

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий
институт

Кафедра «Информатика»
кафедра

ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 2

Регулярные выражения, грамматики и языки
Тема

Преподаватель		Д. В. Личаргин
	Подпись, дата	Инициалы, Фамилия
Студент	КИ19-17/1Б, №031939174	А. К. Никитин
	Номер группы, зачетной книжки	Подпись, дата
		Инициалы, Фамилия

Красноярск 2021

1 Цель

Реализация и исследование регулярных выражений, регулярных грамматик и свойств регулярных языков, а также доказательство нерегулярности языков.

2 Задачи

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями о регулярных выражениях, регулярных грамматик и свойств регулярных языков, а также доказательство нерегулярности языков.

2. Получить у преподавателя собственный вариант задания, в котором должны быть указаны регулярные языки, которые должны быть описаны создаваемыми регулярными выражениями, регулярными грамматиками, а также языки, для которых требуется доказать нерегулярность.

3. Используя изученные механизмы, разработать в системе JFLAP согласно постановке задачи соответствующие регулярные выражения. В случае невозможности создания РВ это должно доказываться формально.

4. Используя изученные механизмы, разработать в системе JFLAP согласно постановке задачи соответствующие регулярные грамматики. В случае невозможности создания РГ это должно доказываться формально.

5. Используя реализацию леммы о разрастании, предлагаемую системой JFLAP, доказать нерегулярность либо нерегулярность заданного в JFLAP языка.

6. На основе любого доступного формального механизма, доказать нерегулярность либо регулярность заданного языка. Рекомендуется использование леммы о разрастании.

7. Написать отчет и представить его к защите.

3 Описание варианта

Вариант 20.

Язык L_{20} над алфавитом $\{a, b\}$ такой, что в любой строке количество символов a делится нацело на 3.

4 Ход работы

4.1 Регулярное выражение

Конечное регулярное выражение для языка L_{20} имеет вид: $(b^*ab^*ab^*ab^*)^*$. Разберем его по частям.

“ a ” значит, что должен присутствовать символ a .

“ b^* ” значит любая последовательность символов “ b ”, в том числе и нулевая.

“ b^*ab^* ” значит последовательность символов, имеющая ровно один символ “ a ” и любое количество символов “ b ” в произвольном месте.

“ $b^*ab^*ab^*ab^*$ ” значит последовательность символов, имеющая ровно три символа “ a ” и любое количество символов “ b ” в произвольном месте.

“ $(b^*ab^*ab^*ab^*)^*$ ” значит последовательность символов, в котором количество символов “ a ” делится нацело на три.

4.2 Тестовые кейсы

На рисунке 1 представлены тестовые случаи для регулярного выражения.

Input	Result
bbbbbbbbb	Reject
abbbbb	Reject
abaaaaabb	Reject
abaabbbbbb	Accept
ababab	Accept
bbbbaaa	Accept
aabaabaab	Accept
bbbbbbbbb	Reject
abbbbb	Reject
abaaaaabb	Reject
abaabbbbbb	Accept
ababab	Accept
bbbbaaa	Accept
aabaabaab	Accept
aaabbbb	Accept
	Accept

Рисунок 1 – Тестовые случаи для регулярного выражения

4.3 Конечный автоматы

На рисунке 2 представлен недетерминированный конечный автомат, построенный из регулярного выражения.

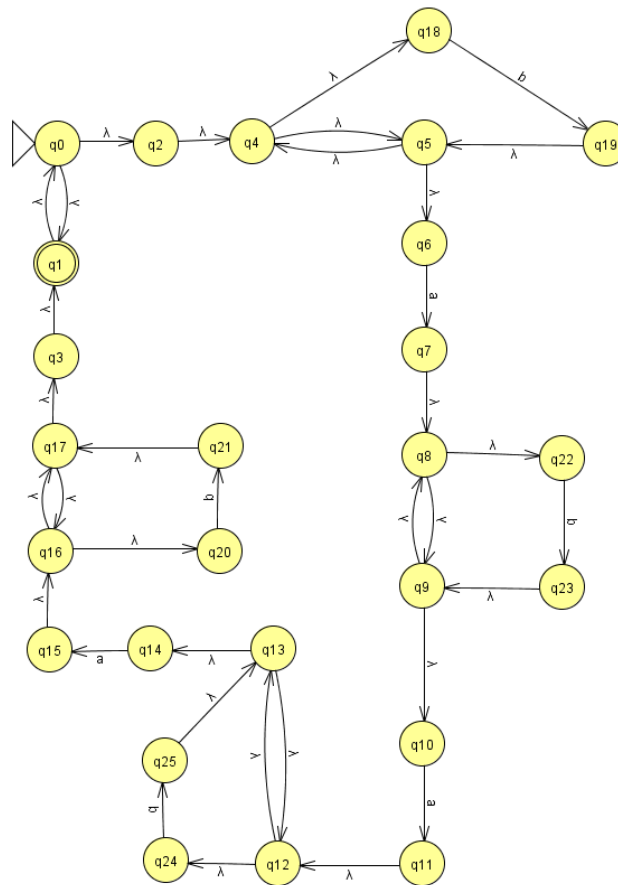


Рисунок 2 – НФА

На рисунке 3 представлен детерминированный конечный автомат, построенный из регулярного выражения.

