

КОМБИНИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

А.Н. Романов

Статья посвящена рассмотрению двух классов методов, используемых при построении модели интеллектуальной системы, а также возможности их совместного использования в рамках этой модели. Речь идёт о комбинировании логического подхода и методов, использующих нейронные сети для работы интеллектуальной системы.

Для построения интеллектуальных систем можно выбрать целый ряд методов, которые, в зависимости от поставленных перед системой целей, могут реализовать эти цели с тем или иным успехом. В нашей статье мы рассмотрим два таких метода. Первым будет метод логического программирования, обычно довольно успешно применяющийся при конструировании «экспертных систем», а вторым – метод, при котором в основу достижения «интеллектуальности» системы положено использование свойств нейронов и нейронных сетей.

Обычно эти два метода редко «конкурируют» друг с другом в рамках какой-либо специализированной задачи, так как случай «экспертных систем» обычно требует наличия некоторой базы знаний, которая и является основой для принятия решений. Конечно, эта база знаний может расширяться и изменяться - при наличии свойства обучаемости у системы, однако и эти процессы, как правило, подчинены определённым законам и в некоторой степени «заранее известны». Тот же фактор «заранее известности» в той или иной степени присутствует и при использовании нейронных сетей, хотя начальными данными здесь является не набор знаний, а набор определённого рода ситуаций, в которых известно «желаемое» поведение системы. По этому набору определяются начальные характеристики нейронов и связей между ними (если таковые имеются) и, соответственно, начальное состояние всей нейронной сети.

И тот и другой подходы имеют свои преимущества в определённых ситуациях. Нашей же целью, в частности, является выбор примера, когда было бы вполне разумно и оправданно применить оба упомянутых метода. Конечно, не в противовес друг другу, а в целях их взаимного дополнения. Зададимся целью выбора задачи, которая должна обладать свойством необходимого наличия начальной базы знаний (как и в экспертной системе), а также свойствами «обучаемости» и наличия ситуаций (условий) с неоднозначным их разрешением.

Присутствие базы знаний и необходимости выбора решения с использованием этой базы знаний оправдывает применение метода логического программирования. Свойство же неоднозначности решений позволяет нам применить методы нейронных сетей, когда подобные неоднозначности разрешаются с использованием накопленного за время работы системы опыта, а правила выбора какого-либо решения из предложенного «экспертной составляющей» набора решений могут меняться со временем. Таким образом, мы логически приходим к разрешению вопроса «обучаемости» подобной интеллектуальной системы – обучаемость также направлена по двум независимым путям. Первое направление затрагивает изменение/дополнение начальной базы знаний, которая используется для принятия решений экспертной составляющей нашей системы, а второе направление затрагивает подстройку свойств нейронов и их связей в нейронной сети.

В качестве примера, реализующего наши цели, попробуем рассмотреть задачу построения медицинской интеллектуально-экспертной системы. Однако, чтобы более ярко проявить именно идею двойной оценки ситуации различными методами, выберем для формирования рекомендаций методы восточной медицины. Дело в том, что именно методы восточной медицины, по нашему мнению, является довольно ярким примером использования идей дуальности, т.е. идей комплексных оценок ситуации с использованием иногда принципиально различных методов. Кроме того, интересна и сама оценка ситуации, которая приводит в выбору метода лечебного воздействия. Дело в том, что реальные врачи могут оценить одну и ту же ситуацию совершенно различными способами и, соответственно, выбрать различные способы воздействия, которые, тем не менее, приводят-таки к желаемому результату.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что и моделирование поведения врача (работающего именно с такой точки зрения), производимое нашей интеллектуальной системой, может привести к целому набору категорий возможных решений. Каждая из этих категорий будет по-своему верной и вполне жизнеспособной с точки зрения её практической реализации. Как раз в такой ситуации, по нашему мнению, вполне оправдано использовать оценку другим методом, дополнив, возможно, картину какими-либо ещё вспомогательными данными. В данном случае выбор набора категорий может осуществляться логическими методами, а определение наиболее подходящей (по оценке интеллектуальной системы) категории из уже определённого ранее набора, может быть осуществлено методами, использующими нейронные сети. То есть нашей целью будет в том числе и то, чтобы интеллектуальная составляющая экспертной системы, исходя из каких-либо второстепенных факторов, сама выбирала один из нескольких вариантов или, по крайней мере, давала некоторые рекомендации по этому поводу.

