Lenguajes y Autómatas I

Respuesta de la Tarea 19

1. Depurar cada una de las siguientes gramáticas Libres del contexto y encontrar una gramática equivalente libre de anomalías:

a) $S \rightarrow AB$
$A \rightarrow \mathbf{a}A \mid \mathbf{ab}B \mid \mathbf{a}C\mathbf{a}$
$B \rightarrow \mathbf{b}A \mid BB \mid \varepsilon$
$C \rightarrow \varepsilon$
$D \rightarrow \mathbf{d}B \mid BCB$

$S \rightarrow AB \mid \mathbf{a}A \mid \mathbf{ab} \mid \mathbf{ab}B \mid \mathbf{aa}$
$A \rightarrow \mathbf{a}A \mid \mathbf{ab} \mid \mathbf{ab}B \mid \mathbf{aa}$
$B \rightarrow \mathbf{b}A \mid BB$

b) $S \rightarrow \mathbf{a}B$
$A \rightarrow \mathbf{bc}CCC \mid \mathbf{d}A$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \varepsilon$
$C \rightarrow \mathbf{f}A$
$D \rightarrow D\mathbf{gh}$

$S \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{a}$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{a}$

c) $S \rightarrow A \mid AA \mid AAA$
$A \rightarrow AB\mathbf{a} \mid AC\mathbf{a} \mid \mathbf{a}$
$B \rightarrow AB\mathbf{a} \mid A\mathbf{b} \mid \varepsilon$
$C \rightarrow C\mathbf{ab} \mid CC$
$D \rightarrow CD \mid C\mathbf{d} \mid CE\mathbf{a}$
$E \rightarrow \mathbf{b}$

$S \rightarrow AB\mathbf{a} \mid A\mathbf{a} \mid \mathbf{a} \mid AA \mid AAA$
$A \rightarrow AB\mathbf{a} \mid A\mathbf{a} \mid \mathbf{a}$
$B \rightarrow AB\mathbf{a} \mid A\mathbf{a} \mid A\mathbf{b}$

d) $S \rightarrow D \mid \mathbf{a}E \mid \mathbf{b}CD$
$A \rightarrow C\mathbf{d} \mid CS\mathbf{a} \mid \mathbf{b}B$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{b}A$
$C \rightarrow C\mathbf{ab} \mid \mathbf{c}B$
$D \rightarrow \mathbf{a}A \mid C\mathbf{a} \mid \mathbf{b}$
$E \rightarrow BE\mathbf{a} \mid DB\mathbf{b} \mid \varepsilon$

$S \rightarrow \mathbf{a} \mid \mathbf{b}$

e) $S \rightarrow B \mid \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A$
$A \rightarrow \mathbf{ab}A \mid EB \mid \varepsilon$
$B \rightarrow C\mathbf{b} \mid A\mathbf{a} \mid D\mathbf{b} \mid AC$
$C \rightarrow A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A \mid \varepsilon$

$S \rightarrow \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A \mid S\mathbf{b} \mid \mathbf{ac} \mid C\mathbf{b} \mid A\mathbf{a} \mid AC \mid \mathbf{a}$
$\mid \mathbf{b} \mid A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A \mid \mathbf{ab} \mid \mathbf{ab}A \mid \varepsilon$
$A \rightarrow \mathbf{ab}A \mid \mathbf{ab}$
$C \rightarrow A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A \mid \mathbf{ab} \mid \mathbf{b}$

f) $S \rightarrow BA \mid \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A$
$A \rightarrow \mathbf{ab}B \mid AS$
$B \rightarrow C\mathbf{b} \mid A\mathbf{a} \mid \mathbf{b} \mid AC$
$C \rightarrow A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A \mid \varepsilon$

$S \rightarrow BA \mid \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A$
$A \rightarrow \mathbf{ab}B \mid AS$
$B \rightarrow C\mathbf{b} \mid A\mathbf{a} \mid \mathbf{b} \mid AC \mid \mathbf{ab}B \mid AS$
$C \rightarrow A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A$

g) $S \rightarrow \mathbf{a} \mid \mathbf{a}A \mid B \mid C$
$A \rightarrow \mathbf{a}B \mid \varepsilon$
$B \rightarrow A\mathbf{a}$
$C \rightarrow \mathbf{b}CD$
$D \rightarrow \mathbf{ccc}$

$S \rightarrow \mathbf{a} \mid \mathbf{a}A \mid A\mathbf{a}$
$A \rightarrow \mathbf{a}B$
$B \rightarrow \mathbf{a} \mid A\mathbf{a}$

h) $S \rightarrow \mathbf{a}A\mathbf{b} \mid \mathbf{c}EB \mid CE$
$A \rightarrow \mathbf{d}BE \mid \mathbf{ee}C$
$B \rightarrow \mathbf{ff} \mid D$
$C \rightarrow \mathbf{g}FB \mid \mathbf{ae}$
$D \rightarrow \mathbf{h}$

$S \rightarrow \mathbf{a}A\mathbf{b}$
$A \rightarrow \mathbf{ee}C$
$C \rightarrow \mathbf{ae}$

Lenguajes y Autómatas I

i) $S \rightarrow C\mathbf{d} \mid CS\mathbf{b} \mid \mathbf{b}EA$
$A \rightarrow S \mid \mathbf{a}E \mid \mathbf{a}CD$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{b}SC$
$C \rightarrow C\mathbf{ab} \mid \mathbf{a}B$
$D \rightarrow \mathbf{a}A \mid C\mathbf{b} \mid \mathbf{b}$
$E \rightarrow BE\mathbf{a} \mid DB\mathbf{b} \mid \varepsilon$

