

## **ОБНАРУЖЕНИЕ АССОЦИАТИВНЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОЛЯМИ В БАЗАХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

А.В. Гаврилов, В.М. Канглер, М.Н. Катомин, А.И. Коротенко  
Новосибирский государственный технический университет,  
кафедра Вычислительной техники

Задача обработки данных с целью выявления в них новых знаний является в настоящее время одной из самых актуальных задач инженерии знаний. Одним из перспективных подходов к ее решению является применение искусственных нейронных сетей. Этот подход позволяет использовать способность нейронных сетей к обучению для обнаружения скрытых закономерностей в виде повторяющихся ассоциаций в базах данных. Эти выявленные ассоциации можно интерпретировать по-разному в зависимости от содержания базы данных — как причинно-следственные связи, как набор сопутствующих факторов, которые можно рассматривать как один сложный фактор и т.п. При применении нейронных сетей для выявления ассоциаций в базах данных необходимо решить следующие задачи:

- 1) выбор модели нейронной сети,
- 2) выбор информативных полей для обучения нейронной сети,
- 3) выбор алгоритма обучения и его параметров,
- 4) преобразование значений полей базы данных в двоичный вектор, поступающий на входы нейронной сети,
- 5) преобразование двоичного вектора-результата работы нейронной сети в значения полей базы данных.

Анализ показал, что наиболее адекватной поставленной задаче моделью нейронной сети является модель Хопфилда с алгоритмом обучения обратным распространением ошибки.

Выбор информативных полей зависит от :

1) особенностей задачи, которую требуется решать с помощью нейронной сети, т.е. восстанавливать ( предсказывать ) некоторый фактор по известным значениям набора других факторов или предсказывать наиболее вероятные значения факторов, сопутствующих значению одного или нескольких известных факторов,

2) от повторяемости значений полей ( нет смысла обучать систему находить ассоциации между уникальными значениями полей, т.к. для работы с такими полями существуют другие стандартные методы.

В общем случае преобразование значений полей базы данных в двоичный вектор и обратно является весьма не тривиальной задачей. С символьными ( текстовыми ) значениями все относительно просто. На этапе обучения сети составляется словарь значений каждого  $i$ -го поля и каждому его  $j$ -му значению ставится в соответствие двоичное число  $k(i, j)$ . Трудности появляются при кодировании численной информации. При кодировании численных полей возможны следующие варианты:

1) каждое возможное значение поля кодируется уникальным двоичным вектором так же как и при кодировании символьной информации с использованием словаря значений,

2) каждое значение поля воспринимается естественным образом как двоичное число в соответствии с представлением его в компьютере,

3) значения полей разбиваются на интервалы и кодируется интервал, в который попадает значение,

4) значения полей преобразуются в значение лингвистической переменной и соответствующее ему значение функции принадлежности и кодируется пара этих значений.

Первый вариант эффективен в случае ограниченного количества повторяющихся значений поля. Это возможно, например, при использовании полей “количество детей сотрудника”, “стаж работы” и т.п.. При использовании этого метода кодирования необходимо переносить отношение частичного порядка на множестве кодируемых чисел на множество получаемых двоичных векторов.

Второй метод применим при небольшом количестве численных полей, т.к. для обработки большого количества полей необходима нейронная сеть очень большой размерности.

Кодирование интервалов применимо тогда, когда с точки зрения решаемой задачи диапазон значений поля естественным образом разбивается на интервалы.

Применение лингвистической переменной оправдано тогда, когда лингвистические переменные используются и для логической обработки знаний, т.к. велики накладные расходы на их хранение в памяти компьютера и создание описания лингвистической переменной. Это возможно, например, в “двухполушарных” экспертных системах, архитектура которых предложена в [1,2].

В настоящее время реализован макетный образец программы POASS в MS DOS для обнаружения ассоциативных связей между полями в DBF-файлах. В ней реализован первый метод преобразования численной информации из перечисленных выше, практически ничем не отличающийся от преобразования символьной информации. Программа реализована на языках PDC-Prolog и C. Находится в стадии реализации версия программы в среде Windows'95 на языке Borland C++.

Контакты по телефону (3832)-46-02-19 и email: avg@osilab.cs.nstu.ru

#### Литература.

1. Гаврилов А.В. Архитектура “двухполушарной” экспертной системы. // Системы искусственного интеллекта / Новосиб. гос. тех. университет. — Новосибирск, 1993. — С. 10.
2. Гаврилов А.В., Новицкая Ю.В. Архитектура “двухполушарной” экспертной системы. // Кибернетика и ВУЗ. Интеллектуальные информационные технологии. Вып. 28. Томский политех. Унив.. — Томск, 1994. — С. 8.