

УДК 378:625.162.22

Современные интеллектуальные информационные системы

Амиров М.М., Бибулова Д.А., Тағай Г.К.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: информационные технологии, информация, система поддержки принятия решения, интеллектуальные технологии, интеллектуальная система, интеллектуальные информационные системы, управление знаниями, экспертные системы.

Modern intellectual information systems

Amirov M.M., Bibulova D.A., Tagai G.K.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

Abstract. In modern science, research related to the modeling of human intellectual capabilities is understood by the scientific direction engaged in problems of the synthesis of automatic structures capable of solving complex problems of information support for various types of human activity. Usually these are tasks for which, for one reason or another, there are no ready-made rules or examples of solutions. Develop a rule for solving such a problem can a person with the necessary knowledge, experience and intelligence. But if you create a computer model in whose memory such a person's knowledge will be stored, its experience and intellectual abilities necessary for solving a particular problem are programmed, then this model can be used to solve many problems similar to those already solved. Moreover, this model can be adapted for application in other problem situations. This article describes intelligent information systems. The authors consider their classification and design stages.

Keywords: information technologies, information, decision support system, intellectual technologies, intellectual system, intellectual information systems, knowledge management, expert systems.

Түйін. Заманауи ғылымда адамның интеллектуалдық мүмкіндіктерін модельдеуге байланысты зерттеулер адам қызметінің түрлі түрлеріне ақпараттық қолдаудың күрделі мәселелерін шешуге қабілетті автоматикалық құрылымдарды синтездеу мәселелерімен айналысатын ғылыми бағытпен түсіндіріледі. Әдетте бұл, бір себептермен, дайын шешімдер немесе шешімдердің мысалдары жоқ міндеттер. Мұндай проблеманы шешуге арналған ережені әзірлеу қажетті білімі, тәжірибесі және ақыл-ойы бар адам болуы мүмкін. Егер сіз осындай адамның білімі туралы есте сақтайтын компьютерлік модель жасасаңыз, оның белгілі бір проблеманы шешуге қажетті тәжірибесі мен интеллектуалды қабілеті бағдарламаланған болса, онда бұл модель шешілгендер сияқты көптеген мәселелерді шешуге қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, бұл модель басқа да проблемалық жағдайларда қолдану үшін бейімделуі мүмкін. Бұл мақалада зияткерлік ақпараттық жүйелер сипатталған. Авторлар олардың жіктелуін және жобалау кезеңдерін қарастырады.

Развитие систем информационного обеспечения различных видов деятельности человека, исторически можно представить этапами: «информационные системы» (ИС), «автоматизированные информационные системы» (АИС), «интеллектуальные информационные системы» (ИИС).

Каждому из этих этапов соответствует своя информационная модель предметной области. Для первых информационных систем такой моделью служили каталоги или классификаторы, для АИС это были массивы информации, организованные в виде баз и банков данных, а для ИИС модель предметной области представлена системой структурированных данных, получившей название базы знаний. Информационные системы, основанные на каталогах, создавались в основном для реализации в той или иной мере механизированного поиска необходимой информации. АИС, основанные на высоко организованных базах данных, позволяли не только вести автоматизированный и многоаспектный поиск информации, но и достаточно сложную обработку найденной информации, ее организованное хранение и передачу. ИИС, основанные на базах знаний, должны (в дополнение к возможностям АИС) ре-