Как уже упоминалось ранее, для реализации первой экспертной составляющей можно предложить логический подход. Так, можно завести множество утверждений, из которых будут извлекаться рекомендации по излечиванию «элементарных» составляющих болезни. Наборы же правил будут сводить произвольные формулировки (заявления) о синдромах заболевания к элементар-

ным составляющим, заложенным в утверждениях, и тем самым находить возможные варианты излечения. Здесь, как мы уже упоминали, вариантов разрешения ситуации будет появляться несколько. Так, например, если считать, что уже выбрана категория воздействия и функциональная система, на которую будет оказываться воздействие, то возможно «распараллеливание» вариантов по набору зон воздействия, множества которых могут вообще не пересекаться между собой. Таким образом, в качестве результата работы экспертной составляющей может выдаваться набор видов лечения (в нашем примере это может быть: акупунктура, прогревание, акупрессура, травы и т.д.), а также набор возможных рецептов воздействия в рамках каждого вида. Заметим, что количество возможных вариантов ответов напрямую будет зависеть от количества методов, содержащихся в базе данных нашей экспертной системы. С точки зрения возможной эффективности результата, увеличение количества методов в базе будет увеличивать шанс выбрать более удачное решение, применимое к какому-либо конкретному случаю.

Вторую составляющую можно условно обозначить как интеллектуальную. Как уже было сказано, основной задачей интеллектуальной составляющей нашей экспертной системы будет являться выбор варианта (или нескольких вариантов) из множества решений, предложенных экспертной составляющей. Возможна также и такая реализация системы, когда осуществляется не выбор варианта, а некоторая оценка предложенных экспертной составляющей решений. Здесь, в качестве возможного варианта реализации поставленной задачи, можно предложить использование нейронной сети. Как уже отмечалось, оценка решений может проходить даже не столько по основным данным (в нашем случае – по синдрому), сколько по дополнительному набору информации. Итак, задавая на входе основные и дополнительные данные, на выходе мы хотим получить, во-первых, рекомендации по выбору категории лечебного воздействия и, во-вторых, рекомендации по выбору одного из возможных рецептов (которые уже составлены экспертной составляющей). В качестве инструмента по реализации интеллектуальной составляющей системы в рамках использования нейронных сетей можно рассмотреть вариант применения нейронной сети Хопфилда, где на вход сети будем подавать бинарные коды исходных характеристик (как основных, так и дополнительных), а на выходе сети будем получать коды упоминавшихся уже рекомендаций по выбору возможного подходящего варианта решения.

Напомним также, что не следует забывать и про проблему обучаемости нейронной сети, ведь именно обучаемость должна обеспечить в конце концов корректную работу интеллектуальной составляющей. Следует заметить, что теоретически возможен вариант, когда все необходимые знания будут заложены в интеллектуальную составляющую заранее, и тогда обучаемость не потребует, однако такой вариант представляется нам менее реально осуществимым, нежели вариант с обучаемостью. Тем не менее и его следует рассматривать как один из возможных.

Итак, мы рассмотрели идеи по построению интеллектуальной экспертной системы, которая, по нашему мнению, должна совмещать в себе логический

подход экспертной системы и оценку найденных экспертной составляющей решений с помощью работы нейронной сети. Эта идея дуальности о совмещении двух оценок одной ситуации была рассмотрена на примере применения к подходу экспертной медицинской оценки в том варианте, в котором сама идея комбинирования методов заложена изначально. Поэтому и идея принципиально разных оценок одной ситуации здесь, по нашему мнению, вполне уместна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG. М.: Вильямс, 2004.
2. От моделей поведения к искусственному интеллекту. / Под ред. В.Г. Редько. М.: КомКнига, 2006.