

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Программная инженерия

кафедра

ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Конечные автоматы

тема

Преподаватель

подпись, дата

А. С. Кузнецов

инициалы, фамилия

Студент КИ23-16/16, 032322546

номер группы, зачётной книжки

подпись, дата

Е. А. Гуртякин

инициалы, фамилия

Красноярск 2025

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Цель работы

Реализация и исследование детерминированных и недетерминированных конечных автоматов.

1.2 Задачи

В рамках данной практической работы необходимо выполнить следующие задачи:

1 Ознакомиться со сведениями по теории конечных автоматов (см. лекционный материал ДКА и НКА);

2 Получить у преподавателя собственный вариант задания, в котором должны быть указаны цепочки или наборы цепочек символов для распознавания ДКА и НКА;

3 Используя изученные механизмы, разработать в системе JFLAP согласно постановке задачи детерминированный конечный автомат, а также произвести программную реализацию на языке программирования Java (по согласованию с преподавателем Python, Си, C++). В случае невозможности создания ДКА, это должно доказываться формально. В коде программы обязательно наличие сущностей и процедур, относящихся к табличному представлению автомата. Использование функций обработки строковых данных запрещено. Результат работы, выдаваемый программой на экран, внешне должен быть схож, а фактически эквивалентен результату, выдаваемому JFLAP на тех же тестовых цепочках;

4 Используя изученные механизмы, разработать в системе JFLAP недетерминированный конечный автомат, а также произвести программную реализацию на языке программирования Java (по согласованию с преподавателем Python, Си, C++). В случае невозможности создания НКА, это должно доказываться формально. В коде программы обязательно наличие сущностей и процедур, относящихся к табличному представлению автомата. Использование функций обработки строковых данных запрещено. Результат работы, выдаваемый программой на экран, внешне должен быть схож, а фактически эквивалентен результату, выдаваемому JFLAP на тех же тестовых цепочках;

5 Написать отчет и представить его к защите вместе с JFF-файлами и исходным кодом программ. Защита может проводиться в аудитории и дистанционно.

1.3 Задание

Необходимо построить ДКА и НКА в системе JFLAP и произвести программную реализацию. В коде программы обязательно наличие сущностей и процедур, относящихся к табличному представлению автомата. Использование функций обработки строковых данных запрещено. Результат работы,

выдаваемый программой на экран, внешне должен быть схож, а фактически эквивалентен результату, выдаваемому JFLAP на тех же тестовых цепочках.

В каждом варианте задания в части а) задается цепочка или набор цепочек для распознавания ДКА. В части б) задается цепочка или набор цепочек для распознавания НКА.

Вариант 7.

а) Построить ДКА, допускающий в алфавите $\{0, 1\}$ множество всех цепочек, в которых число нулей нацело делится на 5, а число единиц — на 3.

б) Построить НКА с количеством состояний, не превышающим 4, для языка $\{a^n : n \geq 0\} \cup \{b^na : n \geq 1\}$

2 ХОД РАБОТЫ

2.1 Задание А

Реализованный в системе JFLAP детерминированный конечный автомат (в дальнейшем ДКА) представлен на рисунке 1 в виде графа переходов.

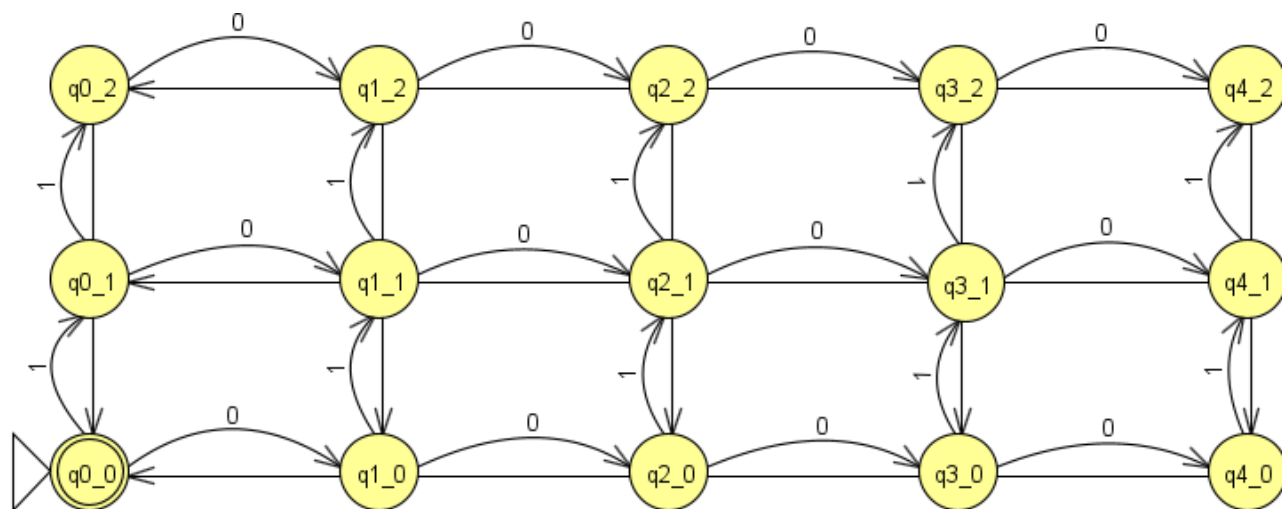


Рисунок 1 – Граф переходов

Пошаговое выполнение процесса распознавания для цепочки «00000111» в ДКА представлено на рисунках 2-3.

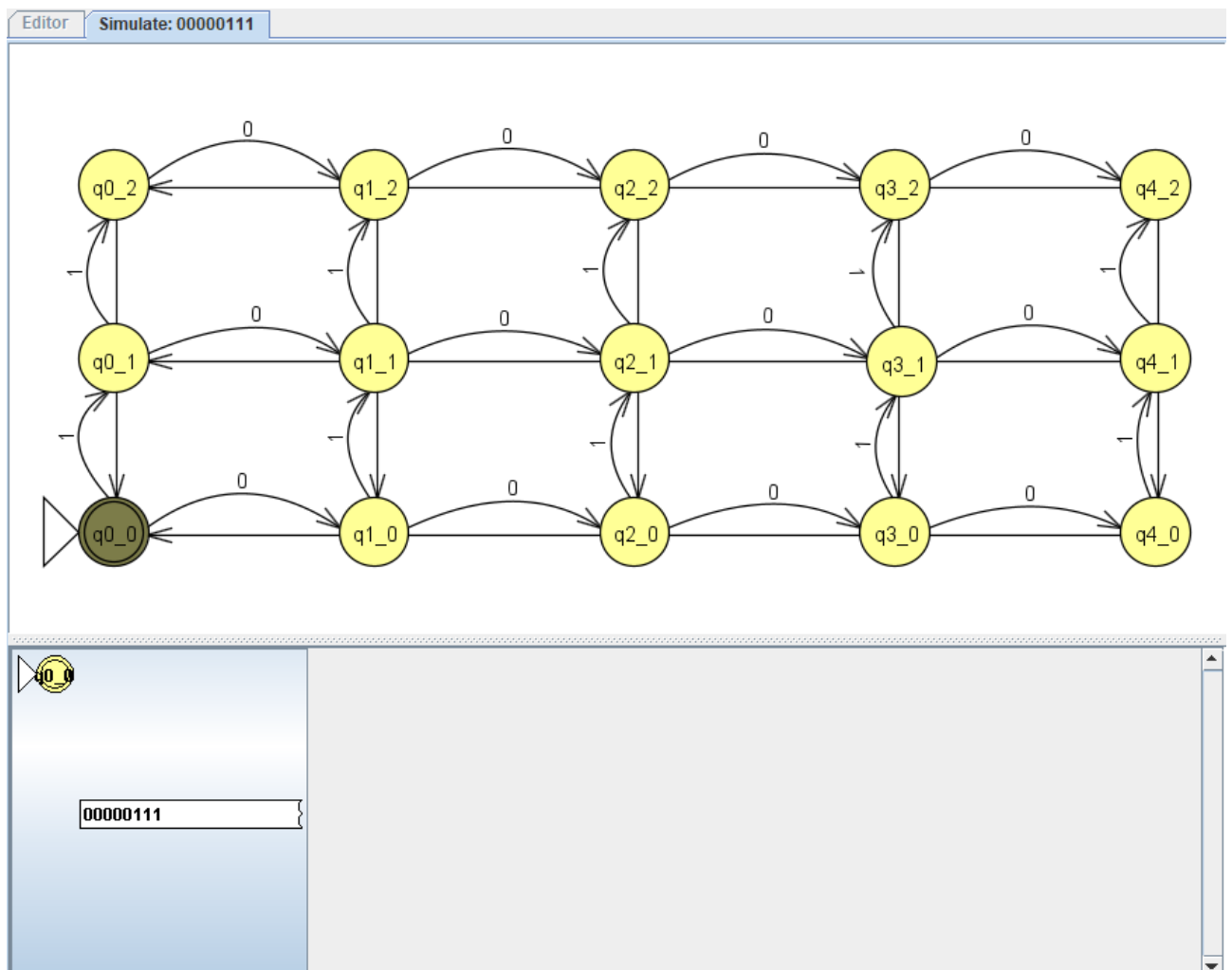


Рисунок 2 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 1

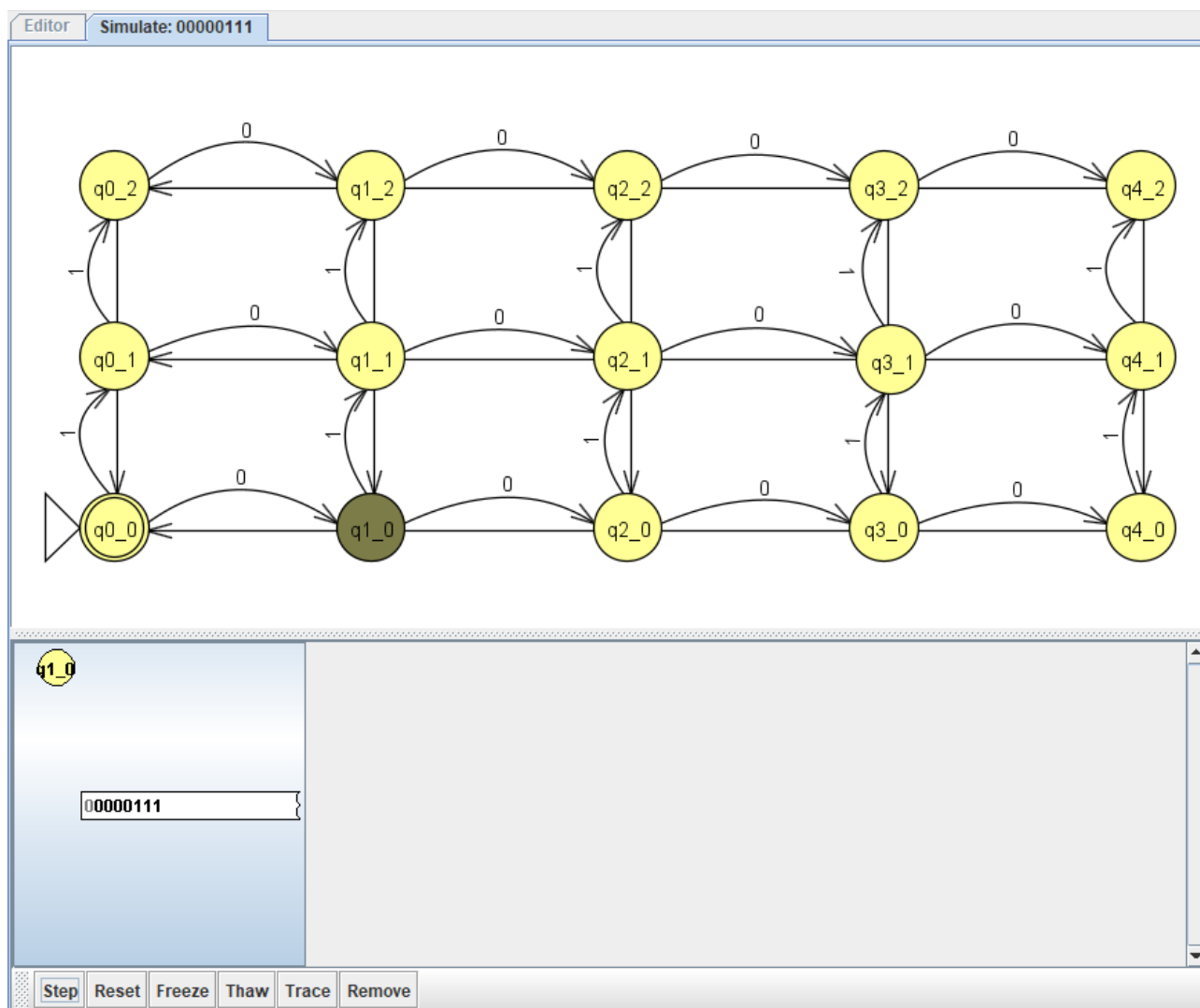


Рисунок 3 – Пошаговое распознавание цепочки «baba», часть 2

Пошаговое выполнение ДКА продолжает демонстрироваться на рисунках 4-5.

