

Конспект лекції № 4

Тема № 4. Основні компоненти системи підтримки прийняття рішень

Міжпредметні зв'язки: Зв'язок із елементами знань і умінь таких навчальних дисциплін як „Інформатика”, «Економічна кібернетика», «Інформаційні системи і технології в управлінні», «Управління проектами інформатизації», «Захист інформації в інформаційних системах»».

Мета лекції: розкрити основні положення та зміст понять теми; розглянути основні компоненти систем підтримки прийняття рішень.

План лекції

1. Загальна архітектура СППР.
2. Інтерфейс користувача та його призначення. Компоненти інтерфейсу.
3. Вимоги до проектування інтерфейсу користувача.
4. Бази даних (БД) та системи управління базами даних (СУБД) у СППР. Види БД.
5. Моделі баз даних та системи управління ними.
6. Бази моделей і системи управління ними в СППР. Типи моделей в СППР. Функції систем управління базами моделей (СУБМ).
7. Роль електронної пошти в СППР.
8. Електронні дискусійні групи як спосіб отримання нової інформації від колег за спеціальністю.
9. Засоби фільтрування електронної пошти.

Опорні поняття: електронна пошта, фільтрування, система управління базою даних, система управління базою моделей, інтерфейс користувача, архітектура СППР.

Інформаційні джерела:

Основна та допоміжна література:

1. Баин А.М. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений. М.: Форум, 2009.
2. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. /О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. - 2-ге вид., перероб. та допов. - К. : Видавничополіграфічний центр "Київський університет". - 2010. - 336 с.
3. Галасюк В. В. Проблемы теории принятия экономических решений / Консалт. группа "КАУПЕРВУД"; Ин-т системных исслед. интеллект. собственности. Донецк: Наука и образование, 2000. 296 с.
4. Демиденко М.А. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / М.А. Демиденко; Нац. гірн. ун-т. -- Електрон. текст. дані. - Д. : 2016. - 104 с. - Режим доступу: <http://nmu.org.ua>

5. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібн./ О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. - Київ: Національна академія управління. - 2016. - 188 с.
6. Олексюк О.С. Системи підтримки прийняття фінансових рішень на мікрорівні. - К.: Наукова думка, 1998. - 206 с.
7. Петровский А. Б. Системы поддержки принятия решений. / Петровский А. Романов, В. П. Интеллектуальные информационные системы в экономике [Текст] : учебное пособие / Виктор Петрович Романов ; ред. Н. П. Тихомиров ; Российская эконом. академия им. Г. В. Плеханова. - М. : Экзамен, 2003. - 496 с.
8. Петруня Ю.Є. Прийняття управлінських рішень : навчальний посібник / [Ю. Є. Петруня, Б. В. Літовченко, Т. О. Пасічник та ін.] ; за ред. Ю. Є. Петруні. - [3-тє вид., переробл. і доп.]. - Дніпропетровськ: Університет митної справи та фінансів, 2015. - 209 с.
9. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / М.А. Демиденко; Нац. гірн. ун-т. -- Електрон. текст. дані. - Д. : 2016. - 104 с.
10. Системи підтримки прийняття рішень [Текст] : навч. посібник / О. І. Пушкар, В. М. Гіковатий, О. С. Євсєєв, Л. В. Потрашкова ; ред. О. І. Пушкар. - Харків : Інжек, 2006. - 304 с.
11. Системи підтримки прийняття рішень [Текст] : навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни / [уклад.: С. М. Братушка, С. М. Новак, С. О. Хайлук] ; Державний вищий навчальний заклад "Українська академія банківської справи Національного банку України". - Суми : ДВНЗ "УАБС НБУ", 2010. - 265 с.
12. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб./ О.І.Пушкар, В.М.Гіковатий, О.С.Євсєєв, Л.В.Потрашкова; За ред. О.І.Пушкаря; МОН України, Харк. нац. екон. ун-т. - Х.: ВД "ІНЖЕК", 2006. - 304 с.
13. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. ? К.: КНЕУ, 2003. ? 624 с.
14. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навч. посібн. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. - К. : Центр учбової літератури, 2015. - 296 с.

