

## АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕДУКТИВНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Дацун Н.Н.

340000 Украина, Донецк, ул.Артема, 58 ДонГТУ, тел.(0622) 910-856,

факс (0622)92-12-78, e-mail: [datsun@pmi.donetsk.ua](mailto:datsun@pmi.donetsk.ua)

Тенденция слияния различных парадигм информатики в большинстве случаев приводит к усилению вычислительной модели, полученной в результате такого совмещения. Типичными примерами указанного интеграционного процесса являются функционально-логические языки и объектно-ориентированные базы данных.

Дедуктивные базы данных (ДБД) появились на стыке реляционных баз данных (РБД) и логического программирования (ЛП). Далее в докладе в качестве языка ЛП рассматривается язык программирования логики предикатов первого порядка - Пролог. Исследование таких парадигм информатики как системы управления РБД (РСУБД) и логическое программирование показало наличие у них трех общих основополагающих понятий:

- база данных;
- запрос;
- ограничения целостности.

Однако каждое из этих названных понятий имеет специфику в парадигмах РСУБД и ЛП.

В РСУБД база данных многопользовательская, расположена во внешней памяти, большая по объему. База данных в Прологе (речь идет о статической базе данных, которая представляет собой текст кода программы) -однопользовательская, расположена в оперативной памяти, поэтому может быть небольшого размера (по сравнению с базами, которые создаются с помощью коммерческих РСУБД).

Запрос (как процесс извлечения из базы данных релевантной информации) в РСУБД реализуется самостоятельным языком запросов. В Прологе запрос является правилом языка, которое порождает множество кортежей (в исчислении, ориентированном на кортежи) или множество значений доменов (в исчислении, ориентированном на домены).

В РСУБД фиксировано количество типовых ограничений, причем реализуются они с помощью самостоятельного языка описания данных. Ограничения целостности в Прологе представляют собой множество правил языка, которые позволяют выполнять довольно сложный анализ семантики содержимого базы данных. Они могут быть типовыми, проверять референциальную целостность, анализировать рекурсивные базы данных.

С другой стороны, Пролог представляет собой реляционный язык, который предназначен для описания предметных областей в терминах объектов и отношений (relation) между ними. Таким образом, существует однозначное соответствие между такими понятиями РСУБД как отношение, схема отношения, кортеж, домен и их аналогами в Прологе. Легко показать, что вычислительная мощность Пролога как языка запросов РСУБД совпадает с вычислительной мощностью реляционной алгебры (РА), так как любая операция РА может быть реализована средствами Пролога.

Выявленные общие понятия и совпадение вычислительной мощности привели к слиянию двух реляционных подходов при работе с базами данных и формированию понятия «дедуктивные базы данных». Термин «базы данных» относится к реляционным базам данных, на которых выполняются интеллектуальные («дедуктивные») рассуждения средствами логического программирования.

Реализация систем логического программирования на компьютерах с традиционной фон-Неймановской архитектурой всегда имеет низкую эффективность при решении реальных задач. Поэтому интерес к аппаратной реализации систем ЛП остается устойчивым, о чем свидетельствуют разнообразные по архитектуре исследовательские и промышленные Пролог-машины и процессоры логического вывода. С другой стороны, накоплен определенный опыт аппаратной реализации машин баз данных, в первую очередь реляционных. Поэтому существуют предпосылки аппаратной реализации дедуктивных баз данных.

В ДБД различают экстенциональную базу данных (ЭБД), кортежи которой существуют реально в виде записей базы данных, и интенциональную базу данных (ИБД), кортежи которой генерируются только при активизации соответствующего правила. Программа Р в ДБД есть множество правил с предикатным символом, принадлежащим ИБД, на вход которой подается ЭБД. Результатом работы программы Р является множество кортежей РБД, которые имеют предикатный символ, принадлежащий ИБД.

Предлагается следующая архитектура для аппаратной реализации дедуктивных баз данных (машины ДБД). Функции ЭБД выполняет машина реляционных БД, которая обеспечивает хранение, эффективный доступ и модификацию кортежей базы данных. Функции ИБД выполняет процессор логического вывода, который

обеспечивает генерацию кортежей для ИБД-предикатов. Хранение сгенерированных ИБД-кортежей выполняет машина реляционных баз данных.

В качестве интерфейса между названными компонентами машины ДБД предпочтительнее использовать реляционную алгебру. Во-первых, это определяется тем, что именно операции РА эффективно реализуются на архитектурах машин баз данных. Во-вторых, существуют алгоритмы трансляции программ на языке ЛП в реляционную алгебру. Таким образом, между машиной баз данных и процессором логического вывода в машине ДБД необходим препроцессор языка логического вывода в РА.

## **HARDWARE REALIZATION OF DEDUCTIVE DATABASES**

N.Datsun

*DonSTU 58, Artioma str. Donetsk Ukraine 340000, phone. (0622) 910-856, fax (0622) 92-12-78, e-mail:  
datsun@pmi. donetsk. ua*

Modern trends of merge various paradigms of a computer science is considered. Common concepts of databases managment system and logic programming are described, on which are based the deductive database (DDB). The preconditions for the hardware realization DDB are allocated. Architecture of machine DDB is offered, which includes a machine of databases, processor of a logic engine and preprocessor of language of logic programming in relation algebra.