

УДК 1082

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Шабанов Р. М., Мукушин Н. А.

Донской государственный технический
университет, Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

reslin@gmail.comNmikushin@donstu.ru

В статье рассмотрены понятия: «система поддержки принятия решений», «методы управления данными», характеристики системы поддержки принятия решений (DSS) и его применение. Описан пошаговый алгоритм принятия решений. Рассматриваются исследования в области принятия решений и систем поддержки принятия решений (DSS), а также сопутствующее применение методов искусственного интеллекта (ИИ) для создания более мощных интеллектуальных систем поддержки принятия решений (IDSS).

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, модуль управления, хранилище данных, пользовательский интерфейс, информационная система управления, структурированные и полуструктурированные задачи.

Введение. Интеллектуальная система поддержки принятия решений (IDSS) — это система поддержки принятия решений, которая широко использует методы искусственного интеллекта (ИИ). Использование методов ИИ в информационных системах управления имеет долгую историю. На самом деле, такие термины, как «системы, основанные на знаниях» (KBS) и «интеллектуальные системы» использовались с начала 1980-х годов для описания компонентов систем управления. Считается, что система поддержки принятия решений возникла у Клайда Холсапла и Эндрю Уинстона в конце 1970-х годов. Примеры специализированных интеллектуальных систем поддержки принятия решений включают гибкие производственные системы (FMS), интеллектуальные системы поддержки принятия маркетинговых решений и системы медицинской диагностики [1].

В целом, интеллект — это способность думать, понимать, принимать решения вместо того, чтобы делать что-то инстинктивно или автоматически. Основными идеями создания искусственного интеллекта являются изучение мыслительных процессов людей, представление и дублирование этих процессов с помощью машин (например, компьютеров, роботов) и исследование поведения с помощью машины, но выполняемое человеком. Создание и развитие искусственного интеллекта (ИИ) имеет своей целью заставить компьютеры делать вещи, которые

UDC 1082

**INTELLIGENT INFORMATION DECISION
SUPPORT SYSTEM**

Shabanov R. M., Mikushin N. A.

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

reslin@gmail.comNmikushin@donstu.ru

The article considers such concepts as “decision support systems”, “data management methods”, characteristics of DSS and its application. A step-by-step decision-making algorithm is described. We consider research in the field of decision making and decision support systems (DSS), as well as the concomitant use of artificial intelligence (AI) methods to create more powerful intelligent decision support systems (IDSS).

Keywords: decision support system, control module, data storage, user interface, information management system, structured and semi-structured tasks.

сейчас делают люди, воспроизвести некоторые из интеллектуальных поведений в компьютерной системе.

Теоретическая часть. Более широкое использование компьютерных систем поддержки принятия решений воспринимается как передача полномочий принятия решений программам. Это привело к мысли о том, что полномочия по принятию решений были в некоторой степени переданы лицами, принимающими решения, и чрезмерно централизованы на машине в цикле принятия решений. Системы поддержки принятия решений могут состоять из следующих компонентов: управление данными; управление моделью; управление пользовательским интерфейсом и архитектура системы поддержки принятия решений [2].

