Домашнее задание №1

Амир Капкаев

February 2020

1 Задание 1

1. $\begin{cases} ba \to a \\ a \to .\epsilon \end{cases}$

a) $\underline{a}aaa \Rightarrow aaa$

b)$bbbbb$

c) ϵ

d) $ab\underline{ab}ababa \Rightarrow aab\underline{ab}aba \Rightarrow aaa\underline{ba}ba \Rightarrow aaaa\underline{ba} \Rightarrow \underline{a}aaaa \Rightarrow aaaa$

e) $bbb\underline{ba}baaabb \Rightarrow bb\underline{ba}baaabb \Rightarrow \underline{ba}baaabbb \Rightarrow ab\underline{a}aabbb \Rightarrow \underline{a}aaabbb \Rightarrow aaabbb$

f) $aab\underline{ba}aabbba \Rightarrow aab\underline{a}aabbba \Rightarrow aaaaabb\underline{ba} \Rightarrow aaaaabb\underline{ba} \Rightarrow aaaaa\underline{ba} \Rightarrow \underline{a}aaaaa \Rightarrow aaaaa$

g) $bb\underline{a}babaaaa \Rightarrow \underline{ba}babaaaa \Rightarrow ab\underline{a}baaaa \Rightarrow aab\underline{a}aaa \Rightarrow \underline{a}aaaaa \Rightarrow aaaaa$

h) $\underline{ba}babaaabb \Rightarrow ab\underline{a}baaabb \Rightarrow aab\underline{a}aabb \Rightarrow \underline{a}aaaabb \Rightarrow aaaabb$

2. $\begin{cases} bab \to a \\ a \to .b \end{cases}$

a) $\underline{a}aaa \Rightarrow baaa$

b)$bbbbb$

c) ϵ

d) $ab\underline{ab}ababa \Rightarrow aaa\underline{ba}ba \Rightarrow \underline{a}aaaa \Rightarrow baaaa$

e) $bbb\underline{ba}baaabb \Rightarrow bb\underline{a}aaabb \Rightarrow bbbaaabb$

f) $\underline{a}abbaaabbba \Rightarrow babbaaabbba$

g) $bb\underline{a}babaaaa \Rightarrow b\underline{a}abaaaa \Rightarrow bbabaaaa$

h) $\underline{ba}babaaabb \Rightarrow \underline{a}abaaabb \Rightarrow babaaabb$

3. $\begin{cases} bba \to ab \\ ab \to a \\ b \to \epsilon \end{cases}$

a) $aaaa$

b)$\underline{b}bbbb \Rightarrow \underline{b}bbb \Rightarrow \underline{b}bb \Rightarrow \underline{b}b \Rightarrow \underline{b} \Rightarrow \epsilon$

c) ϵ

d) $\underline{ab}ababa \Rightarrow aa\underline{ab}aba \Rightarrow aaa\underline{ab}a \Rightarrow aaa\underline{ab} \Rightarrow aaaaa$

e) $bbb\underline{ba}baaabb \Rightarrow bab\underline{ba}aabbb \Rightarrow ba\underline{ab}aabbb \Rightarrow baaa\underline{ab}bb \Rightarrow baaa\underline{ab}b \Rightarrow baaa\underline{ab} \Rightarrow \underline{b}aaaa \Rightarrow aaaa$

f)$aab\underline{ba}aabbba \Rightarrow aaabaab\underline{ba} \Rightarrow aa\underline{ab}aabab \Rightarrow aaaa\underline{ab}ab \Rightarrow aaaaa\underline{ab} \Rightarrow aaaaaa$

g) $\underline{ba}babaaaa \Rightarrow \underline{ab}babaaaa \Rightarrow aa\underline{ba}aaaa \Rightarrow aa\underline{ab}aaa \Rightarrow aaaaaa$

h) $\underline{ba}babaaabb \Rightarrow ba\underline{ab}aaabb \Rightarrow baaaa\underline{ab}b \Rightarrow baaaa\underline{ab} \Rightarrow \underline{b}aaaaa \Rightarrow aaaaa$

