ЛЕКЦИЯ 12

Проблемы работы со знаниями и проблема предсказания

Проблемы работы со знаниями:

1. Индуктивно выводимые знания противоречивы;
2. Проблема статистической двусмысленности;
3. Проблема вывода знаний, оценки высказываний резко падают в процессе вывода;
4. Проблема синтеза логики и вероятности;
5. Проблема синтеза логики, вероятности и обучения;
6. Проблема определения предсказания для индуктивных знаний;
7. Проблема формализации когнитивных процессов.

§1. Проблема статистической двусмысленности.

В индуктивном выводе мы можем получить утверждения из которых выводятся противоречивые утверждения. Приведем классический пример. Предположим, что в теории T есть следующие высказывания:

(Л1) - ‘Почти все случаи заболевания стрептококком быстро вылечиваются инъекцией пенициллина’;

(Л2) - ‘Почти всегда устойчивая к пенициллину стрептококковая инфекция не вылечивается после инъекции пенициллина’;

(С1) - ‘Джейн Джонс заболел стрептококковой инфекцией’;

(С2) - ‘Джейн Джонс получил инъекцию пенициллина’;

(С3) - ‘Джейн Джонс имеет устойчивую к пенициллину стрептококковую инфекцию’.

Из этой теории можно вывести два противоречивых утверждения: одно, объясняющее почему Джейн Джонс выздоровеет быстро (E), и другое, объясняющее отрицание первого – почему Джейн Джонс не выздоровеет быстро (¬E).

<table>
<tr><td colspan="2">Объяснение 1</td><td></td><td colspan="2">Объяснение 2</td></tr>
<tr><td>Л1</td><td rowspan="3">[r]</td><td rowspan="3"></td><td>Л2</td><td rowspan="3">[r]</td></tr>
<tr><td>C1,C2</td><td>C2,C3</td></tr>
<tr><td>E</td><td>¬E</td></tr>
</table>

Условия обоих объяснений не противоречат друг другу, оба они могут быть истинны. Тем не менее, их выводы противоречат друг другу. Поэтому набор правил T приводит к противоречивым выводам.

Гемпель надеялся решить эту проблему, требуя что бы статистические законы удовлетворяли требованию максимальной специфичности (они должны содержать всю относящуюся к рассматриваемому вопросу информацию). В нашем примере условие C3 второго объяснения опровергает условие первого объяснения в силу того, что закон L1 не максимально специфичен по отношению ко всей информации относительно Джонса в теории T. Потому теория T может объяснить только утверждение ¬E, но не E.

§2. Модели предсказания.

Вывод предсказания обычно описывается покрывающими моделями (Covering Law Models) состоящими в том, чтобы вывести факт как частный случай закона. Выделяют две модели предсказания:

1. Дедуктивно-номологическую модель (Deductive-Nomological (D-N)), основанную на фактах и дедуктивных законах;

2. Индуктивно-статистическую модель (Inductive-Statistical (I-S)), основанную на фактах и вероятностных законах.

Дедуктивно-номологическая модель может быть представлена следующей схемой.

$L_1,\ldots,L_m$		
$C_1,\ldots,C_n$		
G		

i) $L_1,\ldots,L_m$ - множество законов;
ii) $C_1,\ldots,C_n$ - множество фактов;
iii) G – предсказываемое высказывание;
iv) $L_1,\ldots,L_m, C_1,\ldots,C_n \vdash G$;
v) множество $L_1,\ldots,L_m, C_1,\ldots,C_n$ непротиворечиво;
vi) $L_1,\ldots,L_m \nvdash G$, $C_1,\ldots,C_n \nvdash G$;
vii) Законы $L_1,\ldots,L_m$ содержат только кванторы всеобщности. Множество фактов $C_1,\ldots,C_n$ – бескванторные формулы;

Индуктивно-статистическая модель аналогична предыдущей с тем отличием, что иначе формулируется свойство vii и добавляется свойство RMS:

$L_1,\ldots,L_m$		
$C_1,\ldots,C_n$	[r]	
G		

Удовлетворяет условиям i-vi дедуктивно-номологической модели.
vii) множество $L_1,\ldots,L_m$ содержит статистические законы. Множество фактов $C_1,\ldots,C_n$ – бескванторные формулы;
viii) RMS: Все законы $L_1,\ldots,L_m$ максимально специфичны.

По Гемпелю [Hempel,C.G.,1968] *требование максимальной специфичности* RMS определяется следующим образом: I-S вывод вида

p(G;F) = r		
F(***a***)	[r]	
G(***a***)		

является приемлемым при состоянии знания K, если для каждого класса H, для которого оба нижеследующих высказывания принадлежат K

$\forall x(H(x) \Rightarrow F(x))$,

H(***a***),

существует статистический закон p(G;H) = r' в K такой, что r = r'.

Идея требования RMS состоит в том, что если F и H оба содержат объект ***a***, и H является подмножеством F, то H обладает более специфической информацией об объекте ***a***, чем F и следовательно закон p(G;H) должен предпочитаться закону p(G;F). Тем не менее закон p(G;H) имеет ту же вероятность, что и закон p(G;F)