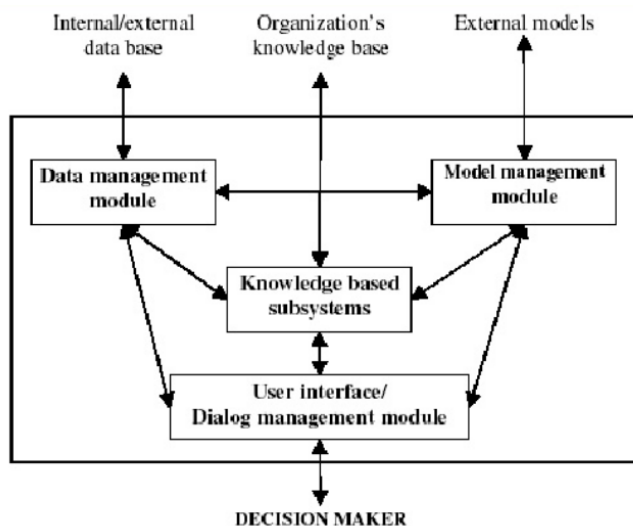


Рис. 1. Системы поддержки принятия решений

Интеллектуальные способности и поведение, интегрированные с компьютерной системой, создают интеллектуальную машину. Машина должна выполнять функцию помощника в принятии решений, поиске информации, управлении сложными объектами и, наконец, понимать значение слов. Чтобы разработать интеллектуальную компьютерную систему, необходимо собрать, организовать и использовать человеческие экспертные знания в некоторых узких областях; усовершенствовать вычислительную мощь мозга системы с помощью сложных алгоритмов, использующих сенсорную обработку, моделирование мира, генерацию поведения, оценку ценности и глобальную коммуникацию; подсчитать количество информации и ценностей, которые система хранит в своей памяти.

Кроме того, интеллектуальная система имеет своим признаком способность действовать соответствующим образом в неопределенной среде для увеличения вероятности успеха, а успех — это достижение поведенческих подцелей, которые поддерживают конечную цель системы. Функции искусственного интеллекта, которые можно использовать для разработки интеллектуальной системы:

- Символьная обработка, которая не является алгоритмическим методом решения проблемы;
- Эвристика, которая является интуитивным знанием или практическим правилом, извлеченным из опыта;
- Вывод, который включает в себя возможности рассуждения, способные построить знания более высокого уровня из существующей эвристики (из фактов и правил, использующих эвристику или другие поисковые подходы);

• Машинное обучение, позволяющее системе регулировать свое поведение и реагировать на изменения внешней среды (например, индуктивное обучение, искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы и т. д.).

В настоящее время компоненты системы поддержки принятия решений следующие: пользовательский интерфейс, основанные на знаниях подсистемы, модуль управления данными, модуль управления моделями.

Пользовательский интерфейс — это компонент, который обеспечивает связь между пользователем и системой поддержки принятия решений. Правильный дизайн этого компонента действительно важен, так как он единственный, с кем пользователь имеет дело. Метод управления данными является подсистемой компьютерной системы поддержки принятия решений и имеет ряд собственных подкомпонентов (рис. 2):

- база данных интегрированной системы поддержки принятия решений, которая включает данные, извлеченные из внутренних и внешних источников; данные, которые могут храниться в базе данных или могут быть доступны только тогда, когда это полезно;
- система управления базами данных; база данных может быть реляционной или многомерной;
- словарь данных, подразумевающий каталог, содержащий все определения данных базы данных; он используется на этапе определения процесса принятия решений;
- инструменты запросов, предполагающие наличие языков для запросов к базам данных.

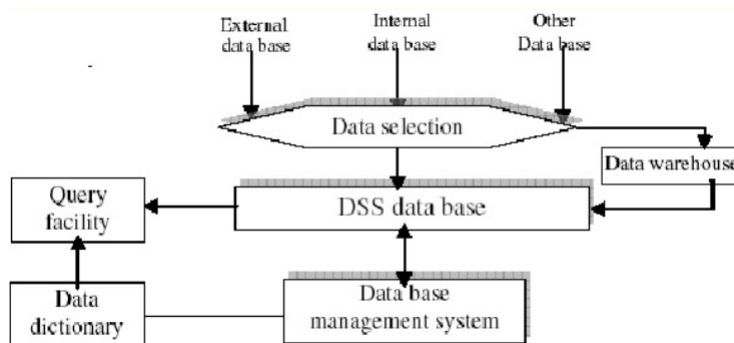


Рис. 2. Метод управления данными

Модуль управления моделью состоит из следующих компонентов:

- модельная база, содержащая количественные модели, которые дают системе возможность анализировать и находить решения проблем;
- модуль управления модельной базой, предназначенная для создания новых моделей с использованием языков программирования;
- словарь моделей, содержащий определение моделей и другую информацию, связанную с ними;
- модуль создания, исполнения и интеграции моделей, который будет интерпретировать инструкции пользователя в соответствии моделями и перенесет их в систему управления этими моделями.

