

Съвременни тенденции в развитието на информационните системи, подпомагащи вземането на решения в управлението

Ас. инж. Веселина Спасова

Резюме: В статията се прави обзор и класификация на системите за подпомагане вземането на управленски решения от гледна точка на начина на подпомагане. Извеждат се основните предподпоставки и тенденции в развитието на този клас компютърни информационни системи.

Ключови думи: *системи за подпомагане вземането на решения, изкуствен интелект, системи, базирани на знания*

Традиционно се счита, че ръководителите трябва да вземат решения в условия на неопределеност и при недостиг на информация. С повсеместното внедряване на компютърните информационни системи, които са способни да съхраняват голям обем данни, и при огромното количество заобикаляща ни информация от Интернет и други източници възниква въпросът не за недостига, а за оптималното използване на информацията. Днес ръководителите са изправени пред проблема да вземат ежедневно множество решения, базирайки се на голям обем данни, които трябва да бъдат обработени в съкратени срокове. Във връзка с това се разработват различни системи за интелектуална поддръжка на процеса на вземане на управленски решения на базата на съвременните информационни технологии. Системите за подпомагане вземането на решения, в които са концентрирани мощни методи на математическото моделиране, управленската наука и информатиката, представляват инструмент, призван да оказва помощ на ръководителя в неговата дейност в условията на

все по-усложняващия се и динамичен свят. Разработката на такива системи принадлежи към областите, които най-трудно се поддават на автоматизация. Цел на настоящата публикация е да бъдат разгледани различни видове компютърни информационни системи за подпомагане вземането на решения, те да бъдат класифицирани от гледна точка на начина, по който подпомагат вземането на решение, и да бъдат изведени съвременните тенденции в развитието им.

За да бъде разбрана сложността на ситуацията, е достатъчно да бъде направено кратко сравнение между интелектуалните възможности на компютъра и на човека. По много от показателите, като например изчислителна мощ, скорост на реакцията, работоспособност, компютрите значително превъзхождат човека. Съществуват обаче няколко сфери, в които, макар и не съвсем безсилни, техните възможности са доста ограничени. Такива са например вземането на решения в неопределени ситуации и способността за анализ на събития. Затова при компютърната поддръжка на вземането на решения съществува разпределение на функциите между компютъра и човека – компютърът изпълнява спомагателна, поддържаща роля, а основната роля при вземането на решението принадлежи на човека. Разглеждайки въпроса за компютърните системи за подпомагане вземането на решение, винаги трябва да имаме предвид това разпределение на функциите.

В този контекст основен става въпросът: как с помощта на изкуствения интелект да осигурим най-добра и ефективна помощ и подкрепа на вземащия решението. При решаването на този проблем трябва се изхожда от особеностите на човешкото мислене: по какъв начин да бъде представена информацията, за да бъде тя по-лесно възприемана (въпросът за комуникацията между компютъра и човека), как ще се обработва тази информация по време на мисловния процес. Трябва да се отчита фактът, че според

психолозите човек мисли повече чрез образи, използвайки асоциации. Актуална става задачата за визуализация на данните, т.е. представянето им във вид, удобен за възприемане от човека.

Съществуват два основни аспекта на поддръжка на решенията, според които информационните системи могат да бъдат обособени в две групи:

- информационни системи за **организационна поддръжка**;
- информационни системи за **информационна поддръжка**.

Тези две групи системи са отражение и на двата основни фактора при изработването на решението – човекът и компютърът, на различните етапи от неговото формиране. Изработването и вземането на решение не е мигновено действие, а продължителен (понякога по-кратък, друг път по-дълъг) процес. В случаите, когато проблемът изисква участието на аналитици и експерти, могат да бъдат обособени следните етапи на процеса на вземане на решение:

Етап 1. Уточняване на целите и постановка на задачата.

Етап 2. Формиране на набор от алтернативи и набор от критерии за оценка на алтернативите.

Етап 3. Формиране на експертна комисия (аналитична група).

Етап 4. Подготовка на данните за експертизата и предаването им на аналитиците. Анализ на мненията за сравнителната важност на критериите.

Етап 5. Експертна оценка на алтернативите и получаване на разсъжденията на аналитиците.

Етап 6. Обработка и анализ на данните.

Етап 7. Изработване на препоръки относно решението.

В тези случаи подготовката на решението не е индивидуална, а групова работа, при която възникват и се сблъскват различни мнения, появяват се противоречия между различните членове на групата. Постигането на съгласие по поставения въпрос често

изисква време, като е необходимо да се осигури и защита от манипулиране на мненията. Тези проблеми могат да бъдат решени чрез прилагането на два различни метода. Първият е основан на използването на *специални процедури за сближаване на мненията* в хода на груповото обсъждане на проблема. Вторият се базира на *автоматизираното съставяне на общо мнение* и не предполага преразглеждане от страна на аналитиците на първоначалните им разсъждения с цел сближаване.

