

4.5. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗОЮ ЗНАНЬ

Розробка систем заснованих на знаннях, є складовою частиною досліджень щодо штучного інтелекту і має на меті створення комп'ютерних методів розв'язання проблем, що звичайно вимагають залучення фахівців. В кінці 70-х рр. фахівці, що працюють у області штучного інтелекту, почали розуміти щось вельми важливе: ефективність програми під час вирішення завдань залежить від знань, якими вона володіє, а не тільки від формалізмів і схем висновку, що вона використовує. Була прийнята принципово нова концепція, яку надзвичайно просто сформулювати: щоб зробити програму інтелектуальною, її слід забезпечити безліччю високоякісними спеціальними знаннями про певну предметну область.

Існує багато визначень поняття «системи, засновані на знаннях», зокрема вони визначаються як «інтелектуальні комп'ютерні програми, що використовують знання і процедури висновку для розв'язування проблем, які настільки складні, що для їх вирішення необхідне залучення експерта». Термінологія штучного інтелекту поки що остаточно не склалася, тому словосполучення «експертні системи» (ЕС) і «системи, засновані на знаннях» використовуються як синоніми, хоча вважається, що будь-яка ЕС є системою, заснованою на знаннях, але остання не завжди є експертною системою. У системах, заснованих на знаннях, правила (або евристики), відповідно до яких розв'язуються проблеми в конкретній предметній області, зберігаються в базі знань. Проблеми виставляються перед системою у вигляді сукупності фактів, що описують деяку ситуацію, і система за допомогою бази знань намагається сформулювати висновок з цих фактів. Таким чином, можна сказати, що якість експертної системи визначається розміром і якістю бази знань (правил, або евристик). Система функціонує в наступному циклічному режимі: вибір (запит) даних або результатів аналізів, спостереження, інтерпретація результатів, засвоєння нової інформації, висунення за допомогою правил тимчасових гіпотез, а потім вибір наступної порції даних або результатів аналізів. Такий процес продовжується до тих пір, поки не надходить інформація, достатня для остаточного висновку.

Більш прості системи, засновані на знаннях, функціонують в режимі діалогу, що називається режимом консультації. Після запуску система дає користувачеві ряд питань про завдання, що вирішуються та вимагають відповіді: «так» чи «ні». Відповіді служать для встановлення фактів, по яких може бути виведений остаточний висновок.

У будь-який момент часу в системі містяться три типу знань:

- структуровані статичні знання про предметну область, після того, як ці знання виявлені, вони вже не змінюються;
- структуровані динамічні знання - змінні знання про предметну область; вони оновлюються в міру виявлення нової інформації;
- робочі знання, що вживаються для вирішення конкретного завдання або проведення консультації.

Всі перераховані вище знання зберігаються в базі знань. Для її побудови потрібно провести опитування фахівців, що є експертами в конкретній предметній області, а потім систематизувати, організувати і забезпечити ці знання покажчиками, щоб згодом їх можна було легко витягнути з бази знань.

Системи, засновані на знаннях, наділені певними специфічними властивостями:

- експертиза може проводитися тільки в одній конкретній області;
- база знань і механізм висновку є різними компонентами (виявляється можливим поєднувати механізм висновку з іншими базами знань для створення нових експертних систем);
- найбільш відповідна область застосування - вирішення завдань дедуктивним методом, тобто правила або евристики, виражаються у вигляді пар посилань і висновків типу «якщо – то»;
- ці системи можуть пояснювати хід вирішення завдання зрозумілим користувачеві способом. Звичайно ми не приймаємо відповідь експерта, якщо на питання «чому?» не можемо одержати логічну відповідь. Так само ми повинні мати можливість запитати систему, засновану на знаннях, як був одержаний конкретний висновок;
- вихідні результати є якісними (а не кількісними);
- системи, засновані на знаннях, будуються за модульним принципом, що дозволяє поступово нарощувати їх бази знань.

Області застосування систем, заснованих на знаннях, можуть бути згруповані в декілька основних класів, зокрема прогнозування, планування, контроль і управління, навчання.

Існує ряд прикладних завдань, які розв'язуються за допомогою систем, заснованих на знаннях, більш успішно, ніж будь-якими іншими засобами. При визначенні доцільності застосування таких систем потрібно керуватися наступними критеріями:

- дані і знання надійні і не змінюються з часом;
- простір (або область) можливих рішень - відносно невеликий;
- в процесі вирішення завдання повинні використовуватися формальні міркування;
- має бути, принаймні, один експерт, здатний сформулювати свої знання і пояснити методи застосування цих знань для вирішення завдань.

Але навіть кращі з існуючих експертних систем мають певні обмеження в порівнянні з людиною-експертом, які зводяться до наступного:

- більшість експертних систем не завжди придатна для застосування кінцевим користувачем;
- навик системи не завжди зростають після сеансу експертизи;
- все ще залишається проблемою приведення знань, одержаних від експерта, до вигляду, що забезпечує їх ефективну машинну реалізацію;
- експертні системи рідко застосовуються у великих предметних областях;
- вважається, що в тих предметних областях, де відсутні експерти, застосування експертних систем виявляється неможливим;
- має сенс привертати експертні системи тільки для вирішення когнітивних завдань;
- системи, засновані на знаннях, виявляються неефективними за необхідності проведення скрупульозного аналізу, коли кількість «рішень» залежить від тисяч різних можливостей і багатьох змінних, які змінюються в часі.

Проте системи, засновані на знаннях, мають певні переваги перед людиною-експертом:

- у них немає упереджень;
- вони не роблять поспішних висновків;
- ці системи працюють систематизовано, розглядаючи всі деталі, часто вибираючи найкращу альтернативу з усіх можливих;
- база знань може бути великою і достатньо стабільною, будучи введені в машину один раз, знання зберігаються назавжди;
- системи, засновані на знаннях, стійкі до «перешкод», експерт користується додатковими знаннями і легко піддається впливу зовнішніх чинників, які безпосередньо не пов'язані з завданням, що вирішується.