

# Lengoiak, Konputazioa eta Sistema Adimendunak

3. gaiko lehenengo zatia: AFD, AFED eta  $\varepsilon$ -AFED-en diseinua  
 Bilboko IITUE  
 1,6 puntu  
 2015-11-18

## 1 Automata finitu deterministen (AFD-en) diseinua (0,500 puntu)

$A = \{a, b, c\}$  alfabetoaren gainean definitutako honako bi lengoaiatzat AFD bana diseinatu:

### 1.1 Osagai denak $a$ izan gabe $a$ kopuru bakoitia duten hitzez eratutako $L_1$ lengoaia

$a$  kopuru bakoitia edukitzeaz gain,  $b$  edo  $c$  sinboloen agerpenak ere badituzten hitzez eratutako  $L_1$  lengoaia. Adibidez,  $cabbb$ ,  $abaabc$ ,  $aaab$  eta  $ababcababa$  hitzak  $L_1$  lengoiakoak dira baina  $\varepsilon$ ,  $a$ ,  $aaa$ ,  $b$ ,  $aacabac$ ,  $aabc bc$  eta  $bccccc$  hitzak ez dira  $L_1$  lengoiakoak.  $L_1$  lengoiaren definizio formala honako hau da:

$$L_1 = \{w \mid w \in A^* \wedge |w|_a \bmod 2 \neq 0 \wedge |w|_a \neq |w|\}$$

### 1.2 $b$ -rik eta $c$ -rik ez duten edo $a$ kopuru bakoitia duten edo $a$ -rik ez duten hitzez eratutako $L_2$ lengoaia

Gutxienez honako hiru baldintza hauetakoren bat betetzen duten hitzez osatutako  $L_2$  lengoaia:

- $b$ -rik eta  $c$ -rik ez edukitzea edo
- $a$  kopurua bakoitia izatea edo
- $a$ -rik ez edukitzea.

Adibidez,  $\varepsilon$ ,  $aa$ ,  $aaa$ ,  $abaabc$ ,  $aaab$ ,  $ccc$  eta  $bccb$  hitzak  $L_2$  lengoiakoak dira baina  $aab$ ,  $bcaababa$  eta  $acaaa$  hitzak ez dira  $L_2$  lengoiakoak.  $L_2$  lengoiaren definizio formala honako hau da:

$$L_2 = \{w \mid w \in A^* \wedge (|w|_a = |w| \vee |w|_a \bmod 2 \neq 0 \vee |w|_a = 0)\}$$

## 2 Automata finitu ez-deterministen (AFED-en) diseinua (0,250 puntu)

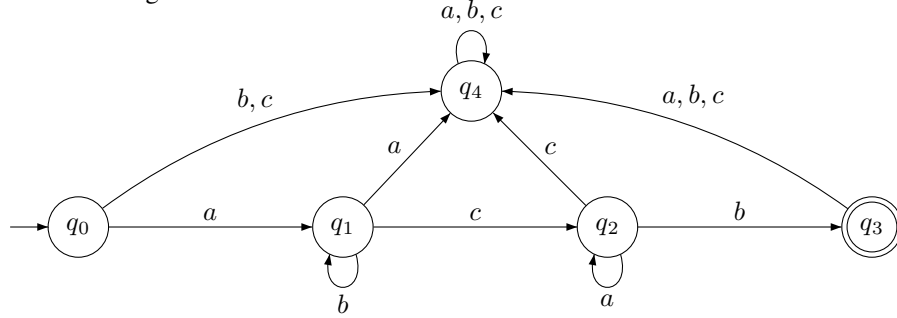
AFD-en diseinuko ariketako  $L_2$  lengoiari dagokion AFED bat diseinatu. Nahitaezkoa da AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat bi gezi edo gehiago ateratzea. Baita ere nahitaezkoa da AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat gezirik ez ateratzea.

## 3 $\varepsilon$ trantsizioak dituzten automata finitu ez-deterministen ( $\varepsilon$ -AFED-en) diseinua (0,250 puntu)

AFD-en diseinuko ariketako  $L_2$  lengoiari dagokion  $\varepsilon$ -AFED bat diseinatu. Nahitaezkoa da  $\varepsilon$ -AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat edo  $\varepsilon$  sinboloarentzat bi gezi edo gehiago ateratzea eta gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat gezirik ez ateratzea. Gainera, derrigorrezkoa da baita ere gutxienez  $\varepsilon$  trantsizio bat egotea.

