Варіант № 9101001

1. Чи є правильною тотожність $\left(L_1^R L_2^R\right)^+ = \left(\left(L_1^R\right)^+ \cup \left(L_2^R\right)^*\right)^+$ для будь-яких мов L_1 та L_2 над будь-яким спільним скінченним алфавітом? Доведіть тотожність, якщо вона є правильною, або побудуйте контрприклад, якщо вона не є правильною.

2. Чи є правильним, що твердження $f(n) = \mathcal{O}((3+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$ є еквівалентним твердженню $f(n) = o((3+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$? Чи є правильним, що $\log_3 n = \Theta(\log_{14} n)$?

3. Нехай функції $f, g, h\colon \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ задані так:
$f(n) = \frac{10^3+10^{13}}{n} + 10^6 \cdot \cos\frac{\pi n}{5}$;
$g(n) = \log\min\{\, k \mid k \in \mathbb{N}, k \nmid n \,\}$;
$h(n) = \frac{\sqrt[2]{n}}{3}$.
Чи є функції f і g конструктивними за часом? Чи є функції f, g і h конструктивними за пам'яттю? (Без побудов конкретних машин Тюрінга, але з обґрунтуванням ідей побудови відповідних машин.)

4. Побудуйте багатострічкову машину Тюрінга з можливістю затримки, обов'язковим рухом праворуч та забороною перезаписування, нескінченними тільки в один бік стрічками, з одним кінцевим станом, з вхідною стрічкою, доступною тільки для зчитування, яка приймає вхідні слова над алфавітом $\{0,1\}$, і реалізує часткову функцію $f\colon \{\,0,1\,\}^* \nrightarrow \{\,0,1\,\}^*$, $f(1^n 0 1^m) = 1^{n-m}0$, $n, m \in \mathbb{N}$, $n \geq m$. Знайдіть кількість необхідних тактів та пам'яті, використовуючи асимптотичну нотацію. Без побудови відповідних машин Тюрінга визначте, як зміниться оцінка складності часу та пам'яті, якщо така машина Тюрінга має бути стандартною однострічковою машиною Тюрінга чи стандартною багатострічковою машиною Тюрінга?

Варіант № 9101002

1. Чи є правильною тотожність $(L_1^+ L_2)^* = (L_1 \cap L_2^+)^*$ для будь-яких мов L_1 та L_2 над будь-яким спільним скінченним алфавітом? Доведіть тотожність, якщо вона є правильною, або побудуйте контрприклад, якщо вона не є правильною.

2. Чи є правильним, що твердження $f(n) = \mathcal{O}((3+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$ є еквівалентним твердженню $f(n) = o((3+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$? Чи є правильним, що $\log_3 n = \Theta(\log_{13} n)$?

3. Нехай функції $f, g, h\colon \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ задані так:
$f(n) = \frac{10^2+10^{12}}{n} + 10^4 \cdot \cot \frac{\pi n}{5}$;
$g(n) = \log \min \{\, k \mid k \in \mathbb{N}, k \nmid n \,\}$;
$h(n) = \frac{\sqrt[2]{n}}{2}$.
Чи є функції f і g конструктивними за часом? Чи є функції f, g і h конструктивними за пам'яттю? (Без побудов конкретних машин Тюрінга, але з обґрунтуванням ідей побудови відповідних машин.)

4. Побудуйте багатострічкову машину Тюрінга з можливістю затримки, обов'язковим рухом праворуч та забороною перезаписування, нескінченними тільки в один бік стрічками, з одним кінцевим станом, з вхідною стрічкою, доступною тільки для зчитування, яка приймає вхідні слова над алфавітом $\{0,1\}$, і реалізує часткову функцію $f\colon \{\,0,1\,\}^* \nrightarrow \{\,0,1\,\}^*$, $f((10)^n 0(01)^m) = 1^{n+m}0$, $n, m \in \mathbb{N}$. Знайдіть кількість необхідних тактів та пам'яті, використовуючи асимптотичну нотацію. Без побудови відповідних машин Тюрінга визначте, як зміниться оцінка складності часу та пам'яті, якщо така машина Тюрінга має бути стандартною одностстрічковою машиною Тюрінга чи стандартною багатострічковою машиною Тюрінга?