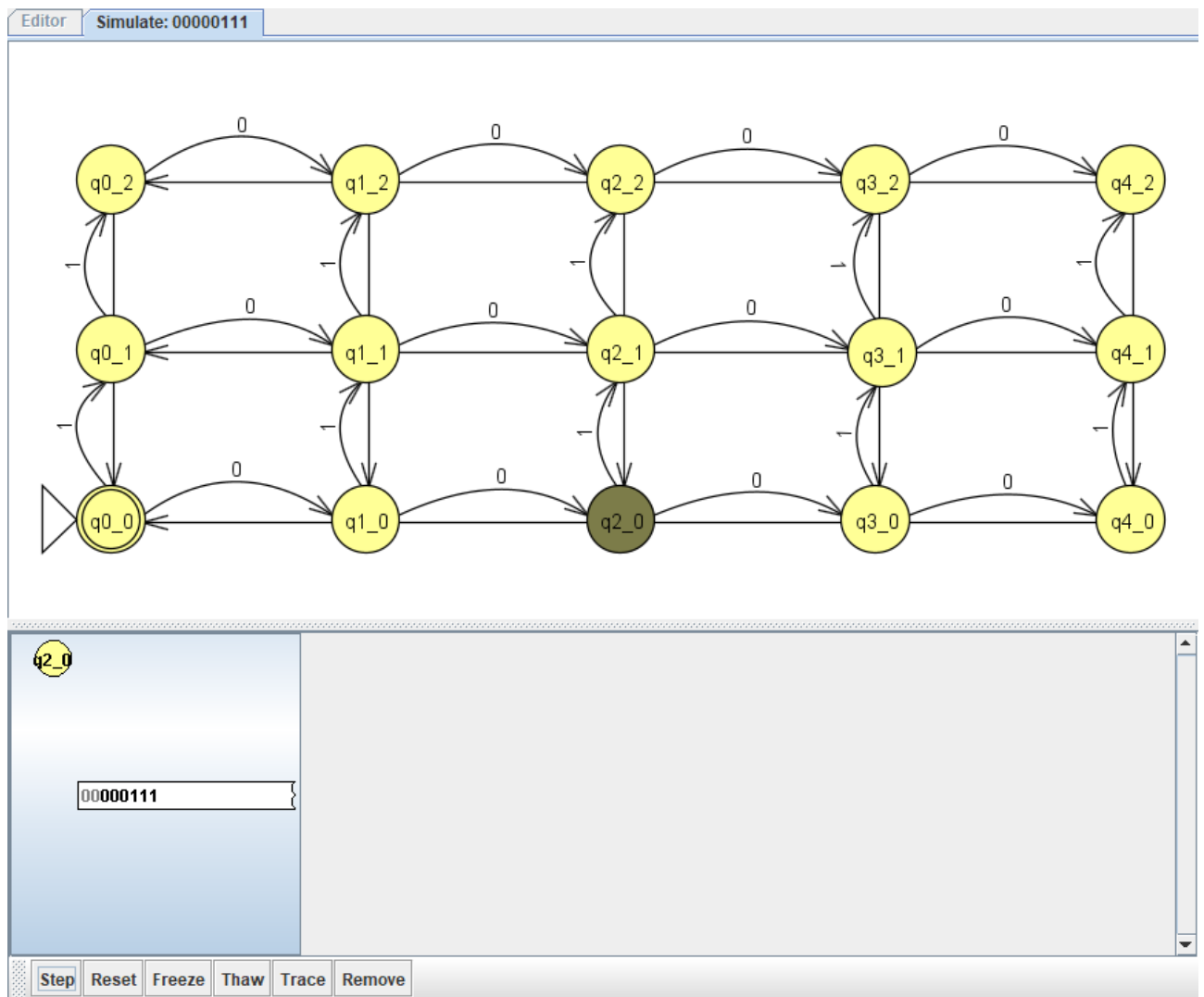


Рисунок 4 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 3

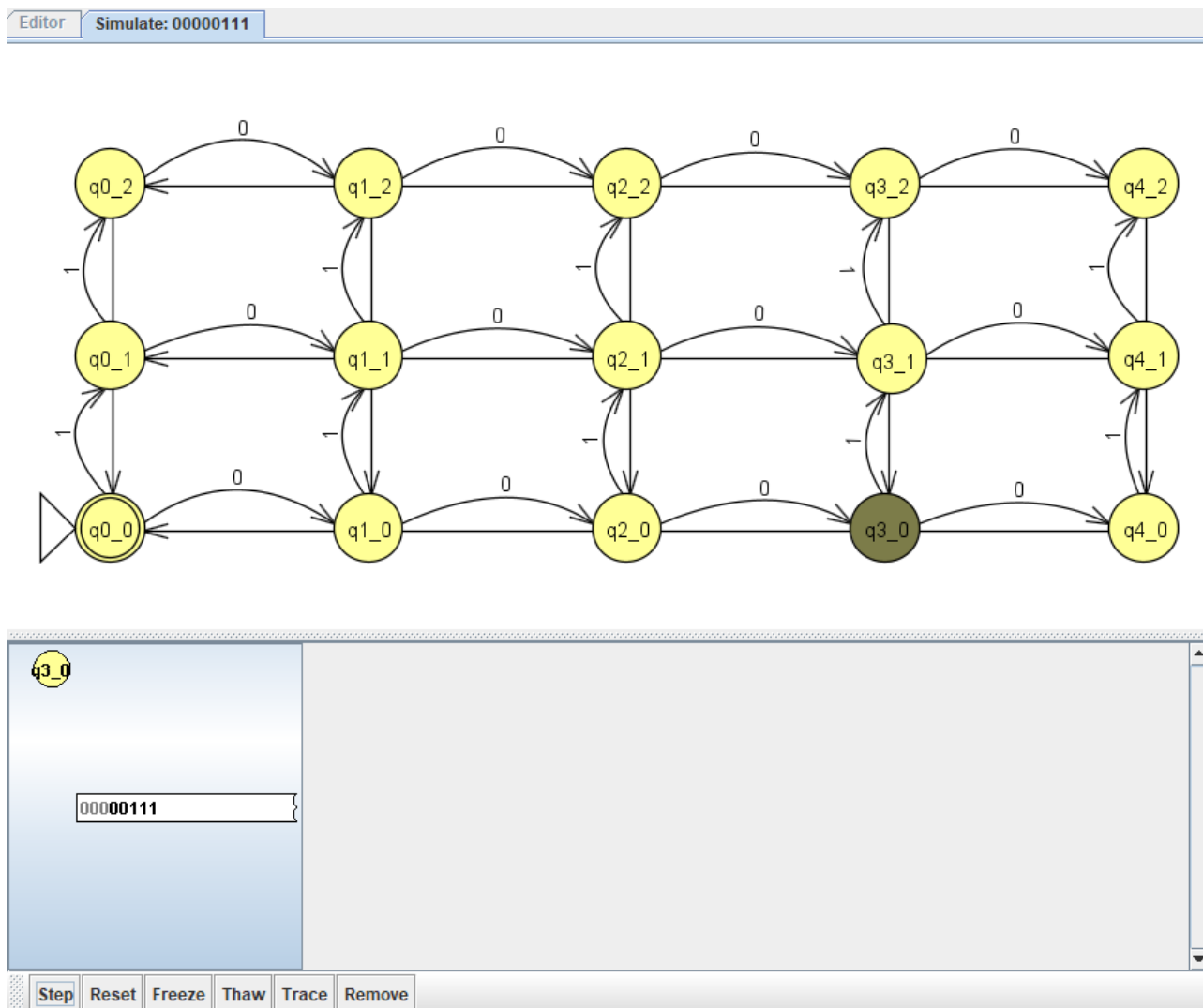


Рисунок 5 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 4

Пошаговое выполнение ДКА продолжает демонстрироваться на рисунках 6-7.

