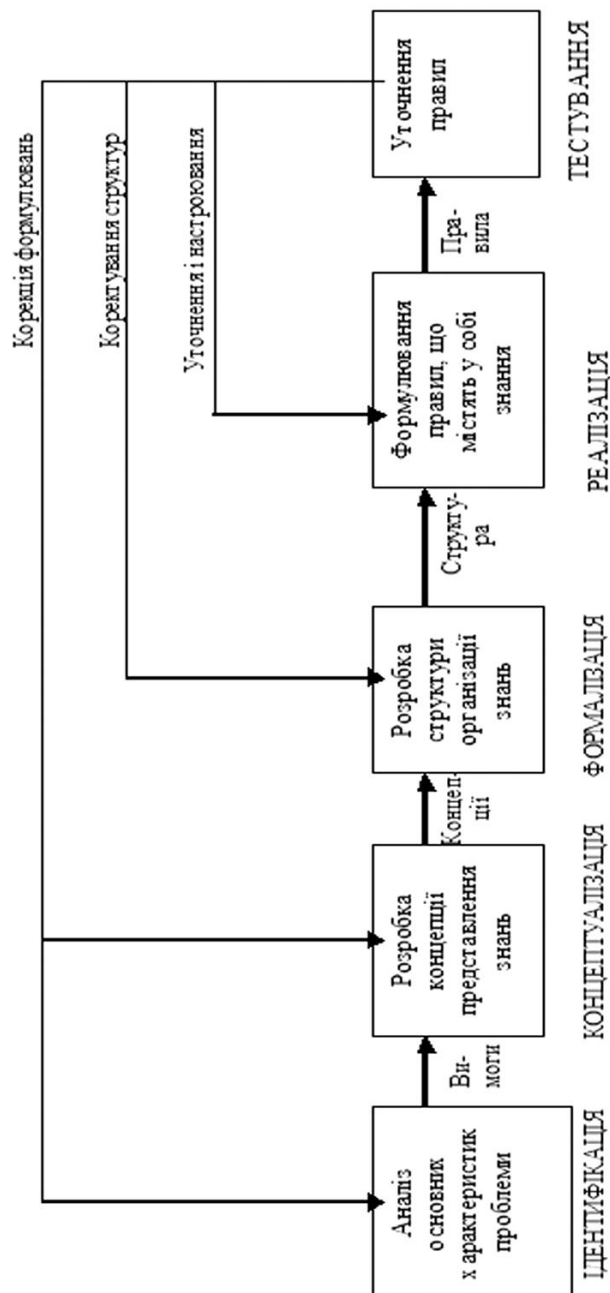


Тема 3. Методи витягу знань при побудові експертних систем.

Концепція витягу експертних знань при роботі з експертом. Роль інженера по даним в формалізації експертних знань. Витяг знань комунікативними та текстологічними методами.

Як видно з рисунку, проектування експертної системи (ЕС) починається з аналізу класу проблем, що передбачається вирішувати за допомогою цієї системи. Було б похибкою приступати до проектування системи, заздалегідь задавшись певною концепцією і певною структурною організацією знань. Тому для успішної побудови ЕС виникає *проблема витягу знань*.



Опишемо типи знань, які зустрічаються на практиці.

1. Базові елементи знання – інформація про властивості об'єктів реального світу. Пов'язані з безпосереднім сприйняттям, не вимагають обговорення і використовуються в тому виді, у якому отримані.

2. Твердження і визначення – засновані на базових елементах і заздалегідь розглядаються як достовірні.

3. Концепції – перегрупування або узагальнення базових елементів. Для побудови кожної концепції використовуються свої прийоми (приклади, контрприкладі, окремі випадки, більш загальні випадки, аналогії).

4. Відношення – виражають як елементарні властивості базових елементів, так і відношення між концепціями. До властивостей відношень відносять їхні більші або менші правдоподібність і зв'язок з даною ситуацією.

5. Теореми і правила перезапису – окремий випадок продукційних правил (правил виду «якщо..., то..., інакше...») з цілком визначеними властивостями. Теореми не мають користі без експертних правил їхнього застосування.

6. Алгоритми рішення – необхідні для виконання визначених задач. В усіх випадках вони пов'язані зі знанням особливого типу, оскільки обумовлена ними послідовність дій виявляється оформленою в блок у строго визначеному порядку, на відміну від інших типів знань, де елементи знання можуть з'являтися і розташовуватися без зв'язку один з одним.

7. Стратегії й евристика – уроджені або придбані правила поведінки, що дозволяють у конкретній ситуації прийняти рішення про необхідні дії. Людина постійно користується цим типом знань при формуванні концепцій, вирішенні задач і формальних розсудах.

