

```
END ELSE;  
END LOOP;  
END Query.
```

При этом происходит построение множества метаотношений, имеющих в заголовках множество переменных Arg, Res и ссылки на метаотношения, необходимые для синтеза. Очевидно, что количество элементов данного множества зависит от описания предметной области. Сформулированная процедура позволяет получить все метаотношения, удовлетворяющие указанному свойству. Исходя из описания предметной области, полученные метаотношения будут неразличимы, хотя синтезированные программы могут описывать различные алгоритмы и давать различные результаты при идентичных входных данных.

Литература

1. ГАБРИЕЛЬ В.Д., НОВОСЕЛЬЦЕВ В.Б. Об одном расширении реляционной алгебры //Тез. докл. 9 Всесоюз. школы-семинара "Программное обеспечение математического моделирования управления и искусственного интеллекта". - Иркутск, 1991 (Иркут. ВЦ).

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРАВИЛ ИНДУКТИВНОГО ВЫВОДА

Нудельман А.С., Новосибирск

Общеизвестно, что системы наиболее развитого искусственного интеллекта содержат в себе процедуры индуктивного вывода.

Применяемое в предметной области U правило индуктивного вывода I (называемое также методом индукции, методом эмпирического предсказания, методом распознавания образов и т.п.) можно представить в виде пары $\langle Z, \Gamma \rangle$, где Z - семейство закономерностей на U , с которыми имеет дело метод I , а Γ - критерий выбора, позволяющий по известным экспериментальным данным из области выбрать в семействе Z одну закономерность, которая в дальнейшем используется для предсказания новых фактов из U .

Формально методом индукции, позволяющим предсказывать, например, погоду на завтра, будет метод "подбрасывания монеты". Ясно, что такой метод предсказания нельзя назвать научным, поскольку предсказания ("ясно" или "пасмурно"), полученные этим методом, зависят не от известных фактов, относящихся к предметной области (например, от состояния погоды на сегодня), а от фактора случайности. Конечно, в существующих методах индукции фактор случайности столь явной природы и в столь явном виде не встречается. Однако менее явно факторы случайности иной, менее явной природы в известных методах индукции присутствовать могут (на-

пример, в методах, которые не инвариантны допустимым преобразованиям шкал измерительных приборов, используемых для установления фактов об объектах предметной области).

Ниже формулируется свойство методов индукции, названное устойчивостью. Наличие такого свойства у метода индукции будет свидетельствовать о том, что этот метод свободен от некоей разновидности фактора случайности, которая ранее, до работы автора [1], выявлена не была. Через $I(e)$, где e - факт, относящийся к предметной области U , будем обозначать закономерность из Z , выбранную методом I (по критерию r), исходя из факта e . Выражение $Z \vdash e$ будет указывать на то, что факт e предсказывается закономерностью Z . Через $e_1 + e_2$ будет обозначаться совокупность фактов e_1 и e_2 , а через \bar{e} - отрицание факта e .

ОПРЕДЕЛЕНИЕ. Метод индукции $I = \langle Z, r \rangle$ является устойчивым тогда и только тогда, когда для любых фактов e_1, e_2, e_3 (относящихся к предметной области U) выполняется следующее: если $I(e_1) \vdash e_2$ и $I(e_1) \vdash e_3$, то $I(e_1 + e_2) \vdash e_3$.

Покажем порочность метода индукции I , если он неустойчив. Пусть факты e_1, e_2 и e_3 таковы, что $I(e_1) \vdash e_2$, $I(e_1) \vdash e_3$ и $I(e_1 + e_2) \vdash \bar{e}_3$. Пусть e_1 - исходный факт. Пусть в предметной области U закономерность $I(e_1)$ истинна и пусть получено подтверждение этого в виде нового факта e_2 . Тогда, с одной стороны, предсказание факта e_3 должно быть более уверенным, но, с другой стороны, более уверенным должно быть предсказание факта \bar{e}_3 , поскольку он предсказывается закономерностью $I(e_1 + e_2)$, основанной на более полных данных $e_1 + e_2$.

Отметим, что свойство устойчивости формулируется и для методов индукции, имеющих дело с вероятностными гипотезами. В [2] доказано существование устойчивых и неустойчивых методов.

Литература

1. НУДЕЛЬМАН А.С. Об одном свойстве методов индукции над стандартными эмпирическими теориями // Машинный анализ сложных структур. - Новосибирск, 1986. Вып. 118: Вычислительные системы. - С. 81-99.
2. НУДЕЛЬМАН А.С. О задаче эмпирического предсказания и методах ее решения // Экспертные системы и распознавание образов. - Новосибирск, 1988. - Вып. 126: Вычислительные системы. - С. 58-74.