Приложение, используемое для поддержки принятия решений, обычно известно, как DSS. Его можно разделить на пять типов [3]:

1. Системы запроса статуса. Различные аспекты ситуации принятия решений контролируют различные решения в оперативном управлении, а некоторые — в руководстве среднего звена. Он

не требует каких-либо вычислений, анализа и т. д. Если статус известен, решение принимается автоматически.

2. Система анализа данных. Различные системы принятия решений включают использование сравнительного анализа, а затем используют формулу или алгоритм. Эти процессы не структурированы в природе.

Для разработки системы анализа данных требуются простые инструменты обработки данных и бизнес-правила. Примерами такой системы могут быть система инвентаризации персонала, анализ денежных потоков и т. д.

3. Информационно-аналитическая система. Сначала анализируются данные, а затем происходит генерация информационных отчетов. В отчетах могут встречаться различные типы исключений, так как они используются для оценки ситуации. Примерами такой системы могут быть анализы продаж, дебиторской задолженности и т. д.

4. Система бухгалтерского учета. Использование таких систем не является необходимым, но может использоваться для контроля или отслеживания различных аспектов бизнеса или функции. Эти системы учитывают такие предметы, как наличные деньги, инвентарь и персонал.

5. Модель на основе системы. Действует как модель стимулирования или модель оптимизации для принятия решений. Эти решения, как правило, принимаются один раз и часто помогают во время операции или деятельности.

Примерами такой системы могут быть: ассортимент продукции, правила планирования работы и т. д.

Модель на основе DSS

Модель DSS — это сложные системы, которые помогают анализировать решения или выбирать различные варианты. Они используются менеджерами и сотрудниками предприятия или людьми, которые взаимодействуют с организацией, для ряда целей, в зависимости от того, как настроена модель — планирование, анализ решений и т. д. Эти DSS могут быть развернуты с помощью программного или аппаратного обеспечения в автономные ПК, клиент-серверные системы или Интернет.

Естественно, возникает вопрос о будущем DSS: пойдет ли он по стопам информационной системы управления (Management information system, MIS)? Поле без определения обладает гибкостью расширения и изменения направления, но также имеет опасность развалиться. Следовательно, это вопрос спорный. В качестве примера можно привести следующие DSS или инструменты DSS:

- непрограммируемый калькулятор,
- программируемый калькулятор,
- финансовое моделирование,
- электронная таблица,
- пакет статистики,
- PERT / CPM / линейное программирование,
- симуляция,
- экспертная система.

Например, непрограммируемый или программируемый калькулятор может использоваться для расчета во время принятия решений. Является ли это DSS? Также PERT / CPM можно использовать при генерации альтернатив для облегчения принятия решений путем изменения параметров и допущений. То есть возможно использовать намерение проекта для дифференциации DSS от не DSS. Но можно легко найти и контрпримеры.

Например, является ли статистический пакет DSS? Очевидно, что статистический пакет не предназначался для DSS, но активно используется при принятии решений при некоторых обстоятельствах.

Точно также некоторые ранние пакеты финансового моделирования, которые не были предназначены для DSS, могут быть адаптированы для DSS путем изменения пользовательского интерфейса. Тем не менее, некоторые авторы пытались определить термин «Система поддержки принятия решений». Кин и Скотт Мортон дали определение DSS — применение доступных и подходящих компьютерных технологий для повышения эффективности принятия управленческих решений в полуструктурированных задачах. Здесь фраза «доступные и подходящие компьютерные технологии» не имеет уникального значения и меняется со временем. Кроме того, термин «полуструктурированные задачи» не определен и может варьироваться.