8. Метазнання – є присутнім на багатьох рівнях і подає знання того, що відомо, визначає значення коефіцієнта довіри до цього знання, важливість елементарної операції стосовно всієї множини знань. Сюди ж відносяться питання різного типу до організації знань і вказівок, де, коли і як вони можуть бути використані.

До різновидів знань відносять такі.

1. Априорні знання (від лат. а priori – з попереднього) передують знанням, отриманим за допомогою органів почуттів, і не залежать від них. Априорні знання розглядаються як універсально істинні, і ці знання неможливо спростувати, не впадаючи в протиріччя.

2. Апостеріорні знання (від лат. а posteriori – з наступного) – знання, отримані за допомогою органів почуттів – є протилежними стосовно априорних знань. Істинність або

хибність апостеріорних знань може бути перевірена на підставі чуттєвого досвіду. Але чуттєвий досвід не завжди може виявитися надійним, тому існує імовірність того, що апостеріорні знання будуть спростовані на основі нових знань.

Серед видів знань виділяють наступні.

1. Процедурні знання – знання, що задають послідовності дій, які мають бути виконані, і послідовності цілей, які мають бути досягнуті – відносяться до процедур обробки інформації і методів логічного виведення.

2. Декларативні знання – знання про те, чи є певне твердження істинним або помилковим – включають факти або аксіоми і правила, що відносяться до цих фактів. Термін декларативний застосовується до знань, виражених у формі декларативних тверджень. Для декларативних форм є особливістю організація бази знань, при якій у ній зберігаються тільки описи об'єктів і їхніх семантичних відношень і відсутня інформація про те, як можуть бути використані дані описи.

3. Неявні знання – підсвідомі знання, що не можуть бути виражені за допомогою мови. Якщо мова йде про комп'ютерні системи, то знання, подані в штучній нейронній системі, нагадують неявні знання, оскільки звичайно нейронна мережа нездатна безпосередньо пояснити суть знань, що містяться в ній, але могла б придбати таку здатність за наявності відповідної програми.

Логічною прозорістю системи називають здатність системи пояснювати методику прийняття рішення. Під цим розуміється, наскільки просто людині з'ясувати, що робить система і чому.

Експертні знання – спеціалізований різновид знань і навичок, яким володіють експерти. Експертні знання можуть відноситися до рівнів знань, метазнань і мудрості. Вони являють собою ті неявні знання і навички експерта, що повинні бути витягнуті і перетворені в явні задля того, щоб їх можна було подати в експертній системі. Причина, через яку знання є неявними, полягає в тому, що справжній експерт володіє цими знаннями настільки добре, що вони перетворилися в його другу натуру і не вимагають міркувань.

У залежності від часу існування виділяють:

– статичні знання – включають логічні правила рішення задач, правила реалізації процедур опитування експертів і користувачів, правила побудови функціональних та діагностичних моделей і аналізу результатів роботи, а також безпосередньо програмні модулі процедур опитування і математичних моделей, факти і дані про предметну область;

– динамічні знання – являють собою сукупність фактів і даних, одержуваних у ході рішення задачі, а також висновків (логічних висновків і строгих аналітичних рішень), вироблених у процесі рішення задачі.

У загальному вигляді знання подаються певною семіотичною (знаковою) системою. З поняттям «знак» безпосередньо зв'язані поняття денотат і концепт. Денотат – це об'єкт, що позначається даним знаком, а концепт – властивість денотата.

Інтенціонал знака визначає зміст пов'язаного з ним поняття через його властивості, тобто значеннєвий зміст поняття. Інтенціонал відокремлює знання від даних, що завжди задаються екстенціонально.

Екстенціонал знака визначає конкретний клас усіх його припустимих денотатів.

Екстенціонал поняття – набір конкретних фактів, що відповідають даному поняттю.

Інтенціональні знання описують абстрактні об'єкти, події, відношення. Екстенціональні знання являють собою дані, що характеризують конкретні об'єкти, їхній стан, значення параметрів у визначені моменти часу.

Зазначені відмінності призвели до появи спеціальних формалізмів у вигляді моделей подання знань.

Аспекти семіотичної системи виділяють такі.

1. Синтаксис описує внутрішній пристрій знакової системи, тобто правила побудови і перетворення складних знакових виразів. Для природної мови, як відомо, синтаксис визначає правила побудови речень і зв'язаного тексту.

2. Семантика визначає відношення між знаками і їх концептами, тобто задає зміст або значення конкретних знаків.

3. Прагматика визначає знак з погляду конкретної сфери його застосування або суб'єкта, що використовує дану знакову систему.

