

Искусственный интеллект в современном мире

Кульбакин М.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Город Брянск, Россия

Статья посвящена искусственному интеллекту. Проводится описание и обзор методов и средств искусственного интеллекта, приводится пример инструмента, который разработан на основе искусственного интеллекта, а также вводится понятие «новая информационная революция».

Ключевые слова: искусственный интеллект, программное обеспечение, нейросеть.

Artificial intelligence in the modern world

Kulbakin M.A.

Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education «Bryansk State Academician I.G. Petrovski University» city of Bryansk, Russia

The article is devoted to artificial intelligence. The article describes and reviews the methods and tools of artificial intelligence, provides an example of a tool that is developed on the basis of artificial intelligence, and introduces the concept of "new information revolution".

Keywords: artificial intelligence, software, neural network.

Под алгоритмом подразумевают четкое указание о выполнении в конкретном порядке системы действий с целью постановления любой задачи с определенного класса (множества) задач. Термин "алгоритм" происходит от имени узбекского математика Аль-Хо Резми, который ещё в IX столетии внес предложение о простых арифметических алгоритмах. В математике и кибернетике класс задач определенного типа является решенным, когда с целью её решения определен алгоритм. Нахождение алгоритмов считается естественной целью человека при приостановлении им различных классов задач. Поиск метода с целью задач определенного вида сопряжено с тонкими и сложными рассуждениями, требующими огромной изобретательности и высокой квалификации. Принято считать, что такого рода деятельность запрашивает участия интеллекта человека. Задачи, связанные с отысканием алгоритма решения класса задач конкретного типа, будем именовать интеллектуальными. Что же касается задач, алгоритмы решения которых ранее определены, то, как подмечает знаменитый эксперт в области ИИ М.Минский, "излишне приписывать им такое мистическое свойство, как "интеллектуальность". В самом деле, уже после того, как такой метод ранее обнаружен, процесс решения соответствующих задач делается таким, что его могут в точности осуществить человек, вычислительная машина (надлежащим образом запрограммированная) либо робот, не обладающий ни мельчайшего понятия о сути самой задачи. Необходимо только, чтобы лицо, решающее задачу, было способно осуществлять те простые операции, из которых формируется процесс, и, помимо этого, чтобы оно педантично и осторожно придерживалось предложенным алгоритмом. Подобное лицо, действуя, как сообщают в подобных случаях, исключительно машинально, способен благополучно решать любую задачу осматриваемого типа. Поэтому представляется абсолютно непосредственным устранить из класса интеллектуальных такие задачи, с целью которых имеются типичные методы решения. Образцами подобных задач могут быть исключительно

вычислительные задачи: решение системы линейных алгебраических уравнений, численное интегрирование дифференциальных уравнений и т. д.

Для решения такого рода задач существуют стандартные алгоритмы, представляющие собою конкретную последовательность элементарных действий, которая способна быть просто реализована в виде программы для вычислительной машины. В противоположность данному для обширного класса интеллектуальных задач, таких, как определение образов, игра в шахматы, доказательство теорем и т. п., напротив формальное разделение процесса поиска постановления в единичные простые операции зачастую оказывается крайне затруднительным, в том числе и если само их разрешение несложно. Таким образом, мы можем перефразировать определение интеллекта как универсальный сверх алгоритм, который способен формировать алгоритмы решения определенных задач. Еще интересным замечанием считается то, что специальность разработчика программного обеспечения, исходя из наших определений, считается одной из наиболее интеллектуальных, так как продуктом деятельности программиста считаются программы — алгоритмы в чистом виде. Непосредственно поэтому, формирование даже элементов ИИ обязано очень сильно увеличить эффективность его труда. Работа мозга (обладающего интеллектом), нацеленную на решение умственных задач, мы станем именовать мышлением, либо интеллектуальной работой. Интеллект и мышление неотъемлемо объединены с решением подобных задач, как доказательство теорем, логический анализ, распознавание ситуаций, составление плана поведения, игры и управление в условиях неопределенности. Отличительными чертами интеллекта, проявляющимися в ходе постановления задач, считаются способность к обучению, обобщению, накоплению навыка (познаний и навыков) и приспособления к меняющимся обстоятельствам в ходе решения задач. Благодаря данным качествам интеллекта мозг способен решать различные задачи, а кроме того легко перестраиваться с решения одной задачи в иную. Таким образом, мозг, наделенный интеллектом, считается

