Октябрьская контрольная по ТРЯП
указания, решения и критерии

ФПМИ 2022

Разбалловка и общие положения

неуд	удовл	хорошо	отлично
$0 \leqslant \Sigma < 14$	$14 \leqslant \Sigma < 21$	$21 \leqslant \Sigma < 28$	$28 \leqslant \Sigma \leqslant 40$
1: $[0, 8)$, **2:** $[8, 14)$	**3:** $[14, 16)$, **4:** $[16, 21)$	**5:** $[21, 23)$, **6:** $[23, 25)$, **7:** $[25, 28)$	**8:** $[28, 33)$ **9:** $[33, 35)$, **10:** $[35, 40]$

Приведённые ниже критерии оценивания выработанны с учётом типовых ошибок и определяют общую политику проверки, однако заведомо не могут покрыть всевозможные случаи. При некритериальном случае, проверяющий оценивает решение исходя из здравого смысла и духа критериев.

Напоминаем положения, указанные в преамбуле к контрольной.

1. Ответы, включая правильные, при отсутствии решений оцениваются в 0 (ноль) баллов.
2. Объекты, полученные «методом внимательного вглядывания», без доказательства корректности построения оцениваются в 0 (ноль) баллов.
3. При формулировке вопроса «верно ли, что», в случае положительного ответа приведите доказательство, а в случае отрицательного – контрпример. Верное рассуждение без контрпримера оценивается в половину задачи.
4. Без обоснований можно использовать факты из программы курса, а также доказанные на лекции.
5. Время написания этой части работы 1:20. Далее будет перерыв. Выходить во время написания частей контрольной нельзя

Критерии проверки и некоторые ответы, указания и решения

Тестовые задачи

Выберите все верные варианты ответов и только их. Обоснование не требуется

1 (2). Отметьте номера позиций всех символов в РВ $a_1(a_2^*b_3|b_4a_5)^*(a_6|b_7^*a_8) \lhd_9$, входящих в множество followpos(3).

Ответ: ☐1 ☑2 ☑3 ☑4 ☐5 ☑6 ☑7 ☑8 ☐9

Критерии.

-1 Одна ошибка

0 Две и более ошибки

2 (4). В каждом пункте укажите $\Rightarrow$, $\Leftarrow$, $\Longleftrightarrow$ (в случае, если можно поставить и $\Rightarrow$, и $\Leftarrow$) или оставьте поле пустым (во всех прочих случаях). Пусть A, B – некоторые языки над алфавитом $\{a, b\}$.

1. Число классов A-эквивалентности конечно и чётно $\boxed{\Longleftrightarrow}$ число классов $\overline{A}$-эквивалентности конечно и чётно.
2. Язык $A \cup B$ – регулярен. $\boxed{}$ Язык $A \cap B$ – регулярен.
3. A — конечный язык $\boxed{\Rightarrow}$ Для A выполняется условие накачки.
4. Языки $A \cup B$, $A \cap B$, $A \cdot B$, A^*, B^* регулярны $\boxed{}$ Хотя бы один из языков A, B регулярен.

Критерии.

-1 Одна ошибка

-2 Две ошибки

0 Три и более ошибки

3 (4). В каждом пункте укажите $\Rightarrow$, $\Leftarrow$, $\Longleftrightarrow$ (в случае, если можно поставить и $\Rightarrow$, и $\Leftarrow$) или оставьте поле пустым (во всех прочих случаях). Пусть S — слово, по которому построен суффиксный автомат; классы эквивалентности (над языком $\mathrm{Suff}(S)$) с представителем x обозначим через $[x]$; правые контексты через $[x]_R$. Пусть u и v некоторые подслова S.

1. $[u]_R \cap [v]_R = \varnothing$ $\boxed{\Longleftrightarrow}$ $\mathrm{endpos}(u) \cap \mathrm{endpos}(v) = \varnothing$.
2. $v = pu$ (для некоторого $p \neq \varepsilon$) $\boxed{\Leftarrow}$ $[v]_R \subsetneq [u]_R$.
3. В этом пункте $|u| < |x| < |v|$, $u, x \in \mathrm{Suff}(v)$. $[x] \neq [v]$ $\boxed{\Rightarrow}$ $[u]_R \neq [v]_R$.

Критерии.

4 Полное решение

+1 За пункт (в случае ошибок)

Контрольные вопросы

Обоснованно ответьте на вопрос

4(2). Пусть $w \in \{a, b\}^*$. Сколько состояний в минимальном полном ДКА, который распознает язык $(a|b)^*w$?

Ответ: $|w| + 1$.

5 (3). Является ли регулярным язык $L = \{x\#y \mid x, y \in \{1, 2\}\{0, 1, 2\}^*,\ x \equiv y \pmod 3\}$? В сравнении выше x и y — числа, заданные записью в троичной системе счисления.

Ответ: Является.

Указание. Язык является конечным объединением конкатенаций регулярных языков, соответствующих остаткам по модулю 3.

Задачи

Приведите обоснованное решение

6 (5). Пусть $L = (a|b)^*(aab|ab|aa)$. Постройте минимальный ДКА, распознающий язык L^R (здесь R — операция обращения).

Приведём критерии для одного из базовых решений:

Критерии.

- +1 Алгоритм РВ → НКА
- +1 Алгоритм обращения НКА
- +1 Алгоритм детерминизации
- +1 Алгоритм минимизации
- +1 В случае отсутствия ошибок в применённых алгоритмах

Часть II. Задачи требующие обоснованного решения

7 (3). Постройте для множества $S = \{aabc, ab, aac, bc, abc\}$ автомат Ахо-Корасик. Посчитайте с его помощью (или с помощью ДКА Ахо-Корасик) количество различных вхождений слов из словаря S в слово $w = abcaabc$.

Ответ: 7.

Критерии.

+0,5 построен автомат-словарь

+0,5 построен автомат Ахо-Корасик

+0,5 расставлены числа для подсчёта вхождений

+1,5 демонстрация и верный ответ

-0,5 незначительная ошибка в ходе демонстрации

8(5). Постройте РВ для языка всех слов, в которых нет ни одного подслова «aaa» и ни одного подслова «abb».

9 (5). Пусть $l(w)$ – значение префикс-функции на слове w. Является ли регулярным язык

$$L = \{w : |l(w)| \leq |w|/2\} \subseteq \{a, b\}^*?$$

Ответ: Нет.

10 (7). Верно ли, что для любого алфавита Σ и для любых регулярных языков $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ язык

$$L = \{w|\ \exists x, y, z \in \Sigma^* : w = xz, xy \in L_1, yz \in L_2\}$$

также будет регулярным.

Ответ: Верно.