

Машина вывода для модальной логики Льюиса

Чжоу Цзюань
ИТАС, ФИТУ

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
г. Минск, республика Беларусь
e-mail: zhoujuan_minck@yahoo.com

Аннотация - В докладе введено понятие модальной логики, её законы и применения.

Ключевые слова: модальная логика

Модальная логика, область логики, посвящённая изучению модальностей, построению исчислений, в которых модальности применяются к высказываниям, наряду с логическими операциями, и сравнительному исследованию таких исчислений. «Модальные операторы» («возможно», «необходимо» и др.) могут относиться как к высказываниям или предикатам, так и к словам, выражающим какие-либо действия или поступки. Интерес к проблемам **Модальной логики** обусловлен прежде всего естественной связью, с одной стороны, между модальностями типа «необходимо» и понятием «логического закона» (т. е. тождественно истинного высказывания какой-либо логической системы), а с другой — между модальностями типа «возможно» и такими гносеологическими и общенаучными понятиями, как «(эффективно) осуществимо», «вычислимо» и т. п. [1].

Модальность — это явно или неявно выраженная в суждении дополнительная информация о степени его обоснованности, логическом или фактическом статусе, о регулятивных, оценочных и других его характеристиках.

Модальные характеристики суждений обычно выражают парными категориями:

- необходимость — случайность,
- обязанность — запрещение,
- доказано — опровергнуто и т.п. [2].

Чаще всего для обозначения модального оператора используется " $\square$ " и " $\Diamond$ ". Символ " $\square$ " переводят как "необходимо", хотя это не очень хороший перевод, просто калька с английского. Недостатки этого перевода на русский в том, что есть путаница с понятием необходимости ("необходимо и достаточно"), и интуитивно подразумевается некто живой, которому это для чего-то необходимо, хотя реально речь не идет о необходимости для кого-то. Более точный перевод "неизбежно", "непрерывно", "обязательно". Возьмем высказывание: "мышь - грызун". Всякая ли мышь является грызуном? Очевидно, да, таково общепринятое соглашение в зоологии. Значит, мы можем сказать, что это высказывание "неизбежно" истинно, независимо от выбора конкретной мыши. То есть, "Мышь - обязательно грызун". Или символически:

$\square$ (мышь грызун)

Второй символ " $\Diamond$ " переводят как "возможно". Это достаточно адекватный перевод. Возьмем высказывание: "мышь - серая". Всякая ли мышь

является серой? Очевидно, нет, ведь есть белые и коричневые. Но все же мы можем с уверенностью сказать, что серые мыши возможны, и не только возможны, но какое-то их количество существует в данный момент. То есть, "Мышь, возможно, серая" записывается как

$\Diamond$ (мышь серая)

Взаимосвязь между этими символами выражается формулами:

$$\square A = \sim \Diamond \sim A \quad (1)$$

$$\Diamond A = \sim \square \sim A \quad (2)$$

И эта взаимосвязь вполне согласуется с обычными представлениями. Все, что обязательно истинно, не может быть невозможным, и наоборот. Это перевод формулы (1) на обычный язык. Когда мы признаем возможность какого-то утверждения, то нельзя утверждать, что это утверждение обязательно ложно. Это перевод формулы (2) на обычный язык [3].

Модальная логика отличается большим разнообразием синтаксиса и семантики: кроме обычных логических связок используются различные модальности типа необходимости и возможности. Этим можно объяснить широкое применение модальных и временных логик, например, в информатике, теории искусственного интеллекта, математической лингвистике, в качестве механизма вывода экспертных систем. Модальные логики в последнее время также применяются и к изучению геометрических структур. Применение модальной логики к изучению топологических пространств можно объяснить тем, что модальные логики высказываний можно исследовать с точки зрения их топологической (окрестностной) семантики [4].

В докладе показана связь модальной логики и трехзначной логики Лукасевича, что позволяет построить машину вывода для модальной логики на основе правила вывода трёхзначной логики Лукасевича. Рассматриваются примеры приводятся замечание о сложности реализации.

[1] Модальная логика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://bse.sci-lib.com/article077377.html>.

[2] Реферат на тему Модальная логика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.topreferats.ru/filosofy/12051.html>.

[3] Логика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://psi-logic.narod.ru/iff/iff_17.htm.

[4] В.Ф. Мурзина. Модальные Логик Топологических Пространств. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: www.math.nsc.ru/conference/malmeet/08/Abstracts/Murzina.pdf.