

Формальные языки

вопросы к экзамену

1. Контекст, в котором возникают формальные языки. Метаязык описания языков. Алфавит, цепочка (строка), операции над цепочками (конкатенация, обращение, степень, длина), их свойства.
2. Форма Бэкуса-Наура, расширенная форма Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы Вирта как примеры метаязыков. Примеры описания языков с использованием метаязыков.
3. Формальный язык, формальная грамматика (по Хомскому), примеры. Непосредственная выводимость, выводимость, порождаемый грамматикой язык. Эквивалентность грамматик.
4. Контекстно-свободные грамматики и деревья вывода, примеры. Теорема о соотношении вывода и дерева вывода, доказательство.
5. Конечные автоматы, полные конечные автоматы, путь в конечном автомате, такт работы КА, распознавание слова КА, язык, распознаваемый КА, примеры.
6. Эквивалентность КА, проверка на эквивалентность. Минимальность КА, алгоритм минимизации путем выделения классов эквивалентности, корректность алгоритма, сложность, пример использования.
7. Недетерминированные КА, их соотношение с детерминированными. Распознавание слова НКА, алгоритм, проверяющий допустимость слова НКА. Детерминизация: алгоритм Томпсона. Эквивалентность ДКА и НКА.
8. Произведение автоматов, пример. Нахождение пересечения, объединения, разности регулярных языков при помощи произведения автоматов. Замкнутость автоматных языков относительно теоретико-множественных операций.
9. Регулярные множества (языки), примеры регулярных языков, академические регулярные выражения, примеры. Замкнутость регулярных языков относительно различных операций. Свойства регулярных выражений.
10. Теорема Клини. НКА с ε -переходами, эквивалентность НКА без ε -переходов, ε -замыкание. Доказательство теоремы Клини (в обе стороны). Примеры построения НКА по регулярному выражению и регулярного выражения по НКА.
11. Праволинейные/леволинейные грамматики, регулярные грамматики, эквивалентность регулярных грамматик и НКА. Лемма о накачке для регулярных языков, доказательство, применение.
12. Контекстно-свободные грамматики. Вывод в КС-грамматике, пример. Теорема о существовании левостороннего вывода. Однозначность и неоднозначность грамматик. Неразрешимость проверки однозначности грамматики.
13. Контекстно-свободные языки, существенная неоднозначность. Проверка пустоты порождаемого языка, доказательство. Удаление непродуктивных нетерминалов грамматики, приведение грамматики, удаление цепных правил.

14. Нормальная форма Хомского, алгоритм приведения к НФХ, пример, важность порядка операций при приведении к НФХ, разрастание грамматики при нормализации. СЮК-алгоритм, пример, сложность работы.
15. Восходящий и нисходящий синтаксический анализ. Функции FIRST, FOLLOW. LL-грамматики, Фундаментальное свойство LL-грамматик. Пример LL(k) грамматики, простая LL(1) грамматика. LL(k)-грамматика: необходимое и достаточное условие. LL(1)-грамматика: необходимое и достаточное условие. LL-грамматики и левая рекурсия.
16. Типы нисходящих синтаксических анализаторов. нисходящий синтаксический анализ с откатом, пример, сложность. Нисходящий синтаксический анализ без отката. Рекурсивный спуск, пример.
17. LL(k) анализаторы. Избавление от левой рекурсии (явной, неявной, взаимной) в грамматиках. Левая факторизация грамматики, пример. Вычисление множеств FIRST и FOLLOW с примерами. LL(1) анализ, построение таблиц анализатора, сложность, пример, ограничения LL-анализаторов.
18. Восходящий синтаксический анализ. Алгоритмы LR(0), SLR(1), CLR(1), построение таблиц, принцип работы, различия, сложность работы, ограничения алгоритмов, примеры.
19. Dangling else problem, Parsing expression grammar, различия между PEG и КС грамматиками. Преимущества и недостатки PEG, примеры.
20. Магазинный автомат: неформальное понимание. Детерминированные и недетерминированные магазинные автоматы. Отношение переходов, семантика магазинного автомата, 2 варианта принятия слова: по достижении конечного состояния, по опустошению стека. Пример. Построение МА по КС грамматике. Лемма о накачке для КС языка, пример использования.
21. Синтаксически управляемая трансляция, схемы синтаксически управляемой трансляции, выводимость в схеме, пример. Обобщенные схемы синтаксически управляемой трансляции, вывод, пример.
22. Транслирующие грамматики, пример. Постфиксная транслирующая грамматика. Атрибутная транслирующая грамматика. Понятие атрибута, типы атрибутов, S-атрибутные и L-атрибутные грамматики, примеры.
23. Магазинные преобразователи, отношение переходов, семантика. Детерминированные МП, пример МП, взаимоотношения между СУ-схемами и МП.
24. Контекстно-зависимые и неукорачивающие грамматики, их эквивалентность. КЗ языки, линейно-ограниченные автоматы, их эквивалентность, примеры. Рекурсивность КЗ грамматик.
25. Иерархия Хомского: 4 типа грамматик, 4 типа языков и соответствующих распознавателей, их соотношение.

Расстрельный список определений

Знание всех определений — необходимое условие положительной оценки за экзамен

1. Множество, подмножество, множество всех подмножеств, операции над множествами.
2. Алфавит, цепочка (строка), формальный язык
3. Формальная грамматика, порождаемый грамматикой язык.
4. Контекстно-свободные грамматики и деревья вывода.
5. Конечные автоматы; язык, распознаваемый КА.
6. Регулярные множества (языки).
7. Теорема Клини.
8. Регулярные грамматики.
9. Контекстно-свободные грамматики, вывод в КС-грамматике.
10. Контекстно-свободные языки.
11. Нормальная форма Хомского.
12. Магазиновый автомат.
13. Контекстно-зависимые и неукорачивающие грамматики, КЗ языки.
14. Иерархия Хомского.