Інтернет ресурси:

1. ІТ для бізнеса: Системи прийняття рішень як антикризисний інструмент: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.e-executive.ru/management/itforbusiness/1951354-it-dlya-biznesa-sistemy-prinyatiya-reshenii-kak-antikrizisnyi-instrument>
2. Навч.-метод. посіб. "Системи підтримки прийняття рішень": [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://megalib.info/sistemi-pidtrimki-prijnyattya-rishen/>
3. Попов А.Л. Системи підтримки прийняття рішень: Учебное пособие: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1676/5/1335843_schoolbook.pdf

4. Пошуковий сервер GOOGLE: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.google.com.ua>
5. Система підтримки прийняття рішень: помічник керівника для стратегічного і оперативного управління: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.epam-group.ru/about/news-and-events/in-the-news/2009/sistema-podderzhki-prinyatiya-resheniy-pomoschnik-rukovoditelya-dlya-strategicheskogo-i-operativnogo-upravleniya>
6. Системи підтримки прийняття рішень в бізнесі: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: http://www.sib.com.ua/arhiv_2005/6_2005/systems/systems.htm

Навчальне обладнання, ТЗН, презентація тощо: ноутбук, проєктор, мультимедійна презентація.

ВИКЛАД МАТЕРІАЛУ ЛЕКЦІЇ

Питання 1. Загальна архітектура СППР.

Архітектура СППР визначається характером взаємодії основних її складових — інтерфейсу користувача; бази та сховища даних, документів і правил; моделей і аналітичних інструментів; інфраструктури комунікацій і мереж, а також елементів цих частин.

Серед *факторів, які впливають на вибір* конкретної архітектури СППР, можна виокремити такі:

1. необхідність подальшого розвитку комп'ютерної системи та адаптації, зокрема, за рахунок включення в неї наявних програмних засобів;
2. застосування еволюційного підходу до розвитку СППР.

Мережа є важливим елементом інфраструктури. У сучасних СППР широко застосовуються такі головні *мережеві технології*:

- Інтернет (Internet), який уможливорює з'єднання окремих індивідів у планетарному масштабі;
- Екстранет (Extranet) - зв'язок окремих компаній між собою.
- Інтранет (Intranet) - з'єднання індивідів усередині компаній.

Можна поєднати головні компоненти СППР — інтерфейс користувача, базу даних, моделі й аналітичні інструментальні засоби, а також мережеву структуру СППР у загальну архітектуру СППР.

Головним компонентом у проєкті СППР є *інтерфейс користувача*. До інструментальних засобів для побудови інтерфейсу користувача належать:

1. симулятори інтерфейсу,
2. СППР-генератори,
3. інструментальні засоби запиту і звітів,
4. пакет розроблення кінцевого користувача (front-end).

База даних СППР є сукупністю даних, які організуються для легкого доступу до них і аналізу. Великі бази даних у СППР масштабу підприємств (корпоративних СППР) часто називають сховищами даних або вітринами даних.

Математичні моделі і аналітичні інструментальні засоби є важливою складовою багатьох СППР, особливо орієнтованих на моделі. Програмне забезпечення керування моделями може бути централізовано розміщеним з базою даних на сервері або специфічні моделі можуть розміщатися в комп'ютерах клієнтів.

Слід зауважити, що поки що не створені єдині стандарти архітектури СППР. **Базовими типами архітектур систем підтримки прийняття рішень** є: «мережа», «міст», «сандвіч», «башта».

Висновок. Архітектура СППР подається різними авторами по-різному. Наприклад, Г. Маракас у 1999 р. запропонував узагальнену архітектуру, що складається з таких частин: система управління даними (the Data Management System); система управління моделями (the Model Managementsystem); машина знань (the Knowledge Engine); інтерфейс користувача (the User Interface); користувачі.

Архітектура СППР складається з трьох основних підсистем:

інтерфейсу користувача, який дає змогу особі, що приймає рішення (ОПР), провадити діалог із системою, використовуючи різні програми вводу, формати і технології виводу;

підсистеми, призначеної для зберігання, керування, вибору, відображення та аналізу даних;

підсистеми, яка містить набір моделей для забезпечення відповідей на множини запитів користувачів, для розв'язування задач, аналізу чутливості та інших аналітичних задач.

Питання 2. Інтерфейс користувача та його призначення. Компоненти інтерфейсу.

Фактично для ОПР **система підтримки прийняття рішень** — це **інтерфейс користувача**. Він охоплює всі механізми, якими команди, запити й дані вводяться в систему підтримки прийняття рішень, так само як і всі методи, якими результати чи будь-яка інша інформація виводяться системою. Якщо ОПР не має доступу до моделей і даних і не може легко переглядати результати, то система не може забезпечувати підтримку рішень. Тому якщо інтерфейс не відповідатиме їхнім потребам і очікуванням, то ОПР часто повністю відмовлятимуться використовувати систему.

