

316 (082)

У 74



ІНФОРМОЕНЕРГЕТИКА

ІІІ-го ТИСЯЧОЛІТТЯ:

СОЦІОЛОГО-СИНЕРГЕТИЧНИЙ

ТА МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ

ПІДХОДИ

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

**КИЇВ-КРИВИЙ РІГ
2003**

Козаченко Н.П.
АКСИОМЫ СОКРАЩЕНИЯ ЗНАНИЙ

В процессе познания мы обрабатываем массу информации. В зависимости от ценности, достоверности и новизны мы принимаем или отвергаем полученные данные, анализируем и делаем выводы, пополняя наши знания. Именно механизмы изменения знания определили возникновение направления современной эпистемологии, за которым закрепилось название "ревизия знаний" (см., напр. 1, 2, 3). В рамках этого направления сформулирован ряд постулатов, которые можно применить для аксиоматического построения теории изменения знаний. Цель настоящей работы – охарактеризовать наиболее употребляемые из них.

Прежде следует определить, что именно мы будем понимать под "знанием". Было бы слишком сильной идеализацией рассматривать знание как совокупность достоверных и абсолютно истинных положений. Понимание знания только в строгом смысле препятствует рассмотрению возможности развития знания. Учитывая специфику познавательной деятельности субъекта – носителя знания, уместным будет рассмотрение множества убеждений (взглядов, мнений). Тогда множество достоверных знаний составит собственное подмножество множества убеждений субъекта [1, с.35]. Далее будем использовать термин "множество убеждений", подразумевая под ним

множество всех высказываний, в истинность которых верит познающий субъект.

Однако иметь дело с субъектом, убеждения которого противоречивы, довольно сложно. Поэтому имеет смысл сразу оговорить необходимые требования рациональности. Пусть A – высказывание, X – множество убеждений и C_n – оператор замыкания. Тогда имеем:

1. Непротиворечивость. Для любого A , если A принадлежит множеству X , то не- A не принадлежит этому множеству.

2. Замкнутость. $X = C_n(X)$.

Таким образом, неабсурдной системой убеждений будем называть такое множество убеждений, которое непротиворечиво и замкнуто относительно логического следования. Имея в наличии именно систему убеждений, можно говорить о её изменении. Несомненно, мы можем пополнить наши знания – то есть расширить систему убеждений или отказаться от некоторых убеждений – сократить систему. Но чаще нам приходится пересматривать свои убеждения. Прежде чем принять в систему убеждений высказывание, которое нам кажется истинным, приходится вначале удалить высказывания, ему противоречащие и после этого расширить систему посредством упомянутого высказывания. Таким образом, можно выделить следующие познавательные операции:

расширение (+), сокращение (-) и пересмотр или ревизию знаний (*).

Известно, что используя аппарат теории множеств, можно однозначно определить результат операции расширения. Пусть \mathfrak{K} – система убеждений. Тогда:

$$\mathfrak{K} + A = \text{Cn}(\mathfrak{K} \cup \{A\}).$$

Основные познавательные операции сокращение и расширение редко используются в чистом виде. Как уже было оговорено, чаще мы имеем дело с такой комплексной операцией, как ревизия знаний. Эта операция представляет собой последовательное применение сокращения и расширения.

$$\mathfrak{K} * A = (\mathfrak{K} \div \neg A) + A.$$

Это определение известно как равенство Леви. Таким образом, вся проблема пересмотра знаний в определенном смысле сводится к определению операции сокращения [ср. 1. – С.40]. Если мы хотим удалить некоторое высказывание A из системы \mathfrak{K} , нам недостаточно просто изъять A и все его следствия, выполнив операцию над множествами. Мы рискуем оставить A в системе неявно. Если мы не обратим внимание на присутствие в системе \mathfrak{K} высказываний, которые влекут A , то выполнив операцию замыкания, мы снова получим исходное множество. То есть удаляя A , мы должны удалить не только все высказывания, которые следуют из A , а и высказывания, влекущие A . Это несложно, если A следует из какого-нибудь простого высказывания. В случае $B \rightarrow A$, удаляя A , нам следует удалить также и B . Но и тогда цепочка удалений может тянуться бесконечно (... $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$). Ещё интересней ситуация, когда A следует из сложного высказывания. Например $(B \& C) \rightarrow A$. Тогда мы оказываемся перед выбором, какое из высказываний удалить, или же пренебречь потерями и удалить оба. Существуют различные стратегии по определению операции сокращения. Некоторые из них приводят к слишком большим потерям, другие же позволяют действовать достаточно осторожно. Но как бы ни была определена операция сокращения, она должна обладать некоторыми свойствами, то есть удовлетворять определенным постулатам сокращения. Эти постулаты описаны в работах Герденфорса, Алчуррона, Фурманна, Макинсона, Ханссона и др.