Відповідно до перерахованих аспектів семіотичних систем можна виділити три типи знань:

– синтаксичні знання – характеризують синтаксичну структуру описуваного об'єкта або явища, що не залежить від смислу і змісту використовуваних при цьому понять;

– семантичні знання – містять інформацію, безпосередньо пов'язану зі значеннями і змістом описуваних явищ і об'єктів;

– прагматичні знання – описують об'єкти і явища з погляду розв'язуваної задачі, наприклад, з урахуванням діючих у даній задачі специфічних критеріїв.

Знання, якими володіє фахівець у якій-небудь області (дисципліні), можна розділити на формалізовані (точні) і неформалізовані (неточні).

Формалізовані знання формулюються в книгах і посібниках у виді загальних і строгих суджень (законів, формул, моделей, алгоритмів і т. п.), що відбивають універсальні знання.

Неформалізовані знання, як правило, не попадають до книг і посібників у зв'язку з їхньою конкретністю, суб'єктивністю і приблизністю. Знання цього роду є результатом узагальнення багаторічного досвіду роботи й інтуїції фахівців. Вони звичайно являють собою різноманіття емпіричних (евристичних) прийомів і правил.

У залежності від того, які знання переважають у тій чи іншій області (дисципліні), її відносять до формалізованих (якщо переважають точні знання) або до неформалізованих (якщо переважають неточні знання) описових областей.

Задачі, розв'язувані на основі точних знань, називають формалізованими, а задачі, розв'язувані за допомогою неточних знань, — неформалізованими. Тут мова йде не про такі задачі, які не можна формалізувати, а про такі задачі, формалізація яких є невідомою.

До неформалізованих задач відносять ті, котрі мають одну чи декілька з таких особливостей: алгоритмічне рішення задачі є невідомим (хоча, можливо, й існує) або не може бути використане через обмеженість ресурсів ЕОМ (часу, пам'яті); задача не може бути визначена в числовій формі (потрібно символічне подання); цілі задачі не можуть бути виражені в термінах точно визначеної цільової функції. Як правило, неформалізовані задачі мають неповноту, помилковість, неоднозначність та (або) суперечливість знань (як даних, так і використовуваних правил перетворення).

Форми існування знань в інтелектуальних системах:

– вихідні знання (правила, виведені на основі практичного досвіду, математичні й емпіричні залежності, що відбивають взаємні зв'язки між фактами; закономірності і тенденції, що описують зміну фактів з часом; функції, діаграми, графи);

– опис вихідних знань засобами обраної моделі подання знань (множина логічних формул або продукційних правил, семантична мережа, ієрархії фреймів і т. п.);

– подання знань структурами даних, що призначені для збереження й обробки в ЕОМ;

– бази знань на машинних носіях інформації.

Маючи знання того або іншого виду, виникає проблема витягу знань, яка вирішується в рамках інженерії знань, яка вивчає методи і засоби для отримання, представлення, структурування і використання знань. До таких методів відносяться:

Машинне навчання • Нейронні мережі • Нечітка та нечітка логіки • Логічне програмування • Обробка природної мови • Розпізнавання образів • Ройовий інтелект • Еволюційні алгоритми • Голосове керування • Класифікація • Кластеризація

документів • Кластерний аналіз • Локальний пошук • Машинний переклад • Оптичне розпізнавання символів • Розпізнавання мовлення • Розпізнавання рукописного введення • Комп'ютерні ігри. І все вони мають відношення до методів побудови експертних систем.

Також до методів витягу знань при побудові експертних систем належать: комунікативні методи (пасивні та активні), засновані на прямому діалозі експертів та інженерів із знань як без використання системи штучного інтелекту, так і із застосуванням її (технології вікон, меню), психосемантики та тестування бази знань. Комунікативні методи отримання знань розглядаються як різновиди інтерв'ювання. Для них є характерними такі основні особливості:

- Не мають формального визначення і носять якісний характер. Отримані за їхньою допомогою знання несуть на собі відбиток самоспостережень експерта і суб'єктивну інтерпретацію інженера із знань.

- Вимагають словесного вираження експертом своїх знань, що є непростим завданням. Неточність і неадекватність словесних описів розумових процесів і застосовуваних евристичних прийомів, які використовуються при вирішенні завдань, ведуть до серйозних наслідків.

- Складність вираження процедурних знань при їхньому словесному описі.

- Крайня складність явного опису знань, які є результатом компіляції і автоматизму процесів мислення, а також інтуїції експерта. У психології доведено, що інтуїція насправді є здатністю розпізнавати образи. Однак словесний опис здатності до розпізнавання образів дати вкрай важко.

- Трудомісткість організації і неефективність взаємодії інженера із знань та експерта. На них припадають великі інтелектуальні навантаження, пов'язані з вербалізацією знань, управлінням процесом комунікації та необхідністю освоєння, аналізу та документування великих обсягів нових знань.