

ЛЕКЦИЯ №9

МЕТОДЫ ПРАВДОПОДОБНЫХ РАССУЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛОГИЙ И ПРЕЦЕДЕНТОВ ДЛЯ ИАД

Актуальной в плане создания современных систем ИАД является проблема моделирования **человеческих рассуждений**.

Для решения данной проблемы необходима разработка **моделей, методов и программных средств** представления и оперирования знаниями, базирующихся на аппарате **нетрадиционных логик**.

Методы вывода:

- **Дедуктивный вывод;**
- **Индуктивный вывод;**
- **Абдуктивный вывод;**
- **Аргументация;**
- **Вывод на основе аналогий;**
- **Вывод на основе прецедентов.**

Методы вывода (рассуждений) на основе аналогий

Аналогия (греч. *analogia* – соответствие, сходство, подобие, близость) определяется как сходство предметов (явлений, процессов) в каких-либо свойствах.

Умозаключением на основе аналогий называется перенос знаний, полученных из рассмотрения какого-либо объекта, на менее изученный, сходный по существенным свойствам, качествам объект. Такие умозаключения являются одним из источников научных гипотез.

Рассуждение (вывод) на основе аналогий (*analogous reasoning, reasoning by analogy*) можно определить как метод, позволяющий понять некоторую сложившуюся ситуацию в сравнении с другой подобной ситуацией. Именно такой естественный метод вывода человек использует на первых порах, когда сталкивается с неизвестной задачей.

Часто можно встретить утверждение, что **аналогия – вид индукции на основе единственного примера**.

Несмотря на то, что метод аналогий интуитивно понятен каждому и довольно активно применяется людьми в повседневной жизни, понятие аналогии не поддается исчерпывающему формальному определению. По этой причине на сегодняшний день уже существует огромное количество разнообразных моделей, методов и схем рассуждения на основе аналогий.

$$\begin{array}{l} A - x, y, z, t \\ B - x, y, z \\ \hline B - t \end{array} \quad x, y, z, t - \text{свойства}$$

Пропорция Лейбница для отношения аналогии

Формулируется следующим образом: “Вещь A так относится к вещи B , как вещь A' к вещи B' ”.

Обычно пропорцию Лейбница представляют в виде диаграммы (рис. 1):

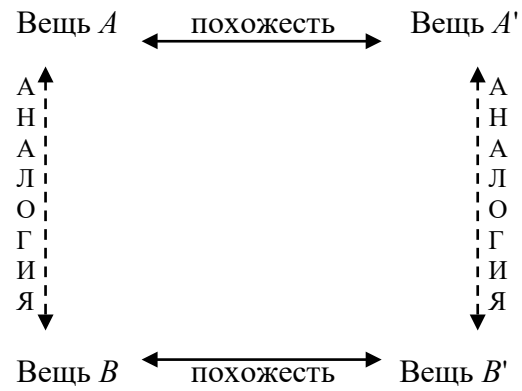


Рис. 1. Пропорция Лейбница

Методы вывода (рассуждений) на основе прецедентов

Рассуждения на основе прецедентов (*CBR – Case-Based Reasoning*) как и рассуждения на основе аналогий, базируются на понятии аналогии, однако методы их реализации имеют отличия.

Прецедент определяется как случай, имевший место ранее и служащий примером или оправданием для последующих случаев подобного рода.

Вывод на основе прецедентов является подходом, позволяющим решить новую задачу, используя или адаптируя решение уже известной задачи.

Как правило, методы рассуждений на основе прецедентов включают в себя четыре основных этапа, образующие так называемый цикл рассуждения на основе прецедентов или *CBR*-цикл (рис. 2):

- **извлечение** наиболее соответствующего (подобного) прецедента (или прецедентов) для сложившейся ситуации;
- **повторное использование** извлеченного прецедента для попытки решения текущей проблемы;
- **пересмотр и адаптация** в случае необходимости полученного решения в соответствии с текущей проблемой;
- **сохранение** вновь принятого решения как части нового прецедента.

Прецедент в общем случае может включать следующие компоненты:

- описание задачи (проблемной ситуации);
- решение задачи (диагностирование проблемной ситуации и рекомендации по нормализации ситуации);
- результат (или прогноз) применения решения.

Основные способы представления прецедентов можно разделить на следующие группы:

- параметрические;
- объектно-ориентированные;
- специальные (в виде деревьев, графов, логических формул и т.д.).



Рис. 2. Структура CBR-цикла

В большинстве случаев для представления прецедентов достаточно простого параметрического представления, т.е. представления прецедента в виде набора параметров с конкретными значениями и решением (диагнозом и рекомендациями):

$$CASE = (x_1, x_2, \dots, x_n, R),$$

где x_1, \dots, x_n – параметры ситуации, описывающей данный прецедент; $x_1 \in X_1, x_2 \in X_2, \dots, x_n \in X_n$, где n – количество параметров прецедента, а X_1, \dots, X_n – области допустимых значений соответствующих параметров, R – диагноз и рекомендации.

Вывод на основе прецедентов заключается в определении степени сходства текущей ситуации, для которой нет решения, с прецедентами из БП. При этом могут учитываться веса параметров для описания прецедентов, заданные экспертом.

Степень сходства зависит от близости текущей ситуации и прецедента и может определяться с помощью различных методов: метода ближайшего соседа, на основе аппарата деревьев решений, методов структурной аналогии, на основе применимости и на основе экспертных знаний.