многоцелевым средством решения обширной области задач (в том числе неформализованных) для которых нет типичных, предварительно популярных способов решения. Необходимо обладать в типе, то что имеются и прочие, исключительно поведенческие (многофункциональные) установления. Так, по А. Н. Колмогорову, любая вещественная система, с которой можно достаточно долгое время обсуждать проблемы науки, литературы и искусства, владеет интеллектом. Иным примером поведенческой трактовки интеллекта может быть популярное определение А. Тьюринга. Его смысл состоит в следующем. В разных комнатах располагаются люди и машина. Они никак не могут видеть друг друга, однако обладают возможностью делиться информацией (к примеру, с помощью электронной почты). Если в процессе диалога соучастниками эксперимента никак не получается установить, что один из соучастников — машина, то такую машину можно считать владеющей интеллектом.

Кстати, интересен план имитации мышления, предложенный А. Тьюрингом. "Пытаясь имитировать интеллект взрослого человека, — пишет Тьюринг, — мы вынуждены много размышлять о том процессе, в результате которого человеческий мозг достиг своего настоящего состояния... Почему бы нам вместо того, чтобы пытаться создать программу, имитирующую интеллект взрослого человека, не попытаться создать программу, которая имитировала бы интеллект ребенка? Ведь если интеллект ребенка получает соответствующее воспитание, он становится интеллектом взрослого человека... Наш расчет состоит в том, что устройство, ему подобное, может быть легко запрограммировано... Таким образом, мы расчленим нашу проблему на две части: на задачу построения "программы-ребенка" и задачу "воспитания" этой программы".

Можно сказать, что именно этот путь используют практически все системы ИИ. Ведь понятно, что практически невозможно заложить все знания в достаточно сложную систему. Кроме того, только на этом пути проявятся

перечисленные выше признаки интеллектуальной деятельности (накопление опыта, адаптация и т. д.).

Методы и средства искусственного интеллекта

Искусственный интеллект как наука существует более сорока лет. Первой интеллектуальной системой считается программа "Логик-Теоретик", предназначенная для доказательства теорем и исчисления высказываний. Ее работа впервые была продемонстрирована 9 августа 1956 года, в создании программы участвовали такие известные ученые как А. Ньюэлл, А. Тьюринг, К. Шеннон, Дж. Шоу, Г. Саймон и другие. С тех пор в области искусственного интеллекта разработано великое множество компьютерных систем, которые принято называть интеллектуальными. Области их практического приложения охватывают практически все сферы человеческой деятельности, связанные с обработкой информации.

На сегодняшний день не существует единого определения, которое адекватно описывает эту научную область. Среди многих точек зрения на нее доминируют три. Согласно первой, исследования в области искусственного интеллекта являются фундаментальными исследованиями, в рамках которых разрабатываются модели и методы решения задач, традиционно считавшихся интеллектуальными и не поддававшихся ранее формализации и автоматизации. Согласно второй точке зрения это направление связано с новыми идеями решения задач на ЭВМ с разработкой принципиально новой технологии программирования с переходом к компьютерам не фон-неймановской архитектуры. Третья точка зрения, наиболее прагматическая, основана на том, что в результате исследований, проводимых в области искусственного интеллекта, появляется множество прикладных систем, решающих задачи, для которых ранее создаваемые системы были непригодны. Согласно последней трактовке, искусственный интеллект представляет собой экспериментальную научную дисциплину, при этом основная роль

эксперимента заключается в проверке и уточнении систем искусственного интеллекта, представляющих собой аппаратно-программные информационные комплексы.

В докладе будет дана характеристика следующих основных направлений, связанных с построением и применением интеллектуальных информационных систем [1].

Интеллектуальные информационные системы и их применение: основные направления исследований в области искусственного интеллекта; системы с интеллектуальным интерфейсом; экспертные системы; самообучающиеся системы; адаптивные информационные системы.

Традиционные способы представления и обработки знаний в интеллектуальных системах: логическая модель представления знаний; представление знаний правилами продукций; объектно-ориентированное представление знаний фреймами; модель семантической сети; способы доказательства и дедуктивного вывода в логике; прямой и обратный вывод в экспертных системах продукционного типа; организация логического вывода в интеллектуальных системах с фреймовым представлением знаний.