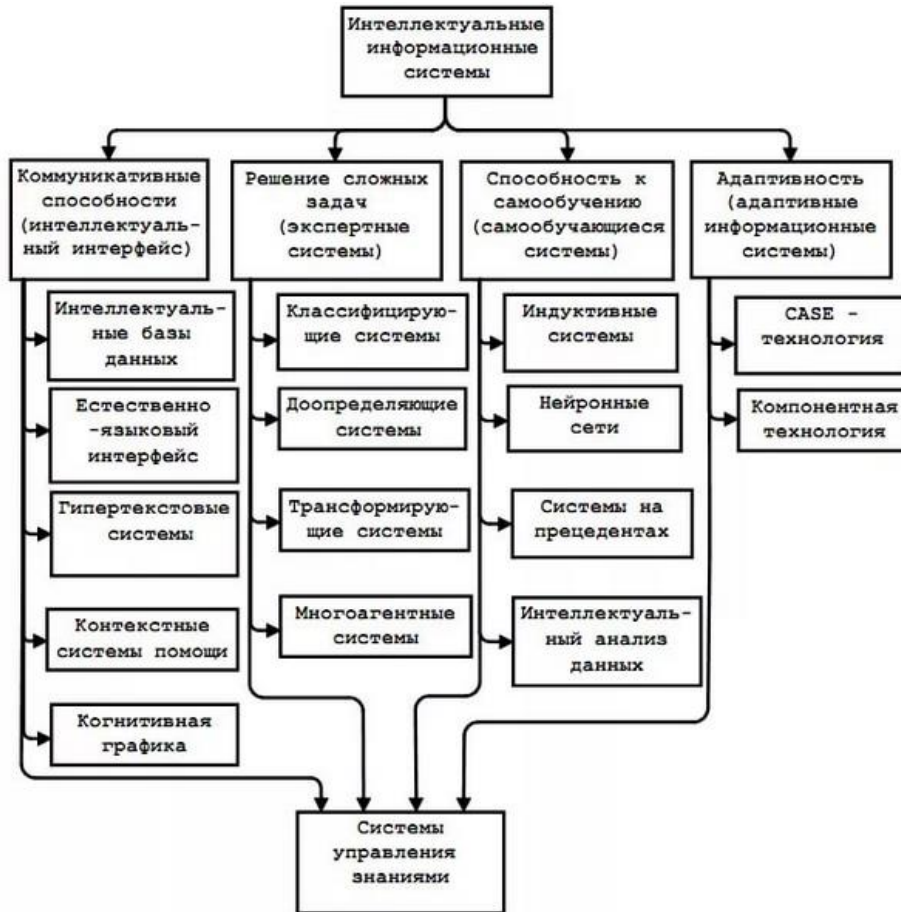
шать задачи, получившие название «интеллектуальных».

Развитие ИИС на современном этапе идет в соответствии с тремя направлениями исследований, целью которых — моделирование возможностей человека в решении интеллектуальных задач.

Интеллектуальная информационная система (ИИС) — это один из видов автоматизированных информационных систем, иногда ИИС называют системой, основанной на знаниях. ИИС представляет собой комплекс программных, лингвистических и математических средств для реализации основной задачи: осуществление поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме расширенного диалога на естественном языке.

Классификация интеллектуальной информационной системы

- Экспертные системы
 - Собственно Экспертные системы (ЭС)
 - Интерактивные баннеры (web + ЭС)
- Вопросительно-ответственная система (в некоторых источниках «системы общения»)
 - Интеллектуальные поисковые системы (например, система Старт)
 - Виртуальные собеседники



ИИС могут размещаться на каком-либо сайте, где пользователь ставит системе вопросы на естественном языке (если это вопросительно-ответственная система) или, отвечая на вопрос системы, находит необходимую информацию (если это экспертная система). Но, как правило, ЭС в интернете выполняют рекламно-информационные функции (интерактивные баннеры), а серьезные системы (такие, как, например, ЕС диагностику оборудования) используются локально, поскольку выполняют конкретные специфические задачи.

Для разработки ИИС раньше использовались логические языки (Пролог, Лисп и т. д.), а сейчас используются различные процедурные языки. Логико-математическое обеспечение разрабатывается как для самих модулей систем, так и для стыковки этих модулей. Однако на сегодняшний день не существует универсальной логико-математической системы, которая могла бы удовлетворить потребности любого разработчика ИИС, поэтому приходится либо комбинировать накопленный опыт, либо разрабатывать логику системы самостоятельно. В области лингвистики тоже существует множество проблем, например, для обеспечения работы системы в режиме диалога с пользователем на естественном языке необходимо заложить в систему алгоритмы формализации естественного языка, а эта задача оказалась куда сложнее, чем предполагалось на заре развития интеллектуальных систем. Еще одна проблема - постоянная изменчивость языка, которая обязательно должна быть отражена в системах искусственного интеллекта.

Обеспечение работы интеллектуальной информационной системы

- Математическое
- Лингвистическое
- Программное
- Техническое
- Технологическое
- Кадровое

Классификация задач, решаемых интеллектуальной информационной системы

• *интерпретация данных.* Это одно из традиционных задач для экспертных систем. Под интерпретацией понимается процесс определения содержания данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными. Обычно предполагается многовариантный анализ данных.