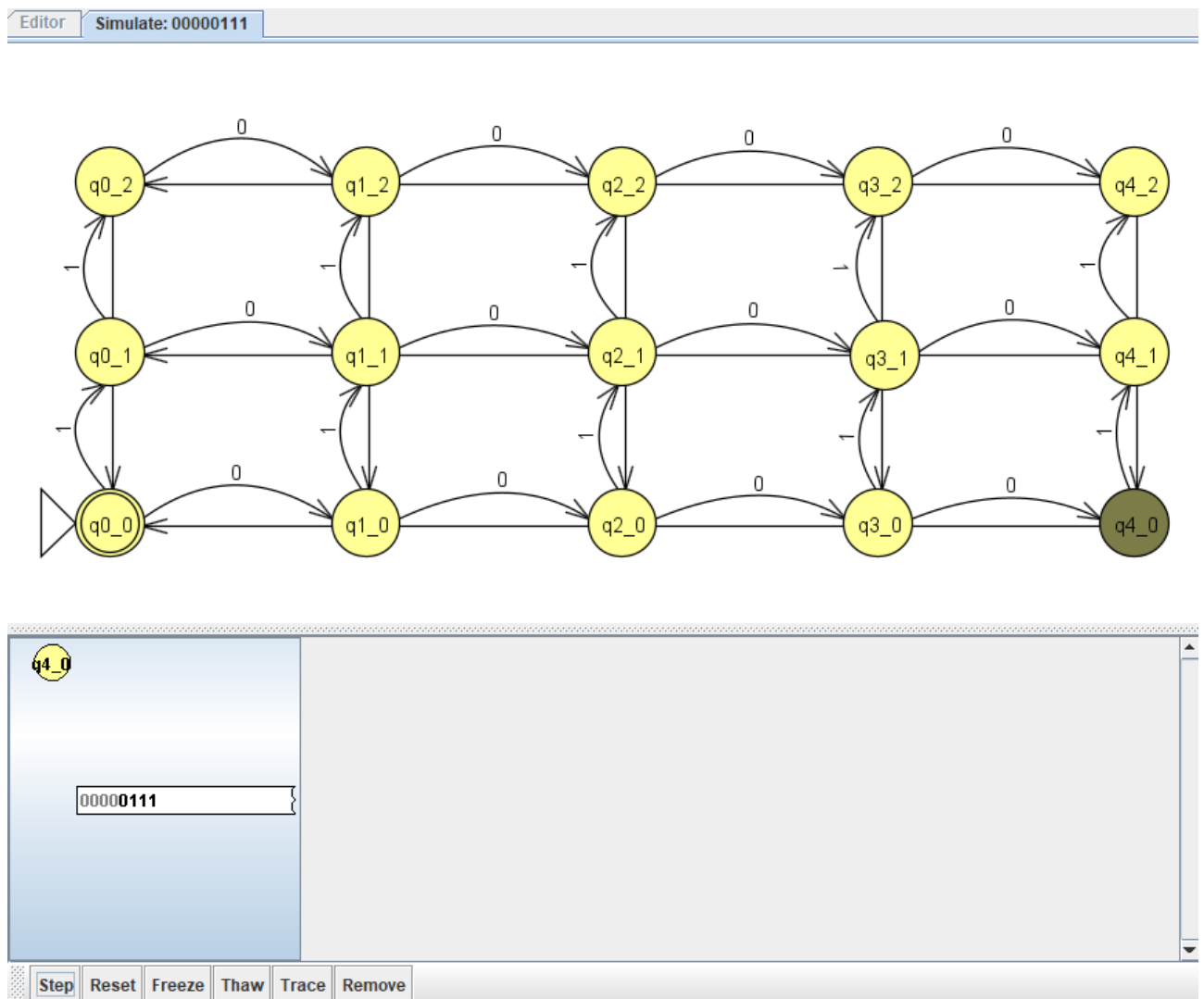


Рисунок 6 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 5

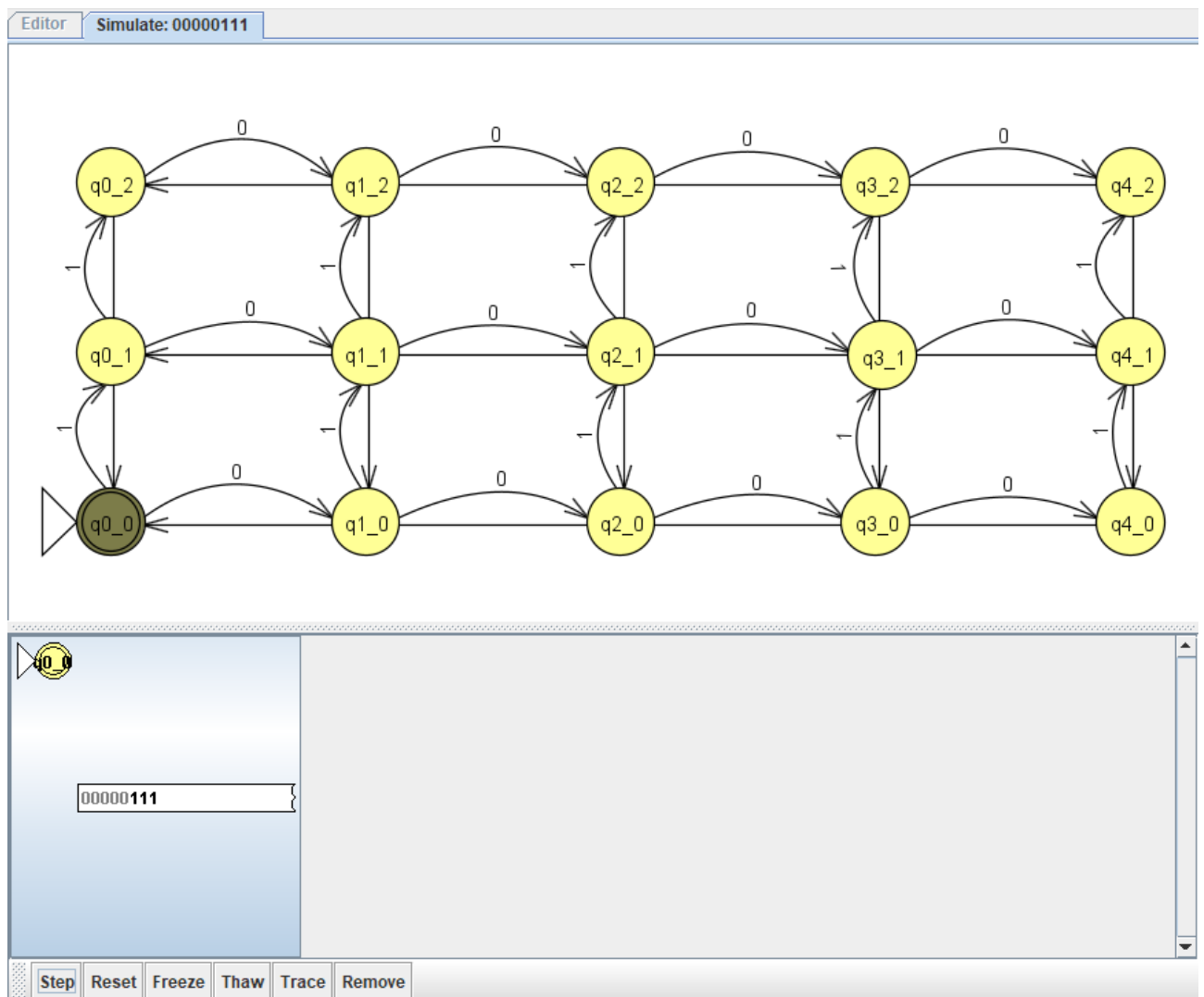


Рисунок 7 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 6

Пошаговое выполнение ДКА продолжает демонстрироваться на рисунках 8-9.

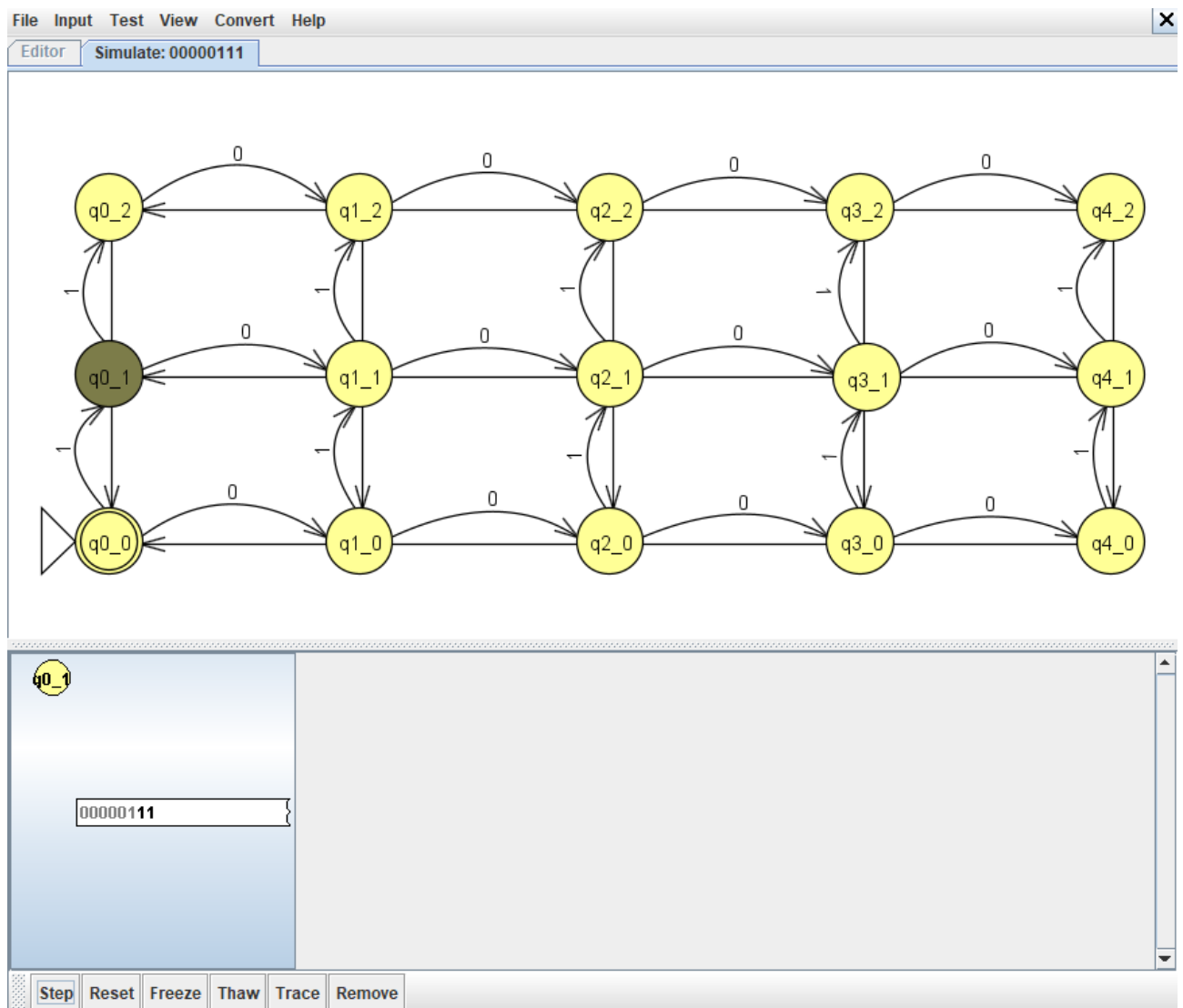


Рисунок 8 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 7

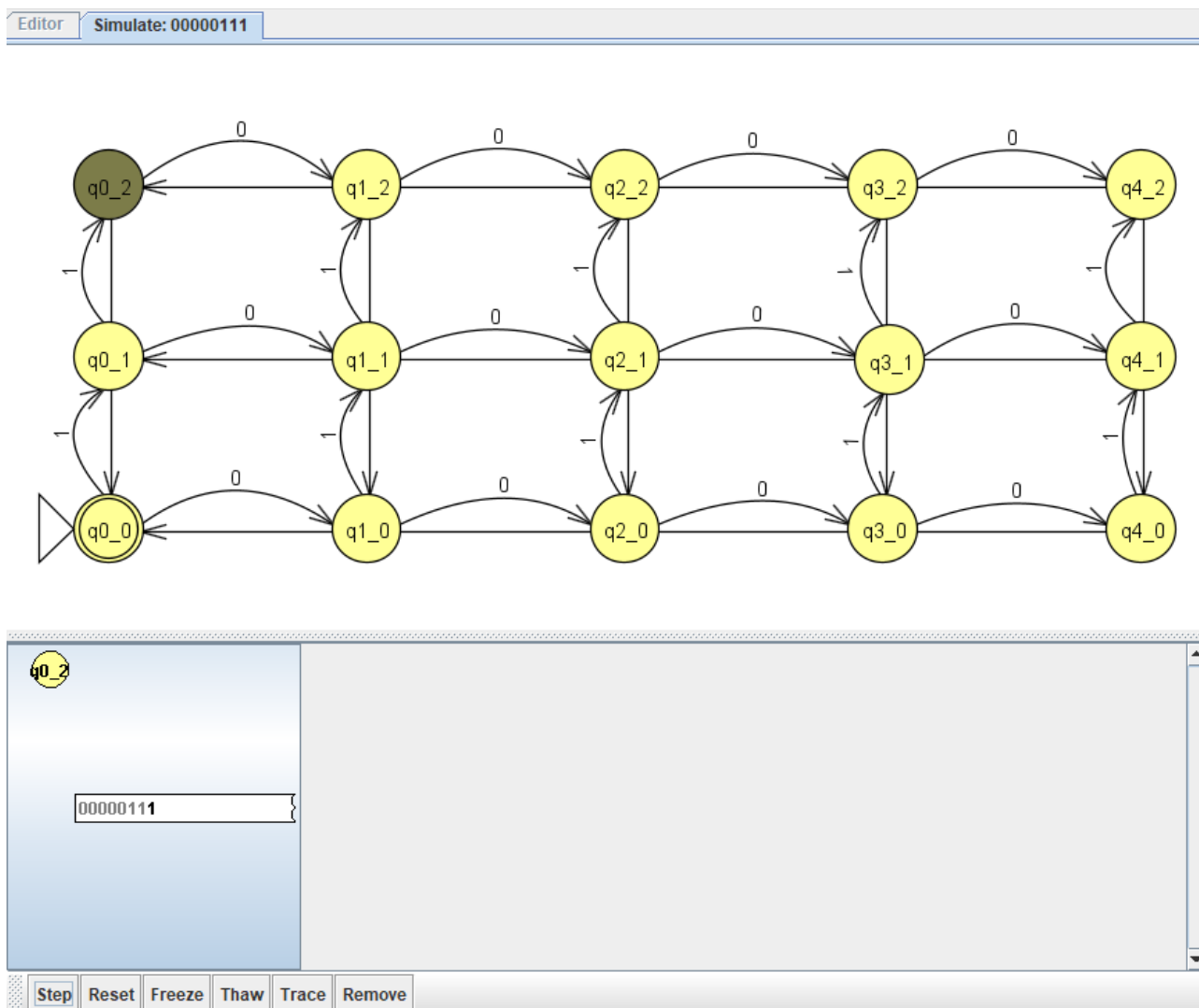


Рисунок 9 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 8

Пошаговое выполнение ДКА оканчивается на рисунке 10.

