

Проект по теории автоматов и формальных языков номер 1

Реализация конечного автомата для регулярного языка

Выполнил: Кручинин Евгений Владимирович - 22.Б12-пу

Задание: Разработать распознающий КА для цепочек начинающихся с префикса ~ и заканчивающихся суффиксом ~, между которыми располагается чётное число подряд идущих a, за которыми следует один символ b, или нечетное число подряд идущих a, за которыми следует два символа b.

Диаграмма переходов:

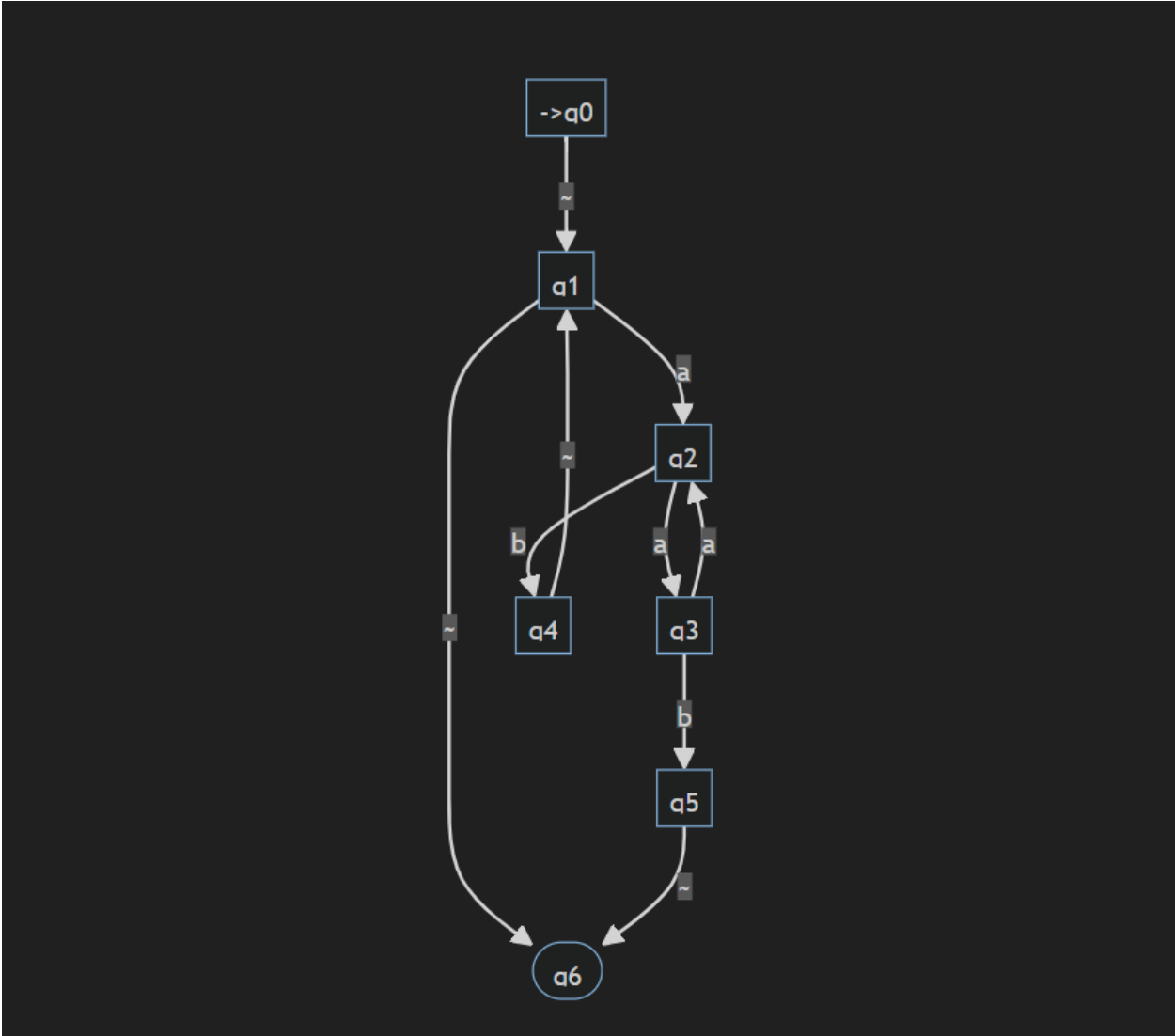



Таблица переходов:

