

Раздел III

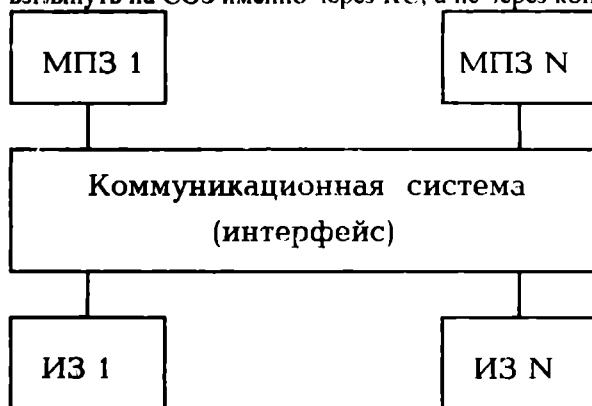
Искусственный интеллект

УДК 658

В.И.Кодачигов

КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ

Традиционно к построению систем обработки знаний (СОЗ) подходят следующим образом. В зависимости от имеющихся сведений о рассматриваемой предметной области S среди известных форм представления знаний $A = \{A_i / i=1, n\}$ выбирается одна (A_i), наиболее удобная для описания S . Затем, применительно к A_i , среди известных способов выполнения выводов $B = \{B_j / j=1, m\}$ выбирается наиболее подходящий (B_j), т. е. формируется пара $S_k = \langle A_i, B_j \rangle$. После этого строится СОЗ, ориентированная на ее реализацию. Иногда в СОЗ закладывается возможность выбора для конкретной предметной области одной пары S_k из нескольких допустимых. Развивая этот принцип, можно прийти к общей схеме СОЗ, представленной на рис. 1. Важнейшей частью СОЗ, как видно, является коммуникационная система (КС). В связи с этим целесообразно попытаться взглянуть на СОЗ именно через КС, а не через конкретную пару S_k .



Здесь возникают следующие проблемы:

какая форма представления знаний лучше с точки зрения удобства и надежности выполнения вывода в КС;

- как ориентировать структуру КС на выполнение вывода;
- какие дополнительные функции можно возложить на КС.

Ниже обсуждаются некоторые вопросы, связанные с решением перечисленных выше проблем.

Рассмотрим сначала вопрос о структуре представления знаний, удобной в нашем случае.

Среди основных требований к знаниям вообще можно выделить следующие:

знания должны отражать суть решаемой задачи и одновременно быть приемлемой для пользователя моделью задачи;

- форма представления знаний должна быть удобной для вывода и в то же время допускать преобразования, включающие основные операции над

структурами данных типа слияния, выделения, формирования, разбиения, поиска, расширения, обмена и т.д. В связи с этим обращают на себя внимание графовые формы, обычно задаваемые в виде различных сетей (семантические сети, граф-семантики и т.д.), включающие не только фактические данные и сведения о смежности вершин, но и характеристики их близости, сходства и т.д.

Обратим теперь внимание на то, как лучше организовать вывод в КС, работающей с графовыми формами представления знаний (ГФПЗ).

Удовлетворение любого из перечисленных выше требований связано с поисками в ГФПЗ синтаксических и семантических связей, а также с настройкой КС на структуру, подходящую к выполнению конкретного вывода, и организацией в ней обменов. Очевидно, что здесь КС, обеспечивающая связи по типу "полный граф", неэффективна уже ввиду сложности КС.

В данной работе предлагается использовать в качестве КС гиперкубическую структуру [1]. В них удобно представлять данные (знания), организованные в виде ГФПЗ, легко выполнять их преобразования, включая не только операции указанного типа (слияние, выделение и пр.), но и различные эквивалентные (изоморфные) преобразования. Кроме того, ГК-структуры можно привлечь для выполнения других операций, например для сортировки, матричных преобразований и т.д. В ГК легко формировать различные деревья, в том числе и деревья вывода. Наконец, на основе ГК-структур просто задаются транзитивные сети. Таким образом, появляется возможность предварительной обработки информации, хранящейся в его узлах, а также - обеспечение надежного выполнения выводов.

Итак, на КС СОЗ возлагаются не только функции обмена между блоками хранения, формирования и обработки знаний (см. рис. 1), но и часть функций этих блоков (которые сами суть узлы ГК КС), а также функции выводов. Поскольку вывод - это в большой степени не собственно вывод, сколько поиск и обмен, а для КС - это основные операции, то такой подход позволяет исключить дублирование и упростить вывод. КС работает в СОЗ уже не пассивно, а активно; на нее можно возложить ряд дополнительных функций: тут и предварительная обработка данных, и выполнение матричных операций, и обеспечение надежности (живучести) всей СОЗ в целом.

В качестве базовой ГК для СОЗ была выбрана модель типа "обобщенный ГК" [1] (рис. 2). Была составлена его программная модель. Узлом ГК является процессор, представляющий собой совокупность информационного модуля (т.е. модуля хранения фактической части знаний), процедуры обработки и формирования знаний, программы соединения модулей в сеть. Процедура же обменов является общей для всей сети [1]. Результаты моделирования показали высокую эффективность работы такого ГК.

Преимущества использования ГК в СОЗ особенно заметны при использовании другой модели ГК "усеченного куба" (рис. 3). При этом каждая вершина может функционировать и как узел со степенью n , и, при необходимости, разбиваться на группу циклически связанных вершин со степенью 3 с набором функций, присущих данной вершине. Таким образом, при организации обменов возможно поступление информации как в укрупненный узел (при передаче транзитных сообщений), так и непосредственно в циклически связанные вершины.

Все сказанное говорит о целесообразности введения ГК-структур не только в СОЗ, но и вообще в число стандартных форм представления знаний. Особенностью рассмотренных ГК-структур является то, что они допускают процедуру параллельного вывода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кодачигов В.И., Каляев А.В. Гиперкубовые системы коммутации МВС. Львов, НПО "Интеграл", Препринт 14-91, 1991.