#### 4 Konputazio deterministen garapena (0,100 puntu)

Jarraian erakusten den AFD-a kontuan hartuz, hor zehazten den konputazio bakoitzari dagokion konfigurazio deterministez eratutako sekuentzia (edo adar bakarreko zuhaitza) garatu urratsez urrats, bukaeran AFD-ak “Bai” ala “Ez” erantzungo duen esanez:

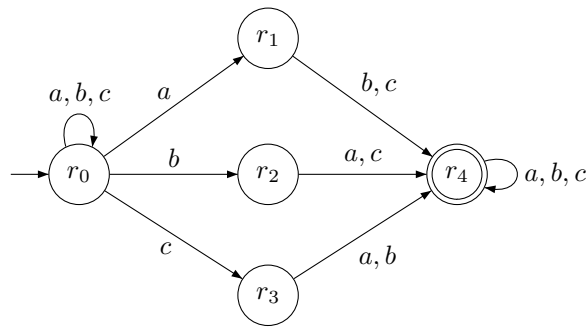


1.  $\delta^*(q_0, abcaab)$
2.  $\delta^*(q_0, abb)$
3.  $\delta^*(q_0, cab)$
4.  $\delta^*(q_0, aca)$
5.  $\delta^*(q_0, \varepsilon)$

Kasu bakoitzak 0,020 balio du.

#### 5 Konputazio ez-deterministen garapena (0,100 puntu)

Jarraian erakusten den AFED-a kontuan hartuz, hor zehazten den konputazio bakoitzari dagokion konfigurazio deterministez eratutako zuhaitza garatu urratsez urrats, bukaeran AFED-ak “Bai” ala “Ez” erantzungo duen esanez:

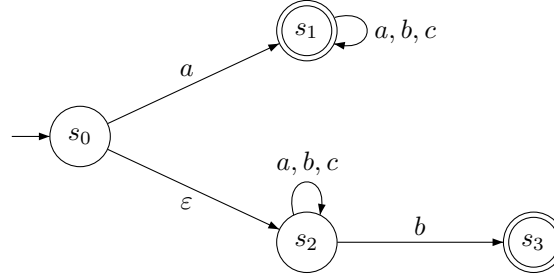


1.  $\nu^*(r_0, aaac)$
2.  $\nu^*(r_0, acaa)$
3.  $\nu^*(r_0, aaa)$
4.  $\nu^*(r_0, b)$
5.  $\nu^*(r_0, \varepsilon)$

Kasu bakoitzak 0,020 balio du.

## 6 $\varepsilon$ trantsizioak dituzten konputazio ez-deterministen garapena (0,100 puntu)

Jarraian erakusten den  $\varepsilon$ -AFED-a kontuan hartuz, hor zehazten diren konputazioak konfigurazio deterministez osatutako zuhaitzen bidez garatu urratsez urrats, bukaeran  $\varepsilon$ -AFED-ak “Bai” ala “Ez” erantzungo duen esanez:

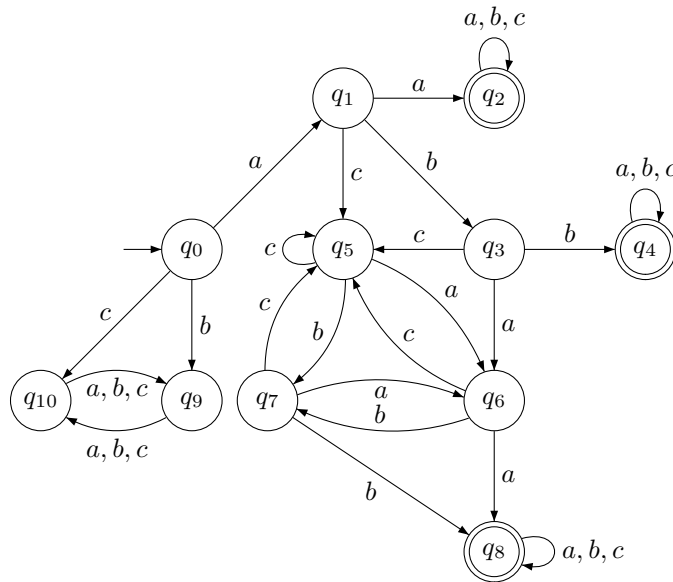


1.  $\lambda^*(s_0, abac)$
2.  $\lambda^*(s_0, abab)$
3.  $\lambda^*(s_0, bbb)$
4.  $\lambda^*(s_0, a)$
5.  $\lambda^*(s_0, \varepsilon)$

Kasu bakoitzak 0,020 balio du.

## 7 AFD-en minimizazioa (0,300 puntu)

$A = \{a, b, c\}$  alfabetoaren gainean definitutako honako AFD hau minimizatu:



AFD honi dagokion  $\delta$  trantsizio funtzioa honako taula honen bidez adieraz daiteke:

$\delta$	$a$	$b$	$c$
$q_0$	$q_1$	$q_9$	$q_{10}$
$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_5$
$q_2$	$q_2$	$q_2$	$q_2$
$q_3$	$q_6$	$q_4$	$q_5$
$q_4$	$q_4$	$q_4$	$q_4$
$q_5$	$q_6$	$q_7$	$q_5$
$q_6$	$q_8$	$q_7$	$q_5$
$q_7$	$q_6$	$q_8$	$q_5$
$q_8$	$q_8$	$q_8$	$q_8$
$q_9$	$q_{10}$	$q_{10}$	$q_{10}$
$q_{10}$	$q_9$	$q_9$	$q_9$