Нечеткие знания и способы их обработки: виды нечетких знаний, способы их устранения и/или учета в интеллектуальных системах; нечеткие множества и нечеткие выводы.

Методы приобретения знаний: аспекты извлечения знаний; проблемы структурирования знаний; семиотический подход к приобретению знаний; методы извлечения знаний; выявление "скрытых" структур знаний; построение баз знаний для экспертных систем диагностики; проблемы обучения интеллектуальных систем; средства компьютерной поддержки приобретения знаний; извлечение знаний из хранилищ данных с использованием средств интеллектуального анализа данных.

Нейронные сети: модель искусственного нейрона; модели нейронных сетей; построение нейронной сети; способы обучения нейронных сетей; практическое применение нейросетевых технологий.

Эволюционные аналогии в интеллектуальных системах: генетические алгоритмы; методы эволюционного программирования.

Интеллектуальные мультиагентные системы: основные понятия агентов; коллективное поведение агентов; построение и применение мультиагентной системы для поддержки процессов принятия решений на предприятии; общие вопросы проектирования агентов и мультиагентных систем; инструментальные средства для построения МАС; мультиагентные поисковые системы; перспективы мультиагентных технологий.

Интеллектуальные методы проектирования сложных систем: проблемы проектирования и реинжиниринга экономических систем; системный подход к проектированию сложных систем; программные средства для поддержки реинжиниринга; подход к коллективному выбору решений при проектировании экономических систем; разрешение конфликтов при коллективном выборе решений; эволюционный синтез систем и объектов; логический подход к синтезу сценариев развития сложных систем.

Методы и средства искусственного интеллекта используются в настоящее время для решения широкого спектра прикладных задач и позволяют повысить эффективность труда ученых, врачей, учителей, инженеров, экономистов, военных и многих других специалистов.

Домашний робот

Японская компания ZMP, Inc. представляет нового домашнего гуманоидного робота – Nuvo. Небольшой анимированный друг семьи и компаньон поступит в продажу в следующем месяце и будет стоить \$6995.

Имеются роботы яркого желтого, насыщенного голубого, травяного зеленого и сверкающего серого цвета, оборудованные глазами-камерами и могущие пройти без посторонней помощи 3 метра за минуту. Кроме того, он умеет сохранять равновесие и подниматься из горизонтального положения, если все-таки упал. Сдвоенные процессоры, встроенный гироскоп, а также

многочисленные акселерометры помогают ему сохранять равновесие и без особых сложностей передвигаться на двух ногах.

Компания ZMP задумывала Nuvo, весящего всего 2,5 кг, в качестве домашнего компаньона. Целевой аудиторией, в частности, являются взрослые люди. Nuvo реагирует на 50 отчетливо произнесенных команд и команды, посылаемые с помощью беспроводной связи, так что роботом можно управлять с компьютера, работающего под операционной системой Windows. Кроме того, есть возможность дистанционного управления. Камера, напоминающая глаз Циклопа, делает снимки через заданные промежутки времени, и робот даже может нагнуться назад, чтобы сделать лучшие снимки объектов, находящихся за его спиной. С помощью технологии WiFi и камеры пользователь может превратить Nuvo в ходящий сетевой журнал (от англ. mobile weblog, или просто moblog), который будет делать снимки и отправлять их на ваш мобильный телефон или компьютер.

Nuvo не обладает искусственным интеллектом, что означает, что он неспособен к самообучению и у него отсутствует индивидуальность. С помощью датчиков он успешно избегает препятствий, однако ему не хватает датчика для выделения краев. Так что если робота поставить на стол, то он просто сойдет с него. На корпусе Nuvo имеется ряд стратегически расположенных датчиков касания, нужные в основном для того, чтобы предотвратить поломку небольших, хрупких пальцев.

В настоящее время робота уже можно купить на сайте Dynamism.com, а уже в следующем месяце появится на прилавках американских магазинов.

