НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ

«КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

РЕФЕРАТ

на тему:

«ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

КИЕВ – 2009

План

Вступление

1. Базовые положения
2. Методики и подходы построения систем ИИ
3. Проблемы создания ИИ
4. Реализация систем ИИ

Заключение

Список использованных источников

Вступление

В качестве самостоятельного научного направления искусственный интеллект (ИИ) существует уже более четверти века. Мнение общества, относительно специалистов данной области, постепенно менялось от скепсиса до уважения, и понимания перспектив данной области в будущем. В передовых странах, таких как США и Япония, работы в области интеллектуальных систем поддерживаются на всех уровнях – от рядовых граждан, до правительственных органов. Существует вполне обоснованное мнение, что именно исследования в области ИИ будут определять характер нынешнего информационного общества, которое уже фактически пришло на смену индустриальной эпохи, достигшей своей высшей точки расцвета в прошлом веке.

Начиная с 80-х годов прошлого века, произошло становление ИИ как особой научной дисциплины, сформировались её концептуальные модели, накопились специфические методы и приёмы, частично устоялись фундаментальные парадигмы. У специалистов старшего поколения, стоявших у истоков новой области исследований, складывается убеждение, что период бурного, хаотического развития кончился, и теперь наступает эра академических и целенаправленных исследований, рассчитанных на длительный период. [1]

1. Базовые положения

Слово интеллект (intelligence) происходит от латинского intellectus – ум, рассудок, разум. Соответственно искусственный интеллект (artificial intelligence) – ИИ обычно используется как свойство автоматических систем брать на себя отдельные функции интеллектуального труда человека, например, выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий или событий.

Интеллектом обычно называют способность мозга решать поставленные (интеллектуальные) задачи путём приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения и адаптации их (знаний) к разнообразным обстоятельствам. В этом определении под термином «знания» подразумевается не только информация, которая поступает в мозг человека через органы чувств. Информация подобного рода конечно важна, но недостаточна для полноценной интеллектуальной деятельности. Всё дело в том, что окружающие нас объекты обладают свойством не только воздействовать на органы чувств, но и находиться во взаимодействии друг с другом. Для того чтобы осуществлять в окружающей среде интеллектуальную деятельность, или как минимум просто существовать, человеку необходимо иметь систему знаний, модель этого мира. В этой информационной модели окружающей среды реальные объекты, их свойства и взаимоотношения между ними не только отображаются и запоминаются, но и могут мозгом человека (мысленно) «целенаправленно преобразовываться». При этом важен тот момент, что формирование модели внешней среды происходит в процессе обучения, на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам.

Под алгоритмом понимают точную, предписанную последовательность действий системы для решения любой поставленной задачи из некоторого данного класса задач.

Термин «алгоритм» происходит от имени узбекского математика Аль Хо Резми, который еще в 9 веке предложил к использованию простейшие арифметические алгоритмы. В математике и кибернетике класс задач определенного типа считается решенным, если для её решения найден соответствующий алгоритм. На самом деле, нахождение алгоритмов является естественной целью человека при решении разнообразных классов задач. Поиск алгоритма для задач некоторого типа связано со сложными рассуждениями, требующими немалой изобретательности и высокой квалификации. Считается, что подобного рода деятельность требует участия интеллекта человека. Задачи, связанные с поиском алгоритма решения класса задач определенного типа, обычно называют интеллектуальными задачами.

Что же относительно задач, алгоритмы, решения которых уже установлены, то, как отмечает известный учёный в области ИИ М. Минский, – «излишне приписывать им (ИИ) такое мистическое свойство, как интеллектуальность». После того, как алгоритм решения задачи найден, процесс решения задачи становится таким, что его могут в равной степени выполнить как человек, так и вычислительная машина (должным образом запрограммированная), не имеющая ни малейшего представления о сущности самой задачи. Требуется только, чтобы «лицо» (человек или ИИ), решающее поставленную задачу, было способно выполнять те элементарные операции, из которых складывается процесс решения, и, кроме того, чтобы оно («лицо») педантично и аккуратно руководствовалось предложенным алгоритмом. Человек, так же как и ИИ, действует в таких случаях, как говориться, чисто машинально и может успешно решать любую задачу рассматриваемого класса.

Представляется совершенно естественным исключить из класса интеллектуальных такие задачи, для которых существуют стандартные методы решения. Например, такими задачами могут быть чисто вычислительные задачи: решение системы линейных алгебраических уравнений, численное интегрирование дифференциальных уравнений и т. п. Для решения подобного рода задач имеются стандартные алгоритмы, представляющие собой определенную последовательность элементарных операций, которая может быть легко реализована в виде программы для вычислительной машины. В противоположность этому для широкого класса интеллектуальных задач, таких, как распознавание образов, игра в шахматы, доказательство теорем и т. п., – формальное разбиение процесса поиска решения на отдельные элементарные шаги часто оказывается весьма затруднительным, даже если само их решение теоретически несложно.

