

# Lengoiak, Konputazioa eta Sistema Adimendunak

3. gaiko lehenengo zatia: AFD, AFED eta  $\varepsilon$ -AFED-en diseinua  
 Bilboko IITUE  
 1,6 puntu  
 2015-11-19

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

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

### 1.1 $a$ -rekin hasi eta $aa$ eta $bb$ azpiahitzak dituzten hitzez eratutako $L_1$ lengoia

$a$  sinboloarekin hasteaz gain,  $aa$  eta  $bb$  azpiahitzak gutxienez behin eta edozein ordenatan (lehenengo  $aa$  eta gero  $bb$  edo alderantziz) dituzten hitzez eratutako  $L_1$  lengoia. Adibidez,  $abbbaac$ ,  $acaabbc$ ,  $aaccbb$  eta  $acaaacbbcaa$  hitzak  $L_1$  lengoiakoak dira baina  $\varepsilon$ ,  $a$ ,  $aaa$ ,  $b$ ,  $aacabac$ ,  $aabcb$ ,  $bbca$  eta  $bccaccc$  hitzak ez dira  $L_1$  lengoiakoak.  $L_1$  lengoiaren definizio formala honako hau da:

$$L_1 = \{w \mid w \in A^* \wedge \exists u, v, x (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge x \in A^* \wedge (w = auavbbx \vee w = aubbvaa \vee w = aavbbx))\}$$

### 1.2 $a$ -rekin hasi eta $aa$ edo $bb$ azpiahitza duten hitzez eratutako $L_2$ lengoia

$a$  sinboloarekin hasteaz gain,  $aa$  edo  $bb$  azpiahitzak (edo biak) gutxienez behin dituzten hitzez eratutako  $L_2$  lengoia. Adibidez,  $abbbaac$ ,  $acaabbc$ ,  $aaa$ ,  $aacabac$ ,  $abb$ ,  $acaacbaaaa$  eta  $acaaabbbca$  hitzak  $L_2$  lengoiakoak dira baina  $\varepsilon$ ,  $a$ ,  $aba$ ,  $b$ ,  $baacabac$ ,  $bbca$  eta  $bccaccc$  hitzak ez dira  $L_2$  lengoiakoak.  $L_2$  lengoiaren definizio formala honako hau da:

$$L_2 = \{w \mid w \in A^* \wedge \exists u, v (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge (w = auav \vee w = aubbv \vee w = aav))\}$$

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

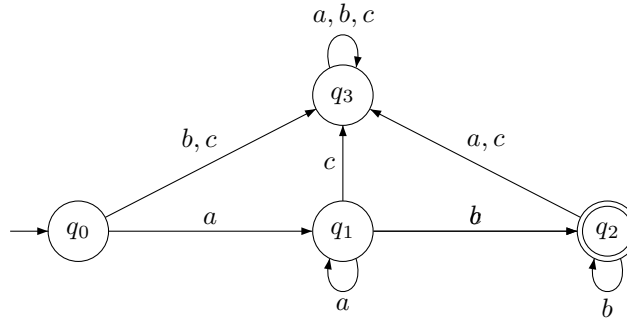
AFD-en diseinuko ariketako  $L_1$  lengoiari dagokion AFED bat diseinatu. Nahitaezkoa da AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat bi gezi edo gehiago ateratzea. Baita ere nahitaezkoa da AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat gezirik ez ateratzea.

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

AFD-en diseinuko ariketako  $L_1$  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:

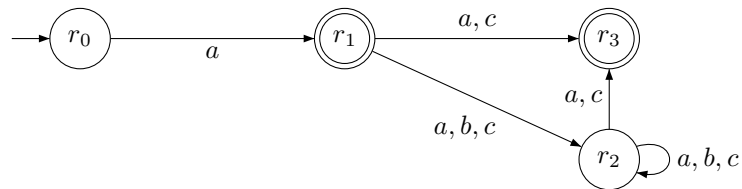


1.  $\delta^*(q_0, aabbb)$
2.  $\delta^*(q_0, aaa)$
3.  $\delta^*(q_0, acb)$
4.  $\delta^*(q_0, b)$
5.  $\delta^*(q_0, \varepsilon)$

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:

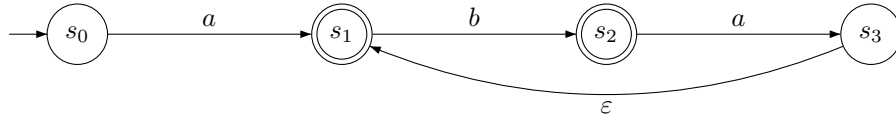


1.  $\nu^*(r_0, aaac)$
2.  $\nu^*(r_0, acaa)$
3.  $\nu^*(r_0, acb)$
4.  $\nu^*(r_0, b)$
5.  $\nu^*(r_0, \varepsilon)$

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:

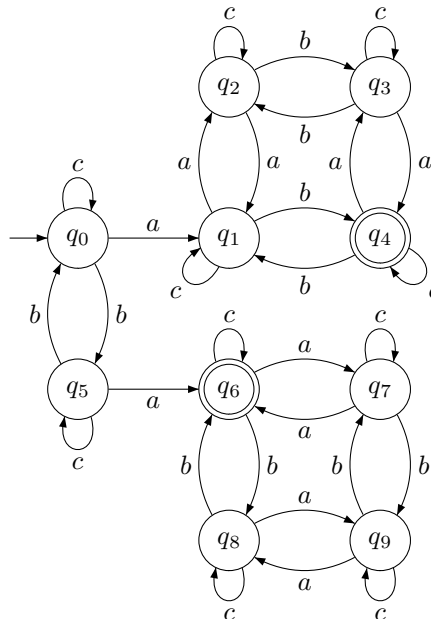


1.  $\lambda^*(s_0, aba)$
2.  $\lambda^*(s_0, abab)$
3.  $\lambda^*(s_0, abc)$
4.  $\lambda^*(s_0, ab)$
5.  $\lambda^*(s_0, \varepsilon)$

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:

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