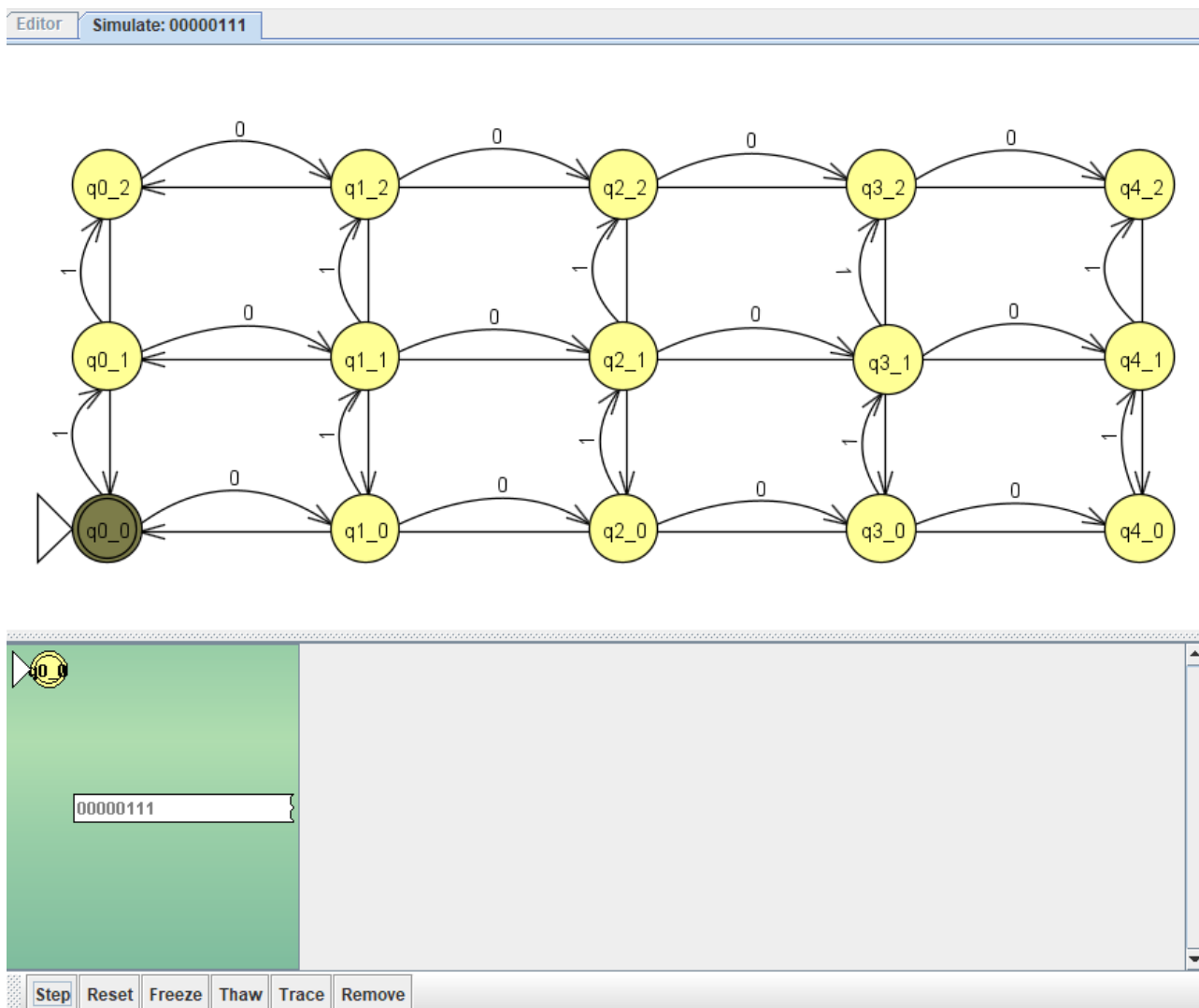


Рисунок 10 – Пошаговое распознавание цепочки «00000111», часть 9

Пошаговое выполнение процесса распознавания для цепочки «0111» в ДКА представлено на рисунках 11-12.

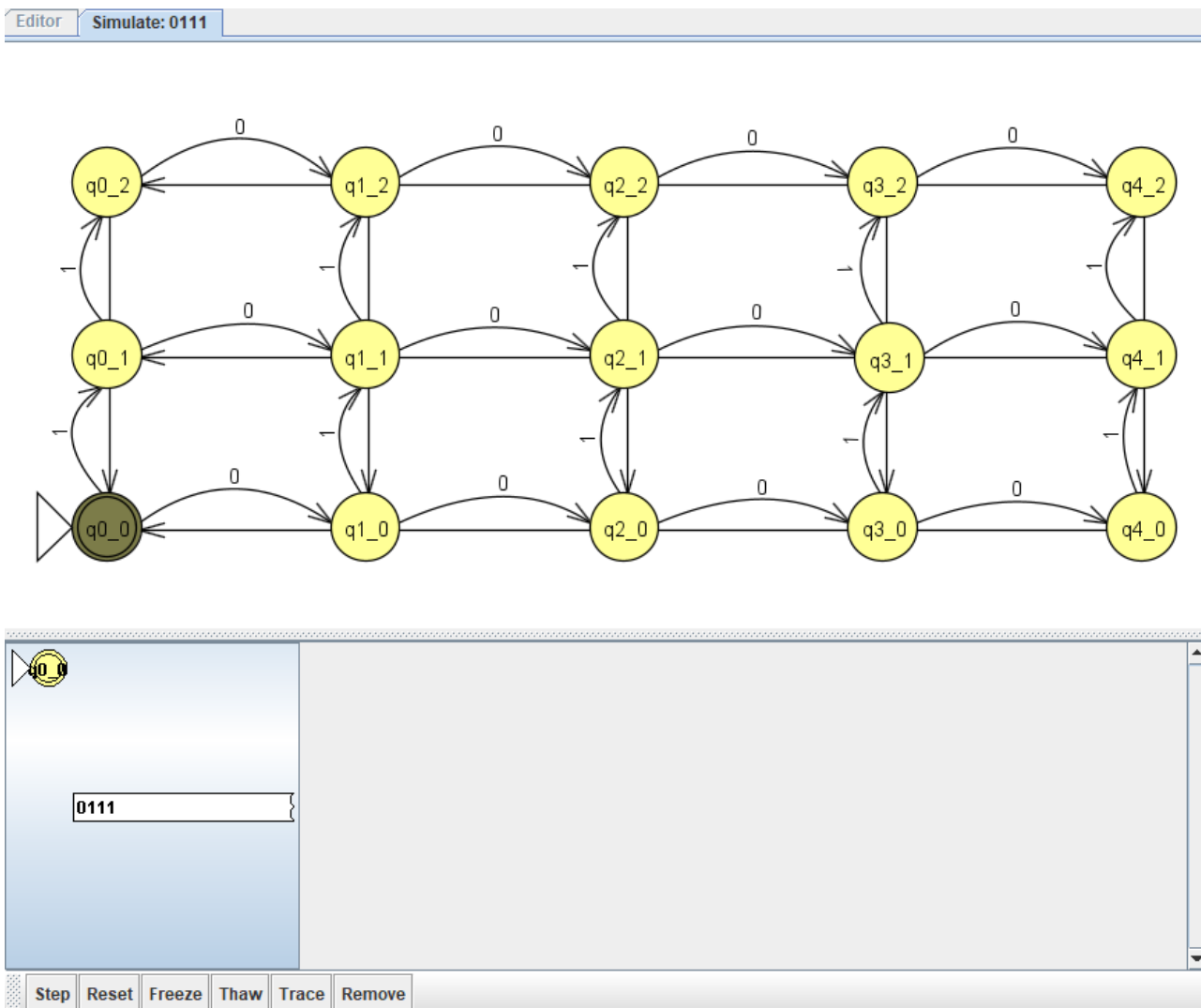


Рисунок 11 – Пошаговое распознавание цепочки «0111», часть 1

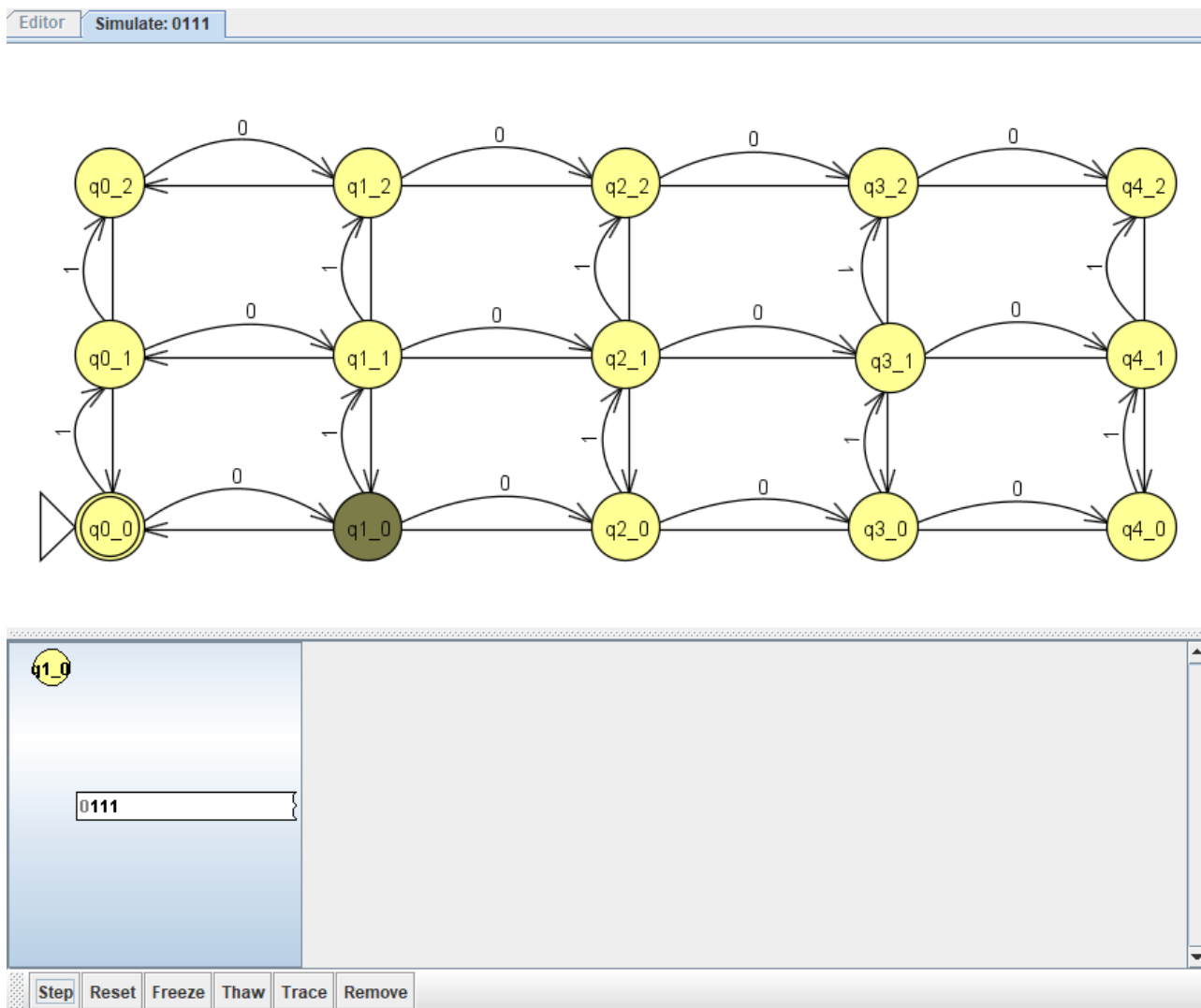


Рисунок 12 – Пошаговое распознавание цепочки «0111», часть 2

Пошаговое выполнение ДКА продолжает демонстрироваться на рисунках 13-14.