Т.е. в некотором роде можно перефразировать определение интеллекта, назвав его универсальным сверхалгоритмом, который способен создавать алгоритмы решения самых разнообразных, но в тоже время конкретно поставленных задач.

Стоит отметить, что профессия программиста, исходя из приведенного выше, по-сути является одной из самых интеллектуальных, поскольку продуктом деятельности программиста являются программы – алгоритмы в чистом виде. Поэтому, создание даже определенных элементов ИИ по-идее должно значительно повысить производительность его труда.

Деятельность мозга, направленную на решение интеллектуальных задач, называют мышлением, или интеллектуальной деятельностью. Интеллект и мышление связаны с решением таких задач, как доказательство теорем, логический анализ, распознавание ситуаций, планирование поведения, игры, также управление в условиях неопределенности. Характерными чертами интеллекта, проявляющимися в процессе решения задач, являются способность к обучению, обобщению, накоплению опыта (знаний и навыков) и адаптации к изменяющимся условиям в процессе решения задач. Благодаря этим качествам мозг может решать разнообразные задачи, а также легко перестраиваться с решения одной задачи на другую. Таким образом, мозг, наделенный интеллектом, является универсальным средством решения широкого спектра задач (в том числе и неформализованных) для которых нет стандартных, заранее известных методов решения.

Надо учитывать, что существуют и другие, чисто поведенческие (функциональные) определения. Так, согласно А. Н. Колмогорову, любая материальная система, с которой можно достаточно долго обсуждать проблемы науки, литературы или искусства, обладает интеллектом.

Другим примером поведенческой трактовки интеллекта может служить известное определение А. Тьюринга. Например, в разных комнатах находится люди и машина. Они не могут видеть друг друга, но имеют возможность общения (обмениваться сообщениями). Если в процессе диалога между участниками людям не удается установить, что один из участников – машина, то такую машину можно считать обладающей интеллектом. 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». Следует отметить, что именно этот путь используют практически все современные системы ИИ. Ведь понятно, что практически невозможно вложить все знания в систему ИИ. Более того, только на этом пути проявятся перечисленные выше признаки интеллектуальной деятельности (накопление опыта, адаптация и т. п.). [5]

2. Методики и подходы построения систем ИИ

Существуют различные подходы к построению систем ИИ – логический подход, структурный, эволюционный, имитационный. Это разделение не является историческим, когда одно мнение постепенно сменялось другим, и различные подходы и методики существуют параллельно и сегодня. Поскольку по-настоящему полноценных систем искусственного интеллекта в настоящее время нет, то нельзя и утверждать, что какой-то подход является правильным, а какой-то – нет.

Для начала рассмотрим логический подход. Человек занимается отнюдь не только логическими измышлениями. Это высказывание конечно верно, но именно способность к логическому мышлению очень сильно отличает человека от животных. Основой для данного логического подхода служит Булевая алгебра. Каждый программист знаком с нею и с её использованием, хотя бы на примере логического оператора IF (если). Свое дальнейшее развитие Булевая алгебра получила в виде исчисления предикатов – в котором она расширена за счёт введения предметных символов, отношений между ними, кванторов существования и всеобщности.

Практически каждая система ИИ, построенная на логическом принципе, представляет собой машину доказательства теорем. При этом исходные данные хранятся в базе данных в виде аксиом (правила логического вывода как отношения между ними). Каждая такая машина имеет блок генерации цели, и система вывода пытается доказать данную цель как теорему. Если цель доказана, то трассировка примененных правил позволяет получить цепочку действий, необходимых для реализации поставленной цели. Мощность такой системы определяется возможностями генератора целей и машины доказательства теорем. Можно утверждать, что выражений алгебры не хватит для полноценной реализации ИИ, но стоит вспомнить, что основой всех существующих ЭВМ является бит – единица информации (или значение ячейки памяти), которая может принимать значения только логического 0 и 1. Было бы логично предположить, что всё, что возможно реализовать на ЭВМ, можно было бы реализовать и в виде логики предикатов. Хотя здесь ничего не упоминается о том, сколько на это уйдёт времени. Добиться большей выразительности логическому подходу позволяет такое сравнительно новое направление, как нечёткая логика. Её особенностью является то, что правдивость высказывания может принимать кроме значений да/нет (1/0) ещё и промежуточные значения – «не знаю» (0.5), «скорее да, чем нет» (0.75) и «скорее нет, чем да» (0.25). Такой подход больше похож на мышление человека, поскольку человек не часто отвечает только «да» или «нет».

Для большинства логических методов характерна большая трудоёмкость, поскольку во время поиска доказательства возможен полный перебор вариантов. Данный подход требует эффективной реализации вычислительного процесса, и удовлетворительные результаты работы обычно гарантируются только при сравнительно небольшом размере базы данных.

