

Математическая логика, алгоритмы и модели вычислений

вопросы к экзамену 2018 год

1. Основные понятия теории автоматов. Алфавит, цепочка, язык, проблема.
2. Детерминированные конечные автоматы (ДКА). Диаграммы переходов. Расширение функции переходов на цепочки. Язык ДКА. Примеры.
3. Недетерминированные конечные автоматы (НКА). Эквивалентность ДКА и НКА. Конструкция подмножеств. Примеры.
4. Конечные автоматы с ε -переходами (ε -НКА), ε -замыкание. Расширенная функция переходов и язык ε -НКА. Примеры.
5. Конечные автоматы как распознаватели языков/преобразователи информации. Распознавание языков. Конфигурация автомата. Эквивалентные автоматы. Произведение автоматов и его свойства. Преобразование информации. Конечный автомат-преобразователь. Сумматор последовательного действия.
6. Регулярные языки и их свойства. Теорема о разрастании регулярных языков. Свойства замкнутости. Примеры.
7. Машина Тьюринга (МТ). Описание МТ, конфигурации, диаграмма переходов, язык МТ. Примеры МТ.
8. Техника программирования МТ. Память в состояниях, пример. Многодорожечные ленты, пример.
9. Расширения базовой модели МТ. Многоленточные МТ. Эквивалентность многоленточных и одноленточных МТ. Недетерминированные МТ.
10. Время работы МТ. Временная сложность МТ. Теорема о времени работы эквивалентных многоленточной и одноленточной МТ.
11. МТ с односторонней лентой. Теорема о соотношении языков МТ с односторонней и МТ с двусторонней лентами.
12. Тьюрингово программирование Результативное вычисление. Вычисление словарной/арифметической функции. Стандартное заключительное состояние. Последовательная и параллельная композиции МТ.
13. МТ и компьютер. Имитация МТ на компьютере. Имитация компьютера на МТ. Сравнение времени работы МТ и компьютера.
14. Задачи распознавания свойств и языки. Задача распознавания свойств (проблема). Индивидуальная задача (экземпляр проблемы). Соответствие языка и задачи распознавания свойств. Примеры. Сведения проблем (языков).
15. Разрешимость проблем. Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые (РП) языки, их свойства. Неперечислимый язык. Разрешимые и неразрешимые проблемы. Дополнения рекурсивных и РП-языков. Замкнутость рекурсивного языка относительно дополнения.
16. Неперечислимые языки и неразрешимые проблемы. Перечисление двоичных цепочек. Коды машин Тьюринга. Язык диагонализации. Неперечислимость языка диагонализации.
17. РП-языки. Универсальный язык. Неразрешимость универсального языка. Свойства РП-языков. Теорема Райса.
18. Класс языков P и NP. Соотношение между классами P и NP. Примеры языков класса P, NP.
19. NP-полные проблемы (NPC). Полиномиальная сводимость. NP-полный язык. Класс co-NP. Соотношение языков P, NP, NPC, co-NP.
20. Булевы функции. Булевы формулы, дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.
21. Графы, деревья.
22. Логические схемы. Схемная сложность булевой функции. Сумматор.
23. Теорема о языке полиномиальной машины Тьюринга и семействе схем полиномиального размера (однородная и неоднородная модели вычислений).

Литература

1. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. 2-е изд.: Пер. с англ. - М, Вильямс, 2002.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. - М.: Наука, 1979.
3. Новиков Ф. А., Дискретная математика. - СПб.: Питер, 2013.
4. Агафонов В.Н. Математические основы обработки информации. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 1982.
5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. - М.: Мир, 1978.
6. Трахтенброт Б.А. Алгоритмы и вычислительные автоматы. - М.: Сов. радио, 1974.
7. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции, том 1. Синтаксический анализ. - М.: Мир, 1978.