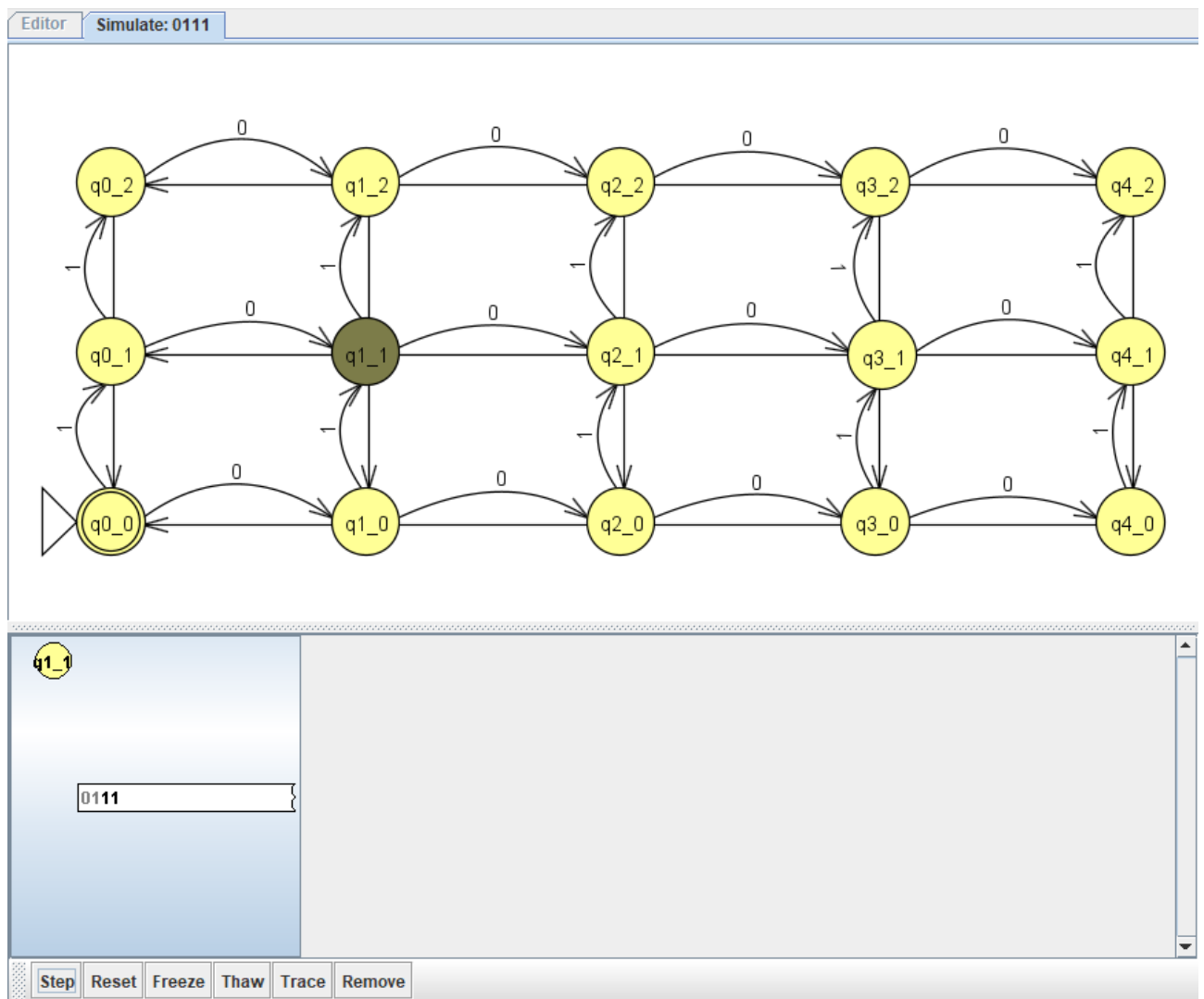


Рисунок 13 – Пошаговое распознавание цепочки «0111», часть 3

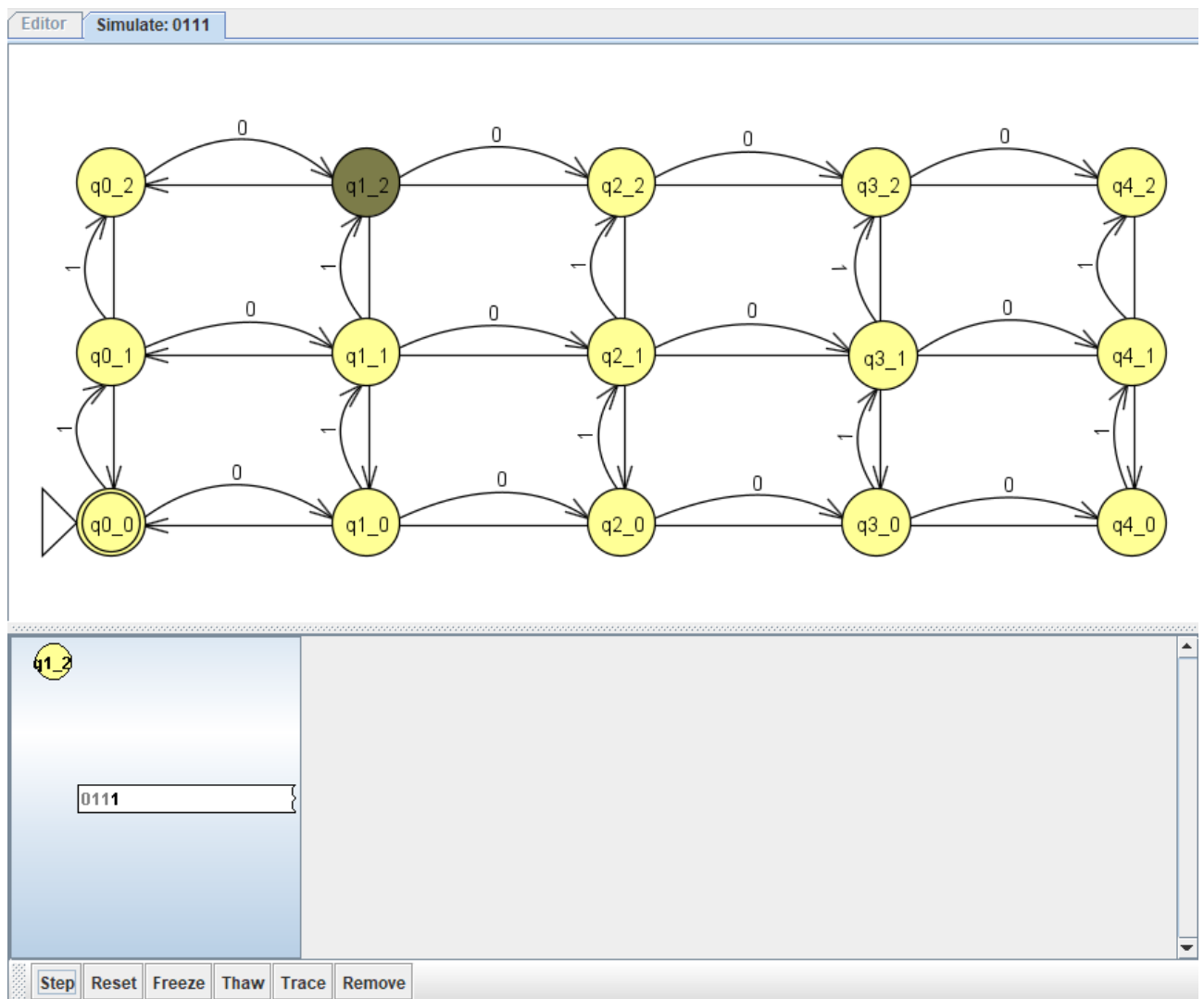


Рисунок 14 – Пошаговое распознавание цепочки «0111», часть 4

Пошаговое выполнение для цепочки «0111» оканчивается на рисунках 15-16.