Под структурным подходом подразумеваются попытки построения ИИ путём моделирования структуры человеческого мозга. Одной из первых таких попыток был перцептрон Ф. Розенблатта. Основной моделируемой структурной единицей в перцептронах (как и в большинстве других вариантов моделирования мозга) является нейрон. Позднее возникли и другие модели, известные под общим названием «нейронные сети» (НС). Модели эти различаются по строению отдельных нейронов, по топологии связей между ними и по алгоритмам обучения. Среди наиболее известных вариаций НС можно назвать НС с обратным распространением ошибки, сети Хопфилда и стохастические нейронные сети.

Нейронные сети наиболее успешно применяются в задачах распознавания образов, в том числе сильно зачумленных (нечётких). Также имеются примеры успешного применения НС для построения собственно систем ИИ.

Для моделей, построенных на основе строения человеческого мозга характерна не слишком большая выразительность, оприделённое распараллеливание алгоритмов и, благодаря последнему, высокая производительность параллельно реализованных НС. Для таких сетей характерно одно свойство, которое делает из очень схожими с человеческим мозгом – нейронные сети работают даже при условии недостаточной информации об окружающей среде, т.е. как и человек, они поставленный вопрос могут отвечать не только «да» и «нет» но и «не знаю точно, но скорее нет», «не знаю точно, но скорее да».

Довольно большое распространение получил эволюционный подход. При построении систем ИИ по такому подходу, основное внимание уделяется построению начальной модели и правилам, по которым она (модель) может изменяться (эволюционировать). Модель может быть составлена по самым различным методам, это могут быть и НС и набор логических правил и любая другая модель. После этого мы запускаем ИИ, и он, на основании проверки моделей, отбирает самые лучшие из них, на основании которых по самым различным правилам генерируются новые модели, из которых опять выбираются самые лучшие и т. д.

Эволюционных моделей, как таковых, не существует, есть только эволюционные алгоритмы обучения, но модели, полученные при эволюционном подходе, имеют некоторые характерные особенности, что позволяет выделить их в отдельный класс. Такими особенностями являются перенесение основного внимания разработчика с построения модели на алгоритм её модификации и то, что полученные модели практически не сопутствуют извлечению новых знаний о среде, окружающей систему ИИ, то есть она (система) становится «вещью в себе».

Широко используется для построения систем ИИ также имитационный подход. Данный подход является классическим для кибернетики с одним из её базовых понятий – «чёрным ящиком» (ЧЯ). Чёрный ящик – это устройство, программный модуль или набор данных, информация о внутренней структуре и содержании которого отсутствуют, но известны спецификации входных и выходных данных. Объект, поведение которого имитируется, как раз и представляет собой такой «черный ящик». Не важно, что у него внутри и как он функционирует, главное, чтобы наша модель в аналогичных ситуациях вела себя точно так же. Таким образом моделируется другое свойство человека – способность копировать то, что делают другие, не вдаваясь в подробности, зачем это нужно. Зачастую эта способность экономит человеку массу времени, особенно в начале его жизни. К недостаткам имитационного подхода можно отнести низкую информационную способность большинства моделей, построенных с его помощью.

Отдельно стоит отметить, что на практике четкой границы между разными подходами нет. Часто встречаются смешанные системы ИИ, где часть работы выполняется по одной методике, а часть – по другой. [5]

3. Проблемы создания ИИ

Анализ проблемы искусственного интеллекта открывает роль таких философских познавательных орудий, как категории, специфическая семиотическая система, логические структуры, ранее накопленное знание. Всё это обнаруживаются не посредством исследования физиологических или психологических механизмов познавательного процесса, но выявляется в знании, в его языковом выражении. Орудия познания, формирующиеся, в конечном счёте на основе практической деятельности, необходимы для любой системы, выполняющей функции абстрактного мышления, независимо от её конкретного материального субстрата и структуры. Поэтому, чтобы создать систему, выполняющую функции абстрактного мышления (т. е. в конечном счёте, формирующую адекватные схемы внешних действий в существенно меняющихся средах) необходимо наделить такую систему этими орудиями. Развитие систем ИИ за последние время как раз идёт по этому пути. Степень продвижения в данном направлении в отношении каждого из указанных познавательных орудий разная, но в целом пока, увы, незначительна.

В наибольшей мере системы ИИ используют формально-логические структуры, что обусловлено их неспецифичностью для мышления и, в сущности, алгоритмическим характером. Это дает возможность относительно легкой их технической реализации. Но даже здесь кибернетике предстоит пройти большой путь. В системах искусственного интеллекта ещё слабо используются модальная, императивная, вопросная и иные логики, которые функционируют в человеческом интеллекте, и не менее необходимы для успешных познавательных процессов, чем давно освоенные логикой, а затем и кибернетикой формы выводов. Повышение «интеллектуального» уровня технических систем, безусловно, связано не только с расширением применяемых логических средств, но и с более интенсивным их использованием – проверка информации на непротиворечивость, конструирования планов вычислений и т. п.

