

Практикум №1

Регулярные выражения

В каждой задаче нужно реализовать на языке C++ или Python некоторый алгоритм обработки регулярных выражений. В каждой задаче аргументами являются строка в алфавите $\{a, b, c, 1, ., +, *\}$, а также некоторые дополнительные параметры. Если задача предполагает ответ “да/нет”, то необходимо вывести YES в случае положительного ответа и NO — в случае отрицательного. В случае, если ответ является целым числом или словом, необходимо вывести это число или слово. В случае, если таких числа или слова не существует, необходимо вывести INF. В случае, если входная строка не является корректным регулярным выражением в обратной польской записи, необходимо выдать сообщение ERROR об ошибке. Дополнительные случаи оговорены непосредственно при формулировке задачи.

В дальнейшем предполагается, что первым компонентом входа является регулярное выражение α в обратной польской записи, задающее язык L . Условия задач:

1. Даны α и натуральные числа k, l , такие что $0 \leq l < k$. Проверить, содержит ли язык L слова, чья длина равна l по модулю k .
2. Даны α и натуральные числа k, l , такие что $0 \leq l < k$. Вывести минимальное число n , равное l по модулю k , такое что L содержит слова длины n .
3. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести, есть ли в языке L слова, содержащие префикс x^k .
4. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести, есть ли в языке L слова, содержащие подслово x^k .
5. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести, есть ли в языке L слова, содержащие суффикс x^k .
6. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести, есть ли в языке L слова, содержащие ровно k букв x .
7. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести, есть ли в языке L слова, содержащие кратное k число букв x .
8. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести длину кратчайшего слова из языка L , содержащего префикс x^k .
9. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести длину кратчайшего слова из языка L , содержащего подслово x^k .
10. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести длину кратчайшего слова из языка L , содержащего суффикс x^k .
11. Даны α , буква x и натуральное число k . Вывести длину кратчайшего слова из языка L , содержащего ровно k букв x .
12. Даны α и слово $u \in \{a, b, c\}^*$. Найти длину самого длинного префикса u , принадлежащего L .
13. Даны α и слово $u \in \{a, b, c\}^*$. Найти длину самого длинного подслова u , принадлежащего L .
14. Даны α и слово $u \in \{a, b, c\}^*$. Найти длину самого длинного суффикса u , принадлежащего L .

15. Даны α и слово $u \in \{a, b, c\}^*$. Найти длину самого длинного префикса u , являющегося также префиксом некоторого слова в L .
16. Даны α и слово $u \in \{a, b, c\}^*$. Найти длину самого длинного подслова u , являющегося также подсловом некоторого слова в L .
17. Даны α и слово $u \in \{a, b, c\}^*$. Найти длину самого длинного суффикса u , являющегося также суффиксом некоторого слова в L .
18. Даны α и буква x . Найти максимальное k , такое что в L есть слова, начинающиеся с x^k .
19. Даны α и буква x . Найти максимальное k , такое что в L есть слова, заканчивающиеся на x^k .
20. Даны α и буква x . Найти максимальное k , такое что в L есть слова, содержащие подслово x^k .

Входные данные получаются из `stdin` и выводятся в `stdout`. Программа должна компилироваться под `gnu g++ 7.3.0` в случае языка C++(C) или интерпретироваться стандартным интерпретатором `Python 3.6.3`. Код должен удовлетворять разумным требованиям к стилю написания и вычислительной эффективности. Использование библиотек для работы с регулярными выражениями запрещено!

Код программы должен быть размещён в виде приватного репозитория на GitHub с открытым доступом на редактирование для преподавателя. Помимо файлов с решением задачи, в репозитории должен присутствовать `README`-файл в формате `.md` с описанием алгоритма и оценкой сложности его работы, а также набор тестов, проверяющих как правильность чтения входных данных, так и корректность работы самого алгоритма. Правильность выполнения тестов должна проверяться отдельной командой, прописанной в `README`. Если программа использует `makefile` или его аналоги, команда, которой производится сборка, должна также быть указана в `README`.

Крайний срок сдачи — 05.11.2019, 23.59 МСК

Тесты

Номер задачи	Вход	Выход
1	ab + c.aba. * .bac. + . + * 3 2	YES
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. 3 0	NO
2	ab + c.aba. * .bac. + . + * 3 1	4
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. 3 0	INF
3	ab + c.aba. * .bac. + . + * a 2	YES
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. b 3	NO
4	ab + c.aba. * .bac. + . + * a 4	NO
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. b 2	YES
5	ab + c.aba. * .bac. + . + * a 2	NO
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. c 0	YES
6	ab + c.aba. * .bac. + . + * a 2	YES
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. a 0	NO
7	ab + c.aba. * .bac. + . + * a 2	YES
	aba. * .a. * ab1 + .. a 2	NO
8	ab + c.aba. * .bac. + . + * c 4	INF
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. b 2	4
9	ab + c.aba. * .bac. + . + * b 2	4
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. b 3	7
10	ab + c.aba. * .bac. + . + * b 2	INF
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. a 2	4
11	ab + c.aba. * .bac. + . + * b 2	3
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. b 3	7
12	ab + c.aba. * .bac. + . + * abacb	4
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. cb	0
13	ab + c.aba. * .bac. + . + * babc	2
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. abbaa	4
14	ab + c.aba. * .bac. + . + * babc	2
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. cbaa	1
15	ab + c.aba. * .bac. + . + * abacb	4
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. acbac	4
16	ab + c.aba. * .bac. + . + * babc	3
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. abbaa	5
17	ab + c.aba. * .bac. + . + * babc	2
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. cbaa	4
18	ab + c.aba. * .bac. + . + * a	2
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. c	0
19	ab + c.aba. * .bac. + . + * b	2
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. b	0
20	ab + c.aba. * .bac. + . + * a	2
	acb..bab.c. * .ab.ba. + . + *a. a	2