

вариант	ф. номер	група	поток	курс	специалност
<b>1</b>					
Име:					

Писмен изпит по ЕАИ  
22.08.2022 г.

**Зад. 1 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Вярно ли е, че за всеки език  $L \subseteq \Sigma^*$  е изпълнено следното условие: ако  $L$  не е регулярен език над  $\Sigma$ , то  $L' = \{u \in \Sigma^* \mid (\exists v \in \Sigma^*)(uv \in L)\}$  не е регулярен език над  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 2 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Казваме, че думата  $\alpha \in \Sigma^*$  е подредица на думата  $\beta \in \Sigma^*$ , ако  $\alpha = \varepsilon$  или  $\alpha = \beta_{i_1}\beta_{i_2} \dots \beta_{i_{|\alpha|}}$  за някои естествени числа  $i_1, i_2, \dots, i_{|\alpha|}$ , такива че  $0 < i_1 < i_2 < \dots < i_{|\alpha|} \leq |\beta|$ . С  $\beta_j$  означаваме  $j$ -тия символ на думата  $\beta$ , а с  $|\beta|$  означаваме дължината на думата  $\beta$ . Имаме, че  $\beta = \beta_1\beta_2 \dots \beta_{|\beta|}$ . Докажете, че за всеки регулярен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{\alpha \in \Sigma^* \mid (\exists \beta \in L)(\alpha \text{ е подредица на } \beta)\}$$

е регулярен език над азбуката  $\Sigma$ .

**Зад. 3 (1.0 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b, c\}$ . За  $w \in \Sigma^*$  с  $N_a(w)$ ,  $N_b(w)$  и  $N_c(w)$  означаваме съответно броя на срещанията на  $a$  в  $w$ , броя на срещанията на  $b$  в  $w$  и броя на срещанията на  $c$  в  $w$ . Вярно ли е, че езикът

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid N_c(w) \leq \min(N_a(w), N_b(w))\}$$

е контекстно свободен език над азбуката  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 4 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Докажете, че за всеки контекстно свободен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{w^{rev} \mid w \in L\}$$

е контекстно свободен език над  $\Sigma$ .

Оценката се получава по формулата  $\min(6, 2 + \text{получени точки})$ . Екипът Ви пожелава успех.

вариант	ф. номер	група	поток	курс	специалност
<b>1</b>					
Име:					

Писмен изпит по ЕАИ  
22.08.2022 г.

**Зад. 1 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Вярно ли е, че за всеки език  $L \subseteq \Sigma^*$  е изпълнено следното условие: ако  $L$  не е регулярен език над  $\Sigma$ , то  $L' = \{u \in \Sigma^* \mid (\exists v \in \Sigma^*)(uv \in L)\}$  не е регулярен език над  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 2 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Казваме, че думата  $\alpha \in \Sigma^*$  е подредица на думата  $\beta \in \Sigma^*$ , ако  $\alpha = \varepsilon$  или  $\alpha = \beta_{i_1}\beta_{i_2} \dots \beta_{i_{|\alpha|}}$  за някои естествени числа  $i_1, i_2, \dots, i_{|\alpha|}$ , такива че  $0 < i_1 < i_2 < \dots < i_{|\alpha|} \leq |\beta|$ . С  $\beta_j$  означаваме  $j$ -тия символ на думата  $\beta$ , а с  $|\beta|$  означаваме дължината на думата  $\beta$ . Имаме, че  $\beta = \beta_1\beta_2 \dots \beta_{|\beta|}$ . Докажете, че за всеки регулярен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{\alpha \in \Sigma^* \mid (\exists \beta \in L)(\alpha \text{ е подредица на } \beta)\}$$

е регулярен език над азбуката  $\Sigma$ .

**Зад. 3 (1.0 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b, c\}$ . За  $w \in \Sigma^*$  с  $N_a(w)$ ,  $N_b(w)$  и  $N_c(w)$  означаваме съответно броя на срещанията на  $a$  в  $w$ , броя на срещанията на  $b$  в  $w$  и броя на срещанията на  $c$  в  $w$ . Вярно ли е, че езикът

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid N_c(w) \leq \min(N_a(w), N_b(w))\}$$

е контекстно свободен език над азбуката  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 4 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Докажете, че за всеки контекстно свободен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{w^{rev} \mid w \in L\}$$

е контекстно свободен език над  $\Sigma$ .

Оценката се получава по формулата  $\min(6, 2 + \text{получени точки})$ . Екипът Ви пожелава успех.

вариант	ф. номер	група	поток	курс	специалност
<b>2</b>					
Име:					

Писмен изпит по ЕАИ  
22.08.2022 г.