Варіант № 9101003

1. Чи є правильною тотожність $(L_1 L_2)^* = (L_1^+ \cup L_2^*)^*$ для будь-яких мов L_1 та L_2 над будь-яким спільним скінченним алфавітом? Доведіть тотожність, якщо вона є правильною, або побудуйте контрприклад, якщо вона не є правильною.

2. Чи є правильним, що твердження $f(n) = \mathcal{O}((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$ є еквівалентним твердженню $f(n) = o((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$? Чи є правильним, що $\log_4 n = \Theta(\log_{18} n)$?

3. Нехай функції $f, g, h\colon \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ задані так:
$f(n) = \frac{10^2+10^{15}}{n} + 10^4 \cdot \cos\frac{\pi n}{7}$;
$g(n) = \log\min\{\, k \mid k \in \mathbb{N}, k \nmid n \,\}$;
$h(n) = \frac{\sqrt[2]{n}}{2}$.
Чи є функції f і g конструктивними за часом? Чи є функції f, g і h конструктивними за пам'яттю? (Без побудов конкретних машин Тюрінга, але з обґрунтуванням ідей побудови відповідних машин.)

4. Побудуйте багатострічкову машину Тюрінга з можливістю затримки, обов'язковим рухом праворуч та забороною перезаписування, нескінченними тільки в один бік стрічками, з одним кінцевим станом, з вхідною стрічкою, доступною тільки для зчитування, яка приймає вхідні слова над алфавітом $\{0, 1\}$, і реалізує часткову функцію $f\colon \{\,0,1\,\}^* \nrightarrow \{\,0,1\,\}^*$, $f(1^n 0^m 1^n) = 01^{n+m}0$, $n, m \in \mathbb{N}$. Знайдіть кількість необхідних тактів та пам'яті, використовуючи асимптотичну нотацію. Без побудови відповідних машин Тюрінга визначте, як зміниться оцінка складності часу та пам'яті, якщо така машина Тюрінга має бути стандартною однострічковою машиною Тюрінга чи стандартною багатострічковою машиною Тюрінга?

Варіант № 9101004

1. Чи є правильною тотожність $\left(L_1^R L_2^R\right)^* = \left(\left(L_1^R\right)^+ \cup \left(L_2^R\right)^*\right)^*$ для будь-яких мов L_1 та L_2 над будь-яким спільним скінченним алфавітом? Доведіть тотожність, якщо вона є правильною, або побудуйте контрприклад, якщо вона не є правильною.

2. Чи є правильним, що твердження $f(n) = \mathcal{O}((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$ є еквівалентним твердженню $f(n) = o((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$? Чи є правильним, що $\log_4 n = \Theta(\log_{18} n)$?

3. Нехай функції $f, g, h \colon \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ задані так:
$f(n) = \frac{10^3+10^{11}}{n} + 10^6 \cdot \tan \frac{\pi n}{7}$;
$g(n) = \log \min \{\, k \mid k \in \mathbb{N}, k \nmid n \,\}$;
$h(n) = \frac{\sqrt[2]{n}}{3}$.
Чи є функції f і g конструктивними за часом? Чи є функції f, g і h конструктивними за пам'яттю? (Без побудов конкретних машин Тюрінга, але з обґрунтуванням ідей побудови відповідних машин.)

4. Побудуйте багатострічкову машину Тюрінга з можливістю затримки, обов'язковим рухом праворуч та забороною перезаписування, нескінченними тільки в один бік стрічками, з одним кінцевим станом, з вхідною стрічкою, доступною тільки для зчитування, яка приймає вхідні слова над алфавітом $\{0, 1\}$, і реалізує часткову функцію $f\colon \{\,0,1\,\}^* \nrightarrow \{\,0,1\,\}^*$, $f(1^m 0^n 1^n) = 0^{2m}1$, $n, m \in \mathbb{N}$. Знайдіть кількість необхідних тактів та пам'яті, використовуючи асимптотичну нотацію. Без побудови відповідних машин Тюрінга визначте, як зміниться оцінка складності часу та пам'яті, якщо така машина Тюрінга має бути стандартною одностірчковою машиною Тюрінга чи стандартною багатострічковою машиною Тюрінга?