Інтерфейс користувача — це фактично те, що менеджери бачать і використовують, коли вони взаємодіють з СППР. Або це низка меню, піктограм, команд, форматів графічного дисплея та/або інші презентації, які забезпечуються відповідною програмою, щоб дати змогу користувачеві мати зв'язок з СППР і використовувати її.

Інтерфейс «користувач–система» забезпечує зв'язок ОПР із СППР та її компонентами.

Інтерфейс користувача пов'язаний також з апаратними засобами і програмним забезпеченням, яке створює зв'язок і взаємодію між користувачем

СППР і комп'ютерним процесором. Він містить відповіді й різні графічні, звукові, сенсорні та інші засоби.

Три головні механізми для організації взаємодії користувачів із СППР:

- формальний діалог;
- природна мова, яка відбиває особливості мислення конкретної людини;
- графічний діалог, що відтворює задану предметну галузь, зокрема, із застосуванням піктограм.

У свою чергу, користувацький інтерфейс має свої **взаємопов'язані три компоненти або стрижневі аспекти:**

1. мову дій — те, що може робити користувач під час спілкування із СППР;
2. мову відображення — те, що бачить користувач у результаті роботи системи;
3. базу знань — те, що необхідно знати користувачеві, щоб вести діалог із системою.

Мова дій визначає форму введення інформації, яку використовує ОПР. Вона включає способи, якими користувачі отримують інформацію, подають запити про нові дані, вибирають моделі, отримують поштові повідомлення.

Нині використовуються **вісім головних типів мов дій:**

- запитання й відповіді;
- заповнення форм;
- вибір із меню;
- функціональні клавіші та командна мова;
- ініційована людиною командна мова;
- мова запитів;
- природна мова;
- інтерактивна графіка.

Мова відображень (показу, презентацій) описує, у який спосіб комп'ютер забезпечує отримання інформації користувачем. Найвідомішими засобами відображення та пов'язаними з ними проблемами є:

- робота з вікнами (кадрування);
- зображення (образи);
- персональне монопольне володіння аналізом;
- діаграми та зміщення;
- підтримка всіх фаз створення вибору.

База знань містить усю інформацію про систему, котру користувач мусить знати, щоб використовувати її ефективно. Ці знання стосуються того, які є команди для виконання операцій системи, щоб включити одне, ввести інше, вибрати опції чи змінити їх.

Висновок. Інтерфейс користувач—система забезпечує зв'язок ОПР із СППР та її компонентами. При проектуванні й розробці інтерфейса необхідно додержуватися певного еталона, який має три ключові аспекти: мову дій; мову відображення; базу знань.

Питання 3. Вимоги до проектування інтерфейсу користувача.

Мета проектування інтерфейсу користувача — розроблення схеми або макету екрана та інтерфейсу, щоб вони були зручними для користування та візуально привабливими. Нині розроблено та застосовуються багато різних загальних принципів і вимог до проекту користувацького інтерфейсу.

ROMC – підхід до проектування користувацького інтерфейсу має чотири орієнтовані на користувача аспекти:

- 1) Representations: зображення інформації, що передається до користувача;
- 2) Operations: операції з маніпулювання відображуваними даними;
- 3) Memory aids: допомога для пам'яті користувача;
- 4) Control aids: забезпечення допомоги користувачеві щодо контролю СППР, тобто засобами керування.

Фактори, що впливають на успішне проектування користувацького інтерфейсу: тривалість виконання або проходження завдання в СППР; різноманітність або експлуатаційна гнучкість системи; якість допомоги, що забезпечується; адаптивність; уніфікованість (однорідність) команд і інтерфейсу. До людських чинників можна віднести: тривалість навчання для здатності користування СППР; легкість повторного виклику; помилки, що допускають кінцеві користувачі; концентрація, яка вимагається; втома від застосування системи; і задоволення, яке користувач має, використовуючи систему.

Висновок. На успішне проектування інтерфейсу користувача впливає ціла низка факторів. На даний час використовується чотири основних різновиди користувацького інтерфейсу: інтерфейс, оснований на меню; адаптивний інтерфейс; інтерфейс з застосуванням природної мови; інтерфейс з графічними засобами діалогу із системою.

Питання 4. Бази даних (БД) та системи управління базами даних (СУБД) у СППР. Види БД.