Сложнее обстоит дело с семиотическими системами, без которых интеллект невозможен в принципе. Языки, используемые в ЭВМ, ещё далеки от семиотических структур, которыми оперирует мышление. Прежде всего, для решения ряда задач, необходимо последовательное приближение семиотических систем, которыми наделяется ЭВМ, к естественному языку, точнее, к использованию его ограниченных фрагментов. В этом плане предпринимаются попытки наделить входные языки ЭВМ универсалиями языка, например, полисемией (которая элиминируется при обработке в лингвистическом процессоре). Уже разработаны проблемно-ориентированные фрагменты естественных языков, достаточные для решения системой ряда практических задач. Наиболее важным итогом такой работы является создание семантических языков (и их формализация), в которых слова-символы имеют определенную интерпретацию.

Многие универсалии естественных языков, необходимые для выполнения ими познавательных функций, в языках ИИ пока реализованы слабо (например, открытость) или используются ограниченно (например, полисемия). Все чаще воплощение в семиотических системах универсалий естественного языка, обусловленных его познавательной функцией, выступает одной из важнейших линий совершенствования систем ИИ, особенно тех, в которых проблемная область заранее чётко не определена.

Сегодня системы искусственного интеллекта способны осуществлять перевод с одномерных языков на многомерные. В частности, они могут строить диаграммы, схемы, чертежи, графы, чертить на экране кривые и т. п. ЭВМ производят и обратный перевод (описывают графики и тому подобное с помощью символов). Такого рода перевод является существенным элементом интеллектуальной деятельности. Правда современные системы ИИ пока не способны к непосредственному (без перевода на символический язык) использованию изображений или воспринимаемых сцен для «интеллектуальных» действий. Поиск путей глобального, а не локального, оперирования информацией составляет одну из важнейших и задач теории искусственного интеллекта.

Воплощение в информационные массивы и программы систем ИИ аналогов категорий находится пока в начальной стадии. Например, в категории входят понятия «целое», «часть», «общее», «единичное». Они используются в ряде систем представления знаний, в частности в качестве «базовых отношений», в той мере, в какой это необходимо для тех или иных конкретных предметных или проблемных областей, с которыми взаимодействуют системы. В формализованном понятийном аппарате некоторых систем представления знаний предприняты отдельные попытки выражения некоторых моментов содержания и других категорий (например, «причина» и «следствие»). Однако ряд категорий (например, «сущность» и «явление») в языках систем представления знаний отсутствует. В целом, данная проблема разработчиками систем ИИ в полной мере ещё не осмыслена, и предстоит ещё большая работа философов, логиков и кибернетиков по внедрению аналогов категорий в системы представления знаний, и другие компоненты интеллектуальных систем.

Современные системы ИИ почти не имитируют сложную иерархическую структуру образа, что не позволяет им перестраивать проблемные ситуации, комбинировать локальные части сетей знаний в блоки, перестраивать эти блоки и т. п. Не является совершенным и взаимодействие вновь поступающей информации с совокупным знанием, фиксированным в системах. В семантических сетях и фреймах, использующихся при представлении знаний, пока недостаточно используются методы, благодаря которым интеллект человека легко пополняется новой информацией, находит нужные данные, перестраивает свою систему знаний и т. п.

Ещё в меньшей мере современные системы ИИ способны активно воздействовать на внешнюю среду, без чего не может; осуществляться самообучение и вообще совершенствование «интеллектуальной» деятельности.

Таким образом, хотя определенные шаги к воплощению гносеологических характеристик мышления в современных системах искусственного интеллекта сделаны, но в целом эти системы ещё далеко не владеют комплексом гносеологических орудий, которыми располагает человек и которые необходимы для выполнения совокупности функций абстрактного мышления. Чем больше характеристики систем искусственного интеллекта будут приближены к гносеологическим характеристикам мышления человека, тем ближе будет их «интеллект» к интеллекту человека, точнее, тем выше будет их способность к комбинированию знаковых конструкций, воспринимаемых и интерпретируемых человеком в качестве решения задач и вообще воплощения мыслей.

Поэтому возникает сложный вопрос. При анализе познавательного процесса гносеология абстрагируется от психофизиологических механизмов, посредством которых реализуется сам процесс. Но из этого не следует, что для построения систем искусственного интеллекта эти механизмы не имеют значения. Не исключено, что механизмы, необходимые для воплощения неотъемлемых характеристик интеллектуальной системы, не могут быть реализованы в цифровых машинах или даже в любой технической системе, включающей в себя только компоненты неорганической природы. Также не исключено, что хотя мы и можем познать все гносеологические закономерности, обеспечивающие выполнение человеком его познавательной функции, но их совокупность реализуема лишь в системе, субстратно тождественной человеку.