Провеждането на процедури за съгласуване на мненията изисква значително повече време и сложна организация. Прилагането на този метод е оправдано при експертизата на големи и скъпи проекти, като основното му предимство е високата надеждност и съгласуваност на резултатите. Съществуват две групи софтуер за подпомагането и провеждането на такъв вид експертизи:

1. Софтуер за **групова работа** (създаване на виртуален офис):

- средства за комуникация и групова работа;
- средства за публикуване и организиране на документи;
- средства за управление на проекти;
- средства за дистанционен достъп.

2. Софтуер за **скициране и анализ на идеи**.

Компонентите на първата група са добре познати и описани в редица публикации, затова няма да се спираме подробно на тях.

Втората група – софтуер за скициране и анализ на идеи, е нова и непозната в България и се използва главно за подпомагане изработването на решение при активните експертно-аналитични методи. Представител на този вид софтуер е системата *Decision Explorer*, която позволява възникналите по време на обсъждането идеи да бъдат описани и структурирани, да бъдат зададени и описани връзките и взаимозависимостите между тях с цел очертаване на близките идеи и противоречия и пораждането на нови

идеи. Този вид софтуер облекчава работата на групата, тъй като:

- позволява всеки от експертите да следи работата на групата и да участва, без задължително да присъства на обсъжданията;
- идеите са изразени в графичен, а не в текстов вид и са по-лесни за възприемане;
- се използват качествени, а не количествени описания – дава се възможност за структуриране на неструктурирана информация;
- позволява създаването на когнитивни и концептуални карти на идеите;
- в хода на обсъжданията не се губят идеи, защото те се описват и са достъпни за всички;
- се предотвратява многократното възникване при различни етапи от обсъждането на една и съща идея;
- мрежата от идеи може да бъде реструктурирана и анализирана с цел излъчване на водеща идея или пораждање на нова;
- вградените средства за анализ позволяват откриване на допирни точки и противоречия.

Възможностите на този вид информационни системи правят по-достъпни методите на груповата експертиза, които по правило се считат за твърде трудоемки и скъпи в сравнение с индивидуалните.

Анализът на бизнес данните също придобива все по-голямо значение и започва да оказва все по-голямо влияние върху процесите на вземане на решения. Управляваните системи (организациите и предприятията) генерират все повече информация в електронен вид като резултат от работата на техните системи за фирмено управление (ERP – *Enterprise Resource Planning*). Става въпрос за механизми, преобразуващи “сивите” данни в обекти от по-високо ниво, пригодни за извършване на различни анализи, тъй като

първичната информация за операциите – фактури, сметки и т.н., не може да бъде директно анализирана. Показателите като минимум трябва да бъдат обобщени за определени периоди и агрегирани.

Механизмите за анализ могат да бъдат разделени условно на две групи:

- **методи за извличане на данните;**
- **моделиране.**

При първата група се акцентира върху механизмите за извличане на данните, начините за тяхното манипулиране и достъпна интерпретация. Към втората група се причисляват опитите по различни начини да бъдат описани процесите чрез формули, условия, правила и да се използват получените модели за оценка на влиянието на различни фактори върху анализирания процес.

В момента съществуват две разпространени информационни технологии за обработка и визуализация на данните с цел вземане на управленски решения – OLTP (*Online Transactional Processing*) и OLAP (*Online Analytical Processing*). OLTP технологията е ориентирана към оперативната обработка на данните, а OLAP – към интерактивния анализ. Разработените на тази основа системи (например *Micro Strategy*) позволяват да бъдат анализирани процесите, протичащи в системата за управление, чрез достъп до разнообразни разрези на данните, съхранявани по специфичен начин в складовете за данни. В частност те осигуряват и различни графични представяния на данните и ги правят по-достъпни за възприемане. Много от съвременните ERP системи също имат такива модули за анализ на данните. Развитието на тази група продукти продължава, като те стават все по-достъпни, удобни и производителни, но по отношение на основната идея трудно могат да бъдат предложени нови решения. Продуктите, ориентирани към извличането на данните, са принципно неспособни да излязат извън

рамките на изобразяването. Увеличаването на обемите на обработваните данни, създаването на все по-красиви отчети и други подобни подобрения, без да отричаме тяхното значение, не спомагат за решаването на основния управленски проблем – успешното противодействие на конкурентите. Нека да разгледаме конкретна ситуация и да видим с какво биха ни помогнали отчетите при вземането на решение. Например задачата за определянето на най-добрата цена за даден продукт. Известно е, че цената на продукта е един от неговите най-значими показатели и зависи от множество фактори. Бихме искали системата да ни предложи най-приемливата цена, отчитайки текущото състояние на пазара. В отговор потребителят може да получи отчет за това как се е изменяла цената на този продукт, каква е средната цена за тази група продукти и др. Като резултат ще получим много отчети и диаграми, но не и отговор на поставения въпрос. Подобен ще бъде резултатът и при всеки друг по-значим въпрос. Системата, базирана на отчети, не може да “гледа напред”, затова и е неспособна да осигури конкурентно предимство.