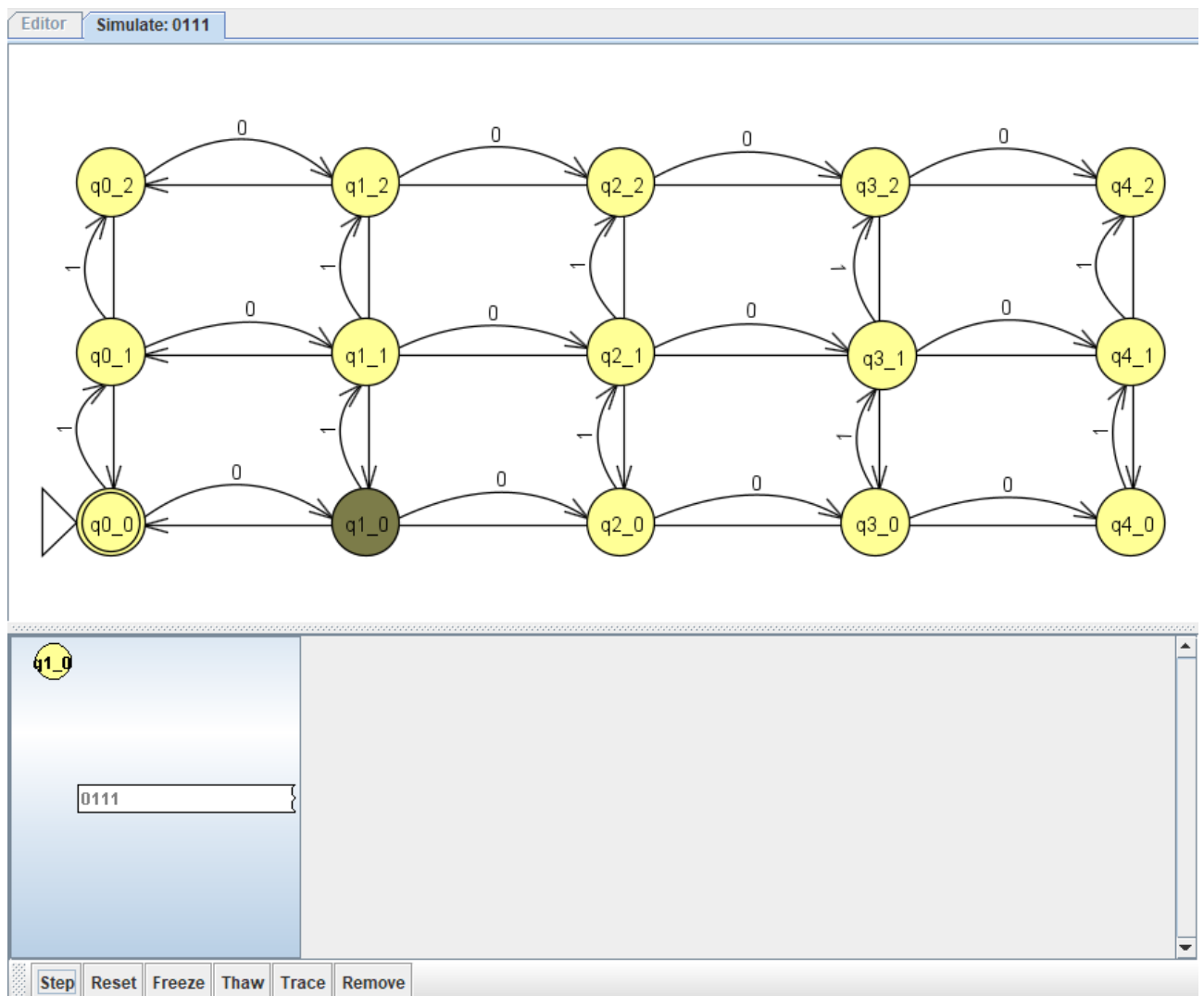


Рисунок 15 – Пошаговое распознавание цепочки «0111», часть 5

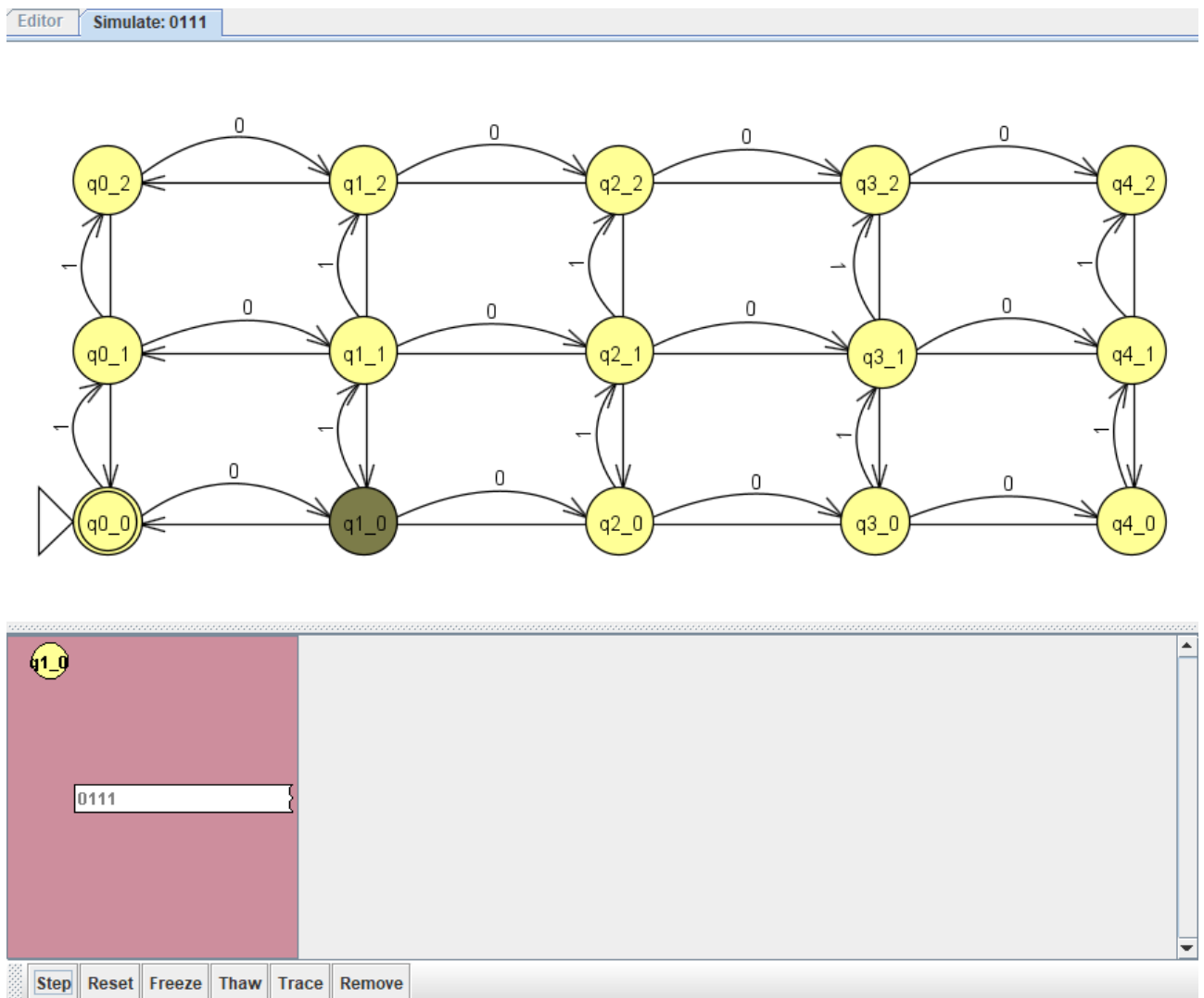


Рисунок 16 – Пошаговое распознавание цепочки «0111», часть 6

2.2 Задание Б

Граф переходов для недетерминированного конечного автомата (в дальнейшем НКА) представлен на рисунке 17.

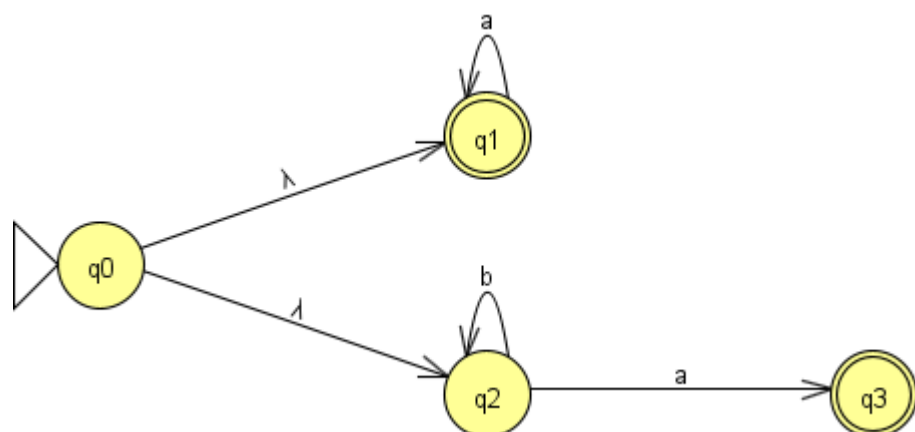


Рисунок 17 – Граф переходов НКА

Пошаговое выполнение процесса распознавания для цепочки «ba» в НКА представлено на рисунках 18-19.

