

# Lengoiak, Konputazioa eta Sistema Adimendunak

*Kudeaketaren eta Informazio Sistemen Informatikaren Ingeniaritzako Gradua*  
*Bilboko Ingeniaritza Eskola (UPV/EHU)*  
*Lengoaia eta Sistema Informatikoak Saila*  
*2. maila — 2017-18 ikasturtea*

3. gaiko lehenengo zatia: AFD, AFED eta  $\varepsilon$ -AFEDen diseinua  
 1,6 puntu

2017-11-22

## 1 Automata finitu deterministen (AFDen) diseinua (0,500 puntu)

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

### 1.1 *aaa* katea bai baina *cc* katea ez duten hitzez eratutako $L_1$ lengoaia

Honako bi baldintza hauek betetzen dituzten hitzez eratutako  $L_1$  lengoiari dagokion AFD bat eman:

- *aaa* katea edukitzea.
- *cc* katea ez edukitzea.

Adibidez, *caaac*, *baaac*, *cabaaaacbac* eta *baaacbabaaac* hitzak  $L_1$  lengoiakoak dira baina  $\varepsilon$ , *a*, *aa*, *cc*, *aaacc*, *cabac*, *ccaa*, *aaabccaa*, *aaabcccc* eta *caabaac* hitzak ez dira  $L_1$  lengoiakoak.

$L_1$  lengoiaren definizio formalak honako hau da:

$$L_1 = \{w \mid w \in A^* \wedge \exists u, v (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge w = uaaav) \wedge \neg \exists u, v (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge w = uccv)\}$$

### 1.2 *aaa* katea duten edo *cc* katea ez duten hitzez eratutako $L_2$ lengoaia

Honako bi baldintza hauetakoren bat (gutxienez bat) betetzen duten hitzez eratutako  $L_2$  lengoiari dagokion AFD bat eman:

- *aaa* katea edukitzea.
- *cc* katea ez edukitzea.

Adibidez,  $\varepsilon$ , *a*, *b*, *c*, *caac*, *baaac*, *baabac*, *cbaababaa*, *aaa*, *abc*, *aaacc* eta *aaaccc* hitzak  $L_2$  lengoiakoak dira baina *cc*, *ccc*, *abccbc* eta *becccbac* hitzak ez dira  $L_2$  lengoiakoak.

$L_2$  lengoiaren definizio formalak honako hau da:

$$L_2 = \{w \mid w \in A^* \wedge (\exists u, v (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge w = uaaav) \vee \neg \exists u, v (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge w = uccv))\}$$

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

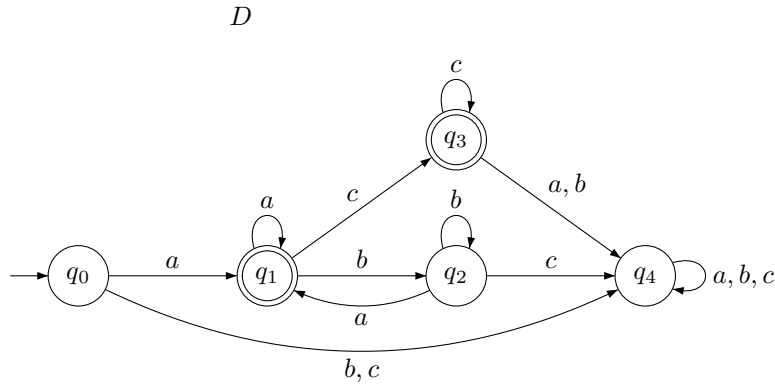
AFDen diseinuko ariketako  $L_2$  lengoiari dagokion AFED bat diseinatu. Nahitaezkoa da AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat bi gezi edo gehiago ateratzea. Baita ere nahi-taezkoa da AFED horretan gutxienez egoera batetik gutxienez  $A$ -ko sinbolo batentzat gezirik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

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

AFDen diseinuko ariketako  $L_2$  lengoaiari 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 AFDA kontuan hartuz, hor zehazten den konputazio bakoitzari dagokion konfigurazio deterministez eratutako sekuentzia (edo adar bakarreko zuhaitza) garatu urratsez urrats, bukaeran AFDak “Bai” ala “Ez” erantzungo duen esanez:

