

МГ-1. Вопросы к курсу
«Алгебраические и логические основы теории формальных языков»
Весенний семестр 2014.

1. Алгебраические структуры. Сигнатура. Формулы логики первого порядка. Интерпретация формул логики первого порядка. Формулы логики второго порядка. Интерпретация формул логики второго порядка.
2. Монадическая логика второго порядка. V -структуры и (V_1, V_2) -структуры. Интерпретация формул логики первого порядка и монадической логики второго порядка для V -структур и (V_1, V_2) -структур соответственно. Задание языков с помощью формул логики первого и второго порядка. Примеры языков и задающих их формул.
3. Теорема Бюхи о логической характеристике регулярных языков. Доказательство необходимости условия теоремы Бюхи (язык, распознаваемый конечным автоматом, задается формулой монадической логики второго порядка).
4. Доказательство достаточности условия теоремы Бюхи (язык, задаваемый формулой монадической логики второго порядка, распознается конечным автоматом).
5. Регулярные предикаты. Примеры определимых и неопределимых предикатов. Характеризация предикатов, определимых в монадической логике второго порядка.
6. Языки бесконечных слов. Распознаваемость бесконечных слов по Бюхи. Неэквивалентность классов языков, распознаваемых детерминированными и недетерминированными автоматами Бюхи.
7. Характеризация языков бесконечных слов, распознаваемых автоматом Бюхи, через регулярные языки конечных слов.
8. Бесконечный вариант теоремы Рамсея. Следствие для бесконечных слов.
9. Замкнутость класса языков бесконечных слов, распознаваемых автоматом Бюхи, относительно объединения, пересечения и дополнения.
10. . Теорема Бюхи для языков бесконечных слов.
11. Игры Эрэнфойхта-Фрессе. Определение игры. Частичный изоморфизм между структурами. Определение выигрышных стратегий для спойлера и дубликатора. Отношение \equiv_k – отношение эквивалентности.
12. Игра Эрэнфойхта-Фрессе на линейных порядках большого размера. Следствие о невыразимости свойства EVEN для линейных порядков. Следствие о том, что язык слов четной длины не может быть задан формулой теории $FO(<)$.
13. Локально барьерно тестируемые языки. Характеризация языков $FO(+1)$.
14. Пример языка, задаваемого формулой логики $FO(<)$, но не задаваемого формулой логики $FO(+1)$. Теорема Макнотона.
15. Структуры Крипке. Примеры. Формулы пропозициональной модальной логики ML, их интерпретация на структурах Крипке.
16. Формулы линейной темпоральной логики LTL, логики деревьев вычислений STL, логики STL*. Интерпретация этих формул на соответствующих структурах Крипке.

Литература:

1. М.В. Волков. Лекции по курсу «Алгебраические и логические методы в теории формальных языков» <http://yadi.sk/d/JczfDazrR2JBr>
2. Leonid Libkin. Elements of finite model theory. <http://homepages.inf.ed.ac.uk/libkin/fmt/fmt.pdf>
3. Jean-Eric Pin. Varieties of formal languages. North Oxford, London & Plenum, New-York, 1986.
4. Howard Straubing. Finite automata, formal logic, and circuit complexity. Birkhauser Boston Inc., Boston, MA, 1994.