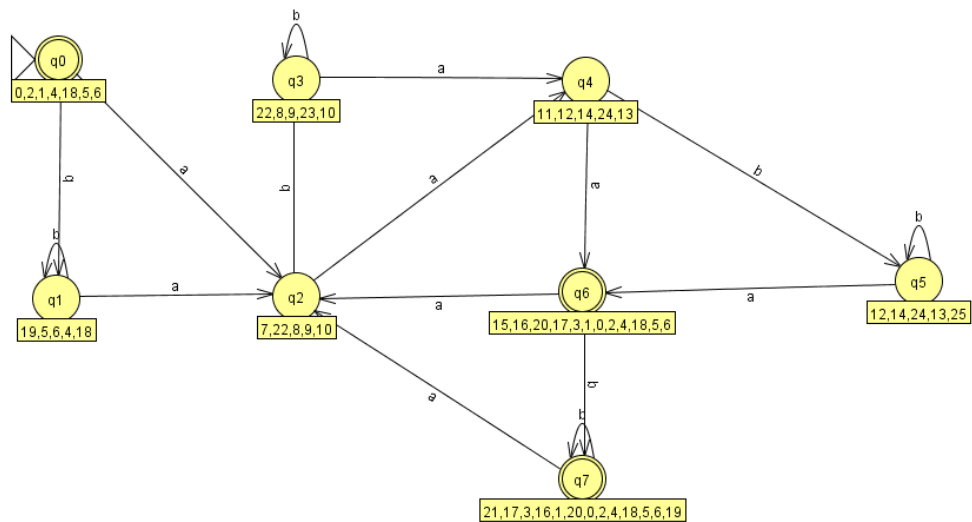


Рисунок 3 – ДКА

На рисунке 4 представлен минимизированный детерминированный конечный автомат, построенный ранее.

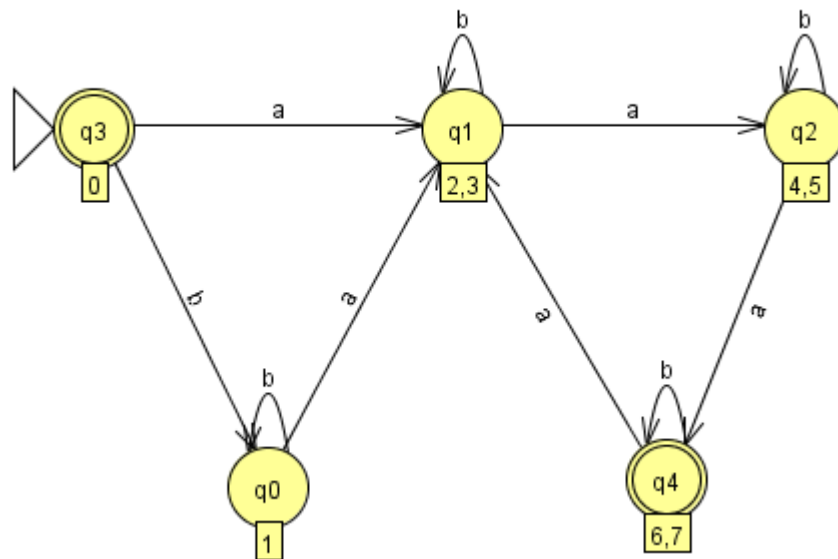


Рисунок 4 – Минимальное ДКА

4.4 Регулярная грамматика

На рисунке 5 представлена регулярная грамматика, построенная по регулярному выражению.

LHS		RHS
B	→	bB
A	→	bA
D	→	bD
C	→	bC
S	→	aB
D	→	λ
B	→	aC
A	→	aB
C	→	aD
S	→	bA
S	→	λ
D	→	aB

Рисунок 5 – Регулярная грамматика

4.5 Лемма о разрастании

На рисунке 6 представлен вердикт системы JFLAP о регулярности языка.

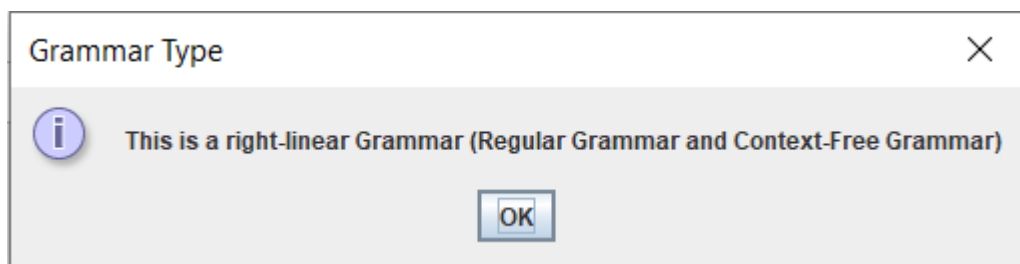


Рисунок 6 – Доказательство регулярности языка

Таким образом, язык регулярен.