Подобный взгляд обосновывается X. Дрейфусом. «Телесная организация человека – пишет он – позволяет ему выполнять... функции, для которых нет машинных программ – таковые не только ещё не созданы, но даже не существуют в проекте... Эти функции включаются в общую способность человека к приобретению телесных умений и навыков. Благодаря этой фундаментальной способности наделенный телом субъект может существовать в окружающем его мире, не пытаясь решить невыполнимую задачу формализации всего и вся».

Подчеркивание значения «телесной организации» для понимания особенностей психических процессов, в частности возможности восприятия, заслуживает отдельного внимания. Качественные различия в способности конкретных систем отражать мир тесно связаны с их структурой, которая хотя и обладает относительной самостоятельностью, но не может преодолеть некоторых рамок, заданных субстратом. В процессе биологической эволюции совершенствование свойства отражения происходило на основе усложнения нервной системы, т. е. субстрата отражения. Не исключено, что различие субстратов ЭВМ и человека может обусловить фундаментальные различия в их способности к отражению, что ряд функций человеческого интеллекта в принципе недоступен машинам.

В философской литературе утверждается, что допущение возможности выполнения технической системой интеллектуальных функций человека означает сведение высшего (биологического и социального) к низшему (к системам из неорганических компонентов) и, следовательно, противоречит материалистической диалектике. Но в этом рассуждении не учитывается, что пути усложнения материи однозначно не однозначны, и не исключено, что общество имеет возможность создать из неорганических компонентов (абстрактно говоря, минуя химическую форму движения) системы не менее сложные и не менее способные к отражению, чем биологические. Созданные таким образом системы являлись бы компонентами общества, социальной формой движения. Вопрос о возможности передачи интеллектуальных функций техническим системам, и в частности о возможности наделения их рассмотренными в работе гносеологическими орудиями, не может быть решен только исходя из философских соображений. Он должен быть подвергнут анализу на базе конкретных научных исследований. X. Дрейфус подчеркивает, что ЭВМ оперирует информацией, которая не имеет значения, смысла. Для ЭВМ необходим перебор огромного числа вариантов. Телесная организация человека, его организма позволяет отличать значимое от незначимого для жизнедеятельности и вести поиск только в сфере первого. Для «не телесной» ЭВМ, утверждает Дрейфус, это недоступно. Конечно, конкретный тип организации тела позволяет человеку ограничивать пространство возможного поиска. Это происходит уже на уровне анализаторной системы. Совсем иначе обстоит дело с ЭВМ. Когда в кибернетике ставится общая задача, например распознания образов, то эта задача переводится с чувственно-наглядного уровня на абстрактный. Тем самым снимаются ограничения, не осознаваемые человеком, но содержащиеся в его «теле», в структуре органов чувств и организма в целом. Они игнорируются ЭВМ. Поэтому пространство поиска резко увеличивается. Это значит, что к «интеллекту» ЭВМ предъявляются более высокие требования (поиска в более обширном пространстве), чем к интеллекту человека, к которому приток информации ограничен физиологической структурой его тела.

Обладающие психикой системы отличаются от ЭВМ прежде всего тем, что им присущи биологические потребности, обусловленные их материальным, биохимическим субстратом. Отражение внешнего мира происходит сквозь призму этих потребностей, в чём и выражается активность психической системы. ЭВМ не имеет потребностей, органически связанных с ее субстратом, для нее как таковая информация незначима, безразлична. Значимость, генетически заданная человеку, имеет два типа последствий. Первый – круг поиска сокращается, и, тем самым, облегчается решение задачи. Второй – нестираемые из памяти фундаментальные потребности организма обусловливают односторонность психической системы. Дрейфус пишет в связи с этим: «Если бы у нас на Земле очутился марсианин, ему, наверное, пришлось бы действовать в абсолютно незнакомой обстановке; задача сортировки релевантного и нерелевантного, существенного и несущественного, которая бы перед ним возникла, оказалась бы для него столь же неразрешимой, как и для цифровой машины, если, конечно, он не сумеет принять в расчет никаких человеческих устремлений». С этим можно не согласится. Если предложенный «марсианин» имеет иную биологию, чем человек, то он имеет и иной фундаментальный слой неотъемлемых потребностей, и принять ему «человеческие устремления» значительно труднее, чем ЭВМ, которая может быть запрограммирована на любую цель.

Живое существо в принципе не может быть по отношению к этому фундаментальному слою перепрограммировано, хотя для некоторых целей оно может быть запрограммировано вновь, посредством дрессировки. В этом смысле потенциальные интеллектуальные возможности машины шире подобных возможностей животных. У человека же над фундаментальным слоем биологических потребностей надстраиваются социальные потребности, и информация для него не только биологически, но и социально значима. Человек универсален и с точки зрения потребностей, и с точки зрения возможностей их удовлетворения. Однако эта универсальность особо присуща ему как социальному существу, производящему средства целесообразной деятельности, в том числе и системы искусственного интеллекта. Следовательно, телесная организация не только даёт дополнительные возможности, но и создает дополнительные трудности. Поэтому интеллекту человека важно иметь на вооружении системы, свободные от его собственных телесных или иных потребностей. Конечно, от таких систем неразумно требовать, чтобы они самостоятельно распознавали образы, классифицировали их по признакам, по которым это делает человек. Цели для них необходимо задавать в явной форме.