4. $\begin{cases} ba \to ab \\ ab \to a \\ a \to \epsilon \end{cases}$

a) $\underline{a}aaa \Rightarrow \underline{a}aa \Rightarrow \underline{a}a \Rightarrow \underline{a} \Rightarrow \epsilon$

b)$bbbbb$

c) ϵ

d) $ab\underline{ab}ababa \Rightarrow aab\underline{ba}baba \Rightarrow aab\underline{ab}baba \Rightarrow aaabb\underline{ba}ba \Rightarrow aaabb\underline{ba}bba \Rightarrow aaab\underline{ba}bbba \Rightarrow aaaabbb\underline{ba} \Rightarrow aaaabb\underline{ba}b \Rightarrow aaaab\underline{ba}bb \Rightarrow aaaa\underline{ba}bbb \Rightarrow aaaa\underline{ab}bbb \Rightarrow aaaa\underline{ab}bb \Rightarrow aaaa\underline{ab}b \Rightarrow aaaa\underline{ab} \Rightarrow \underline{a}aaaa \Rightarrow \underline{a}aaa \Rightarrow \underline{a}aa \Rightarrow \underline{a}a \Rightarrow \underline{a} \Rightarrow \epsilon$

e) bbb<u>ab</u>abaaabbb ⇒ bb<u>ab</u>baaabbb ⇒ <u>ba</u>bbbaaabbb ⇒ abbb<u>ba</u>aabbb ⇒ abb<u>ba</u>baabbb ⇒ ab<u>ba</u>bbaabbb ⇒ a<u>ba</u>bbbaabbb ⇒ aabbb<u>ba</u>abbb ⇒ ... ⇒ aaa<u>ab</u>bbbbbb ⇒ aaa<u>ab</u>bbbbb ⇒ aaa<u>ab</u>bbbb ⇒ aaa<u>ab</u>bbb ⇒ aaa<u>ab</u>bb ⇒ aaa<u>ab</u>b ⇒ aaa<u>ab</u> ⇒ <u>aa</u>aa ⇒ <u>aa</u>a ⇒ <u>aa</u> ⇒ <u>a</u> ⇒ ε

f) aab<u>ba</u>aabbba ⇒ aab<u>ab</u>aabbba ⇒ aaab<u>ba</u>abbba ⇒ aaa<u>ba</u>babbba ⇒ aaaab<u>ba</u>bbba ⇒ aaaa<u>ba</u>bbbba ⇒ aaaaabbbb<u>ba</u> ⇒ ... ⇒ aaaaa<u>ab</u>bbbb ⇒ aaaaa<u>ab</u>bbb ⇒ aaaaa<u>ab</u>bb ⇒ aaaaa<u>ab</u>b ⇒ aaaaa<u>ab</u> ⇒ <u>aa</u>aaaa ⇒ <u>aa</u>aaa ⇒ <u>aa</u>aa ⇒ <u>aa</u>a ⇒ <u>aa</u> ⇒ <u>a</u> ⇒ ε

g) bb<u>ab</u>abaaaa ⇒ <u>ba</u>bbabaaaa ⇒ abb<u>ba</u>baaaa ⇒ ... ⇒ aaaaa<u>ab</u>bbb ⇒ aaaaa<u>ab</u>bb ⇒ aaaaa<u>ab</u>b ⇒ aaaaa<u>ab</u> ⇒ <u>aa</u>aaaa ⇒ <u>aa</u>aaa ⇒ <u>aa</u>aa ⇒ <u>aa</u>a ⇒ <u>aa</u> ⇒ <u>a</u> ⇒ ε

h) <u>ba</u>babaaabb ⇒ ab<u>ba</u>baaabb ⇒ ab<u>ab</u>baaabb ⇒ aabb<u>ba</u>aabb ⇒ ... ⇒ aaaa<u>ab</u>bbbb ⇒ aaaa<u>ab</u>bbb ⇒ aaaa<u>ab</u>bb ⇒ aaaa<u>ab</u>b ⇒ aaaa<u>ab</u> ⇒ <u>aa</u>aaa ⇒ <u>aa</u>aa ⇒ <u>aa</u>a ⇒ <u>aa</u> ⇒ <u>a</u> ⇒ ε