	~	a	b
→ q0	q1	∅	∅
q1	q6	q2	∅
q2	∅	q3	q4
q3	∅	q2	q5
q4	∅	∅	q1
q5	q6	q2	∅
*q6	∅	∅	∅

∅	∅	∅	∅
---	---	---	---

Регулярное выражение:



`~((aa)+b|a+bb)*~`

Листинги программ:

```
#include <iostream>
#include <string>

//Таблица переходов      ~   a   b
static const int table[7][3] = { {1, -1, -1}, //q0
                                  {6, 2, -1}, //q1
                                  {-1, 3, 4}, //q2
                                  {-1, 2, 5}, //q3
                                  {-1, -1, 1}, //q4
                                  {6, 2, -1}, //q5
                                  {-1, -1, -1} }; //q6

void find(const std::string& str) {
    bool check = false; //проверяем, что хоть один вход был
    for (int index = 0; index < str.length(); ++index) //идем циклом по всей строке
    {
        std::string result; //будем записывать сюда подходящую цепочку
        int ind = index; //заводим еще один индекс, чтобы итерироваться по строке
        int state = 0; //состояние
        while (state != -1) //пока не перешли в пустое состояние
        {
            //проверяем на нужные символы, иначе ловим else
            if (str[ind] == '~' || str[ind] == 'a' || str[ind] == 'b')
                state = table[state][static_cast<int>(str[ind]) % 3]; //задаем состояние
            result += str[ind]; //добавляем текущий элемент к цепочке
            ++ind; //увеличиваем ind, двигаясь по строке
            if (state == 6) //проверяем, что получили может правильную
            {
                //выводим индекс первого символа и саму цепочку
                std::cout << index + 1 << ": " << result << std::endl;
                check = true; //хоть одна цепочка есть
            }
        }
        else {
            state = -1; //переходим в пустое состояние
        }
    }
}

//проверка, что могли не найти ни одной цепочки
if (!check) {
    std::cout << "цепочек не найдено!" << std::endl;
}

int main() {
    std::string input; //заводим переменную для нашей строки

    std::cout << "Введите строку:" << std::endl; //просим пользователя ввести строку
    std::cin >> input; //принимаем строку

    find(input); //передаем строку на обработку
}
```

```
return 0;
}
```

Краткое описание работы подпрограммы:

- Будем передавать строку в функцию. Введем переменную состояния(0- начальное) и таблицу переходов. Будем идти циклом, пока не кончится строка, и проверять принадлежность. По таблице переходов мы будем менять начальное состояние, которое изначально равно 0. Если получаем состояние 6, то значит перейдем в **финальное состояние** , после этого у нас выведется индекс первого элемента и сама строка.
- При *определение состояния* пользуюсь остатком от деления на 3, чтобы итерироваться по столбцам таблицы, значения символов '~' = 126, 'a' = 97, 'b' = 98, остаток от деления будет соответственно 0, 1, 2.
- Так как нам надо проверить еще, что хоть одна строка была, я использую переменную *check*, изначально она *false*, но при первом же нахождение нужной цепочки она меняется на true. Если за всю строку мы не нашли ни одной нужной цепочки, то будет выведено **"цепочек не найдено!"**

Таблица тестирования программы:

Номер теста	Ввод	Вывод
1.	~abbb~	цепочек не найдено!
2.	~aabb~	цепочек не найдено!
3.	~abbb~abb~	6: ~abb~
4.	~abb~	1: ~abb~
5.	~aab~abb~	1: ~aab~; 5: ~abb~
6.	~abbb~ab~	цепочек не найдено!
7.	~a~	цепочек не найдено!
8.	~abbaab~	1: ~abbaab~
9.	~abb~abbb~	1: ~abb~
10.	~abbaab~abb~	1: ~abbaab~; 8: ~abb~
11.	~b~	цепочек не найдено!
12.	~abb~a~	1: ~abb~
13.	~aab~b~	1: ~aab~
14.	~abbb~b~	цепочек не найдено!
15.	~~abb~	1: ~~; 2: ~abb~