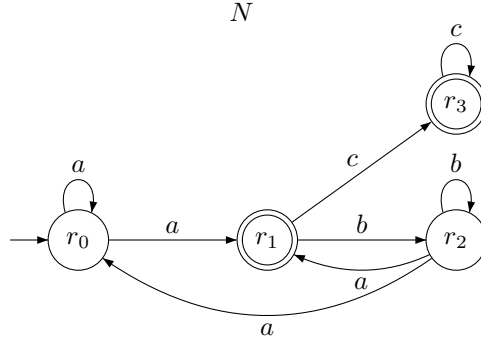


1.  $\delta^*(q_0, aabbab)$
2.  $\delta^*(q_0, abbacc)$
3.  $\delta^*(q_0, aabaa)$
4.  $\delta^*(q_0, \varepsilon)$

Lehenengo hiru kasuetako bakoitzak 0,030 balio du eta laugarren kasuak 0,010 balio du.

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

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

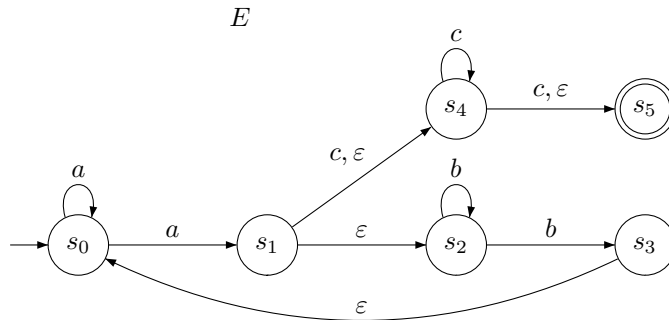


1.  $\nu^*(r_0, aabbab)$
2.  $\nu^*(r_0, abbacc)$
3.  $\nu^*(r_0, aabaa)$
4.  $\nu^*(r_0, \varepsilon)$

Lehenengo hiru kasuetako bakoitzak 0,030 balio du eta laugarren kasuak 0,010 balio du.

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

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

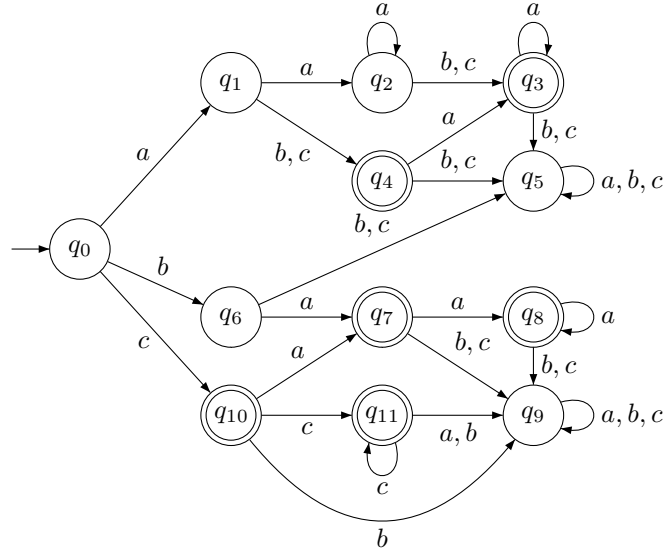


1.  $\lambda^*(s_0, aabbab)$
2.  $\lambda^*(s_0, abbacb)$
3.  $\lambda^*(s_0, aabaa)$
4.  $\lambda^*(s_0, \varepsilon)$

Lehenengo hiru kasuetako bakoitzak 0,030 balio du eta laugarren kasuak 0,010 balio du.

## 7 AFDen 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:

$\delta$	$a$	$b$	$c$
$q_0$	$q_1$	$q_6$	$q_{10}$
$q_1$	$q_2$	$q_4$	$q_4$
$q_2$	$q_2$	$q_3$	$q_3$
$q_3$	$q_3$	$q_5$	$q_5$
$q_4$	$q_3$	$q_5$	$q_5$
$q_5$	$q_5$	$q_5$	$q_5$
$q_6$	$q_7$	$q_5$	$q_5$
$q_7$	$q_8$	$q_9$	$q_9$
$q_8$	$q_8$	$q_9$	$q_9$
$q_9$	$q_9$	$q_9$	$q_9$
$q_{10}$	$q_7$	$q_9$	$q_{11}$
$q_{11}$	$q_9$	$q_9$	$q_{11}$