**Зад. 1 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Вярно ли е, че за всеки език  $L \subseteq \Sigma^*$  е изпълнено следното условие: ако  $L$  не е регулярен език над  $\Sigma$ , то  $L' = \{v \in \Sigma^* \mid (\exists u \in \Sigma^*)(uv \in L)\}$  не е регулярен език над  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 2 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{c, d\}$ . Казваме, че думата  $\alpha \in \Sigma^*$  е подредица на думата  $\beta \in \Sigma^*$ , ако  $\alpha = \varepsilon$  или  $\alpha = \beta_{i_1}\beta_{i_2} \dots \beta_{i_{|\alpha|}}$  за някои естествени числа  $i_1, i_2, \dots, i_{|\alpha|}$ , такива че  $0 < i_1 < i_2 < \dots < i_{|\alpha|} \leq |\beta|$ . С  $\beta_j$  означаваме  $j$ -тия символ на думата  $\beta$ , а с  $|\beta|$  означаваме дължината на думата  $\beta$ . Имаме, че  $\beta = \beta_1\beta_2 \dots \beta_{|\beta|}$ . Докажете, че за всеки регулярен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{\alpha \in \Sigma^* \mid (\exists \beta \in L)(\alpha \text{ е подредица на } \beta)\}$$

е регулярен език над азбуката  $\Sigma$ .

**Зад. 3 (1.0 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b, c\}$ . За  $w \in \Sigma^*$  с  $N_a(w)$ ,  $N_b(w)$  и  $N_c(w)$  означаваме съответно броя на срещанията на  $a$  в  $w$ , броя на срещанията на  $b$  в  $w$  и броя на срещанията на  $c$  в  $w$ . Вярно ли е, че езикът

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid N_a(w) \leq \min(N_b(w), N_c(w))\}$$

е контекстно свободен език над азбуката  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 4 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{c, d\}$ . Докажете, че за всеки контекстно свободен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{w^{rev} \mid w \in L\}$$

е контекстно свободен език над  $\Sigma$ .

Оценката се получава по формулата  $\min(6, 2 + \text{получени точки})$ . Екипът Ви пожелава успех.

вариант	ф. номер	група	поток	курс	специалност
<b>2</b>					
Име:					

Писмен изпит по ЕАИ  
22.08.2022 г.

**Зад. 1 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b\}$ . Вярно ли е, че за всеки език  $L \subseteq \Sigma^*$  е изпълнено следното условие: ако  $L$  не е регулярен език над  $\Sigma$ , то  $L' = \{v \in \Sigma^* \mid (\exists u \in \Sigma^*)(uv \in L)\}$  не е регулярен език над  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 2 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{c, d\}$ . Казваме, че думата  $\alpha \in \Sigma^*$  е подредица на думата  $\beta \in \Sigma^*$ , ако  $\alpha = \varepsilon$  или  $\alpha = \beta_{i_1}\beta_{i_2} \dots \beta_{i_{|\alpha|}}$  за някои естествени числа  $i_1, i_2, \dots, i_{|\alpha|}$ , такива че  $0 < i_1 < i_2 < \dots < i_{|\alpha|} \leq |\beta|$ . С  $\beta_j$  означаваме  $j$ -тия символ на думата  $\beta$ , а с  $|\beta|$  означаваме дължината на думата  $\beta$ . Имаме, че  $\beta = \beta_1\beta_2 \dots \beta_{|\beta|}$ . Докажете, че за всеки регулярен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{\alpha \in \Sigma^* \mid (\exists \beta \in L)(\alpha \text{ е подредица на } \beta)\}$$

е регулярен език над азбуката  $\Sigma$ .

**Зад. 3 (1.0 точки).** Нека  $\Sigma = \{a, b, c\}$ . За  $w \in \Sigma^*$  с  $N_a(w)$ ,  $N_b(w)$  и  $N_c(w)$  означаваме съответно броя на срещанията на  $a$  в  $w$ , броя на срещанията на  $b$  в  $w$  и броя на срещанията на  $c$  в  $w$ . Вярно ли е, че езикът

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid N_a(w) \leq \min(N_b(w), N_c(w))\}$$

е контекстно свободен език над азбуката  $\Sigma$ ? Обосновайте се.

**Зад. 4 (1.5 точки).** Нека  $\Sigma = \{c, d\}$ . Докажете, че за всеки контекстно свободен език  $L \subseteq \Sigma^*$  езикът

$$L' = \{w^{rev} \mid w \in L\}$$

е контекстно свободен език над  $\Sigma$ .

Оценката се получава по формулата  $\min(6, 2 + \text{получени точки})$ . Екипът Ви пожелава успех.