

УДК 004.652.4, 004.652.6

Ю.А. Мальков¹, В.А. Радченко², С.С. Таянский³¹ ХНУРЭ, г. Харьков, Украина, malkov@smtp.ru² ХНУРЭ, г. Харьков, Украина, sayrad@gmail.com³ ХНУРЭ, г. Харьков, Украина, tanyansky_ss@yahoo.com

ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ ДИЗЬЮНКТОВ ДЕДУКТИВНЫХ БАЗ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ РЕЛЯЦИОННОГО ПОДХОДА

Рассматриваются основные синтаксические конструкции дедуктивных баз данных. На основе анализа структуры этих конструкций представлен метод их декомпозиции в реляционные отношения с целью хранения и эффективного использования.

БАЗЫ ДАННЫХ, ДЕДУКТИВНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, DATALOG, ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ПРАВИЛА ВЫВОДА

Введение

Дедуктивные базы данных (ДБД) являются концептуальным расширением классического понятия базы данных. В общем случае ДБД является системой логического программирования, разработанной для оперирования большими объемами данных. Они расширяют понятия базы данных, используя выразительную мощь логического программирования, а их применение значительно упрощает разработку приложений, обеспечивая расширенные возможности обработки знаний на уровне базы данных. При таком подходе базы данных становятся не только источниками данных, но и источниками знаний. Таким образом, дедуктивные базы данных представляют собой сочетание обычной базы данных, содержащей факты, базы знаний, содержащей правила, описывающие свойства данных, и систему логического вывода, позволяющую продуцировать информацию на основе фактов и правил.

Зачастую при реализации СУДБД [1, 2] для хранения множества фактов (экстенциональной информации) используется реляционная СУБД. Причиной выбора реляционной системы является простое, интуитивно понятное представление данных в виде таблиц (в терминах модели — реляционных отношений), а также лежащего в основе математического аппарата для выполнения операций над отношениями — реляционной алгебры и реляционного исчисления.

Вопрос хранения правил, образующих интенционал дедуктивной базы данных, в литературе ранее рассмотрен не был. В связи с этим, целью данной работы является разработка логической структуры реляционной системы баз данных для хранения правил ДБД.

1. Компоненты дедуктивной базы данных

В ДБД все синтаксические конструкции записываются в виде выражений логического программирования, называемых дизьюнктами [3], а язык, на котором они определяются, называется Дейталог.

В общем виде дизьюнкт записывается в виде формулы:

$$\forall X_1, \dots, \forall X_n (A \vee \neg B_1 \vee \dots \vee \neg B_m), \quad (1)$$

где $m \geq 0$, A, B_1, \dots, B_m — предикатные символы, X_1, \dots, X_n — переменные, появляющиеся в предикатных символах A, B_1, \dots, B_m . Поскольку такая форма представления достаточно сложная для восприятия, дизьюнкты часто записывают в пролог нотации, упуская при этом переменные

$$A \leftarrow B_1, \dots, B_m. \quad (2)$$

Все переменные, входящие в дизьюнкт, связаны квантором всеобщности, а запятой между атомами A, B_1, \dots, B_m обозначен символ конъюнкции (\vee). Литерал A называют головой правила, литералы B_1, \dots, B_m образуют тело правила, а символом \leftarrow обозначена операция импликации. Приведенная запись интерпретируется следующим образом: «Если истинно B_1, \dots, B_m , то истинно A ».

Литералы, образующие дизьюнкты, состоят из n -арных предикатных символов и списка аргументов (t_1, \dots, t_n) , где t_i — терм, являющийся константой или переменной.

Существует три вида дизьюнктов: факты, правила вывода и ограничения целостности.

Дизьюнктивные выражения вида (3), не содержащие положительных литералов, называют фактами.

$$A \leftarrow \quad (3)$$

Знак импликации в таком случае опускают и записывают без него, например A .

Дизьюнктивные выражения вида (4), не содержащие положительных литералов, называют ограничениями целостности. Если при подстановке фактов дизьюнкт такого вида вернет истинное значение, целостность базы данных будет нарушена.

$$\leftarrow B_1, \dots, B_m. \quad (4)$$

Когда дизьюнкт содержит один положительный и один или несколько отрицательных литералов, его называют правилом вывода или дедуктивной