

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

Контролно по ЕАИ  
 спец. Информатика  
 15.01.2023 г.

**Задача 1.** (1.5 т.) Дайте дефиниция за контекстно-свободна граматика  $G$ , кога една дума  $v$  е изводима от думата  $u$  с  $G$  ( $u \Rightarrow_G^* v$ ) и дефинирайте множеството  $L(G)$ . Постройте контекстно-свободна граматика  $G$ , генерираща езика  $\{a^n b^k \mid n < k\}$ .

- (а) За думата  $aabbb$  покажете най-ляв извод от  $G$  и синтактично дърво с резултат тази дума.  
 (б) Вярно ли е, че езикът  $L(G) \cap \{a^{2n+1} b^{2k} \mid n, k \in \mathbb{N}\}$  е контекстно-свободен?  
 (в) Вярно ли е, че езикът  $\{a, b\}^* \setminus L(G)$  е контекстно-свободен?

**Задача 2.** (0.6 т.) Дайте обща конструкция за построяване на краен автомат  $A$  по регулярна граматика  $G$  (от тип 3), такъв, че  $L(G) = L(A)$ . За регулярната граматика  $G = \langle \{S, A, B\}, \{a, b, c\}, \mathcal{P}, S \rangle$ , където  $\mathcal{P} = \{S \rightarrow cA|cB|c; A \rightarrow aA|a; B \rightarrow bB|b\}$ , намерете краен автомат разпознаващ  $L(G)$ .

**Задача 3.** (0.4 т.) Нека  $G_1 = \langle V_1, \Sigma, \mathcal{P}_1, S_1 \rangle$  и  $G_2 = \langle V_2, \Sigma, \mathcal{P}_2, S_2 \rangle$  са контекстно-свободни граматики, за които  $V_1 \cap V_2 = \emptyset$ . Постройте контекстно-свободна граматика  $G = \langle V, \Sigma, \mathcal{P}, S \rangle$ , генерираща езика:

(а)  $L(G) = L(G_1) \cup L(G_2)$ . (б)  $L(G) = (L(G_1))^*$ .

**Задача 4.** (1.2 т.) Нека  $G = \langle V, \{a, b\}, \mathcal{P}, S \rangle$  е контекстно-свободна граматика. Дефинирайте стеков автомат  $M$ , за който  $L(M) = L(G)$ . Постройте стеков автомат  $M$  с горното свойство за граматиката  $G$  от зад. 1. и покажете извод на думата  $aabbb$  от стековия автомат.

**Задача 5.** (0.3 т.) Формулирайте Лемата за покачването (Pumping Lemma) за контекстно-свободни езици.

вариант	ф. номер	група	поток	курс	специалност
<b>3</b>					
Име:					

Контролно по ЕАИ  
 спец. Информатика  
 15.01.2023 г.

**Задача 1.** (1.5 т.) Дайте дефиниция за контекстно-свободна граматика  $G$ , кога една дума  $v$  е изводима от думата  $u$  с  $G$  ( $u \Rightarrow_G^* v$ ) и дефинирайте множеството  $L(G)$ . Постройте контекстно-свободна граматика  $G$ , генерираща езика  $\{a^n b^k \mid n < k\}$ .

- (а) За думата  $aabbb$  покажете най-ляв извод от  $G$  и синтактично дърво с резултат тази дума.  
 (б) Вярно ли е, че езикът  $L(G) \cap \{a^{2n+1} b^{2k} \mid n, k \in \mathbb{N}\}$  е контекстно-свободен?  
 (в) Вярно ли е, че езикът  $\{a, b\}^* \setminus L(G)$  е контекстно-свободен?

**Задача 2.** (0.6 т.) Дайте обща конструкция за построяване на краен автомат  $A$  по регулярна граматика  $G$  (от тип 3), такъв, че  $L(G) = L(A)$ . За регулярната граматика  $G = \langle \{S, A, B\}, \{a, b, c\}, \mathcal{P}, S \rangle$ , където  $\mathcal{P} = \{S \rightarrow cA|cB|c; A \rightarrow aA|a; B \rightarrow bB|b\}$ , намерете краен автомат разпознаващ  $L(G)$ .

**Задача 3.** (0.4 т.) Нека  $G_1 = \langle V_1, \Sigma, \mathcal{P}_1, S_1 \rangle$  и  $G_2 = \langle V_2, \Sigma, \mathcal{P}_2, S_2 \rangle$  са контекстно-свободни граматики, за които  $V_1 \cap V_2 = \emptyset$ . Постройте контекстно-свободна граматика  $G = \langle V, \Sigma, \mathcal{P}, S \rangle$ , генерираща езика:

(а)  $L(G) = L(G_1) \cup L(G_2)$ . (б)  $L(G) = (L(G_1))^*$ .

**Задача 4.** (1.2 т.) Нека  $G = \langle V, \{a, b\}, \mathcal{P}, S \rangle$  е контекстно-свободна граматика. Дефинирайте стеков автомат  $M$ , за който  $L(M) = L(G)$ . Постройте стеков автомат  $M$  с горното свойство за граматиката  $G$  от зад. 1. и покажете извод на думата  $aabbb$  от стековия автомат.

**Задача 5.** (0.3 т.) Формулирайте Лемата за покачването (Pumping Lemma) за контекстно-свободни езици.

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

Контролно по ЕАИ  
 спец. Информатика  
 15.01.2023 г.

