

Отделение лингвистики, 2013-14 уч. год

Дискретная математика

Регулярные выражения и конечные автоматы (21 мая 2014)

Ю. Г. Кудряшов, И. В. Щуров, К. Г. Куюмжиян, Р. Я. Будылин

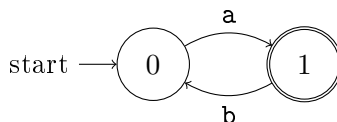


Рис. 1: К задаче 1

Задача 1. Рассмотрим НКА, изображенный на рисунке 1.

- Написать регулярное выражение, задающее тот же язык. (Обозначим это регулярное выражение через R .)
- Что будет, если соединить допускающую вершину этого языка с начальной по символу пустого слова и сделать начальной вершину также допускающей? Совпадает ли получившийся язык с языком R^* ?
- Построить НКА, задающий язык R^* .

Задача 2. Напишите несколько слов, удовлетворяющих регулярному выражению¹ (a) a^* ; (b) a^*bc^+ ; (c) $(ab)^+(c|d^*)$; (d) $(a|b)^+c$.

Задача 3. Для каждого из регулярных выражений предыдущей задачи постройте конечный автомат (детерминированный или нет), задающий тот же язык.

Задача 4. Постройте НКА, реализующий тот же язык, что и регулярное выражение

- $(aa|bb)^*$;
- $(a|b)^*a$;
- $(a|b)^*a(a|b)(a|b)$;
- $(a|b)^*a(aa|bb)$;

Задача 5. Для каждого из конечных автоматов, изображённых на рис. 2, найдите регулярное выражение, задающее тот же язык, что и автомат.

Задача 6. Программист Вася Пупкин пишет программу-калькулятор, которая на вход получает строчку с арифметическим выражением, а на выход должна выдать число, которое получается в результате его выполнения. Прежде чем обрабатывать полученное выражение, нужно проверить, верно ли, что число открывающих скобок в нём равно числу закрывающих (если это не так, то нужно, чтобы программа выдала ошибку). Вася хочет написать регулярное выражение, которое будет давать ему ответ на этот вопрос. Хорошая ли это идея? Ответ обосновать.

Задача 7. Существует ли регулярное выражение, задающее язык, составленный из всех слов, в которых число букв a больше числа букв b на число, кратное 10?

¹Помимо квантификатора $*$, мы также для краткости используем квантификатор $+$, означающий повторение один или более раз

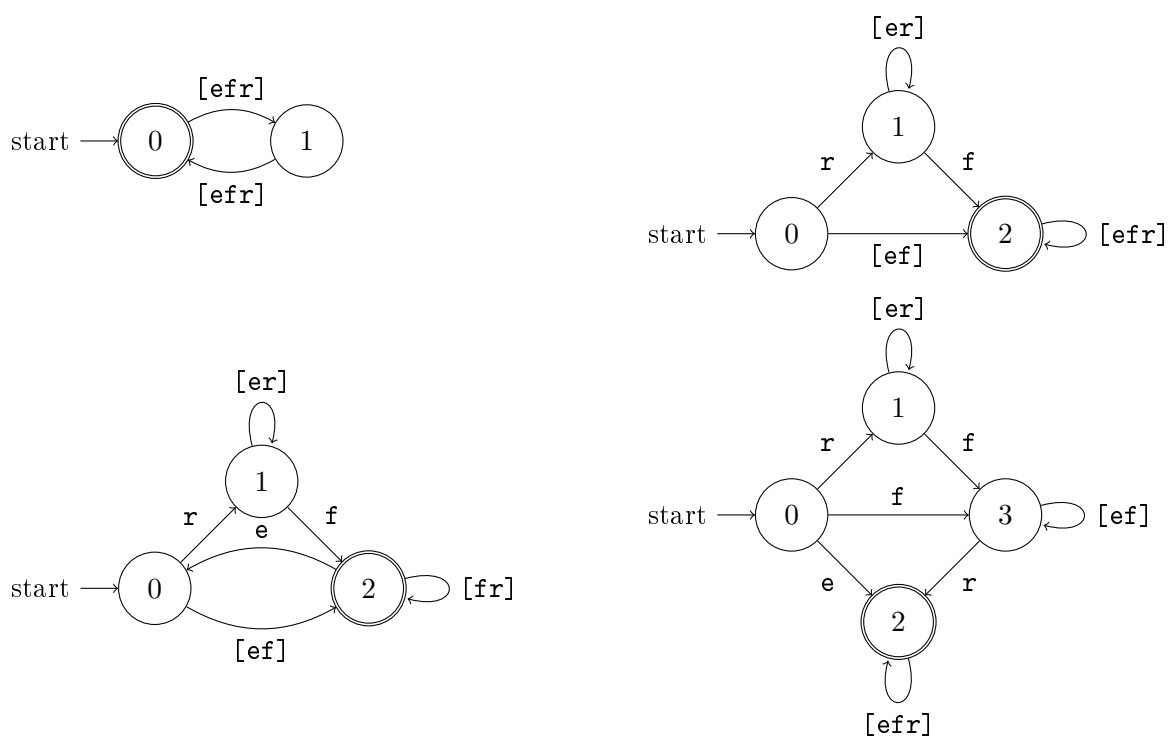


Рис. 2: К задаче 5

Обозначения:

- start → ○ начальное состояние автомата;
- недопускающее состояние автомата: автомат возвращает FALSE;
- ⊙ допускающее состояние автомата: автомат возвращает TRUE.