• *диагностика.* Под диагностикой понимается процесс соотношения объекта с некоторым классом объектов и обнаружения неисправности в некоторой системе. Неисправность - это отклонение от нормы. Такая трактовка позволяет с единых теоретических позиций рассматривать и неисправность оборудования в технических системах, и заболевания живых организмов, и всевозможные природные аномалии. Важной спецификой является здесь необходимость понимания функциональной структуры («анатомии») диагностирующей системы.

• *мониторинг.* Основная задача мониторинга - непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе тех или иных параметров за допустимые пределы. Главные проблемы - «пропуск» тревожной ситуации и инверсная задача «ложного» срабатывания. Сложность этих проблем в размытости симптомов тревожных ситуаций и необходимость учета временного контекста.

- **проектирование.** Проектирование состоит в подготовке спецификаций на создание «объектов» с заранее определенными свойствами. Под спецификацией понимается весь набор необходимых документов - чертеж, пояснительная записка и т.д. Основные проблемы здесь - получение четкого структурного описания знаний об объекте и проблема «следа». Для организации эффективного проектирования и в еще большей мере того, что перепроектирование необходимо формировать не только сами проектные решения, но и мотивы их принятия. Таким образом, в задачах проектирования тесно связываются два основных процесса, выполняемых в рамках соответствующей ЭС: процесс вывода решения и процесс объяснения.

- **прогнозирование.** Прогнозирование позволяет предсказывать последствия некоторых событий или явлений на основании анализа имеющихся данных. Прогнозирующие системы логически выводят вероятностные последствия из заданных ситуаций. В прогнозирующей системе обычно используется параметрическая динамическая модель, в которой значения параметров «подгоняются» под заданную ситуацию. Выводы, которые выводятся из этой модели, составляющие основу для прогнозов с вероятными оценками.

- **планирование.** Под планированием понимается нахождение планов действий, относящихся к объектам, способных выполнять некоторые функции. В таких ЭС используются модели поведения реальных объектов с тем, чтобы логически вывести последствия планируемой деятельности.

- **обучения.** Под обучением понимается использование компьютера для обучения некоторой дисциплины или предмету. Системы обучения диагностируют ошибки при изучении какой-либо дисциплины с помощью ЭВМ и подсказывают правильные решения. Они аккумулируют знания о гипотетическом «ученике» и его характерные ошибки, затем в работе они способны диагностировать слабости в знаниях учащихся и находить соответствующие средства для их ликвидации. Кроме того, они планируют акт общения с учеником в зависимости от успехов ученика с целью передачи знаний.

- **управления.** Под управлением понимается функция организованной системы, поддерживающей определенный режим деятельности. Такого рода ЭС осуществляют управление поведением сложных систем в соответствии с заданными спецификациями.

- **поддержка принятия решений.** Поддержка принятия решений - это совокупность процедур, обеспечивающая лицо, принимающее решение, необходимой информацией и рекомендациями, облегчающие процесс принятия решения. Эти ЭС помогают специалистам выбрать и сформировать нужную альтернативу среди множества выборов при принятии ответственных решений.

В общем случае все системы, основанные на знаниях, можно подразделить на системы, решающие задачи анализа, и на системы, решающие задачи синтеза. Основное отличие задач анализа от задач синтеза заключается в том, что если в задачах анализа множество решений может быть перечислено и включено в систему, то в задачах синтеза множество

решений потенциально не ограничено и строится из решений компонент или проблем. Задачами анализа являются: интерпретация данных, диагностика, поддержка принятия решения; к задачам синтеза относятся проектирование, планирование, управление. Комбинированные: учение, мониторинг, прогнозирование.

