

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт математики и фундаментальной информатики
Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 / С.Г. Мысливец

«21» 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

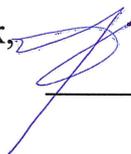
Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НАНОСТРУКТУР

Научный руководитель

кандидат физико-математических наук,

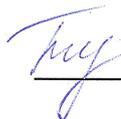
доцент



18.06.21

/Д.П. Федченко

Выпускник



18.06.21

/Н.А. Беляков

Красноярск 2021

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Об использовании конечных автоматов при моделировании наноструктур» содержит 20 страниц текста, 10 рисунков, 1 таблицу, 1 приложение и 9 использованных источников.

ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ, ТЕОРИЯ КВАЗИГРУПП, ТЕОРИЯ ГРАФОВ, КОНЕЧНЫЙ АВТОМАТ, ПАЗЛ, ФУЛЛЕРЕН.

Цель работы — исследование графа детерминированного конечного автомата специального вида размерности 2×3 .

В результате работы был исследован граф пазла 2×3 , разработано программное обеспечение для извлечения всей необходимой информации из пазла для построения его графа, разработан алгоритм нахождения всех ребёр графа, построены примеры сабининского умножения для некоторых конечных квазигрупп.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Теоретическая часть	4
1.1 Теория автоматов	4
1.2 Теория групп и квазигрупп	5
1.3 Теория графов	6
1.4 Графен, нанолуковицы и фуллерены	7
2 Основная часть	9
2.1 Формулировка задачи	9
2.2 Пазл 2×2	10
2.3 Алгоритм программы	12
2.4 Пазл 2×3	13
Заключение	15
Список использованных источников	16
ПРИЛОЖЕНИЕ	17

ВВЕДЕНИЕ

Теоретико-групповой подход является стержнем всей современной математики. С другой стороны, группы возникают в кристаллохимии, физике, биологии, кодировании и др. Отказ в аксиоматике от свойства ассоциативности приводит к понятию квазигруппы. Самой же общей структурой является группопод или магма (термин магма появился в работах Бурбаки). Результаты, полученные Сабининым, см., например [7], говорят о том, что любая квазигруппа вкладывается в некоторую объемлющую группу. Детальное изучение данных результатов приводит к выводу о необходимости изучения факторов по подгруппам, не являющимся нормальными делителями. После выхода в свет статьи Алёшина [8] стало ясно, что язык конечных автоматов позволяет получать новые результаты в теории конечных и бесконечных групп. В данной работе изучаются конечные автоматы специального вида. Речь идет о математических пазлах. Это головоломки, напоминающие игру в 15. Перевод пазлов на язык конечных автоматов позволил получить некоторые красивые алгебраические и геометрические примеры.

Цели и задачи работы. Целью работы является исследование графа детерминированного конечного автомата специального вида размерности 2×3 . Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Изучить необходимую теорию для исследования графа.
2. Разработать программное обеспечение, с помощью которого можно извлечь всю необходимую информацию из конечного автомата специального вида любой размерности, чтобы построить его граф.
3. Разработать алгоритм нахождения всех рёбер графа.
4. Изучить полученный граф.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе мы рассмотрели лишь некоторые примеры конечных автоматов специального вида и их графические представления. Основными результатами являются:

1. построение примеров сабининского умножения для некоторых конечных квазигрупп,
2. построение графа 2×3 -пазла, напоминающего по форме многослойную луковичную наноструктуру.

Результаты бакалаврской работы докладывались на следующей конференции и опубликованы в сборнике трудов этой конференции [1]:

- XIX Международной конференции имени А.Ф. Терпугова «Информационные Технологии и Математическое Моделирование».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беляков, Н. А. Об использовании конечных автоматов при моделировании наноструктур / Н. А. Беляков, Р. Бикмурзин, Д. П. Федченко // Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ-2020): Материалы XIX Международной конференции имени А. Ф. Терпугова. – Томск: Изд-во НТЛ, 2021. – С. 373–376.
2. Семёнова, Д. В. Теория автоматов, языков и вычислений / Д. В. Семенова, В. В. Быкова – учебное пособие. – Красноярск, 2017. – 210 с.
3. Куликов, В. В. Дискретная математика : учебное пособие / В. В. Куликов – Москва : РИОР : ИНФРА – М, 2020. – 303 с.
4. Кострикин, А. И. Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры / А. И. Кострикин – Общество с ограниченной ответственностью Издательская фирма "Физико-математическая литература 2020. – 272 с.
5. Белоусов, В. Д. Основы теории квазигрупп и луп / В. Д. Белоусов – Академия наук Молдавской ССР – Москва, 1967. – 222 с.
6. Савватеев, А. В. Математика для гуманитариев. Живые лекции / А. В. Савватеев – М. : Русский фонд содействия образованию и науке, 2017. – 304 с.
7. Сабинин, Л. В. О геометрии луп / Л. В. Сабинин – Математические заметки – 1967. – Т. 12. – №. 5. – С. 605-616.
8. Алешин С. В. Конечные автоматы и проблема Бернсайда о периодических группах / С. В. Алешин – Матем. заметки, 11:3 1972 – С. 319–328
9. Ginzburg, A. Algebraic theory of automata / A. Ginzburg – Academic Press, 2014.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт математики и фундаментальной информатики
Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 / С.Г. Мысливец

«21» 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

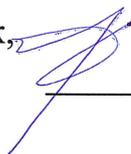
Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НАНОСТРУКТУР

Научный руководитель

кандидат физико-математических наук,

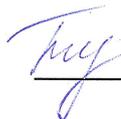
доцент



18.06.21

/Д.П. Федченко

Выпускник



18.06.21

/Н.А. Беляков

Красноярск 2021