

Декабрьская контрольная по ТРЯП  
(часть 2)  
указания и критерии проверки  
ФУПМ 2020

### Разбалловка и общие положения

Максимальная оценка за тест 26, до второй части были допущены все, кто набрал хотя бы 20 баллов. Бонусные баллы за тест вычисляются по формуле  $b = (t - 20)/2$ , где  $t$  — баллы за тест. Эти баллы прибавляются к сумме баллов за вторую часть контрольной, после чего оценка выставляется согласно следующей разбалловке.

удовл	хорошо	отлично
$0 \leq \Sigma < 7$	$7 \leq \Sigma < 18$	$18 \leq \Sigma \leq 26$
4: [0,7)	5: [7,12), 6: [12,14), 7: [14,18)	8: [18,22), 9: [22,25), 10: [25,26]

### Преамбула к контрольной

1. Ответы, включая правильные, при отсутствии решений оцениваются в 0 (ноль) баллов.
2. Объекты, полученные «методом внимательного взглядывания», 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.

**Внимание!** Решения нужно прислать в виде pdf с правильным порядком страниц и правильной ориентацией на адрес [fl@rubtsov.su](mailto:fl@rubtsov.su)

1 (2). Пусть в КС-грамматике  $G$  существует три правила с одинаковой левой частью. Может ли  $G$  быть  $LL(1)$ -грамматикой, если  $\Sigma = \{a, b\}$ .

**Ответ:** Да.

**Указание.**  $S \rightarrow a \mid b \mid \varepsilon$ .

Критерии.

0 Неправильный ответ.

2 (3). Верно ли, что из того, что  $L = L^R$  следует, что  $L$  — КС-язык? Алфавит  $\Sigma = \{a, b\}$ .

Критерии.

0 Неправильный ответ.

-1 Ошибка в ходе применения леммы о накачке (сама лемма сформулирована верно и последовательность слов приведена верно)

-2 Неверное использование леммы о накачке (неверная формулировка или неверно выбрана последовательность слов.)

**Ответ:** Нет.

**Указание.**  $L = \{a^n b^n a^n \mid n \geq 0\}$  или  $L = \{a^{2^n} \mid n \geq 0\}$ .

3 (3). Является ли язык

$$L = \{w : |w|_a = |w|_b + |w|_c \vee |w|_b = |w|_a + |w|_c \vee |w|_c = |w|_a + |w|_b\} \subseteq \{a, b, c\}^*$$

контекстно-свободным?

**Ответ:** Да.

**Указание.**  $L = L_1 \cup L_2 \cup L_3$ , где  $L_1 = \{w : |w|_a = |w|_b + |w|_c\}$ ,  $L_2 = \{w : |w|_b = |w|_a + |w|_c\}$ ,  $L_3 = \{w : |w|_c = |w|_a + |w|_b\}$ . В силу симметрии, если  $L_1$  — КС-язык, то и остальные тоже, а объединение КС-языков — КС-язык. Для  $L_1$  можно построить МП-автомат, который при обработке  $a$  увеличивает счётчик на 1, а при обработке  $b$  и  $c$  уменьшает счётчик на 1.

Критерии.

- 0 Неправильный ответ.
- +1 Решение строится на том, что объединение трёх КС-языков — КС-язык, но дальше построена неверная грамматика или МП-автомат.
- +1 Верно построен автомат или грамматика (и это возможно проверить)
- +1 Доказательство корректности

4 (2+3+1). Построить КС-грамматику, порождающую язык

$$\{x\#y \mid x, y \in \{a, b\}^*\}$$

и дополнить её до атрибутивной грамматики, вычисляющей значение  $|x|_{ab} - |y|_{ba}$ . Продемонстрируйте вычисление вашей атрибутивной схемы на слове  $abaab\#bba$ .

Критерии.

- 1 Корректность атрибутивной схемы не обоснованна, но очевидна (легко проверяется) из построения.
- В демонстрации приведено вычисление не всех атрибутов: 0 за демонстрацию.

5 (4). Является ли язык

$$L = \{x\#y : |x| = |y|, \rho(x, y) \geq |x|/2; x, y \in \{0, 1\}^*\},$$

где  $\rho(x, y)$  – расстояние Хэмминга между словами  $x$  и  $y$  (количество позиций, в которых цифры отличаются) контекстно-свободным?

**Ответ:** Нет.

6 (5). Пусть  $X, Y$  – регулярные языки над алфавитом  $\{a, b\}$ . Докажите, что язык

$$L = \{w \mid \exists n \geq 0 \exists x_1 x_2 \dots x_n \in X \exists y_1 y_2 \dots y_n \in Y : w = x_1 y_1 x_2 y_2 \dots x_n y_n\}$$

является контекстно-свободным.

Примечание:  $x_1 x_2 \dots x_n$  – одно слово, состоящее из  $n$  букв