

1 Задание

По имеющемуся академическому регулярному выражению построить:

- минимальный ДКА, распознающий его язык (минимальность обосновать таблицей классов эквивалентности)
- возможно малый НКА, распознающий его язык. Возможно малый переключающийся (с конъюнкцией) КА, распознающий его язык. Частично обосновать таблицами множеств классов эквивалентности.
- расширенное регулярное выражение, распознающее тот же язык. В расширенном выражении можно использовать:
 - wildcard-операцию $.$ для замены произвольного символа алфавита;
 - положительную итерацию τ^+ и опцию $\tau?$. $\tau^+ = \tau\tau^*$, $\tau? = (\tau|\epsilon)$;
 - операции предпросмотра $\tau_0(?= \tau_1)\tau_2 \equiv \tau_0((\tau_1.*) \cap \tau_2)$ и ретроспективной проверки $\tau_0(?<= \tau_1)\tau_2 \equiv (\tau_0 \cap (\tau_1.*))\tau_2$, а также их отрицательные версии $\tau_0(?! \tau_1)\tau_2 \equiv \tau_0((\tau_1.*) \cap \tau_2)$ и $\tau_0(?<! \tau_1)\tau_2 \equiv (\tau_0 \cap (\tau_1.*))\tau_2$
 - классы букв $[c_1 \dots c_k] \equiv (c_1|c_2|\dots|c_k)$ и их дополнения $[\wedge c_1 \dots c_k]$.
 - (обязательно) маркеры начала и конца выражения \wedge и $\$$.

Все конструкции выше можно делать вручную. Для их фиксации желательно использовать формат md со встроенными latex-формулами, поддерживаемыми MathJax, либо формат md обсидиана (он допускает расширенную поддержку latex в формулах). Можно и чистый latex. Допустимо сдавать и фото на листочках, но за оформление в Markdown/Latex добавляется 1 балл.

Провести автоматическое тестирование предполагаемой эквивалентности построенных распознавателей. Тем самым необходимо построить алгоритмы, определяющие принадлежность слова языку академического регулярного выражения, ДКА, НКА и ПКА.

Эквивалентность расширенного регулярного выражения тестировать не обязательно, но если сделаете распознаватель для таких выражений, то будет добавлен дополнительный балл. Если не делаете, то для расширенного регулярного выражения достаточно описать содержательно (полуформально), почему оно должно распознавать тот же самый язык.

Требуется только фазз-тестирование эквивалентности: строится случайное слово ω и проверяется, принадлежит ли он языкам регулярного выражения, ДКА, НКА и ПКА согласованно.

2 Индивидуальные варианты

Номер варианта совпадает с номером в списке группы.

1. $((a|b)^*abb(a|b)) | (a|ba)^*bb(a^*b)^*aba(a|b)$

2. $((a^*b^*c^*)^*ab(a^*b^*c^*)^*bc(a|b|c)^*) | ((a|b|c)^*bc(a^*b^*c^*)^*ab(a|bc|cc|bb)^*) | abc$

$$3. (aa^*bb^*ab \mid c^*)^*(ba(b \mid (c \mid ac)ac \mid cc(bb \mid aba)))^*$$

$$4. ((aa \mid ab \mid ac)^*(bc \mid cc \mid ac)bb \mid abacc^*)^*$$

$$5. (aaa \mid bbb \mid cc \mid ab(ccc)^* \mid aa)^*(aa \mid bbb \mid aab(cc)^* \mid bbbb)^*(aaa \mid bbb \mid cc \mid ab(ccc)^* \mid aa)^*$$

$$6. (b(a \mid (c(bbb \mid bc)^*a(bcc^*a)^* \mid ac)^*)ac)^*$$

$$7. (dcdc^*c(d^* \mid e^*e) \mid e(cc)^*(ee \mid d) \mid cac \mid dd)^*c(a \mid c \mid d \mid e)$$

$$8. ((aa \mid ba)(ab)^*(bb)^*)^*$$

$$9. ((baa)^* \mid (abb)^*)(bb \mid cc)^*(aa(ba \mid bab))^*(a \mid b \mid c)a^*b((a \mid bcc^*)abc)^*$$

$$10. ((bba \mid a)b \mid abab^*(bab)^*)^*$$

$$11. (aaaaa \mid aaa)^*(aa \mid b)(bb \mid aab)^*$$

$$12. ((aa \mid bb)^*(ab \mid ba)(aa \mid bb)^*(ab \mid ba))^*(ab \mid (bc \mid cb)(bb)^*(cb \mid bc))^*$$

$$13. (aabaa \mid aaaba \mid abaaaa)^*(a \mid b)a(a \mid b)(ab \mid aab)^*$$

$$14. (aa^*ab \mid bbabb \mid abb^*abab)^*baba(a \mid b)(a \mid b)((aa)^*ab \mid babb^*aabab)^*$$

$$15. b^*((ab^*a)^*(aabb \mid (babb)^*))^*$$

$$16. (b^*(db^* \mid c^*(dbdc^*)^* \mid b^*cb)b)^*$$

$$17. ((aa \mid bb)^*)(b^* \mid (a \mid a((bc \mid ac)^*b)a \mid (abc \mid bca)^*)a) \mid ab$$

$$18. (ab \mid bc \mid bbbb \mid bbb)^*bb(a \mid b)(a \mid b)(cac \mid accc \mid bca)^*$$

$$19. (abc \mid bac \mid ac \mid bc)^*ba(a \mid b \mid c)(a \mid b)(b \mid c)$$

$$20. (aa \mid bb \mid cc)^*b(aaa \mid bbb)^*((ab \mid bc \mid ccc)^*aa)^*abc(a \mid b \mid c)(b \mid \varepsilon)$$

$$21. ((a \mid b)^*aa^*b(a \mid b)^* \mid bb^*a(a \mid b)^*)abab(a \mid b)(a \mid b)$$

$$22. ((aa \mid ab \mid cc)^*aba(aaa \mid bcc)^*)*((abac \mid (cc)^*)(b \mid ca))^*$$

$$23. (abc \mid bac \mid cba \mid bca \mid acb)^*aa(a \mid b \mid c)(a \mid b)(b \mid c)(a \mid c)$$

$$24. (aba \mid bab \mid aabb)^*(a \mid b)(a \mid b)bba(aba \mid bab \mid aabb)^*$$

$$25. ((a \mid b)^*bb(a^*b)^*a^*ab(a \mid b)^* \mid abb \mid (a \mid b)^*ab(a^*b)^*bb)ba(a \mid b)(a \mid b) \mid a$$

$$26. (aba)^*((aa \mid bab)aba^*)^*$$

$$27. (a \mid b)^*ab(a \mid b)(a \mid b)(a \mid b^*)$$

$$28. (aa(ca)^* \mid bb(bc)^* \mid cc(ab)^*)^*(abba \mid bccb)(a \mid b \mid c)^*$$