Следует отметить, что технические системы могут иметь аналог телесной организации. Развитая кибернетическая система обладает рецепторными и эффекторными придатками. Начало развитию таких систем положили интегральные промышленные роботы, в которых ЭВМ в основном выполняет функцию памяти. В роботах «третьего поколения» ЭВМ выполняет и «интеллектуальные» функции. Их взаимодействие с миром призвано совершенствовать их «интеллект». Такого рода роботы имеют «телесную организацию», конструкция их рецепторов и эффекторов содержит определенные ограничения, сокращающие пространство, в котором, образно говоря, могла бы совершать поиск цифровая машина. Тем не менее, совершенствование систем искусственного интеллекта на базе цифровых машин может иметь границы, из-за которых переход к решению интеллектуальных задач более высокого порядка, требующих учёта глобального характера переработки информации и ряда других гносеологических характеристик мышления, невозможен на дискретных машинах при сколь угодно совершенной программе. Техническая, а не только биологическая, эволюция отражающих систем оказывается связанной с изменением материального субстрата и конструкции этих систем. Такая эволюция, т. е. аппаратное усовершенствование систем искусственного интеллекта, например, через более интенсивное использование аналоговых компонентов, гибридных систем, голографии и ряда других идей, будет иметь место. При этом не исключается использование физических процессов, протекающих в мозгу, и таких, которые психика в качестве своих механизмов не использует. Наряду с этим ещё далеко не исчерпаны возможности совершенствования систем ИИ путём использования в функционировании цифровых машин гносеологических характеристик мышления, о которых речь шла выше.

В последнее время при анализе проблем, связанных с ИИ, часто применяют математический аппарат нечётких множеств, идея и реализация которого принадлежит американскому математику Л.Заде. Суть подхода состоит в отказе от принципа детерминизма. Пожалуй, наиболее поразительным свойством человеческого интеллекта является способность принимать правильные решения в обстановке неполной и нечёткой информации. Построение моделей, приближенных е рассуждениям человека, и использование их в компьютерных системах будущих поколений представляет сегодня одну из важнейших проблем науки. Смещение центра исследований нечётких систем в сторону практических приложений привело к выявлению целого ряда проблем, таких, как новые архитектуры компьютеров для нечётких вычислений, элементная база нечётких компьютеров и контроллеров, инструментальные средства разработки, инженерные методы расчёта и разработки нечётких систем управления и многое другое. Математическая теория нечётких множеств, предложенная Л.Заде около тридцати лет назад, позволяет описывать нечёткие понятия и знания, оперировать этими знаниями и делать нечёткие выводы. Основанные на этой теории методы построения компьютерных нечетких систем существенно расширяют области применения компьютеров. Нечёткое управление является одной из самых активных и результативных областей исследований применения теории нечётких множеств. Нечёткое управление оказывается особенно полезным, когда технологические процессы являются слишком сложными для анализа с помощью общепринятых количественных методов, или когда доступные источники информации интерпретируются неточно или неопределенно. Экспериментально показано, что нечёткое управление дает лучшие результаты, по сравнению с получаемыми, при общепринятых алгоритмах управления. Нечеткая логика, на которой основано нечеткое управление, ближе к человеческому мышлению и естественным языкам, чем традиционные логические системы. [2,3,4,7,8]

4. Реализация систем ИИ

Ещё в далёком 1954 году американский исследователь А.Ньюэлл решил написать программу для игры в шахматы. Идеей он поделился с аналитиками корпорации RAND Corporation, и которые предложили Ньюэллу свою помощь. В качестве теоретической основы программы было решено использовать метод, предложенный К. Шенноном, основателем теории информации. Точная формализация метода была выполнена А. Тьюрингом. Он же и смоделировал его вручную. К работе была привлечена группа голландских психологов под руководством А. Де Гроота, изучавших стили игры выдающихся шахматистов. Через два года совместной работы этим коллективом был создан язык программирования ИПЛ1 –первый символьный язык обработки списков. Вскоре была написана первая программа, которую можно отнести к достижениям в области искусственного интеллекта. Это была программа «Логик-Теоретик» (1956 г.), предназначенная для автоматического доказательства теорем в исчислении высказываний. Собственно программа для игры в шахматы, NSS, была завершена в 1957 г. В основе её лежали так называемые эвристики – правила, которые позволяют сделать выбор при отсутствии точных теоретических оснований – и описания целей. Управляющий алгоритм пытался уменьшить различия между оценками текущей ситуации и оценками цели или одной из подцелей. [1]

