

Lengoiak, Konputazioa eta Sistema Adimendunak

3. gaiko bigarren zatia: AFED-ak – Soluzioa

Bilboko IITUE

Puntu 1

2014-01-13

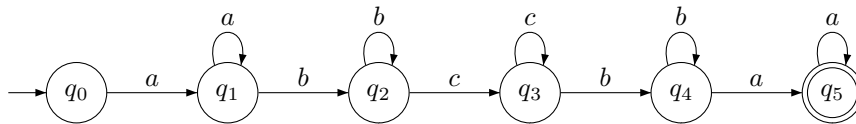
1 Automata finitu ez deterministen (AFED-en) diseinua (0,860 puntu)

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

1.1 Hurrenez hurren a -z, b -z, c -z, b -z eta a -z eratutako bost bloke ez hutsez osatutako hitzen lengoia (0,215 puntu)

Jarraian zehazten den eran bost blokez eratutako hitzez osatutako L_1 lengoia: lehenengo eta bosgarren blokeak a sinboloaren errepikapenez eratuta egon behar dute, bigarrenak eta laugarrenak b sinboloaren errepikapenez osatutakoak izan behar dute eta hirugarrenak c sinboloaren errepikapenez eratutakoa izan beharko du. Bloke bakoitzak gutxienez elementu bat izan beharko du eta bloke desberdinek luzera desberdina izan dezakete. Adibidez, $aabccbbbaaaa$, $abcba$, $aaaabccbaaa$ eta $abcccbbaa$ hitzak L_1 lengoiaikoak dira baina aac , $aabcba$, a , $aaaa$, aaa , ba , $aaabbbb$, $aabbac$, $bbaccabb$ eta ε hitzak ez dira L_1 lengoiaikoak. L_1 lengoiaien definizio formal honako hau da:

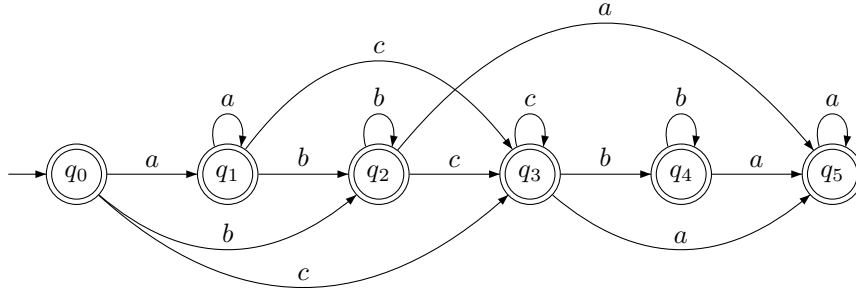
$$L_1 = \{w \mid w \in A^* \wedge \exists u, v, x, y, z (\begin{array}{l} u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge x \in A^* \wedge y \in A^* \wedge z \in A^* \wedge \\ |u| \geq 1 \wedge |v| \geq 1 \wedge |x| \geq 1 \wedge |y| \geq 1 \wedge |z| \geq 1 \wedge \\ |u| = |u|_a \wedge |v| = |v|_b \wedge |x| = |x|_c \wedge |y| = |y|_b \wedge |z| = |z|_a \wedge \\ w = uvxyz) \} \end{array}$$



1.2 Hutsak izan daitezkeen eta hurrenez hurren a -z, b -z, c -z, b -z eta a -z eratuta dauden bost blokez osatutako hitzen lengoia (0,215 puntu)

Jarraian zehazten den eran bost blokez eratutako hitzez osatutako L_2 lengoia: lehenengo eta bosgarren blokeak a sinboloaren errepikapenez eratuta egon behar dute, bigarrenak eta laugarrenak b sinboloaren errepikapenez osatutakoak izan behar dute eta hirugarrenak c sinboloaren errepikapenez eratutakoa izan beharko du. Blokeak hutsak izan daitezke eta bloke desberdinek luzera desberdina izan dezakete. Adibidez, $aabccbbbaaaa$, $abcba$, $aaaabccbaaa$, $abcccbbaa$, $aaaa$, ccc , $aacc$, bbb , $bbccb$, ε eta $bbaaa$ hitzak L_2 lengoiaikoak dira baina $aabcba$, $aabcba$, $acbaabb$, bab , $aabbac$, $ccbbaac$ eta $cccaabbb$ hitzak ez dira L_2 lengoiaikoak. L_2 lengoiaien definizio formal honako hau da:

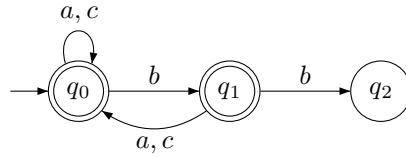
$$L_2 = \{w \mid w \in A^* \wedge \exists u, v, x, y, z (\begin{array}{l} u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge x \in A^* \wedge y \in A^* \wedge z \in A^* \wedge \\ |u| = |u|_a \wedge |v| = |v|_b \wedge |x| = |x|_c \wedge |y| = |y|_b \wedge |z| = |z|_a \wedge \\ w = uvxyz) \} \end{array}$$



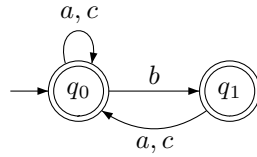
1.3 *bb* azpikatea ez duten hitzen lengoaia (0,215 puntu)

bb azpikatea ez duten hitzez osatutako L_3 lengoaia. Adibidez, *aaaca*, *accb*, *aabaabab*, *baacab*, *ccab*, *bcc*, ε , *a*, *b* eta *acccaaccb* hitzak L_3 lengoaiakoak dira baina *aabb*, *bbbb*, *abbaabba*, *caaabbac*, *ccbcbb* eta *babbbcb* ez. L_3 lengoaiaren definizio formal honako hau da:

$$L_3 = \{w \mid w \in A^* \wedge \neg \exists u, v (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge w = ubbv)\}$$



Beste aukera bat:



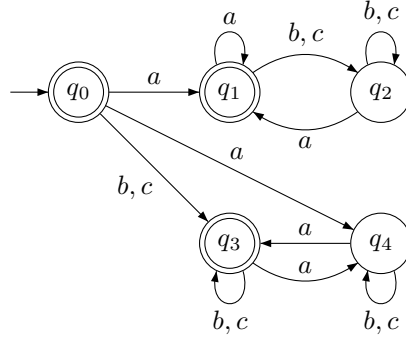
1.4 *a* kopuru bikoitia edo *a*-z hasi eta *a*-z bukatzen diren hitzen lengoaia (0,215 puntu)

Jarraian zehazten diren bi baldintzetatik gutxienez bat betetzen duten hitzez osatutako L_4 lengoaia:

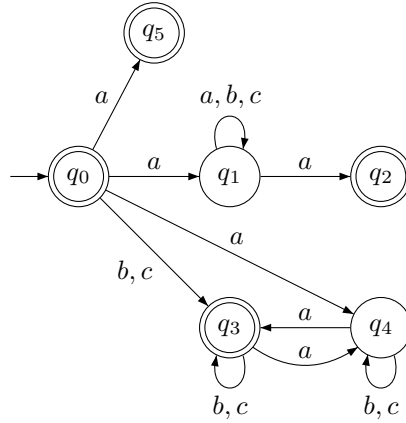
- *a* kopuru bikoitia izatea
- *a*-z hasi eta *a*-z bukatzea

Adibidez, $aaabac$, $ccaaacba$, $bbaaaab$, ε , a , b , aa , $abacaaaca$ eta $acbaaacca$ hitzak L_4 lengoaiakoak dira baina $aabab$, $bbbab$, $baaa$, $aacbbaacab$ eta $babcb$ ez. L_4 lengoaiaren definizio formala honako hau da:

$$L_4 = \{w \mid w \in A^* \wedge (|w|_a \bmod 2 = 0 \vee \exists u(u \in A^* \wedge w = auu))\}$$

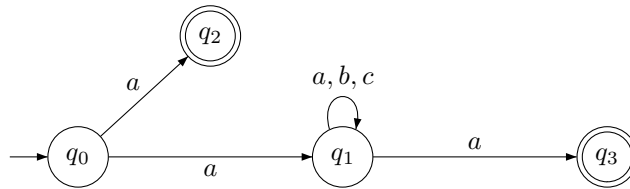


Beste aukera bat:



2 Konputazio ez deterministen garapena (0,140 puntu)

Jarraian erakusten den AFED-a kontuan hartuz, hor zehazten diren konputazioak garatu urratsez urrats, bukaeran AFED-ak “Bai” ala “Ez” erantzungo duen esanez:



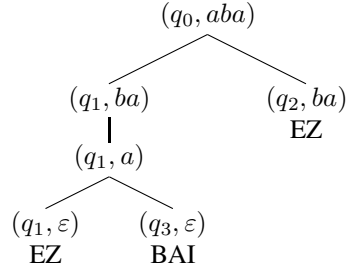
1. $\nu^*({q_0}, aba)$

Konfigurazio ez deterministez osatutako sekuentzia:

$$\begin{aligned} &(\{q_0\}, aba) \\ &\quad | \\ &(\{q_1, q_2\}, ba) \\ &\quad | \\ &(\{q_1\}, a) \\ &\quad | \\ &(\{q_1, q_3\}, \varepsilon) \end{aligned}$$

Hitz osoa irakurri ahal izan denez eta gainera azkeneko konfigurazioko multzoak bi borobil dituen egoera bat (q_3) duenez, erantzuna “Bai” da.

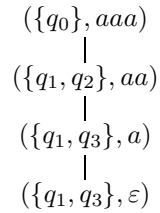
Konfigurazio deterministez osatutako zuhaitz bezala ere aurkez daiteke konputazio hori:



Gutxienez adar bat ondo atera denez, erantzuna “Bai” da.

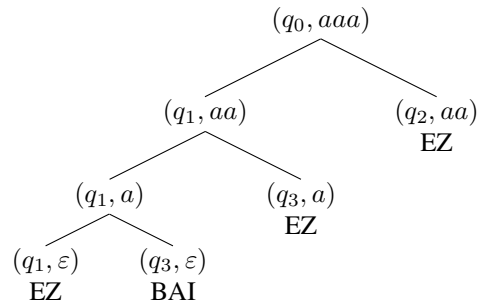
2. $\nu^*({q_0}, aaa)$

Konfigurazio ez deterministez osatutako sekuentzia:



Hitz osoa irakurri ahal izan denez eta gainera azkeneko konfigurazioko multzoak bi borobil dituen egoera bat (q_3) duenez, erantzuna “Bai” da.

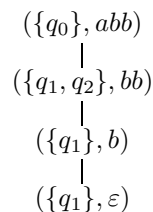
Konfigurazio deterministez osatutako zuhaitz bezala ere aurkez daiteke konputazio hori:



Gutxienez adar bat ondo atera denez, erantzuna “Bai” da.

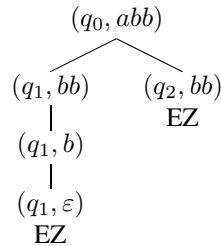
3. $\nu^*({q_0}, abb)$

Konfigurazio ez deterministez osatutako sekuentzia:



Hitz osoa irakurri ahal izan da baina azkeneko konfigurazioko multzoak bi borobil dituen egoerarik ez duenez, erantzuna “Ez” da.

Konfigurazio deterministez osatutako zuhaitz bezala ere aurkez daiteke konputazio hori:



Adar denak gaizki joan direnez, erantzuna “Ez” da.

4. $\nu^*(\{q_0\}, \varepsilon)$

Konfigurazio ez deterministez osatutako sekuentzia:

$$(\{q_0\}, \varepsilon)$$

Hitz osoa irakurtzea lortu bada ere, azkeneko konfigurazioko multzoak bi borobil dituen egoerarik ez duenez, erantzuna “Ez” da.

Konputazio horri dagokion konfigurazio deterministez osatutako zuhaitza honako hau da:

$$\begin{array}{c}
 (q_0, \varepsilon) \\
 \text{EZ}
 \end{array}$$

Ondo bukatzen den adarrik ez dagoenez, erantzuna “Ez” da.

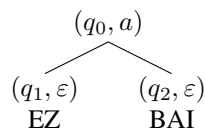
5. $\nu^*(\{q_0\}, a)$

Konfigurazio ez deterministez osatutako sekuentzia:

$$\begin{array}{c}
 (\{q_0\}, a) \\
 | \\
 (\{q_1, q_2\}, \varepsilon)
 \end{array}$$

Hitz osoa irakurri ahal izan denez eta gainera azkeneko konfigurazioko multzoak bi borobil dituen egoera bat (q_2) duenez, erantzuna “Bai” da.

Konfigurazio deterministez osatutako zuhaitz bezala ere aurkez daiteke konputazio hori:



Gutxienez adar bat ondo bukatu denez, erantzuna “Bai” da.

1, 2 eta 3 kasuek 0,030 balio dute bakoitzak eta 4 eta 5 kasuek 0,025 bakoitzak.