Состояние и тенденции развития искусственного интеллекта

Программные средства, базирующиеся на технологии и методах искусственного интеллекта, получили значительное распространение в мире. Их важность, и, в первую очередь, экспертных систем и нейронных сетей,

состоит в том, что данные технологии существенно расширяют круг практически значимых задач, которые можно решать на компьютерах, и их решение приносит значительный экономический эффект. В то же время, технология экспертных систем является важнейшим средством в решении глобальных проблем традиционного программирования: длительность и, следовательно, высокая стоимость разработки приложений; высокая стоимость сопровождения сложных систем; повторная используемость программ и т.п. Кроме того, объединение технологий экспертных систем и нейронных сетей с технологией традиционного программирования добавляет новые качества к коммерческим продуктам за счет обеспечения динамической модификации приложений пользователем, а не программистом, большей "прозрачности" приложения (например, знания хранятся на ограниченном естественном языке, что не требует комментариев к ним, упрощает обучение и сопровождение), лучших графических средств, пользовательского интерфейса и взаимодействия.

По мнению специалистов, в недалекой перспективе экспертные системы будут играть ведущую роль во всех фазах проектирования, разработки, производства, распределения, продажи, поддержки и оказания услуг. Их технология, получив коммерческое распространение, обеспечит революционный прорыв в интеграции приложений из готовых интеллектуально-взаимодействующих модулей.

Коммерческий рынок продуктов искусственного интеллекта в мире в 1993 году оценивался примерно в 0,9 млрд. долларов; из них 600 млн. приходится на долю США. Выделяют несколько основных направлений этого рынка:

- экспертные системы; теперь их часто обозначают еще одним термином - "системы, основанные на знаниях";
- нейронные сети и "размытые" (fuzzy) логики;
- естественно-языковые системы.

В США в 1993 году рынок между этими направлениями распределился так: экспертные системы - 62%, нейронные сети - 26%, естественно-языковые системы - 12%. Рынок этот можно разделить и иначе: на системы искусственного интеллекта (приложения) и инструментальные средства, предназначенные для автоматизации всех этапов существования приложения. В 1993 году в общем объеме рынка США доля приложений составила примерно две, а доля инструментария - примерно одну треть.

Одно из наиболее популярных направлений последних пяти лет связано с понятием автономных агентов. Их нельзя рассматривать как "подпрограммы", - это скорее прислуга, даже компаньон, поскольку одной из важнейших их отличительных черт является автономность, независимость от пользователя. Идея агентов опирается на понятие делегирования своих функций. Другими словами, пользователь должен довериться агенту в выполнении определенной задачи или класса задач. Всегда существует риск, что агент может что-то перепутать, сделать что-то не так. Следовательно, доверие и риск должны быть сбалансированными. Автономные агенты позволяют существенно повысить производительность работы при решении тех задач, в которых на человека возлагается основная нагрузка по координации различных действий.

Искусственный интеллект: новая информационная революция

В последнее время наблюдается возрастание интереса к искусственному интеллекту, вызванное повышением требований к информационным системам. Умнеет программное обеспечение, умнеет бытовая техника. Мы неуклонно движемся к новой информационной революции, сравнимой по масштабам с развитием Интернета, имя которой – искусственный интеллект

Все уже, наверное, слышали об электромеханических собаках в Японии, способных узнавать хозяина в лицо, выполнять некоторые простейшие

команды и имеющие некоторую способность к обучению. Слышали и про холодильники с выходом в Интернет и про внедрение Microsoft в будущие версии Windows элементов искусственного интеллекта.

В подобном развитии области искусственного интеллекта нет ничего необычного. Здесь уместно привести гипотезу о встречной эволюции человека и компьютера: человек сначала учится видеть, ходить, разговаривать, а уже потом развивает способности к вычислениям и логическим выводам. Компьютер же наоборот, рождается как вычислительная система, базирующаяся на формальной логике, в процессе развития приобретает способности к распознаванию образов, синтезу речи и управлению в реальном времени.

В настоящее время различают два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта (AI – artificial intelligence): машинный интеллект, заключающийся в строгом задании результата функционирования, и искусственный разум, направленный на моделирование внутренней структуры системы.

Моделирование систем первой группы достигается за счет использования законов формальной логики, теории множеств, графов, семантических сетей и других достижений науки в области дискретных вычислений. Основные результаты заключаются в создании экспертных систем, систем разбора естественного языка и простейших систем управления вида «стимул-реакция».

Системы второй группы базируются на математической интерпретации деятельности нервной системы во главе с мозгом человека и реализуются в виде нейроподобных сетей на базе нейроподобного элемента – аналога нейрона.