5.
$$\begin{cases} aa \to a \\ bb \to b \\ ab \to b \\ a \to .\epsilon \end{cases}$$

a) <u>aa</u>aa ⇒ <u>aa</u>a ⇒ <u>aa</u> ⇒ <u>a</u> ⇒ ε
b)<u>bb</u>bbb ⇒ <u>bb</u>bb ⇒ <u>bb</u>b ⇒ <u>bb</u> ⇒ b
c) ε
d) <u>ab</u>ababab a ⇒ b<u>ab</u>ababa ⇒ <u>bb</u>ababa ⇒ b<u>ab</u>aba ⇒ <u>bb</u>aba ⇒ b<u>ab</u>a ⇒ <u>bb</u>a ⇒ b<u>a</u> ⇒ b
e) <u>bb</u>babaaabbb ⇒ <u>bb</u>abaaabbb ⇒ babaaa<u>bb</u>b ⇒ babaaa<u>bb</u> ⇒ bab<u>aa</u>ab ⇒ bab<u>aa</u>b ⇒ b<u>ab</u>ab ⇒ <u>bb</u>ab ⇒ b<u>ab</u> ⇒ <u>bb</u> ⇒ b
f) <u>aa</u>bbaaabbba ⇒ abb<u>aa</u>abbba ⇒ abb<u>aa</u>bbba ⇒ ab<u>ba</u>bbba ⇒ aba<u>bb</u>ba ⇒ aba<u>bb</u>a ⇒ <u>ab</u>aba ⇒ b<u>ab</u>a ⇒ <u>bb</u>a ⇒ b<u>a</u> ⇒ b
g) bbabab<u>aa</u>aa ⇒ bbabab<u>aa</u>a ⇒ bbabab<u>aa</u> ⇒ <u>bb</u>ababa ⇒ b<u>ab</u>aba ⇒ <u>bb</u>aba ⇒ b<u>ab</u>a ⇒ <u>bb</u>a ⇒ b<u>a</u> ⇒ b
h) babab<u>aa</u>abb ⇒ babab<u>aa</u>bb ⇒ bababa<u>bb</u> ⇒ b<u>ab</u>abab ⇒ <u>bb</u>abab ⇒ b<u>ab</u>ab ⇒ <u>bb</u>ab ⇒ b<u>ab</u> ⇒ <u>bb</u> ⇒ b

6.
$$\begin{cases} aa \to a \\ b \to bb \\ a \to .b \end{cases}$$

a) <u>aa</u>aa ⇒ <u>aa</u>a ⇒ <u>aa</u> ⇒ <u>a</u> ⇒ b
b)<u>b</u>bbbb ⇒ ... ⇒ <u>b</u>bbbbbbb...bbb ⇒ ...
c) ε
d) a<u>b</u>ababab a ⇒ ... ⇒ a<u>b</u>bbb...bbabababa ⇒ ...
e) bb<u>b</u>ab<u>aa</u>abbb ⇒ bbbab<u>aa</u>abbb ⇒ <u>bb</u>babababbb ⇒ ... ⇒ <u>b</u>bbb...bababbb ⇒ ...
f) <u>aa</u>bbaaabbba ⇒ a<u>b</u>baaabbba ⇒ ... ⇒ a<u>b</u>bbb...baaabbba ⇒ ...
g) bbabab<u>aa</u>aa ⇒ bbababa<u>aa</u>a ⇒ bbabab<u>aa</u> ⇒ <u>bb</u>ababa ⇒ ... ⇒ <u>b</u>bbb...bababa ⇒ ...
h) babab<u>aa</u>abb ⇒ babab<u>aa</u>abb ⇒ <u>b</u>ababab ⇒ ... ⇒ <u>b</u>bbb...babababb ⇒ ...