

УДК 004.81

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ**И.М. ПЕРЕЛЫГИН***(Представлено: канд. техн. наук, доц. И.Б. БУРАЧЕНОК)*

Изучены понятия искусственного интеллекта. Рассмотрены подходы к разработке искусственного интеллекта. Разобрано понятие искусственной нейронной сети и принципы ее работы. Изучено понятие экспертной системы принципы и режимы работы. Проведено сравнение нейронных сетей и экспертных систем.

С появлением компьютеров, все больше функций переходит с человека на машину. Но компьютер может выполнять только действия по заранее созданному алгоритму. Для решения нетривиальных задач, которые можно также назвать интеллектуальными, и ведутся разработки по созданию искусственного интеллекта. Джон Маккарти в 1956 году во время дармутской конференции дал следующее понятие: «Искусственный интеллект – это наука и сопутствующие технологии по созданию интеллектуальных машин. А именно – интеллектуальных компьютерных программ» [1]. И вот спустя полвека, с появлением достаточно мощных аппаратных средств, искусственный интеллект активно используется людьми в различных сферах: промышленность, сельское хозяйство, медицина и многие другие сферы деятельности человека. Есть мнение, что в век информационных технологий, с тем огромным количеством информации, объемы которой постоянно растут, искусственный интеллект может стать одной из ключевых технологий.

Во-первых, следует рассмотреть, что взято за основу искусственного интеллекта. Эта наука связана с психологией, нейрофизиологией, трансгуманизмом, философией и другими, казалось бы, никак не связанными с информационными технологиями.

Можно выделить два подхода к разработке искусственного интеллекта, а именно, нисходящий и восходящий. Нисходящий подход подразумевает создание символьных систем, моделирующих высокоуровневые психические процессы: мышление, рассуждения. Восходящий подход подразумевает изучение нейронных сетей человека, и создание подобных им моделей, имитирующих интеллектуальное поведение, на основе более мелких «неинтеллектуальных» элементов. При использовании восходящего подхода, по сути, имитируется работа правого полушария головного мозга. Нисходящий подход ориентирован на имитацию обработки информации левым полушарием мозга человека. При данном подходе, система должна была воспроизводить ход логических рассуждений эксперта, специалиста в конкретной предметной области.

Искусственная нейронная сеть (ИНС), которую чаще называют просто нейронной сетью, представляет из себя математическую или компьютерную модель, построенную по принципу работы биологических нейронных сетей. В большинстве случаев ИНС является адаптивной системой, изменяющей свою структуру, основываясь на обработке входящей и исходящей информации, подаваемой во время фазы обучения. ИНС состоит из связанной группы искусственных нейронов. Искусственный нейрон – узел искусственной нейронной сети, являющийся упрощенной моделью естественного нейрона. Математически искусственный нейрон представляет собой взвешенный сумматор, единственный выход которого определяется через его входы и матрицу весов следующим образом: $y = f(\sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i + b \quad n_i = 1)$. Здесь x_i сигналы на входах нейрона, w_i веса входов, а функция f называется функцией активации нейрона. Функция активации f определяет зависимость сигнала на выходе нейрона от взвешенной суммы сигналов на его входах. Искусственный нейрон полностью характеризуется своей функцией активации. Результат поступает в пороговую функцию, которая представляет собой перепад, пока взвешенный сигнал на входе нейрона не достигает некоторого порогового уровня – сигнал на выходе равен нулю. Обучение нейронной сети сводится к изменению весов входов нейронов сети.

В последние годы популярность ИНС достигла колоссальных высот, они применяются практически во всех сферах хозяйства человека. Ведущие компании мира вкладывают огромные деньги на исследования в данной области. Обученные нейронные сети проходят тест Тьюринга []. Постоянно на рынок выходят продукты, с использованием технологий ИНС.

