

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

О.А.Минич¹, Л.А.Папкова²

¹ - студентка 3 курса, факультета УЭФ, группы УВЭД Белорусского государственного экономического университета

² - научный руководитель, доцент кафедры информационных технологий Белорусского государственного экономического университета Минск 220672 Партизанский проспект 26 тел.(8017) 249-19-81 e-mail:petrov@.minsk.by

Аннотация. Моделирование интеллекта. Математическо-технические аспекты реализации систем искусственного интеллекта. Обеспечение взаимодействия с ЭВМ на естественном языке (ЕЯ) является важнейшей задачей исследований по искусственному интеллекту (природа обработки естественного языка, основная проблема обработки естественного языка, распознавание речи). Внедрение семантических сетей в системы управления и анализ данных, систем накопления и представления знаний.

Ключевые слова: искусственный интеллект, рефлексия, моделирование, естественный язык, семантические сети

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence, AI):

научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными (представление знаний, обучение, общение и т.п.).

Современные ученые и исследователи науки часто рассматривают междисциплинарные науки как одно из выдающихся достижений заново открытых в 20 веке. Искусственный интеллект и искусственная жизнь представляют прекрасный пример такой интеграции многих научных областей. Основными методами изучения искусственной жизни являются: синтез искусственных систем с аналогичным живым системам поведением, изучение динамики развития процесса, а не конечного результата, конструирование систем демонстрирующих феномен созидания.

По современным научным данным человеческий мозг содержит около 240 основных “вычислительных” узлов нейронов, которых соединяют около 250 связей синапсов. Современные вычислительные системы стремительно приближаются по своим вычислительным возможностям к мозгу. Искусственные нейронные сети контролируют сложнейшие системы управления и слежения, проявляют

способности в области распознавания изображения вплоть до возможности создания интеллектуальных автопилотов.

Знание как основа

Специалисты подчеркивают, что совершенствование так называемых интеллектуальных систем (информационно-поисковых систем высокого уровня, диалоговых систем, базирующихся на естественных языках, интерактивных человеко-машинных систем, используемых в управлении, проектировании, научных исследованиях) во многом определяется тем, насколько успешно будут решаться задачи представления знаний. Перед теми, кто занимается проблемой представления знаний, встает вопрос о том, что такое знание, какова его природа и основные характеристики. В связи с этим предпринимаются попытки дать такое определение знания, из которого можно было бы исходить в решении задач представления знаний в компьютерных системах. [1]

ЭВМ рассматривается как предмет-посредник в человеческой познавательной деятельности. Компьютерная система, подобно другим предметам-посредникам (орудиям труда и предметам быта, инструментам, приборам, знаково-символическим системам, научным текстам т. д.), играя инструментальную роль в познании, является средством объективизации накопленного знания,

воплощением определенного социально-исторического опыта практической и познавательной деятельности.

Проблема представления знаний возникла как одна из проблем искусственного интеллекта. Она связана с переходом исследований в этой области в некоторую новую фазу. Речь идет о создании практически полезных систем (прежде всего так называемых экспертных систем), применяемых в медицине, геологии, химии. Создание такого рода систем требует интенсивных усилий по формализации знания, накопленного в соответствующей науке.[1]

Моделирование интеллекта

Особенности ЭВМ как предмета-посредника в познании во многом определяются тем, что ЭВМ относится к такому типу предметов-посредников, как модели. Пусть под моделью понимается некоторая система (материальная или концептуальная), в той или иной форме отображающая некоторые свойства и отношения другой системы, называемой оригиналом, в точно указанном смысле замещающая ее и дающая новую информацию об оригинале. Рассматривая ЭВМ как предмет-посредник в познании, имеет смысл не фиксировать внимание прежде всего на “железной части” (hardware) компьютера, а рассматривать всю компьютерную систему как сложную систему взаимосвязанных и до некоторых пределов самостоятельных моделей - как материальных, так и знаковых, т. е. идеальных. Такой подход не только соответствует рассмотрению компьютерных систем в современной информатике, но является и гносеологически оправданным[1]

В последние годы все чаще стал употребляться термин “компьютерное моделирование”. Очевидно, имеет смысл обозначать им построение любого из составляющих компьютерной системы - будь то знаковая модель или материальная. Итак, существуют три пути моделирования интеллекта: бионический, эвристический и эволюционный. Бионическое моделирование - непосредственное моделирование человеческого мозга (т.е. моделирование каждой нервной клетки и связей между ними) с целью создания автоматов, обладающих интеллектом. Попытки смоделировать работу головного