Характеристики DSS

- Нацелены на менее четко структурированные, недостаточно определенные проблемы, с которыми обычно сталкиваются руководители высшего уровня.
- Пытаются объединить использование модельных или аналитических методов с традиционными функциями доступа к данным и их поиска.
- Специально сосредоточены на функциях, которые делают их удобными для использования в интерактивном режиме.
- Подчеркивают гибкость и адаптивность, чтобы приспособиться к изменениям в среде и в подходе пользователя к принятию решений.

DSS применения

Большинство DSS применяются для структурированных и полуструктурированных задач. Приведем список (не исчерпывающий) существующих приложений DSS: корпоративное финансовое планирование, амортизация кредита, аренда, дисконтированный денежный поток и чистая приведенная стоимость, анализ безубыточности [4].

Недостатки систем поддержки принятия решений

Системы поддержки принятия решений имеют ряд недостатков. Перечислим их.

- Информационная перегрузка: компьютеризированная система принятия решений может иногда приводить к информационной перегрузке поскольку анализирует все аспекты проблемы, ставит пользователя перед дилеммой — что следует учитывать, а что нет. Не каждый кусок информации необходим при принятии решений. Но когда он присутствует, лицу, принимающему решение, трудно игнорировать информацию, которая не является приоритетной.
- Слишком сильная зависимость от DSS. Чтобы быстрее и проще было принимать повседневные решения, системы поддержки принятия решений интегрированы в бизнес. Зачастую возникает тенденция чересчур сильно зависеть от компьютеризированного принятия решений. Очевидно, что смещение фокуса происходит и лица, принимающие решения, могут и дальше не оттачивать свои навыки из-за чрезмерной зависимости от DSS.
- Девальвация субъективности: система поддержки принятия решений способствует рациональному принятию решений, предлагая альтернативы на основе объективности. Хотя ограниченная рациональность или ограниченная иррациональность играют решающую роль в принятии решений, субъективность не может и не должна быть отвергнута. DSS способствует объективности и снижает субъективность, которая может оказать серьезное влияние на бизнес.
- Чрезмерное внимание к принятию решений. Очевидно, что основное внимание при принятии решений на компьютере уделяется постоянному рассмотрению всех аспектов проблемы,

которые могут не потребоваться во многих ситуациях. Крайне важно обучить пользователей для обеспечения эффективного и оптимального использования DSS.

- **Стоимость разработки.** Стоимость принятия решений уменьшается после установки системы поддержки принятия решений. Но разработка и внедрение DSS требует огромных денежных вложений. Настройка может привлечь более высокую стоимость. Если бюджет ограничен, можно не получить индивидуальный DSS, соответствующий конкретным потребностям.

Сопrotивление использованию системы поддержки принятия решений

В то время как большое количество организаций уже включили DSS в процесс принятия бизнес-решений, многие все еще не могут интегрировать его. Причины могут быть следующие:

Страх обучения. Некоторые боятся исследовать и изучать новые вещи. На самом деле, есть боязнь признать, что порой не хватает технологических знаний, необходимых для использования DSS. Такое отношение заставляет организацию сопротивляться использованию системы принятия решений.

Выход из зоны комфорта. Речь идет о потребности дополнительных усилий, отказе от традиционных практик.

Страх внедрения новых технологий. Люди боятся проходить обучение, участвовать в семинарах, направленных на предоставление функциональных навыков. Правильный адрес от менеджеров и C-suite может помочь сотрудникам преодолеть страх и сопротивление использованию новых технологий.

Процесс принятия решения

Ранее принятие решений было чисто познавательным процессом, позволяющим выбрать наиболее приемлемый вариант действий из имеющихся альтернатив. Однако это было, когда системы поддержки принятия решений не существовало. В настоящее время процесс принятия решений широко поддерживается автоматизированными программными системами. Однако, если внимательно посмотреть на последовательность или этапы принятия решений, едва ли можно найти какое-либо отклонение.