Сейчас как нейронные сети, так и экспертные системы, относят к направлению искусственного интеллекта, хотя этот термин появился в 70-е годы в связи с экспертными системами, как направления альтернативного нейронным сетям. Экспертная система (ЭС) – это программное средство, использующее знания экспертов, для высокоэффективного решения задач в интересующей пользователя предметной

области [2]. ЭС претендовали именно на решение важных прикладных задач в узких областях знания. Основными компонентами экспертной системы является: база знаний и «решатель проблем». База знаний содержит данные (факты), и правила (знания). Экспертные системы используют правила для принятия решений на основе фактов. У экспертных систем есть два основных режима работы: режим приобретения знаний и режим решения задачи. Режим приобретения знаний, аналогично процессу обучения нейронной сети, служит для наполнения системы данными, которые, впоследствии, позволят системе решать поставленные перед ней задачи. В этом режиме эксперт, наполняет систему данными (знаниями), которые в свою очередь позволяют системе решать задачи из данной предметной области уже без участия эксперта.

К преимуществам ЭС над ИНС можно отнести то, что ЭС в режиме работы может объяснить причину сделанного выбора, показать ход решения поставленного вопроса. В свою очередь ИНС работают как черный ящик, нельзя узнать, как был получен данный результат. Принято считать, что обучение нейронной сети гораздо более быстрый процесс, чем создание экспертной системы, но в условиях узкоспециализированной области, для которой необходим сбор и структуризация данных, создание экспертной системы никак не проигрывает по временным затратам нейронным сетям, а возможно даже имеет преимущество. Теперь, когда огромное количество данных собирается, систематизируется, и хранится в базах данных, возможно создание очень обширных баз знаний, на основании которых, экспертные системы смогут очень качественно решать поставленные перед ними задачи. Совмещение знаний экспертов из разных отраслей позволяет ЭС делать заключения, к которым сложно было бы придти даже при анализе человеком. Например, системе PROSPECTOR, сочетающей знания девяти экспертов, удалось обнаружить залежи руды, стоимостью в миллион долларов, при этом, наличие этих залежей не предполагал ни один из экспертов.

Экспертные системы хорошо зарекомендовали себя во многих областях: медицина, экономика, промышленность. Но, к сожалению, не получили такой популярности как нейронные сети. Давно не происходило крупных событий, связанных с экспертными системами. Новые экспертные системы, как правило, создаются для частных компаний, и их создание не поддается широкой огласке. Также на развитие экспертных систем не выделяется такое большое финансирование, как на развитие нейронных сетей.

Экспертные системы использовались при создании приложения виртуальной реальности для обучения специалистов газового хозяйства, позволяющего получить практические навыки по пуску и продувке газорегуляторного пункта (ГРП). Выбор был основан на том, что область узконаправленная, и сбор информации совместно с ее структуризацией для обучения нейронной сети увеличил бы время создания программного продукта в сравнении с ЭС. Так же использование ЭС позволяет быстро адаптировать алгоритм под различные конфигурации ГРП. При использовании нейронной сети, при изменении конфигурации ГРП, пришлось бы «переобучать» нейронную сеть, а при использовании экспертной системы достаточно просто дописать факты и правила, касающиеся нового узла. Например, правило: «если газ перед регулятором, взведена ручка регулятора, кран на импульс закрыт, то допущена ошибка». Подобные правила просты, и понятны не только разработчику, благодаря чему система легко может объяснить пользователю, какую ошибку он совершил. Так же использование нейронной сети не может гарантировать точность определения ошибки, так как результат будет наверняка верным, только если данный случай был описан в обучающей выборке.

В заключении исследования можно сделать вывод, что нейронные сети в отличие от экспертных, не производят реальных рассуждений, а по сути, запоминают закономерности, в соответствии с которыми, и выдают результат. Для создания настоящего искусственного интеллекта необходима интеграция описанных направлений, создание систем, которые сочетали бы качества, как нейронных сетей, так и экспертных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. **McCarthy, John.** What is artificial intelligence? / John McCarthy. – 2007.
2. Инфоградия [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://infopedia.su/>. – Дата доступа: 14.09.2018.