

Программа спецкурса Языковые уравнения

0.5 года, по выбору студента, к.ф.-м.н. С.А. Афонин

1. Формальные языки и способы их задания: порождающие грамматики, конечные автоматы, алгебраические и логические способы задания языков.
2. Языковые уравнения: примеры и основные алгоритмические задачи.
3. Разрешимость уравнений в словах. Разрешимость при наличии регулярных ограничений.
4. Уравнения в словах с двумя переменными, уравнения с ограничением на число вхождений переменных. Параметризация решений.
5. Классификация языковых уравнений. Явные уравнения. Задание контекстно-свободных языков системами полиномиальных уравнений.
6. Универсальность явных уравнений с булевыми операциями и конкатенацией.
7. Неявные уравнения. Неразрешимость неявных уравнений с объединением, конкатенацией и конечными константами.
8. Универсальность систем неявных уравнений.
9. Разрешимость уравнений с односторонней конкатенацией, булевыми операциями и регулярными коэффициентами.
10. Языковые уравнения с постоянной правой частью. Линейные уравнения с регулярными коэффициентами. Максимальные и минимальные решения.
11. Уравнения специального вида (свойство конечной степени, извлечение корня, случай однобуквенного алфавита).
12. Системы уравнений и неравенств с постоянной правой частью.
13. Задача разложения регулярного языка по заданному базису.
14. Рациональные множества языков. Разрешимость задачи принадлежности.
15. Вычисление запросов при наличии материализованных представлений в слабоструктурированных базах данных.
16. Унификация и неточная унификация понятий в логике описаний \mathcal{FL}_0 .
17. Задача поиска подслова в сжатом слове.
18. Автоматные уравнения. Разрешимость уравнения с одной переменной. Неразрешимость уравнений с двумя переменными.

Список литературы

- [1] A. Okhotin Decision problems for language equations. *Journal of Computer and System Sciences*, 76(3-4):251–266, 2010.
- [2] L. Kari and G. Thierrin. Maximal and minimal solutions to language equations. *Journal of Computer and System Sciences*, 53:487–496, 1996.
- [3] P. Massazza. On the root of languages. *J. Algebra Comput.*, 11:549–564, 2001.
- [4] Libor Polak. Syntactic semiring and language equations. In *Implementation and Application of Automata*, volume 2608 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 182–193. Springer-Verlag, 2003.
- [5] S. Afonin and E. Khazova. Membership and finiteness problems for rational sets of regular languages. *International Journal of Foundations of Computer Science*, 17(3):493–506, 2006.
- [6] F. Baader, A. Okhotin, Solving Language Equations and Disequations Using Looping Tree Automata with Colors. *LTCS-Report LTCS-12-01, Chair for Automata Theory, Institute for Theoretical Computer Science*, TU Dresden, 2012.
- [7] И.В. Лялин, Решение автоматных уравнений с двумя неизвестными. *Интеллектуальные системы*, 13(1–4):407–424, 2009.
- [8] Дж.Э. Хопкрофт, Р. Мотвани, Дж.Д. Ульман, Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.: Вильямс, 2002. — 528 с.