Процесс принятия решений, на сегодняшний день, сложен, он поддерживается компьютеризированными системами и включает в себя следующие шаги:

1. **Определение проблемы.** Это важный этап. Он предоставляет лицам, принимающим решения, базу, на которой они могут строить предположения, собирать и анализировать данные и оценивать альтернативы. Определение проблемы начинается с признания того, что проблема существует. Проблема существует, когда:

- есть разница между ожидаемым и доставленным;
- существует отклонение от обычного;
- предпринятые действия не оправданы.

DSS определяет проблему и сложности, связанные с сопоставлением результатов.

2. **Определение лица, принимающего решения.** В зависимости от характера проблемы, ее отправляют нужному человеку. Плохо структурированная проблема перейдет к высшему руководству, сложная проблема — менеджерам, а повторяющиеся будут отправлены работнику на более низком иерархическом уровне.

3. **Сбор информации.** Как только проблема отправлена нужному человеку, заинтересованный человек может начать сбор данных и выявление факторов, влияющих на ситуацию. Без DSS сбор и анализ данных займет слишком много времени. DSS может обработать тонны данных всего за несколько секунд.

4. Оценка альтернатив и решение. Эта стадия включает в себя анализ всех возможных направлений действий и определение наиболее подходящего из них путем оценки плюсов и минусов каждой альтернативы. DSS помогает в обосновании конкретного выбора.

5. Внедрение и контроль. Как только решение принято, необходимо идти дальше. Реализация требует планирования. Мониторинг также важен для определения полезности конкретного решения для достижения целей. Это может потребовать некоторых корректировок или привести к новой проблеме. В последнем случае, возможно, придется повторить весь процесс.

Заключение

Практика, исследования и технологии DSS продолжают развиваться. В последние годы Интернет оказал значительное влияние на разнообразие, распространение и сложность DSS. Портативные ПК, беспроводные сети, расширение параллельной обработки, в сочетании с очень большими базами данных и средствами визуализации, продолжают стимулировать разработку инновационной поддержки принятия решений.

Прогнозисты используют два подхода для экстраполяции прошлого на будущее — рассуждения по аналогии и прогнозирование тенденций. Во многих отношениях компьютеризированные системы поддержки принятия решений технологически сложны и являются очень необходимым инструментом в организациях. Исследования и разработки систем поддержки принятия решений будут и впредь использовать любые новые технологические решения и извлекать выгоду из прогресса в создании очень больших баз данных, искусственного интеллекта, взаимодействия человека с компьютером, моделирования и оптимизации, разработки программного обеспечения, телекоммуникаций. Из более фундаментальных исследований работа идет по таким темам поведения, как принятие организационных решений, планирование, теория поведенческих решений и организационное поведение.

Тенденции предполагают, что управляемый данными DSS будет использовать более быстрый доступ в реальном времени к крупным и лучше интегрированным базам данных. Модель DSS будет усложняться, но становиться более понятной, а системы, построенные с использованием симуляций и сопровождающих их визуальных дисплеев, станут более реалистичными. Коммуникационный DSS обеспечит больше поддержки видеосвязи в реальном времени. Управляемая документами DSS получит доступ к большим хранилищам неструктурированных данных, а системы представят соответствующие документы в более удобных форматах. Наконец, DSS, основанный на знаниях, вероятно, будет более сложным и всеобъемлющим. Рекомендации от DSS, основанного на знаниях, будут лучше, а приложения будут охватывать более широкие области.

Библиографический список

1. Ларичев, О. И. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития [Электронный ресурс] / О. И. Ларичев, А. Б. Петровский // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. — Москва : ВИНТИ, 1987. — Т.21. — С. 131–164. — Режим доступа : http://www.raai.org/library/papers/Larichev/Larichev_Petrovsky_1987.pdf (дата обращения : 23.04.2019).

2. Терелянский, П. В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования : монография / П. В. Терелянский. — Волгоград : ВолгГТУ. 2009. — 127 с.

3. Power D. J. «What is a DSS?» // The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support, 1997. — v. 1. — N3.

4. Scott Morton M. S. Management Decision Systems: Computer-based Support for Decision Making. — Boston: Harvard University, 1971.