Принципната задача, която трябва да стои пред създателите на аналитичните системи от гледна точка на бизнеса, е превръщането на знанията в доходи. Това може да стане при условие, че знаем какво ще се случи по-късно. Ако мениджърът знае, макар и само един ход напред какво ще се случи в бъдеще, той би могъл да реагира своевременно и най-важното, преди своите конкуренти. Именно тази цел се преследва чрез построяването на различни модели и създаването на системи, осъществяващи различни методи на анализ – клъстеризация, търсене на зависимости, прогнозиране и др.

Тенденцията на развитие на системите за подпомагане вземането на решения е очертана от *преминаването от механизми за извличане и обобщаване на данни към механизми за*

построяване на модели. При тези системи се оперира с обекти от по-високо ниво, не суми и средни стойности, а модели.

“Идеалният” механизъм за построяване на модел трябва да удовлетворява следните изисквания:

- Да осигурява добро качество на модела, без да е необходимо той да е абсолютно точен, а да отразява важните за обекта свойства и характеристики.

- Цената за построяване на модела да е ниска. Това изискване е свързано с факта, че построяването на модел за всеки нов клиент или продукт би позволило по-пълното отчитане на неговите специфични особености. Високата цена на нов модел би представлявала пречка при създаването на множество модели. Цената може да бъде намалена значително, ако бъде построен модел за група сходни обекти, който да бъде допълван спрямо индивидуалните характеристики.

- Да са налице възможности за адаптация и промяна на модела чрез настройването му към влиянието на разнородни фактори. Анализираният процес се намира в постоянно движение и зависят от множество фактори, затова моделът трябва да може да реагира и да се променя съобразно процеса.

- Общуването на системата с потребителя да става на специфичния за управляваната от него област език (в идеалния случай на естествен).

- Представянето на резултатите да е в такава форма, която би способствала за по-дълбокото им и цялостно осъзнаване.

- Системата за подпомагане вземането на решение да притежава интуиция, да може да разпознава двусмислието и непълнотата на информацията и да притежава средства за тяхното преодоляване.

- Тя трябва да е “дружелюбна” с лицето, вземащо

решението, като го подпомага в дефинирането на целите и концептуалното определение на задачата.

- Да притежава възможност за изработване на варианти на решения в специални, неочаквани за лицето, вземащо решението, ситуации.

Такива системи съществуват, но те са единични и разработени по частни проблеми, касаещи силно стеснен кръг от въпроси. Масово се прилагат готови, твърди математически модели, при които в системата се вкарва необходимото количество данни, извършват се определени фиксирани пресмятания и се получават резултати в табличен или графичен вид. Най-сериозният проблем на тези модели е, че те са твърди и при тях не съществува възможност за самостоятелна адаптация (*Excel, Frontier Analyst*).

Описаните по-горе изисквания – приемливи резултати, ниска стойност на модела, адаптивност към настоящия момент, могат да бъдат удовлетворени само от самообучаващите се алгоритми, като невронните мрежи, дърветата на решенията и др. Тези алгоритми принадлежат към методологията на изкуствения интелект. Те също имат своите недостатъци, но важното при такива механизми е, че в тях по принцип се заложена способността за самообучение и адаптация. Тяхно достойнство е и това, че те строят своите модели на базата на данни и обясняват пътя за достигане до решението, което ги прави лесни за използване от неспециалисти.

Не винаги лицето, вземащо решения, има добре определена цел във всяка ситуация. В тези случаи достигането до решение се превръща по същество в изследователски процес, а системите за подпомагане вземането на решения – в средство за по-дълбоко опознаване на системата и усъвършенстване на стила на работа на ръководителя.

В компаниите, използващи OLAP механизмите в продължение

на няколко години, вече се наблюдава процес на ориентиране към “по-интелигентни” методи на анализ. Първата крачка в този процес е използването на твърди модели, но на следващ етап ще се наложи използването на нови, адаптивни механизми и на системи, базирани на знания.

Използвана литература:

1. **Чекинов, Г., С. Чекинов.** Применение технологии многоагентных систем для интеллектуальной поддержке принятия решения (ИППР).// Сетевой электронный научный журнал „Системотехника”, № 1, 2003 г.

2. **Kenedy, J., R. C. Eberhart, Y. Shi.** Swarm Intelligence. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 2004

3. **Kordon, K.** Hybrid Intelligent Systems for Industrial Data Analysis.// First International IEEE Symposium “Intelligent Systems”, September 2002, p. 18

4. **Rajendra, M.** An Enterprise Intelligent System Development and Solution Framework.// International Journal of Applied Science, Engineering and Technology 4;1, www.waswt.org, Winter 2008