В 1956 году в США собрались основатели кибернетики с целью обсудить возможности реализации проекта «Искусственный интеллект», как они его тогда назвали. В числе участников конференции были Д. Маккарти, М. Минский, К. Шеннон, А. Тьюринг и др. К ИИ первоначально просто отнесли свойства машин брать на себя отдельные функции человека, например, такие как перевод с одного языка на другой, распознавание объектов, принятие оптимальных решений и пр. В СССР направление «Искусственный интеллект» (ИИ) возникло с опозданием на целых 10 лет и пришло на смену кибернетическому и бионическому буму первой половины 60-х годов. Поначалу оптимистам казалось, что произойдет революция и машина начнет думать как человек. Ничего подобного не произошло. Стало ясно, что никакого мышления, аналогичного человеческому, сходу построить не получится. Поэтому акценты сместились в сторону создания искусственного интеллекта – т.е. машинным решением «трудных» задач, которые человек решает, а машина пока нет. Таким образом, первоначально ИИ не претендовал на прямое моделирование мышления, а был просто решением с помощью машины трудноформализуемых «человеческих» задач.

С самого начала предполагалось, что эти решения позволят сформулировать обобщения и выработать специфические методы ИИ, ведущие, в конечном счете, к машинному мышлению. Представители возникшего направления справедливо полагали, что к конструктивному определению и моделированию мышления полезно идти от специфики задач к методам их решения, вводя «интеллект» как механизм, необходимый для решения.

В конечном итоге оказалось, что к традиционным задачам ИИ стали относить довольно много задач. Например, это понимание машиной естественного языка, т.е. вопрос-ответные системы и доступ к базам данных на естественном языке, перевод с одного языка на другой, анализ изображений объёмных (3-d) сцен, доказательство теорем, игры, базы данных, базы знаний и др. [6]

Теперь вкратце рассмотрим наиболее активно развиваемые подходы и области применения ИИ – в порядке убывания их популярности. Надо отметить, что меньшая популярность нередко связана не столько с потенциалом технологии, сколько с отдаленностью перспектив её прикладной реализации (например, крайне высокий потенциал киберзаводов пока не вызывает серьезного интереса из-за наличия множества нерешенных задач по их управлению).

Нейронные сети

Это направление стабильно держится на первом месте. Продолжается совершенствование алгоритмов обучения и классификации в масштабе реального времени, обработки естественных языков, распознавания изображений, речи, сигналов, а также создание моделей интеллектуального интерфейса, подстраивающегося под пользователя. Среди основных прикладных задач, решаемых с помощью нейронных сетей – финансовое прогнозирование, раскопка данных, диагностика систем, контроль за деятельностью сетей, шифрование данных. В последние годы идёт усиленный поиск эффективных методов синхронизации работы нейронных сетей на параллельных устройствах.

Эволюционные вычисления

На развитие сферы эволюционных вычислений (ЭВ) значительное влияние оказали прежде всего инвестиции в нанотехнологии. ЭВ затрагивают практические проблемы самосборки, самоконфигурирования и самовосстановления систем, состоящих из множества одновременно функционирующих узлов. При этом удаётся применять научные достижения из области цифровых автоматов. Другой аспект ЭВ – использование для решения повседневных задач автономных агентов в качестве персональных секретарей, управляющих личными счетами, ассистентов, отбирающих нужные сведения в сетях с помощью поисковых алгоритмов третьего поколения, планировщиков работ, личных учителей, виртуальных продавцов и т. д. Сюда же относится робототехника и все связанные с ней области. Основные направления развития – выработка стандартов, открытых архитектур, интеллектуальных оболочек, языков сценариев/запросов, методологий эффективного взаимодействия программ и людей. Модели автономного поведения предполагается активно внедрять во всевозможные бытовые устройства, способные убирать помещения, заказывать и готовить пищу, водить автомобили и т. п. Отдельно стоит отметить социальные аспекты – неизвестно как общество будет на практике относиться к таким сообществам интеллектуальных программ.

Нечеткая логика

Системы нечеткой логики активнее всего будут применяться преимущественно в гибридных управляющих системах.

Обработка изображений

Продолжится разработка способов представления и анализа изображений (сжатие, кодирование при передаче с использованием различных протоколов, обработка биометрических образов, снимков со спутников), независимых от устройств воспроизведения, оптимизации цветового представления на экране и при выводе на печать, распределенных методов получения изображений. Дальнейшие развитие получат средства поиска, индексирования и анализа смысла изображений, согласования содержимого справочных каталогов при автоматической каталогизации, организации защиты от копирования, а также машинное зрение, алгоритмы распознавания и классификации образов.

Экспертные системы

Спрос на экспертные системы (ЭС) остаётся на достаточно высоком уровне. Наибольшее внимание сегодня уделяется системам принятия решений в масштабе времени, близком к реальному, средствам хранения, извлечения, анализа и моделирования знаний, системам динамического планирования.

Интеллектуальные приложения

Рост числа интеллектуальных приложений, способных быстро находить оптимальные решения комбинаторных проблем (возникающих, например, в транспортных задачах), связан с производственным и промышленным ростом в развитых странах.