1. Постулат замыкания. Согласно принципу категориального соответствия Герденфорса и Ротта, представление множества убеждений после изменения должно иметь такой же формат, как и до изменения [3]. То есть, сокращая множество убеждений \mathfrak{K} на A , мы должны убедиться в замкнутости исходного множества \mathfrak{K} и после сокращения произвести замыкание полученного множества $\mathfrak{K} \div A$. Если $\text{Cn}(\mathfrak{K} \div A)$ не содержит A , сокращение прошло успешно. В данном случае выполнение операции замыкания есть своего рода проверкой на неявное присутствие A в системе.

Было бы небрежностью требовать выполнения постулата замыкания для любого A . Ведь если A – логически истинное высказывание, операция замыкания всегда "найдёт" A в системе. Таким образом, приходим к следующим двум постулатам.

2. Постулат успеха. Если $A \notin \text{Cn}(\emptyset)$, то $A \notin \text{Cn}(\mathfrak{K} \div A)$, где \emptyset – пустое множество, а $\text{Cn}(\emptyset)$ – множество всех законов логики. Согласно этому постулату, логическая истина не может быть удалена. Аналогично предыдущему постулату Фурманн и Хансон предложили

3. Постулат неудачи. Если $A \in \text{Cn}(\emptyset)$, то $\mathfrak{K} \div A = \mathfrak{K}$.

Удаляя логическую истину, мы фактически оставляем исходное множество без изменений.

4. Постулат включения. $(\mathfrak{K} \div A) \subseteq \mathfrak{K}$. Результат сокращения всегда должен составлять подмножество исходной системы убеждений. Следующий постулат, как и постулат неудачи, описывает граничный случай сокращения.

5. Постулат пустоты. Если $A \notin \mathfrak{K}$, то $\mathfrak{K} \div A = \mathfrak{K}$.

При попытке удалить высказывание, которое не содержится в исходной системе, собственно никакого сокращения не произойдет, система убеждений останется без изменений. К примеру, если вы атеист, вас можно призвать отказаться от убеждения, что Иисус – Сын Божий, и грядёт второе пришествие. Но в действительности никакого изменения системе ваших убеждений не произойдёт, ведь в ней не присутствовало ни данное убеждение, ни другие, имплицитные его.

Вполне очевидно, что сокращение должно сохранять отношение логической эквивалентности между высказываниями. Это утверждает следующий постулат.

6. Постулат экстенциональности. Если $(A \leftrightarrow B) \in \text{Cn}(\emptyset)$, то $\mathfrak{K} \div A = \mathfrak{K} \div B$. Логика сокращения экстенциональна в смысле взаимозаменяемости эквивалентных высказываний.

Сокращение знаний должно быть не только успешным, но и минимальным. Следовательно, мы нуждаемся в постулате, который гарантирует наименьшие потери в исходном множестве.

7. Постулат восстановления. $\mathfrak{K} \subseteq (\mathfrak{K} \div A) + A$. Согласно постулату восстановления, после удаления A , мы можем восстановить если не всё исходное множество, то, по крайней мере большинство удалённых высказываний, путём обратного включения A в систему \mathfrak{K} . Как считают некоторые исследователи, данный постулат является довольно спорным.

Носителем знаний не обязательно должен быть только человек, остаётся открытым вопрос о моделировании процесса познания с помощью компьютера. Для развития искусственного интеллекта важно определение механизмов человеческого познания с помощью понятий, которые могут быть формализованными средствами логики. Мы рассмотрели основные постулаты сокращения знаний. Некоторые из них нуждаются в более детальной обработке, но в целом система перечисленных постулатов вполне может стать отправной точкой для аксиоматического построения современной теории познания.

Литература

1. Шрамко Я.В. Ревизия знаний как проблема научной эпистемологии. // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в освітній діяльності, Кривий Ріг, 1999. – С. 34 – 45.
2. Alchourron, C.E., P.Gärdenfors and D.Makinson. On the Logic of Theory Change: Partial Meet Contraction and Revision Functions. // Journal of Symbolic Logic, 50, 1985, P. 510 – 530.
3. Hansson, S. O. Revision Of Belief Sets And Belief Bases // D.M. Gabbay and Ph. Smets (eds.) Handbook of Defeasible Reasoning and Uncertainty Management Systems, vol. 3: Belief Change, Kluwer, 1998