



Санкт-Петербургский государственный университет
Кафедра системного программирования

Реализация поддержки формализмов и дерева вычислений в веб-приложении «Конструктор вычислителей»

Олейников Андрей Павлович, группа 20.Б11-мм

Научный руководитель: к.т.н. Ю.В. Литвинов, доцент кафедры системного программирования

Санкт-Петербург
2022

- «Конструктор вычислителей»
- Расширение возможностей



Повышение уровня освоения материала

Постановка задачи

Целью работы является расширение возможностей «Конструктора вычислителей»

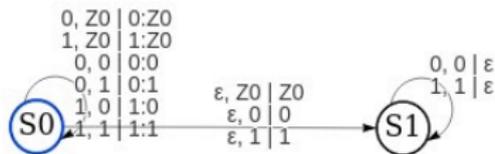
Задачи:

- Провести анализ существующих решений визуализации трассировки исполнения и отображения вычислителей
- Реализовать поддержку МП/ДМП автоматов, автоматов Мили и Мура, их детерминированных вариантов и машины Тьюринга
- Реализовать поддержку таких аналитических операций, как минимизация ДКА, НКА \rightarrow ДКА, Мили \leftrightarrow Мура
- Реализовать отображение «дерева вычислений»
- Провести тестирование и апробацию

Анализ существующих решений

- Automaton simulator
 - ▶ Автомат с магазинной памятью
- Симулятор вычислителей Калифорнийского университета в Дейвисе
 - ▶ Машина Тьюринга
- JFLAP
 - ▶ Большинство вычислителей и преобразований
 - ▶ Отображение трассы исполнения

Реализация – поддержка вычислителей



Ребра МП-автомата



Ребра автомата Мили



Ребра машины Тьюринга

Реализация – поддержка вычислителей (МП-автомат)

История

4 [S0] [S1] [S1] [S1] [S2]

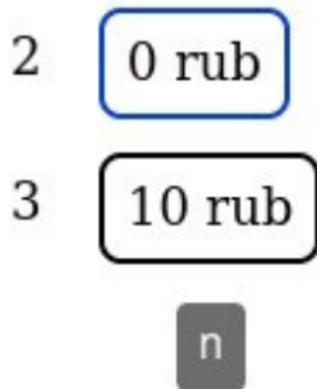
5 [S0] [S1] [S1] [S1]

0
0
0
0
0
Z0

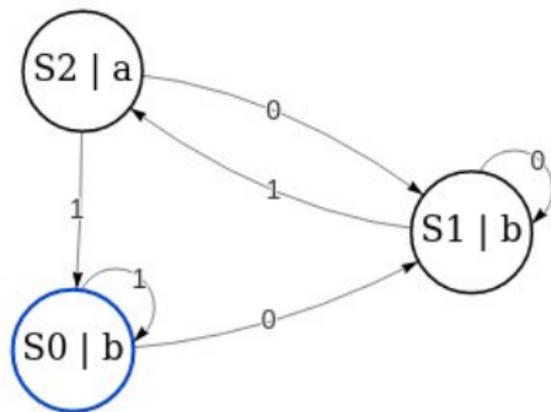
Стек МП-автомата

Реализация – поддержка вычислителей (Мили и Мура)

История



Сигнал автомата Мили



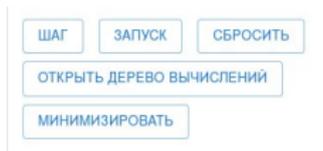
Состояния автомата Мура

Реализация – поддержка вычислителей (машина Тьюринга)

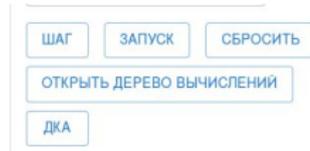


Лента машины Тьюринга

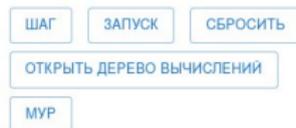
Реализация – преобразования



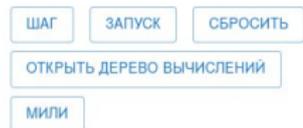
Меню ДКА



Меню НКА



Меню автомата Мили



Меню автомата Мура

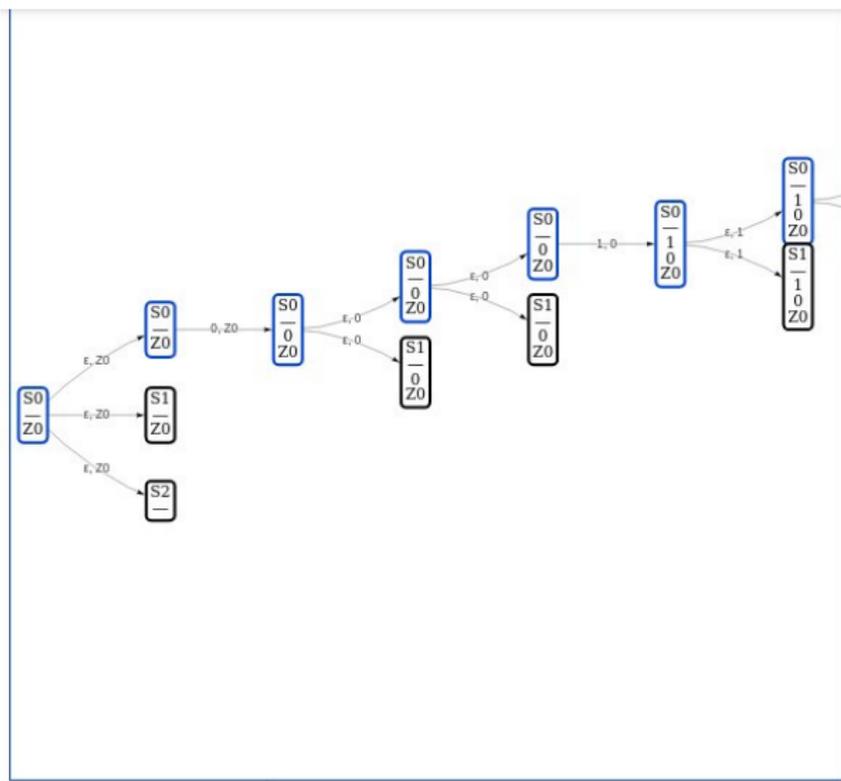


Меню МП-автомата

Реализация – отображение «дерева вычислений»

- Vis-network – компонента библиотеки Vis.js, предназначенная для отображения сетей, состоящих из узлов и ребер
- React-graph-vis – обертка над Vis-network

Реализация – отображение «дерева вычислений»



Дерево вычислений

- Юнит-тесты
- Средний балл System Usability Scale – 73.1

Заключение

- Проведен анализ существующих решений визуализации трассировки исполнения и отображения вычислителей
- Реализована поддержка МП/ДМП автоматов, автоматов Мили и Мура, их детерминированных вариантов и машины Тьюринга
- Реализована поддержка таких аналитических операций, как минимизация ДКА, НКА \rightarrow ДКА, Мили \leftrightarrow Мура
- Реализовано отображение «дерева вычислений»
- Проведены тестирование и апробация

Оповещение об ошибке

Ошибка

Недетерменизм

Окна ошибок

Ошибка

Невозможно минимизировать