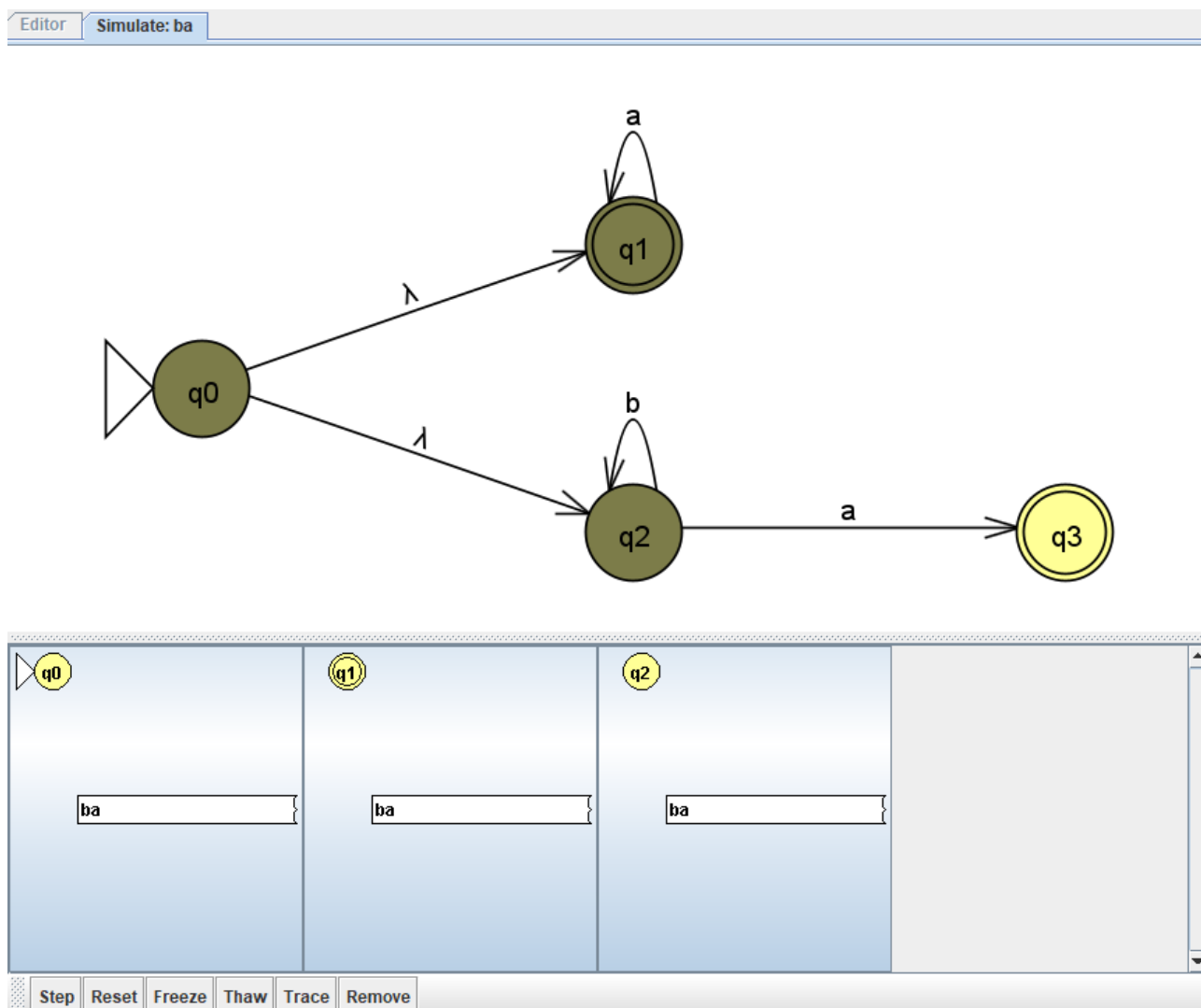


Рисунок 18 – Пошаговое распознавание цепочки «ba», часть 1

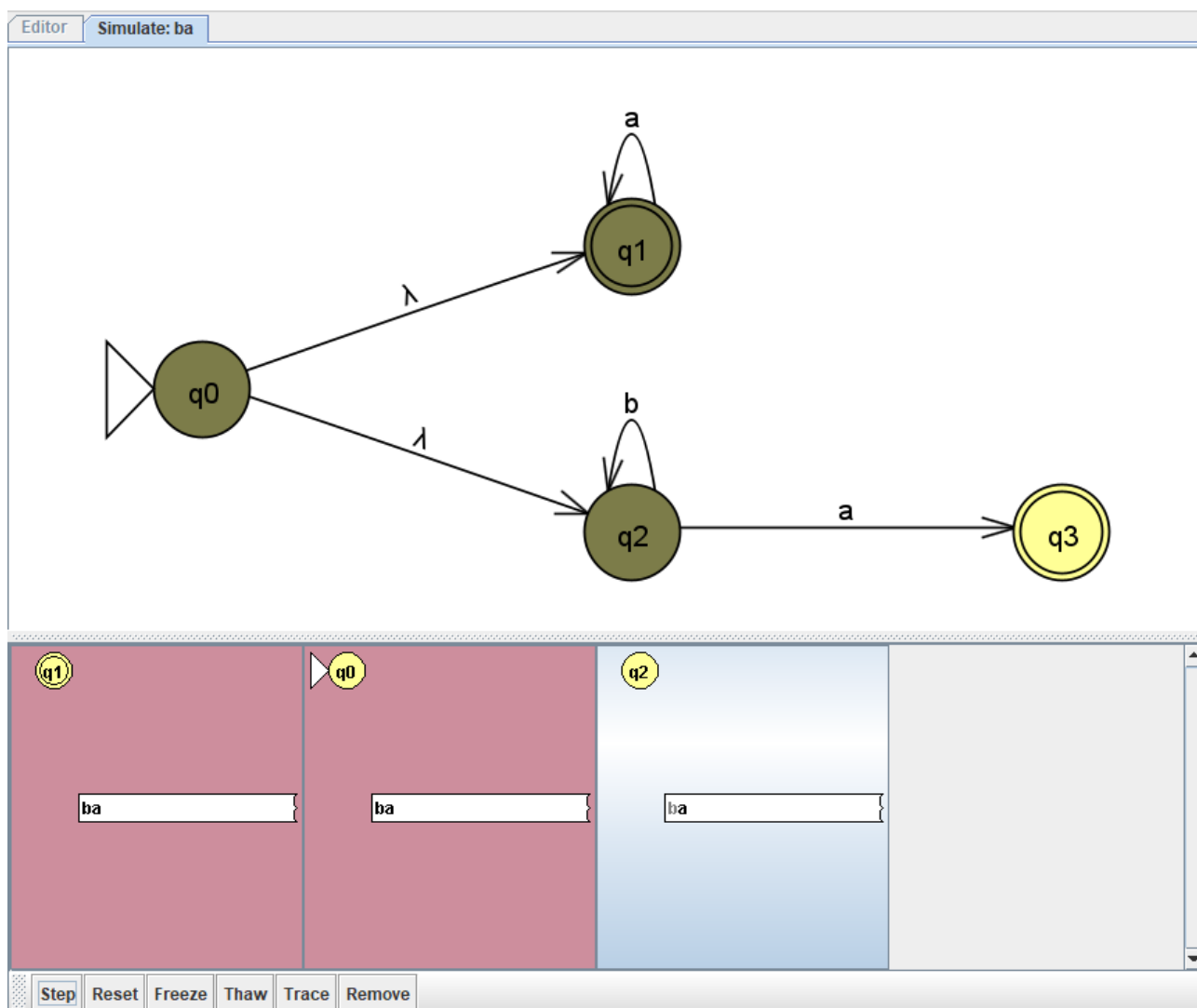


Рисунок 19 – Пошаговое распознавание цепочки «ba», часть 2

Пошаговое выполнение для цепочки «ba» оканчивается на рисунке 20.

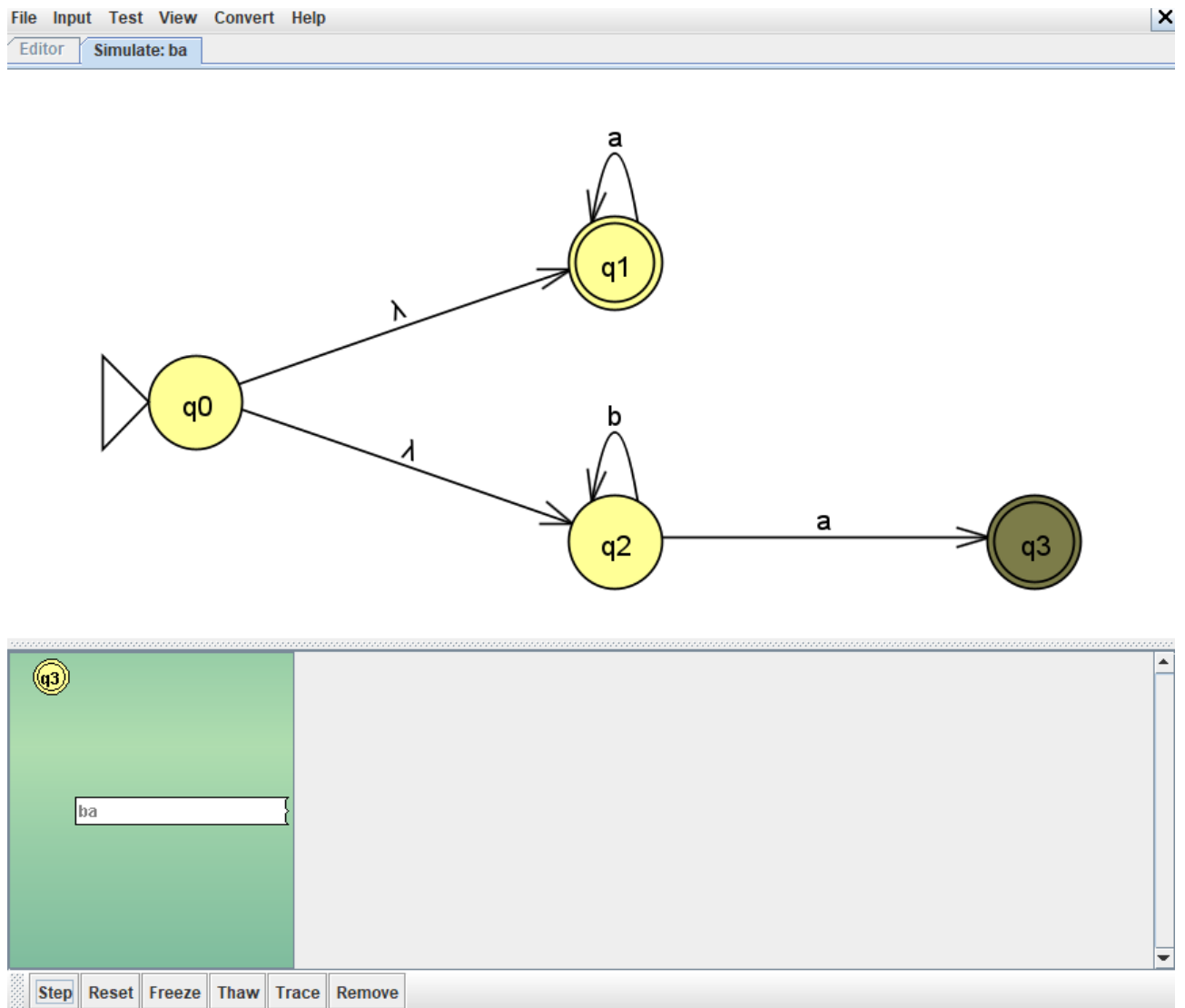


Рисунок 20 – Пошаговое распознавание цепочки «ba», часть 3

Пошаговое выполнение процесса распознавания для цепочки «abb» в НКА представлено на рисунках 21-22.

