

Вопросы к экзамену по курсу "Логическое Программирование"

гр. 08-406

Раздел I: Основы логического программирования

1. Различные парадигмы программирования и подходы к определению вычислимости. Декларативные языки программирования как альтернатива императивным. Логическое программирование как алгоритмическая модель, альтернативная модели Тьюринга — фон Неймана.
2. Логика предикатов 1-го порядка. Семантика логики предикатов. Понятия выполнимости и общезначимости. Понятие логического следствия \models .
3. Исчисление предикатов 1-го порядка. Понятие о формальной аксиоматической системе. Выводимость (\vdash) в формальной аксиоматической системе. Правило вывода *modus ponens*.
4. Понятие о полноте, непротиворечивости и корректности логической системы. Связь логического вывода с общезначимостью. Теорема о дедукции.
5. Алгоритмическая неразрешимость исчисления предикатов. Теорема Черча. Теорема Геделя о неполноте формальной арифметики.
6. Нормальные формы (КНФ, Скулемовская и клаузная). Дизъюнкты Хорна. Сведение формул логики предикатов к фразам Хорна.
7. Унификация. Правила унификации сложных структур.
8. Правило вывода *modus tollens*. Простое и обобщенное правило резолюции.
9. Метод резолюции для реализации эффективного логического вывода в логических программах на основе фраз Хорна. Стратегии резолюции. SLD-резолюция.
10. Рекурсивное описание алгоритма работы SLD-резолютивного логического интерпретатора. Механизм бэктрекинга. Дерево вывода. Стратегии обхода дерева вывода при поиске решений.
11. Декларативная и процедурная семантика языка логического программирования. Примеры.
12. Отрицание в логическом программировании. Отрицание по неумеху и предположение о замкнутости мира. SLDNF-резолюция.

Раздел II: Язык программирования Пролог

13. Пролог как язык логического программирования.
14. Основные объекты языка Пролог: атомы, числа, константы, переменные, термы, структурные термы, предикаты.
15. Операторы. Представление и вычисление арифметических выражений. Определяемые пользователем операторы. Представление предикатов и правил структурными термами.
16. Подходы к организации циклов в логическом программировании. Примеры. Предикаты `for`, `repeat`.
17. Управление перебором и отсечение. Предикат `not`.
18. Встроенные предикаты Пролога: `read`, `write`, `nl`.
19. Предикаты динамического изменения базы данных Пролога: `asserta/assertz`, `retract`. Примеры. Предикаты поиска множества решений (`findall`, `bagof/setof`).

Раздел III: Рекурсивные структуры данных

20. Представление списков. Связь списков и структурных термов. Оператор `=..`.
21. Описание основных предикатов обработки списков: определение длины, взятие n -ого элемента, принадлежность элемента списку, конкатенация списков.
22. Описание основных предикатов обработки списков: удаление элемента из списка, определение подсписка, перестановки.
23. Порядковое представление списков в Прологе. Представление матриц. Примеры.
24. Разностные списки. Хвостовая рекурсия. Сведение рекурсивного нехвостового определения к хвостовому. Примеры.
25. Деревья. Деревья поиска, основные операции с деревьями поиска.
26. Сбалансированные деревья. Алгоритм добавления узла в сбалансированное дерево.
27. Представления графов. Алгоритмы поиска пути в графе (в глубину, в ширину).

Раздел IV: Методы решения задач

28. Метод генерации и проверок для решения задач. Метод ветвей и границ. Явный и неявный перебор в Пролог-программах.
29. Основные методы сокращения перебора на примере задач криптографии, расстановки ферзей, игры $N^2 - 1$.
30. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Пример. Принципы подбора алгоритма поиска пути в зависимости от задачи.
31. Операторы. Преобразование символьных выражений в дерево. Вычисление значения арифметического выражения по строке.
32. Символьные вычисления. Алгоритм символьного дифференцирования.
33. Подходы к символьному упрощению выражений.
34. Анализ естественного языка с использованием контекстно-свободной грамматики. Подход к интерпретации знаний в естественно-языковом материале.
35. Учет контекстных условий. Работа со словарями. Глубинные и поверхностные структуры в естественном языке.
36. Расширение логического интерпретатора Пролога средствами языка. Мета-интерпретаторы. Примеры.