Распределенные вычисления

Распространение компьютерных сетей и создание высокопроизводительных кластеров вызвали интерес к вопросам распределенных вычислений – балансировке ресурсов, оптимальной загрузке процессоров, самоконфигурированию устройств на максимальную эффективность, отслеживанию элементов, требующих обновления, выявлению несоответствий между объектами сети, диагностированию корректной работы программ, моделированию подобных систем.

Операционные системы реального времени

Появление автономных робототехнических устройств повышает требования к операционным системам реального времени (ОС РВ) – организации процессов самонастройки, планирования обслуживающих операций, использования средств ИИ для принятия решений в условиях дефицита времени.

Интеллектуальная инженерия

Особую заинтересованность в ИИ проявляют в последние годы компании, занимающиеся организацией процессов разработки крупных программных систем (программной инженерией). Методы ИИ все чаще используются для анализа исходных текстов и понимания их смысла, управления требованиями, выработкой спецификаций, проектирования, кодогенерации, верификации, тестирования, оценки качества, выявления возможности повторного использования, решения задач на параллельных системах. Программная инженерия постепенно превращается в так называемую интеллектуальную инженерию, рассматривающую более общие проблемы представления и обработки знаний (пока основные усилия в интеллектуальной инженерии сосредоточены на способах превращения информации в знания).

Самоорганизующиеся СУБД

Самоорганизующиеся СУБД будут способны гибко подстраиваться под профиль конкретной задачи и не потребуют администрирования.

Автоматический анализ естественных языков

Автоматический анализ естественных языков (лексический, морфологический, терминологический, выявление незнакомых слов, распознавание национальных языков, перевод, коррекция ошибок, эффективное использование словарей).

Высокопроизводительный OLAP-анализ

Высокопроизводительный OLAP-анализ и раскопка данных, способы визуального задания запросов.

Интеллектуальные медицинские системы

Медицинские системы, консультирующие врачей в экстренных ситуациях, роботы-манипуляторы для выполнения точных действий в ходе хирургических операций.

Киберзаводы

Создание полностью автоматизированных киберзаводов, гибкие экономные производства, быстрое прототипирование, планирование работ, синхронизация цепочек снабжения, авторизации финансовых транзакций путем анализа профилей пользователей.

Прикладные методы

Небольшое число конференций посвящено выработке прикладных методов, направленных на решение конкретных задач промышленности в области финансов, медицины и математики.

Игры

Традиционно высок интерес к ИИ в среде разработчиков игр и развлекательных программ (это отдельная тема). Среди новых направлений их исследований – моделирование социального поведения, общения, человеческих эмоций, творчества. [9]

Заключение

Однозначного ответа, что же такое «искусственный интеллект» на данный момент не существует. Каждый автор имеет своё мнение на этот счёт. Некоторые считают, что ИИ может быть создан на основе одной из методик перечисленных выше, другие считают, что создание ИИ невозможно именно на текущем этапе развития человечества, третьи – вообще в принципе отрицают возможность создания ИИ.

Особенность ИИ в том, что это не сложная и дорогая технология, вроде атомной энергии. Это программный продукт, который легко тиражировать (копировать). Если учить ИИ тому, что человечество считаем полезным, то затем, теоретически, ИИ сможет развиваться по экспоненте, потому что для каждого нового поколения ИИ не требуется тратить время на изучение того, что уже знают предыдущие поколения (старые версии ИИ).

Но, если позволить «разумной» машине принимать самостоятельные решения, то невозможно знать заранее, что это будут за решения, и нет уверенности, что эти решения устроят человека. Поэтому машина, снова таки теоретически, сможет осуществить свою волю в соответствии со «своими» суждениями, даже если вы этого не желаете. [6]

Ну а что будет на самом деле – покажет будущее.

Список использованных источников

1. М. Тим Джонс. «Программирование искусственного интеллекта в приложениях» – М.: ДМК Пресс, 2004 – 312 с.: ил.

2. Лекторский В.А. «Теория познания (гносеология, эпистемология)» – «Вопросы философии», 1999, №8

3. Лефевр В.А. «От психофизики к моделированию души.» – «Вопросы философии», 1990, №7, с. 25-31.

4. Карл, Левитин, Поспелов, Хорошевский. «Будущее искусственного интеллекта.» – М.: Наука, 1991.

5. Сотник С. Л., «Основы проектирования систем искусственного интеллекта» –1998.

6. Шамис А.Л. «Поведение, восприятие, мышление: проблемы создания искусственного интеллекта». – Серия «Науки об искусственном» – 2005.

7. Мамардашвили М.К. «Сознание как философская проблема» – «Вопросы философии», 1990, №10

8. Шалютин С.М. «Искусственный интеллект: гносеологический аспект» – М.: Мысль, 1985.

9. Бобровский С. «Перспективы и тенденции развития систем искусственного интеллекта» – PC Week/RE №32, 2001 г., стр. 32.