мозга соединением между собой множества процессоров подобно нейронной сети, показали, что некоторое увеличение скорости и потока обрабатываемой информации идет лишь до уровня одного - двух десятков процессоров, а затем начинается резкий спад производительности. Процессоры как бы “теряются”, перестают контролировать ситуацию или проводят большую часть времени в ожидании соседа. Некоторых успехов удалось добиться лишь в приборах, работающих в “двумерном варианте”, т.е. обрабатывающих не последовательную, а параллельную информацию, например в системах распознавания образов. Второй подход к решению задачи искусственного интеллекта связан с эвристическим программированием и решает задачи, которые в общем можно назвать творческими. Практичность этого метода заключается в радикальном уменьшении вариантов, необходимых при использовании метода проб и ошибок. Третий подход является попыткой смоделировать не то, что есть, а то, что могло бы быть, если бы эволюционный процесс направлялся в нужном направлении и оценивался предложенными критериями. Идея эволюционного моделирования сводится к экспериментальной попытке заменить процесс моделирования человеческого интеллекта моделированием процесса его эволюции. При моделировании эволюции предполагается, что разумное поведение предусматривает сочетание способности предсказывать состояние внешней среды с умением подобрать реакцию на каждое предсказание, которое наиболее эффективно ведет к цели. Этот метод открывает путь к автоматизации интеллекта и освобождению от рутинной работы.

С введением термина “знание” появляется свойство “осознавать”, т. е. “понимать” свои интеллектуальные возможности. В свою очередь это означает не что иное, как рефлексию.

Рефлексия как одна из составляющих интеллектуальной деятельности

Исследования в области искусственного интеллекта возникли под влиянием идей кибернетики - прежде всего идеи общности процессов управления и передачи информации в живых организмах, обществе и компьютерах. Примечательно, что снятие идеологических запретов на кибернетику в

период “оттепели” повлекло за собой бурное развитие исследований по кибернетике, и та ее область, которая впоследствии была осознана как проблематика создания систем искусственного интеллекта, сформировалась особенно быстро. . Собственно предмет кибернетика - процессы, протекающие в системах управления, общие закономерности таких процессов.[2]

Стоит ли считать рефлексию неотъемлемой частью систем искусственного интеллекта? Иначе говоря - должен ли “мыслящий” аппарат понимать, что он мыслит, и контролировать этот процесс?

Ответом с технической точки зрения может служить следующее. Как и любая компьютерная программа, наделенная средствами самодиагностики и самоисправления (а такие средства уже становятся стандартном), т. е. средствами повышения надежности, системы искусственного интеллекта должны контролировать происходящие процессы - как внешние, так и внутренние.

Математическо-технические аспекты реализации систем искусственного интеллекта

С конца 40-х годов ученые все большего числа университетских и промышленных исследовательских лабораторий устремились к цели: построение компьютеров, действующих таким образом, что по результатам работы их невозможно было бы отличить от человеческого разума.

Терпеливо продвигаясь вперед в Попытки смоделировать работу головного мозга соединением между собой множества процессоров подобно нейронной сети, показали, что некоторое увеличение скорости и потока обрабатываемой информации идет лишь до уровня одного - двух десятков процессоров, а затем начинается резкий спад производительности. Процессоры как бы “теряются”, перестают контролировать ситуацию или проводят большую часть времени в ожидании соседа. Некоторых успехов удалось добиться лишь в приборах, работающих в “двумерном варианте”, т.е. обрабатывающих не последовательную, а параллельную информацию, например в системах распознавания образов. своим нелегком труде, исследователи, работающие в области искусственного интеллекта, обнаружили, что вступили в схватку с весьма

запутанными проблемами, далеко выходящими за пределы традиционной информатики. Оказалось, что прежде всего необходимо понять механизмы процесса обучения, природу языка и чувственного восприятия. Выяснилось, что для создания машин, имитирующих работу человеческого мозга, требуется разобраться в том, как действуют миллиарды его взаимосвязанных нейронов. И тогда многие исследователи пришли к выводу, что пожалуй самая трудная проблема, стоящая перед современной наукой - познание процессов функционирования человеческого разума, а не просто имитация его работы. Что непосредственно затрагивало фундаментальные теоретические проблемы психологической науки. В самом деле, ученым трудно даже прийти к единой точке зрения относительно самого предмета их исследований - интеллекта.