**Задача 1.** (1.5 т.) Дайте дефиниция за контекстно-свободна граматика  $G$ , кога една дума  $v$  е изводима от думата  $u$  с  $G$  ( $u \Rightarrow_G^* v$ ) и дефинирайте множеството  $L(G)$ . Намерете контекстно-свободна граматика  $G$ , която генерира езика:  $\{0^n 1^k \mid n > k \ \& \ n, k \in \mathbb{N}\}$ .

- (а) Покажете най-ляв извод на думата 00011 от  $G$  и синтактично дърво за извод с резултат тази дума.  
 (б) Вярно ли е, че езикът  $L(G) \cap \{0^{2n} 1^{2k+1} \mid n, k \in \mathbb{N}\}$  е контекстно-свободен?  
 (в) Вярно ли е, че езикът  $\{0, 1\}^* \setminus L(G)$  е контекстно-свободен?

**Задача 2.** (0.6 т.) Дайте обща конструкция за построяване на краен автомат  $A$  по регулярна граматика  $G$  (от тип 3), такъв, че  $L(G) = L(A)$ . За регулярната граматика  $G = \langle \{S, A, B\}, \{0, 1, 2\}, \mathcal{P}, S \rangle$ , където  $\mathcal{P} = \{S \rightarrow 1A|2B|0; A \rightarrow 0A|2; B \rightarrow 1B|2\}$ , намерете краен автомат разпознаващ  $L(G)$ .

**Задача 3.** (0.4 т.) Нека  $G_1 = \langle V_1, \Sigma, \mathcal{P}_1, S_1 \rangle$  и  $G_2 = \langle V_2, \Sigma, \mathcal{P}_2, S_2 \rangle$  са контекстно-свободни граматики, за които  $V_1 \cap V_2 = \emptyset$ . Постройте контекстно-свободна граматика  $G = \langle V, \Sigma, \mathcal{P}, S \rangle$ , генерираща езика:

(а)  $L(G) = L(G_1) \cdot L(G_2)$ . (б)  $L(G) = (L(G_1))^*$ .

**Задача 4.** (1.2 т.) Нека  $G = \langle V, \{0, 1\}, \mathcal{P}, S \rangle$  е контекстно-свободна граматика. Дефинирайте стеков автомат  $M$ , за който  $L(M) = L(G)$ . Постройте стеков автомат  $M$  с горното свойство за граматиката  $G$  от зад. 1. и покажете извод на думата 000011 от стековия автомат.

**Задача 5.** (0.3 т.) Формулирайте Лемата за покачването (Pumping Lemma) за контекстно-свободни езици.

вариант	ф. номер	група	поток	курс	специалност
<b>4</b>					
Име:					

Контролно по ЕАИ  
 спец. Информатика  
 15.01.2023 г.

**Задача 1.** (1.5 т.) Дайте дефиниция за контекстно-свободна граматика  $G$ , кога една дума  $v$  е изводима от думата  $u$  с  $G$  ( $u \Rightarrow_G^* v$ ) и дефинирайте множеството  $L(G)$ . Намерете контекстно-свободна граматика  $G$ , която генерира езика:  $\{0^n 1^k \mid n > k \ \& \ n, k \in \mathbb{N}\}$ .

- (а) Покажете най-ляв извод на думата 00011 от  $G$  и синтактично дърво за извод с резултат тази дума.  
 (б) Вярно ли е, че езикът  $L(G) \cap \{0^{2n} 1^{2k+1} \mid n, k \in \mathbb{N}\}$  е контекстно-свободен?  
 (в) Вярно ли е, че езикът  $\{0, 1\}^* \setminus L(G)$  е контекстно-свободен?

**Задача 2.** (0.6 т.) Дайте обща конструкция за построяване на краен автомат  $A$  по регулярна граматика  $G$  (от тип 3), такъв, че  $L(G) = L(A)$ . За регулярната граматика  $G = \langle \{S, A, B\}, \{0, 1, 2\}, \mathcal{P}, S \rangle$ , където  $\mathcal{P} = \{S \rightarrow 1A|2B|0; A \rightarrow 0A|2; B \rightarrow 1B|2\}$ , намерете краен автомат разпознаващ  $L(G)$ .

**Задача 3.** (0.4 т.) Нека  $G_1 = \langle V_1, \Sigma, \mathcal{P}_1, S_1 \rangle$  и  $G_2 = \langle V_2, \Sigma, \mathcal{P}_2, S_2 \rangle$  са контекстно-свободни граматики, за които  $V_1 \cap V_2 = \emptyset$ . Постройте контекстно-свободна граматика  $G = \langle V, \Sigma, \mathcal{P}, S \rangle$ , генерираща езика:

(а)  $L(G) = L(G_1) \cdot L(G_2)$ . (б)  $L(G) = (L(G_1))^*$ .

**Задача 4.** (1.2 т.) Нека  $G = \langle V, \{0, 1\}, \mathcal{P}, S \rangle$  е контекстно-свободна граматика. Дефинирайте стеков автомат  $M$ , за който  $L(M) = L(G)$ . Постройте стеков автомат  $M$  с горното свойство за граматиката  $G$  от зад. 1. и покажете извод на думата 000011 от стековия автомат.

**Задача 5.** (0.3 т.) Формулирайте Лемата за покачването (Pumping Lemma) за контекстно-свободни езици.