

Комментарии к части «Формальные языки и трансляции» государственного экзамена по дискретной математике и информатике

При ответе на вопросы части «Формальные языки и трансляции» государственного экзамена по дискретной математике и информатике экзаменуемый должен знать приведённые ниже основные определения, алгоритмы и утверждения. При ответе на вопросы экзамена должны быть приведены все формулировки, относящиеся к вопросу, а также сформулированы необходимые теоремы и алгоритмы (с доказательством их корректности и оценкой сложности). При этом экзаменуемый должен самостоятельно излагать основные идеи и развёрнутые схемы доказательств и уметь восстанавливать формальные подробности произвольных этапов доказательства. Помимо вопроса, входящего в билет, экзаменатором могут быть заданы дополнительные вопросы/задачи для проверки понимания и оценки знаний студента.

Развёрнутый перечень вопросов.

1. Недетерминированные конечные автоматы. Различные варианты определения. Детерминированные конечные автоматы. Их эквивалентность.
 - Определение НКА (с однобуквенными переходами и одним стартовым состоянием) и распознаваемых ими языков.
 - Определение НКА (с переходами длины 0 или 1 и одним стартовым состоянием) и распознаваемых ими языков.
 - Определение ДКА и распознаваемых ими языков.
 - Алгоритм преобразования НКА в соответствующий ему ДКА.
2. Регулярные выражения. Теорема Клини об эквивалентности регулярных выражений и конечных автоматов.
 - Определение регулярного выражения.
 - Алгоритм построения НКА по регулярному выражению.
 - Понятие обобщённого автомата (с регулярными выражениями в качестве меток рёбер).
 - Алгоритм построения регулярного выражения по обобщённому автомату.
3. Минимизация конечных автоматов. Алгоритм минимизации. Алгоритм проверки эквивалентности регулярных выражений.
 - Понятие минимального полного ДКА.
 - Различимость состояний ДКА: различимые и k -неразличимые состояния.
 - Алгоритм построения минимального ДКА: состояния минимального ДКА как классы неразличимых состояний.
 - Критерий минимальности: различимость несовпадающих состояний.

- Следствие: единственность минимального автомата и корректность алгоритма минимизации.
4. Порождающие грамматики. Иерархия Хомского. Праволинейные, контекстно-свободные, контекстно-зависимые грамматики (определения). Эквивалентность праволинейных грамматик и конечных автоматов.
 - Понятие порождающей грамматики.
 - Иерархия Хомского: праволинейные, контекстно-свободные, контекстно-зависимые грамматики.
 - Эквивалентность праволинейных грамматик и конечных автоматов: построение автомата по грамматике.
 - Эквивалентность праволинейных грамматик и конечных автоматов: построение грамматики по автомату.
 5. Контекстно-свободные грамматики. Нормальная форма Хомского для контекстно-свободных грамматик.
 - Определение нормальной формы Хомского.
 - Алгоритм приведения к нормальной форме Хомского: устранение смешанных, длинных, эpsilon- и цепных правил.
 6. Автоматы с магазинной памятью. Варианты определения. Эквивалентность автоматов с магазинной памятью и контекстно-свободных грамматик.
 - Определение автомата с магазинной памятью (на каждом переходе допускается чтение не более чем одного символа из входного потока, а также добавление/удаление не более чем одного символа на стек/со стека).
 - Построение эквивалентного МП-автомата по контекстной грамматике.
 - Построение эквивалентной контекстной грамматики по МП-автомату.
 7. Леммы о разрастании для автоматных и контекстно-свободных языков. Примеры языков, не лежащих в данных классах.
 8. Алгоритмы синтаксического разбора для контекстно-свободных грамматик. Алгоритм Кока-Янгера-Касами.