Классификацию ИИС можно выполнить по различным признакам. Так, по используемым технологиям и методам искусственного интеллекта можно предложить следующую классификацию:

- системы вывода на знаниях (методы представления и использования экспертных знаний для решения проблем и поиска решений);
- системы представления знаний (методы онтологий, гипертексты, сетевые модели). Оба названных класса относят к одному общему классу систем, основанных на знаниях;
- системы с нечеткими вычислениями (математический аппарат нечеткой логики и теории нечетких множеств, интервального анализа, иных видов неклассических логик);
- системы интеллектуального анализа данных (Data Mining);
- системы интеллектуального анализа текстов (методы распознавания смысла в текстах, семантического анализа и синтеза сообщений, Text Mining);
- искусственные нейронные сети, нейросистемы (методы нейроинтеллекта);
- системы распознавания образов (различные математические и эвристические методы распознавания образов);
- системы эвристического поиска решений (методы поиска решений на основе различных реализаций идеи оценки и сравнения ценности решений);
- имитационные системы (методы имитации поведения сложных объектов, имитация взаимодействия агентов, объектно-ориентированные модели имитируемых миров и др.);
- гибридные системы (использование разных методов и средств, например, логико-математических экспертных систем, систем поддержки принятия решений).

Приведенная классификация является достаточно общей и, вероятно, неполной. Так, в системах эвристического поиска решений можно выделить интересный класс систем, которые используют технологии эволюционного моделирования и генетических алгоритмов. С другой стороны, технологии нейронных систем широко применяются для распознавания образов. Однако в силу своей особенности и более широких возможностей применения нейросистемы вынесены здесь в отдельный класс. Следует также учитывать, что речь идет именно об информационных системах. Системы реального времени, даже и по данному признаку могут дополнить названную классификацию своими классами.

Типовая схема функционирования интеллектуальной системы

Функционирование интеллектуальной системы можно описать как постоянное принятие решений на основе анализа текущих ситуаций для достижения определенных целей. Естественно выделить отдель-

ные этапы, которые образуют типичную схему функционирования интеллектуальной системы:

1. Непосредственное восприятие внешней ситуации; результатом является формирование первичного описания ситуации.

2. Сопоставления первичного описания со знаниями системы и пополнение этого описания; результатом является формирование вторичного описания ситуации в терминах знаний системы. При этом могут изменяться внутреннее состояние системы и ее знания. Вторичное описание может быть не единственным, и система может выбирать между различными вторичными описаниями. Кроме того, система в процессе работы может переходить от одного вторичного описания к другому. Если мы можем формально задать формы внутреннего представления описаний ситуаций и операции над ними, мы можем надеяться на определенный автоматизированный анализ этих описаний.

3. Планирования целенаправленных действий и принятия решений, т.е. анализ возможных действий

и их последствий и выбор того действия, которое лучше всего сочетается с целью системы. Это решение, вообще говоря, формулируется некоторой внутренней языковой (сознательно или подсознательно).

4. Обратная интерпретация принятого решения, то есть формирование рабочего алгоритма для осуществления реакции системы.

5. Реализация реакции системы; следствием является изменение внешней ситуации и внутреннего состояния системы, и т. д.

Очень важным является следующее соображение. Не следует считать, что указанные этапы являются полностью разделенными в том смысле, что следующий этап начинается только после того, как полностью закончится предыдущий. Например, те или иные решения могут приниматься уже на этапе непосредственного восприятия ситуации. Прежде всего, это решение о том, на какие внешние раздражители следует обращать внимание, а на которое не обязательно.

Литература:

1. Абдикеев Н.М. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие. – М.: КОС-ИНФ, Рос. экон. акад., 2003. – 188 с.
2. Громов Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: Учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.
3. Интеллектуальные системы управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studopedia.org/10-80688.html> (дата обращения: 27.04.2017).
4. Попов Э.В. Искусственный интеллект. Справочник в 3-х томах. Т 1. Системы общения и экспертные системы. М. Радио и связь, 2009.

References:

1. Abdikeev N.M. Intellectual information systems: Textbook. - Moscow: COS-INF, Ros. econ. Acad., 2003. - 188 p.
2. Gromov Yu.Yu. Intellectual information systems and technologies: Textbook / Yu.Yu. Gromov, O.G. Ivanova, V.V. Alekseev. - Tambov: Publishing house of FGBOU HPE "TSTU", 2013. - 244 p.
3. Intelligent control systems [Electronic resource]. - Access mode: <http://studopedia.org/10-80688.html> (date of circulation: 27.04.2017).
4. Popov E.V. Artificial Intelligence. Reference book in 3 volumes. T 1. Communication systems and expert systems. M. Radio and Communication, 2009.