$S \rightarrow \mathbf{b}A$
$A \rightarrow \mathbf{b}A \mid \mathbf{a}$

j) $S \rightarrow AC \mid \mathbf{b}C \mid \mathbf{a}AF$
$A \rightarrow S\mathbf{b} \mid D\mathbf{b} \mid \mathbf{a}$
$B \rightarrow \mathbf{b}B \mid E\mathbf{b}$
$C \rightarrow SC \mid B\mathbf{a} \mid \varepsilon$
$D \rightarrow \mathbf{b}EB \mid \mathbf{a}E$
$E \rightarrow B\mathbf{ba} \mid \mathbf{A}e$

$S \rightarrow AC \mid \mathbf{b}C \mid S\mathbf{b} \mid \mathbf{a} \mid \mathbf{b}$
$A \rightarrow S\mathbf{b} \mid \mathbf{a}$
$C \rightarrow SC \mid AC \mid \mathbf{b}C \mid S\mathbf{b} \mid \mathbf{a} \mid \mathbf{b}$

k) $S \rightarrow AS \mid AC \mid \varepsilon$
$A \rightarrow \mathbf{a}D \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{b}$
$B \rightarrow \mathbf{b}D \mid BA \mid \mathbf{b}E$
$C \rightarrow D \mid \mathbf{a}C \mid \varepsilon$
$D \rightarrow \mathbf{b}CB \mid AD$

$S \rightarrow AS \mid AC \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{b} \mid \varepsilon$
$A \rightarrow \mathbf{b}S \mid \mathbf{b}$
$C \rightarrow \mathbf{a}C \mid \mathbf{a}$

l) $S \rightarrow \mathbf{b}AD \mid \mathbf{a}A$
$A \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{b} \mid \varepsilon$
$B \rightarrow \mathbf{b}C \mid \mathbf{a}ED$
$C \rightarrow \mathbf{b}B \mid \mathbf{a}C \mid E$
$D \rightarrow \mathbf{b}A \mid AS \mid \varepsilon$

$S \rightarrow \mathbf{b}AD \mid \mathbf{b}A \mid \mathbf{a}A \mid \mathbf{b}D \mid \mathbf{b} \mid \mathbf{a}$
$A \rightarrow \mathbf{b}S \mid \mathbf{b}$
$D \rightarrow \mathbf{b}A \mid AS \mid \mathbf{b} \mid \mathbf{b}AD \mid \mathbf{a}A \mid \mathbf{b}D \mid \mathbf{a}$

m) $S \rightarrow \mathbf{b}AS \mid AB$
$A \rightarrow \mathbf{a}D \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{b} \mid \varepsilon$
$B \rightarrow \mathbf{b}A \mid \mathbf{a}EB \mid \varepsilon$
$C \rightarrow \mathbf{b}D \mid \mathbf{a}C \mid EA$
$D \rightarrow \mathbf{b}CB \mid \mathbf{a}AD$

$S \rightarrow \mathbf{b}AS \mid AB \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{b} \mid \mathbf{b}A \mid \varepsilon$
$A \rightarrow \mathbf{b}S \mid \mathbf{b}$
$B \rightarrow \mathbf{b}A \mid \mathbf{b}$

n) $S \rightarrow BD \mid \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A$
$A \rightarrow \mathbf{ab}B \mid AS \mid \varepsilon$
$B \rightarrow C\mathbf{b} \mid A\mathbf{a} \mid \mathbf{b} \mid AC$
$C \rightarrow A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A$

$S \rightarrow BD \mid \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A \mid \mathbf{ac} \mid S\mathbf{b}$
$A \rightarrow \mathbf{ab}B \mid AS \mid BD \mid \mathbf{a}A\mathbf{c} \mid S\mathbf{b}A \mid \mathbf{ac} \mid S\mathbf{b}$
$B \rightarrow C\mathbf{b} \mid A\mathbf{a} \mid \mathbf{b} \mid AC \mid \mathbf{a} \mid A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A \mid \mathbf{ab}$
$C \rightarrow A\mathbf{ab} \mid \mathbf{b}A \mid \mathbf{ab} \mid \mathbf{b}$

o) $S \rightarrow D \mid \mathbf{a}ED \mid \mathbf{b}CD$
$A \rightarrow C\mathbf{d} \mid CS\mathbf{a} \mid \mathbf{b}B$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{b}A$
$C \rightarrow C\mathbf{ab} \mid \mathbf{c}B$
$D \rightarrow \mathbf{a}A \mid E\mathbf{a} \mid \mathbf{b}$
$E \rightarrow E\mathbf{a} \mid DB\mathbf{b} \mid \varepsilon$

$S \rightarrow \mathbf{a}ED \mid \mathbf{a}D \mid E\mathbf{a} \mid \mathbf{a} \mid \mathbf{b}$
$D \rightarrow E\mathbf{a} \mid \mathbf{a} \mid \mathbf{b}$
$E \rightarrow E\mathbf{a} \mid \mathbf{a}$

p) $S \rightarrow DB \mid \mathbf{a}E \mid \mathbf{b}CD$
$A \rightarrow C\mathbf{d} \mid CS\mathbf{a} \mid \mathbf{b}A$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{b}S \mid \varepsilon$
$C \rightarrow C\mathbf{ab} \mid \mathbf{c}AE$
$D \rightarrow \mathbf{a}A \mid C\mathbf{a} \mid \mathbf{b}$
$E \rightarrow BE\mathbf{a} \mid D\mathbf{ab}$

$S \rightarrow DB \mid \mathbf{a}E \mid \mathbf{b}$
$B \rightarrow \mathbf{a}B \mid \mathbf{b}S \mid \mathbf{a}$
$D \rightarrow \mathbf{b}$
$E \rightarrow BE\mathbf{a} \mid E\mathbf{a} \mid D\mathbf{ab}$