Нейроподобные сети в последнее время являются одним из самых перспективных направлений в области искусственного интеллекта и постепенно входят в бытность людей в широком спектре деятельности.

Что же такое нейроподобная сеть? Это искусственный аналог биологической сети, по своим параметрам максимально приближающийся к оригиналу. Нейроподобные сети прошли длинный путь становления и развития, от полного отрицания возможности их применения до воплощения во многие сферы деятельности человека. Были предложены различные нейросетевые парадигмы, определяющие область применения.

Сети первой группы, такие как сети обратного распространения ошибки, сети Хопфилда и др. используются для распознавания образов, анализа и синтеза речи, перевода с одного языка на другой и прогнозирования. Это вызвано такими особенностями сетей как восстановление изображения по его части, устойчивостью к зашумлению входного сигнала, прогнозирование изменения входов и параллельность вычислений. Также, немаловажной характеристикой является способность функционировать даже при потере некоторой части сети.

Сети второй группы используются как системы управления в реальном времени несложных объектов. Это управление популярными в последнее время интеллектуальными агентами, выполняющими роль виртуальных секретарей. Особенностями данной группы является появление некоторых внутренних стимулов, возможностью к самообучению и функционированию в реальном времени.

И, наконец, сети третьей группы, являющиеся дальнейшим развитием предыдущих, представляют собой уже нейроподобные системы и нацелены они на создание экзотических в настоящее время виртуальных личностей, информационных копий человека, средой обитания которых является глобальная сеть интернет. Данное направление только зарождается, но есть немалый шанс, что мы станем свидетелями ситуации рождения виртуальных людей, подробно описанной фантастами и режиссерами.

Сейчас в Интернете повсеместно можно встретить признаки зарождения подобных проектов, призывы объединиться всем научным потенциалом способного думать человечества в целях очеловечивания Интернета,

преобразования его в *разумную* систему или среду обитания разумных систем. Раз существуют подобные предпосылки, значит не что не оставит полет человеческой мысли на пути достижения поставленной цели.

Итак, что такое искусственный интеллект? Это устройство, которое может выполнять такую же умственную деятельность, которую может выполнять человек. Умственная деятельность состоит из двух частей: счетно-решающей и мыслительной. Счетно-решающую деятельность легко реализуется на компьютерах. А вот машин, осуществляющих полноценную мыслительную деятельность пока нет. Мыслительная деятельность сводится к синтезу пути решения возникшей задачи: нужно составить алгоритм ее решения. Задача, в которой известно что нужно получить, но неизвестно как это сделать - открытая задача. Искусственный интеллект должен уметь решать открытые задачи.

Важное место в интегральной теории занимает теория объектов. Согласно ей, в качестве объектов следует рассматривать не только материальные вещи, но и любые явления, происходящие в нашем мире, даже абстрактные понятия. Все объекты делятся на порядки. Объект более высокого порядка может управлять только объектом более низкого порядка, то есть может изменить, удалить или добавить любое свойство управляемого. На основе теории объектов получается, что все программы - это объекты одного порядка. Следовательно, не существует программы, которая могла бы генерировать произвольные алгоритмы - другие программы.

Алгоритм - отвлеченное абстрактное понятие, придуманное человеком для описания происходящих в природе процессов. Нет в реальности никаких алгоритмов, а есть только физические объекты, характеристики и поведение которых приближенно описываются данными и алгоритмами, составляющими формальную модель физического объекта. Естественно предположить, что при проектировании искусственного интеллекта, работающего в настоящем мире, необходимо учитывать эти особенности.

Список литературы

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт.; 2-е изд., перераб. и доп. Т.5: Методы современной теории автоматического управления.
3. Адаменко А.Н., Кучуков А.М. Логическое программирование и Visual Prolog.-СПб.:БХВ-Петербург, 2008.-992 стр.
4. Тэйс А. и др. Логический подход к искусственному интеллекту. От классической логики к логическому программированию: Пер. с фр. М.:Мир, 2003, 429 стр.
5. Братко И. Программирование на языке ПРОЛОГ для искусственного интеллекта: Пер. с англ. М.: Мир. 2010, 552 стр.
6. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: Пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильямс", 2011, 863 стр.