Некоторые считают, что интеллект - умение решать сложные задачи; другие рассматривают его как способность к обучению, обобщению и аналогиям; третьи - как возможность взаимодействия с внешним миром путем общения, восприятия и осознания воспринятого[3] Тем не менее многие исследователи искусственного интеллекта склонны принять тест машинного интеллекта, предложенный в начале 50-х годов выдающимся английским математиком и специалистом по вычислительной технике Аланом Тьюрингом. Компьютер можно считать разумным,- утверждал Тьюринг,- если он способен заставить нас поверить, что мы имеем дело не с машиной, а с человеком.[4]

Обеспечение взаимодействия с ЭВМ на естественном языке (ЕЯ) является важнейшей задачей исследований по искусственному интеллекту. Базы данных, пакеты прикладных программ и экспертные системы, основанные на искусственном интеллекте, требуют оснащения их гибким интерфейсом для многочисленных пользователей, не желающих общаться с компьютером на искусственном языке.[5] В то время как многие фундаментальные проблемы в области обработки ЕЯ (Natural Language Processing, NLP) еще не решены, прикладные системы могут оснащаться интерфейсом, понимающем ЕЯ при определенных ограничениях.

Существуют два вида и, следовательно, две концепции обработки естественного языка:

- для отдельных предложений;
- для ведения интерактивного диалога.

Обработка естественного языка - это формулирование и исследование компьютерно-эффективных механизмов для обеспечения коммуникации с ЭВМ на ЕЯ. Объектами исследований являются:

- собственно естественные языки;
- использование ЕЯ как в коммуникации между людьми, так и в коммуникации человека с ЭВМ.

Задача исследований - создание компьютерно-эффективных моделей коммуникации на ЕЯ. Именно такая постановка задачи отличает NLP от задач традиционной лингвистики и других дисциплин, изучающих ЕЯ, и позволяет отнести ее к области искусственного интеллекта. Проблемой NLP занимаются две дисциплины: лингвистика и когнитивная психология.

Практическая реализация

Одно из направлений исследований в области искусственного интеллекта связано с внедрением семантических и нейронных сетей в системы управления и анализа данных, систем накопления и представления знаний. В качестве примера можно назвать разработку CASE-технологии, базированной на ультрасетях. [6]

Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности информационных систем (ИС), создаваемых в различных областях экономики. Современные крупные проекты ИС характеризуются, как правило, следующими особенностями: [7]

- сложность описания (достаточно большое количество функций, процессов, элементов данных и сложные взаимосвязи между ними), требующая тщательного моделирования и анализа данных и процессов;
- наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов (подсистем), имеющих свои локальные задачи и цели функционирования (например,

ЛИТЕРАТУРА

традиционных приложений, связанных с обработкой транзакций и решением регламентных задач, и приложений аналитической обработки (поддержки принятия решений), использующих нерегламентированные запросы к данным большого объема);

- отсутствие прямых аналогов, ограничивающее возможность использования каких-либо типовых проектных решений и прикладных систем;
- необходимость интеграции существующих и вновь разрабатываемых приложений;
- функционирование в неоднородной среде на нескольких аппаратных платформах;

Несмотря на высокие потенциальные возможности CASE-технологии (увеличение производительности труда, улучшение качества программных продуктов, поддержка унифицированного и согласованного стиля работы) далеко не все разработчики информационных систем, использующие CASE-средства, достигают подобных результатов. Применение семантических сетей для проектирования данного вида систем является по своей сути шагом в абсолютно новом направлении, что позволяет проектировать и внедрять интеллектуальные обучаемые системы для поддержки принятия решений.

Семантические сети

Семантическая сеть - структура для представления знаний в виде узлов, соединенных дугами. Самые первые семантические сети были разработаны в качестве языка-посредника для систем машинного перевода, а многие современные версии до сих пор сходны по своим характеристикам с естественным языком. Однако последние версии семантических сетей стали более мощными и гибкими и составляют конкуренцию фреймовым системам, логическому программированию и другим языкам представления. [6]

1. Алексеева И.Ю. Знание как объект компьютерного моделирования. // "Вопросы философии": журнал 1987 №3, с. 42-49.