

Глава 1

Экзамен по курсу

1. **Основные понятия теории языков.** Алфавит. Цепочка. Пустая цепочка. Префикс. Суффикс. Длина цепочки. Конкатенация цепочек. Язык. Операции над языками — теоретико-множественные, конкатенация, итерация.
2. **Способы определения языков.** Грамматика. Отношение выводимости и его замыкания. Язык задаваемый грамматикой. Распознаватели. Детерминированные и недетерминированные распознаватели. Грамматики с ограничениями на правила. Иерархия Хомского.
3. **Регулярные множества и регулярные выражения.** Алгебраические свойства регулярных выражений.
4. **Уравнения с регулярными коэффициентами.** Стандартное уравнение с регулярными коэффициентами. Его решение. Стандартная система уравнений с регулярными коэффициентами. Неподвижная точка. Минимальная неподвижная точка. Ее существование и единственность. Алгоритм решения стандартной системы уравнений с регулярными коэффициентами.
5. **Структура решения системы с регулярными коэффициентами.** Теорема о структуре минимальной неподвижной точки стандартной системы уравнений с регулярными коэффициентами.
6. **Конечные автоматы.** Определение недетерминированного конечного автомата. Конфигурация автомата. Отношение такта автомата. Язык, определяемый конечным автоматом. Детерминированный конечный автомат. Построение детерминированного конечного автомата по недетерминированному.
7. **Регулярные множества и праволинейные грамматики.** Построение по регулярному множеству, праволинейной грамматики его задающей. Построение регулярного выражения, обозначающего язык, задаваемый праволинейной грамматикой.
8. **Конечные автоматы и праволинейные грамматики.** Построение праволинейной грамматики задающей язык, распознаваемый детерминированным конечным автоматом.

9. **Конечные автоматы и регулярные множества.** Построение конечного автомата, распознающего регулярное множество.
10. **Минимизация конечных автоматов.** Недостижимые состояния и их устранение. Отношения неразличимости, k -неразличимости и их вычисление. Теорема о минимальности детерминированного конечного автомата без недостижимых и неразличимых состояний.
11. **Лемма о разрастании для регулярных множеств.** Лемма о разрастании для регулярных множеств и ее использование для доказательства нерегулярности множеств.
12. **Свойства замкнутости регулярных множеств.** Замкнутость регулярных множеств относительно объединения, пересечения и дополнения. Замкнутость относительно обращения.
13. **Разрешимость проблем, связанных с регулярными множествами.** Формулировка и разрешимость проблем принадлежности, пустоты и эквивалентности.
14. **Контекстно-свободные грамматики.** Дерево вывода, крона, сечение, левый и правый вывод. Неоднозначная грамматика.
15. **Устранение бесполезных символов.** Проверка пустоты языка. Недостижимые символы. Устранение недостижимых символов. Бесполезные символы. Устранение бесполезных символов.
16. **Устранение цепных и ε -правил.** ε -правила. Устранение ε -правил. Цепные правила. Устранение цепных правил.
17. **Нормальная форма Хомского.** Нормальная форма Хомского. Алгоритм построения нормальной формы Хомского.
18. **Устранение левой рекурсии** Левая рекурсия. Непосредственная левая рекурсия. Устранение непосредственной левой рекурсии. Устранение левой рекурсии в общем случае.
19. **Автоматы с магазинной памятью.** Определение автомата с магазинной памятью. Конфигурация. Такт работы автомата с магазинной памятью. Язык допускаемый автоматом.
20. **Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков.** Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков и ее применения.
21. **Разрешимость проблемы принадлежности для контекстно-свободных языков.** Алгоритм Кока-Янгера-Касами.
22. **Вычислимость, разрешимость и перечислимость.** Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Эквивалентность различных вариантов определения перечислимых множеств. Перечислимость объединения и пересечения перечислимых множеств.

-
23. **Связь между перечислимостью и разрешимостью.** Теорема Поста. Перечислимость и вычислимость.
 24. **Универсальные функции.** Определение универсальной функции. Существование универсальной функции для класса вычислимых функций одного аргумента. Несуществование вычислимой всюду определенной функции двух аргументов, универсальной для класса всех вычислимых всюду определенных функций одного аргумента. Вычислимая функция от которой никакая вычислимая функция не может всюду отличаться. Вычислимая функция, не имеющая всюду определенного вычислимого продолжения.
 25. **Перечислимое неразрешимое множество.** Существование перечислимого неразрешимого множества. Неразрешимость проблемы останова.
 26. **Машины Тьюринга.** Определение детерминированной машины Тьюринга. Язык, распознаваемый машиной Тьюринга. Варианты определения машины Тьюринга. Недетерминированные машины Тьюринга. Связь между задачами о распознавании языка и задачами о вычислении функций.
 27. **Сложность вычислений. Классы сложности** Временная, Емкостная и Колмогоровская сложность. Классы P и NP . NP -полнота и NP -сводимость.