

$$\text{Rozw} = \text{Osemki} + \text{Szesnastki}$$

**8.4** będący zbiorem łańcuchów przedstawiających numery NIP w formacie XXX-XXX-XX-XX lub XXX-XX-XX-XXX (gdzie X oznacza dowolną cyfrę 0-9)

$$C = (0+1+2+3+4+5+6+7+8+9)$$

$$\text{Rozw} = \text{CCC-CCC-CC-CC} + \text{CCC-CC-CC-CCC}$$

**8.5** będący zbiorem wszystkich łańcuchów nad alfabetem a,b,c zawierającym co najmniej jedno a i jedno b

$$(a + b + c)^*a(a + b + c)^*b(a + b + c)^* + (a + b + c)^*b(a + b + c)^*a(a + b + c)^*$$

**8.6** będący zbiorem wszystkich łańcuchów nad alfabetem 0,1 w których jedynka jest na 8 pozycji od prawej

$$(0 + 1)^*1(0 + 1)(0 + 1)(0 + 1)(0 + 1)(0 + 1)(0 + 1)(0 + 1)$$

## 9 Zakładając że alfabet $\Sigma = \{0, 1\}$ określ jakie języki reprezentują poszczególne wyrażenia regularne

### 9.1 $0^*10^*$

Język zawierający słowa zawierające dowolną ilość zer, jedynek a następnie znowu dowolną ilość zer

### 9.2 $\Sigma^*1\Sigma^*$ (przez $\Sigma$ rozumiemy wystąpienie dowolnego znaku alfabetu – czyli 0+1)

Język zawierający słowa które posiadają conajmniej jedną jedynekę i składają się tylko z zer i jedynek

### 9.3 $\Sigma^*001\Sigma^*$

Język zawierający słowa posiadające podciąg 001 i składające się tylko z zer i jedynek

### 9.4 $(\Sigma\Sigma)^*$

Język zawierający słowa których długość jest wielokrotnością 2 i składają się z samych zer i jedynek

### 9.5 $\Sigma\Sigma^*$

Język zawierający słowa których długość jest  $\geq 1$  oraz składają się z samych zer i jedynek

### 9.6 $\Sigma^*\Sigma^*$

Język zawierający słowa których długość jest  $\geq 0$  oraz składają się z samych zer i jedynek

### 9.7 $01+10$

Język składający się ze słów 01 oraz 10

### 9.8 $1 + \emptyset$ (gdzie $\emptyset$ – zbiór pusty)

Język posiadający jedno słowo "1"

### 9.9 $1\emptyset$

Język posiadający jedno słowo  $\varepsilon$

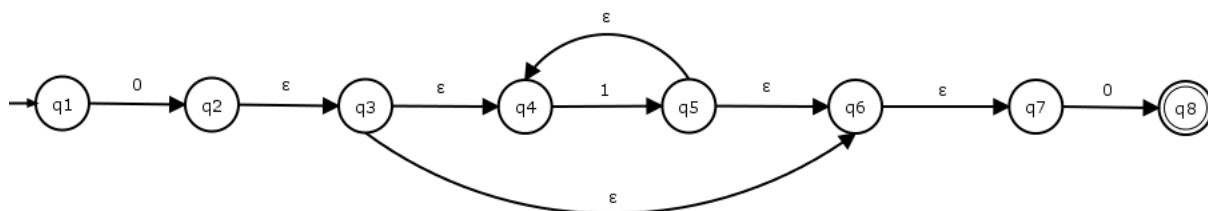
### 9.10 $\emptyset^*$

Język posiadający jedno słowo  $\varepsilon$

## 10 Zamienić poniższe wyrażenia regularne na $\varepsilon$ -NAS

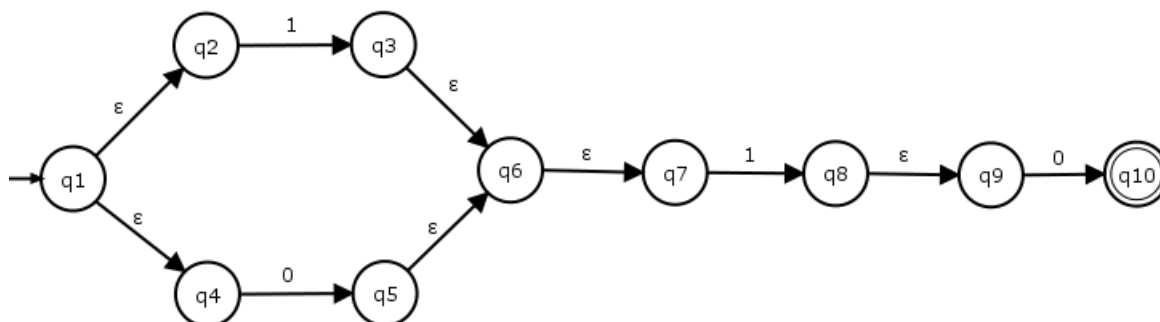
### 10.1 $01^*0$

$01^*0$



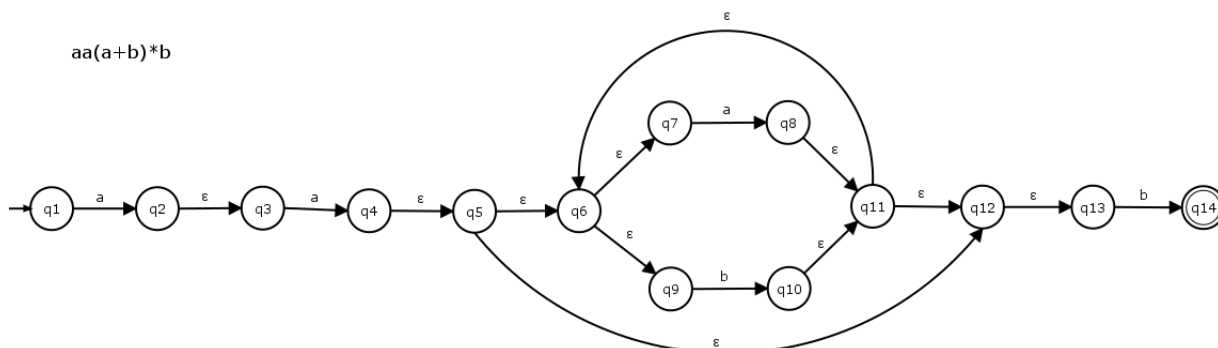
### 10.2 $(0+1)10$

$(0+1)10$



### 10.3 $aa(a+b)^*b$

$aa(a+b)^*b$



## 11 Przekonwertować poszczególne $\varepsilon$ -NAS z poprzedniego zadania na DAS.

*mojeyciejestzakrtkiebykonwertowatodugiegwnpo*