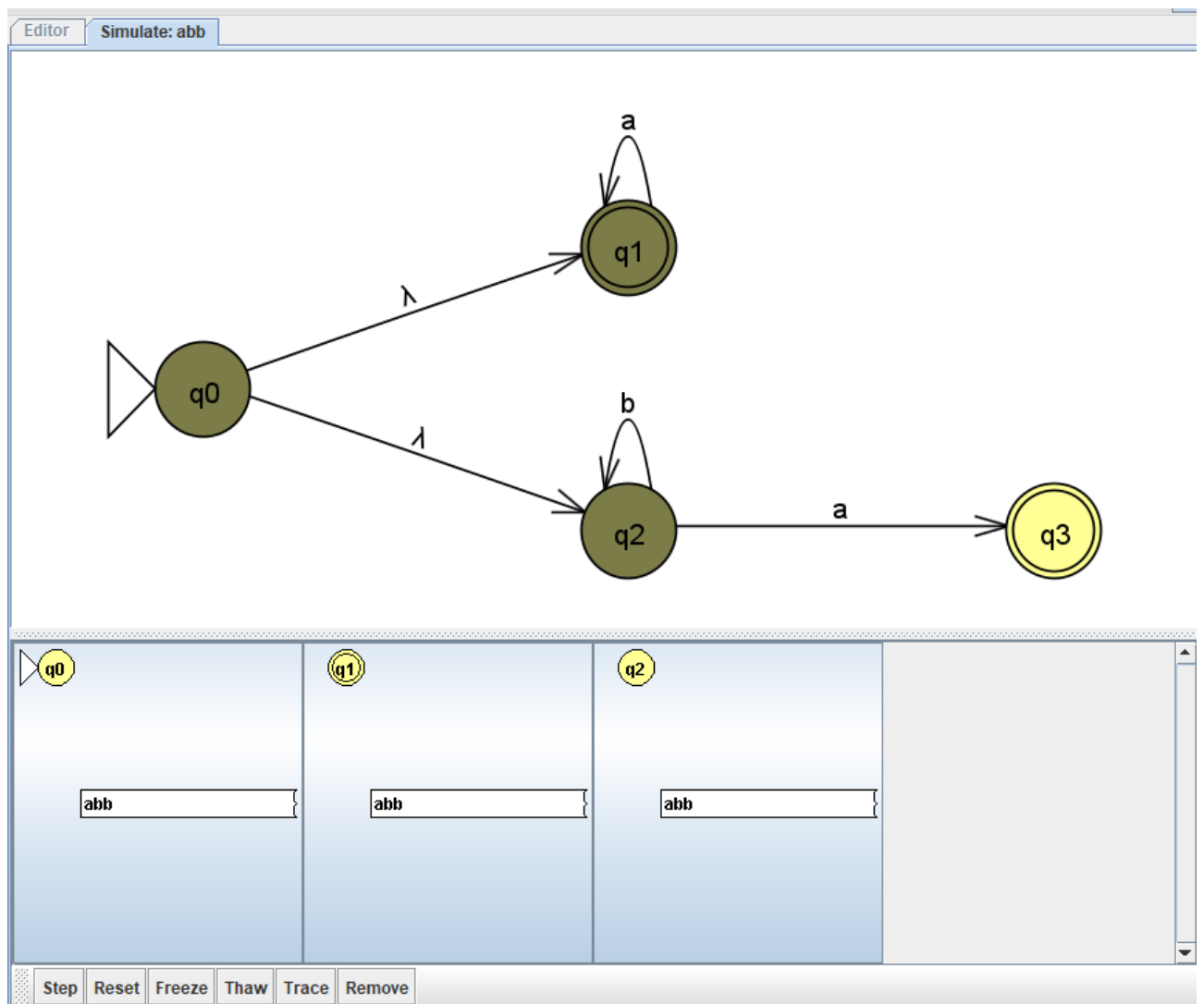


Рисунок 21 – Пошаговое распознавание цепочки «abb», часть 1

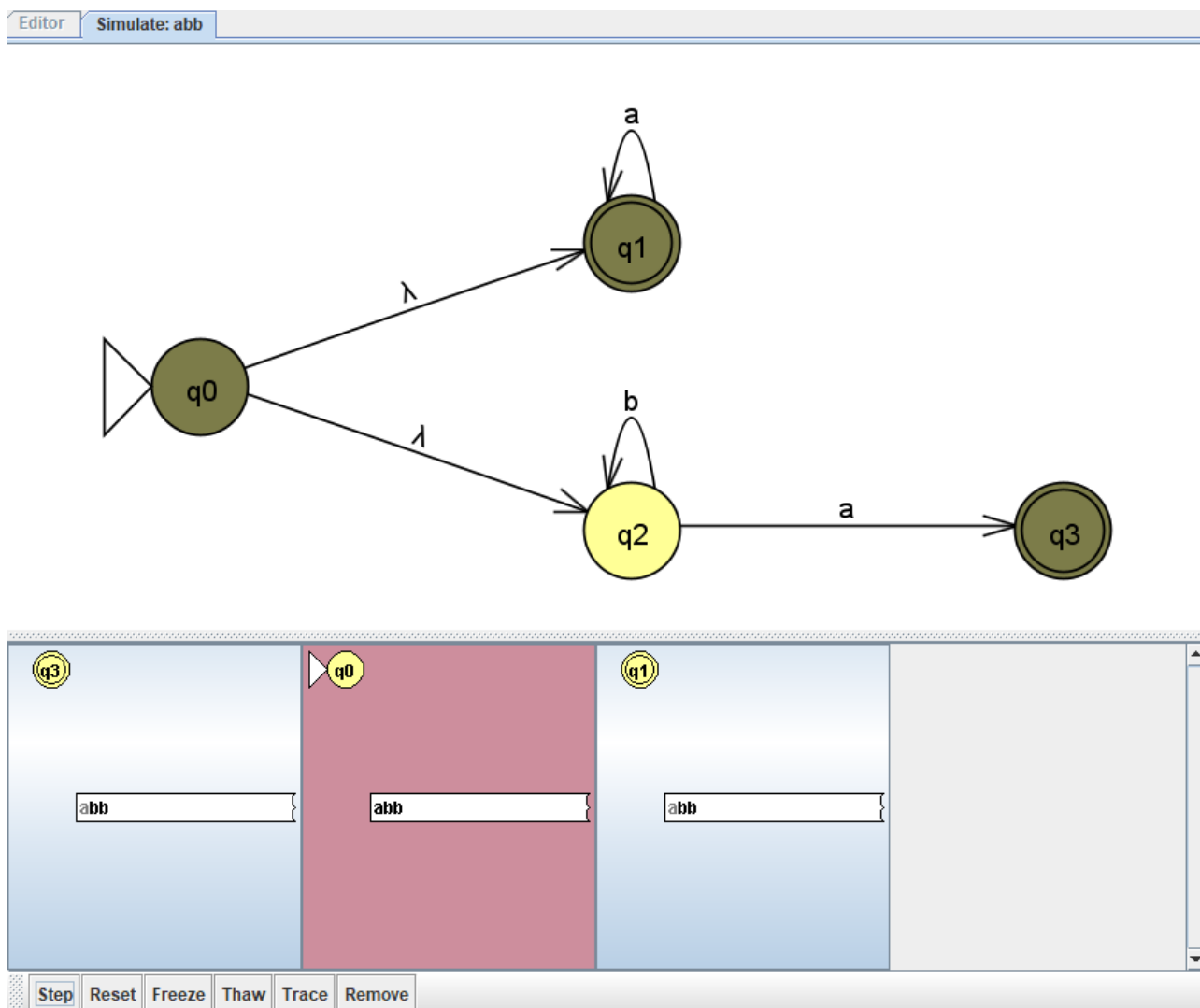


Рисунок 22 – Пошаговое распознавание цепочки «abb», часть 2

Пошаговое выполнение для цепочки «abb» оканчивается на рисунках 23-24.

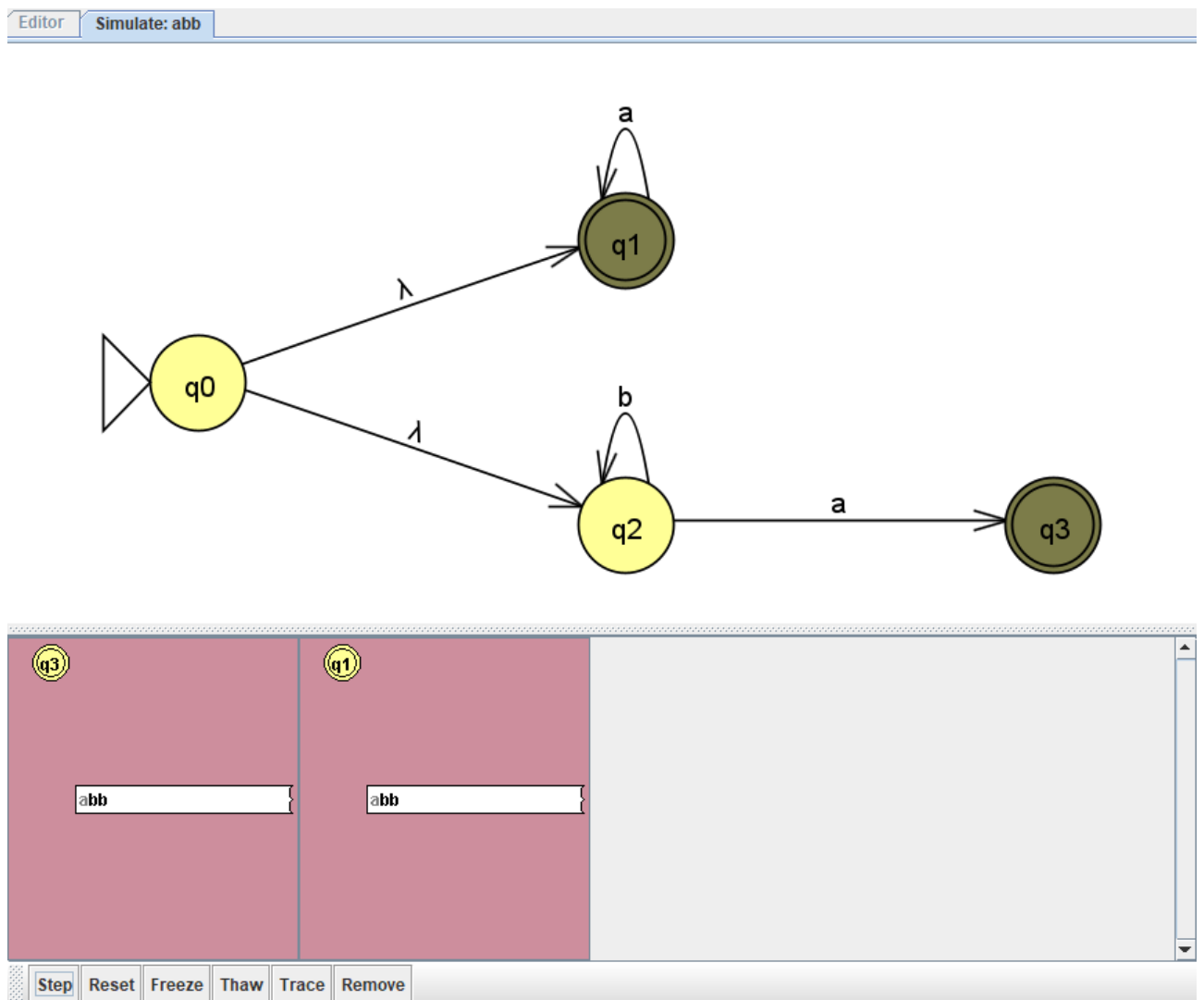


Рисунок 23 – Пошаговое распознавание цепочки «abb», часть 3

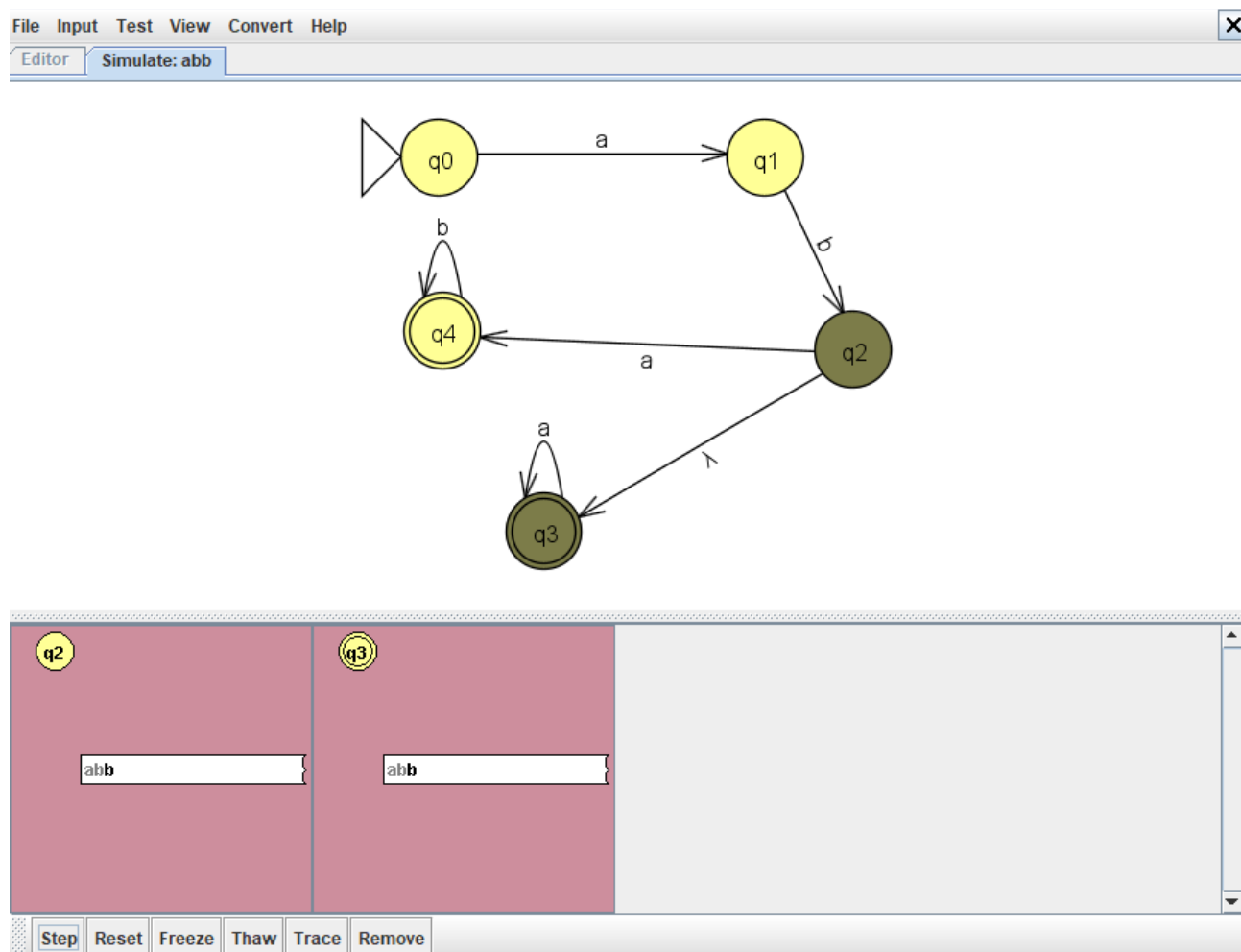


Рисунок 24 – Пошаговое распознавание цепочки «abb», часть 4

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленные задачи решены: автоматы корректно принимают и отклоняют строки в соответствии с формальными определениями языков; программные реализации демонстрируют практическую применимость построений и служат проверкой корректности диаграмм и таблиц переходов.