Варіант № 9101005

1. Чи є правильною тотожність $\left(L_1^R L_2^R\right)^* = \left(\left(L_1^R\right)^* \cup \left(L_2^R\right)^*\right)^*$ для будь-яких мов L_1 та L_2 над будь-яким спільним скінченним алфавітом? Доведіть тотожність, якщо вона є правильною, або побудуйте контрприклад, якщо вона не є правильною.

2. Чи є правильним, що твердження $f(n) = \mathcal{O}((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$ є еквівалентним твердженню $f(n) = o((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$? Чи є правильним, що $\log_4 n = \Theta(\log_{13} n)$?

3. Нехай функції $f, g, h\colon \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ задані так:
$f(n) = \frac{10^3+10^9}{n} + 10^3 \cdot \cos \frac{\pi n}{7}$;
$g(n) = \log \min \{ k \mid k \in \mathbb{N}, k \nmid n \}$;
$h(n) = \frac{\sqrt[2]{n}}{3}$.
Чи є функції f і g конструктивними за часом? Чи є функції f, g і h конструктивними за пам'яттю? (Без побудов конкретних машин Тюрінга, але з обґрунтуванням ідей побудови відповідних машин.)

4. Побудуйте багатострічкову машину Тюрінга з можливістю затримки, обов'язковим рухом праворуч та забороною перезаписування, нескінченними тільки в один бік стрічками, з одним кінцевим станом, з вхідною стрічкою, доступною тільки для зчитування, яка приймає вхідні слова над алфавітом $\{0, 1\}$, і реалізує часткову функцію $f\colon \{0,1\}^* \nrightarrow \{0,1\}^*$, $f(1^n 0^m 1^n) = 01^{n-m}0$, $n, m \in \mathbb{N}$, $n \geq m$. Знайдіть кількість необхідних тактів та пам'яті, використовуючи асимптотичну нотацію. Без побудови відповідних машин Тюрінга визначте, як зміниться оцінка складності часу та пам'яті, якщо така машина Тюрінга має бути стандартною одностірчковою машиною Тюрінга чи стандартною багатострічковою машиною Тюрінга?

Варіант № 9101006

1. Чи є правильною тотожність $(L_1^+ \cap L_2)^+ = (L_1 \cap L_2^+)^+$ для будь-яких мов L_1 та L_2 над будь-яким спільним скінченним алфавітом? Доведіть тотожність, якщо вона є правильною, або побудуйте контрприклад, якщо вона не є правильною.

2. Чи є правильним, що твердження $f(n) = \mathcal{O}((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$ є еквівалентним твердженню $f(n) = o((4+\varepsilon)^n)$ для будь-якого значення $\varepsilon > 0$? Чи є правильним, що $\log_4 n = \Theta(\log_{14} n)$?

3. Нехай функції $f, g, h \colon \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ задані так:
$f(n) = \frac{10^3+10^{12}}{n} + 10^6 \cdot \sin \frac{\pi n}{8}$;
$g(n) = \log \min \{\, k \mid k \in \mathbb{N}, k \nmid n \,\}$;
$h(n) = \frac{\sqrt[2]{n}}{3}$.
Чи є функції f і g конструктивними за часом? Чи є функції f, g і h конструктивними за пам'яттю? (Без побудов конкретних машин Тюрінга, але з обґрунтуванням ідей побудови відповідних машин.)

4. Побудуйте багатострічкову машину Тюрінга з можливістю затримки, обов'язковим рухом праворуч та забороною перезаписування, нескінченними тільки в один бік стрічками, з одним кінцевим станом, з вхідною стрічкою, доступною тільки для зчитування, яка приймає вхідні слова над алфавітом $\{0, 1\}$, і реалізує часткову функцію $f\colon \{\,0, 1\,\}^* \nrightarrow \{\,0, 1\,\}^*$, $f((01)^n 0 (01)^m) = 1^{n+m}0$, $n, m \in \mathbb{N}$. Знайдіть кількість необхідних тактів та пам'яті, використовуючи асимптотичну нотацію. Без побудови відповідних машин Тюрінга визначте, як зміниться оцінка складності часу та пам'яті, якщо така машина Тюрінга має бути стандартною одностірчковою машиною Тюрінга чи стандартною багатострічковою машиною Тюрінга?