Ключову роль у будь-яких інформаційних системах, включаючи СППР, **відіграють інформація та дані.**

Базу даних можна визначити як сукупність елементів, організованих згідно з певними правилами, які передбачають загальні принципи описання, зберігання й маніпулювання даними незалежно від прикладних програм. Зв'язок кінцевих користувачів із базою даних **відбувається з допомогою СКБД**, що являє собою систему програмного забезпечення, яка містить засоби оброблення даних спеціальними мовами баз даних і забезпечує створення бази даних та її цілісність, підтримує її в актуальному стані, дає змогу маніпулювати даними й обробляти звернення до БД.

Для використання СППР необхідний доступ до інформації зі значно ширшого діапазону джерел, аніж це передбачено у звичайних інформаційних системах. Інформацію потрібно діставати від зовнішнього середовища та

внутрішніх джерел; потреба в зовнішніх даних тим більша, чим вищий рівень керівництва, яке обслуговується вибраною СППР.

Заслуговує також на увагу особливість процесу *«здобування й захоплення» даних у СППР* на відміну від загальнішого процесу збирання даних із джерел. Призначення СППР потребує, щоб процес здобування (і СКБД, яка керує цим процесом) *був достатньо гнучким*, аби швидко здійснювати доповнення та зміни згідно з непередбаченими запитами, які надходять від користувачів.

У системах підтримки прийняття рішень передбачається засіб, за допомогою якого користувач може налагоджувати базу даних згідно зі своїми особистими вимогами. З огляду на це існують процедури й команди для гнучкого переструктурування схем і схемної підмножини СКБД.

Підсистема даних у СППР. Будь-яка система підтримки прийняття рішень містить підсистему даних, яка складається з двох основних частин:

1. бази даних
2. і системи керування базою даних (СКБД).

Притаманний технології СППР акцент на оброблення неструктурованих і слабоструктурованих завдань зумовлює деякі специфічні вимоги до цих елементів комп'ютерної системи. Насамперед, ідеться про необхідність виконувати значний обсяг операцій із переструктурування даних. Потрібно передбачити можливість завантаження й наступного оброблення даних із зовнішніх джерел; функціонування СКБД у середовищі СППР на відміну від звичайної технології оброблення інформації в управлінських інформаційних системах потребує ширшого ряду функцій. Це стосується також і бази даних.

Види баз даних у СППР. Бази даних у СППР можуть складатися із зовнішніх даних, публічних корпоративних (загальнодоступних) даних, приватних даних.

Зовнішні дані. Інформація про один або більше факторів, що знаходяться за межами корпорації та належать до зовнішніх даних. Такими зовнішніми даними можуть бути інформація про надання переваг покупцями щодо деяких товарів, попит на продукцію конкурентів у конкретних регіонах, дані перепису населення або статистичні звіти різних галузей.

Публічні (загальнодоступні) дані. Деякі дані збираються та зберігаються в самих корпораціях.

Приватні дані. Не всі дані зберігаються в базах даних спільного користування. Більшість ОПР використовують власні практичні методи підтримки прийняття рішень, використовуючи дані, які вони збирають самостійно для одержання стратегічної переваги у своїй корпорації.

Висновок. База даних і система управління базою даних (СУБД) складають підсистему даних СППР. На відміну від традиційних підходів при реалізації баз даних в умовах СППР необхідні деякі додаткові вимоги, пов'язані з більш широким доступом до додаткових джерел інформації: значної кількості текстової інформації, інформації для автоматизованого проектування виробів і технологій, про автоматизацію виробництва, що перехоплюються інформацію про непередбачені запити і т.п. БД будуються як на основі класичних моделей

(ієрархічних, мережевих і реляційних), так і семантичних. Семантичні моделі даних дозволяють в моделі даних точніше відобразити значення бази даних.

Питання 5. Моделі баз даних та системи управління ними.

Єрархічні (або деревоподібні) моделі баз даних забезпечують відносно ефективно подання даних у СППР. Вони базуються на принципі підпорядкованості і являють собою деревоподібну структуру, яка складається із вузлів (сегментів), які розташовані на різних рівнях ієрархії, і дуг (гілок).

У **сітьовій (мережевій) моделі** БД відношення між типами записів не обмежуються ієрархією, а можуть утворювати граф з поіменованими дугами і вершинами.

У **реляційній моделі бази даних** базова структура даних подана у вигляді плоскості двохмірної поіменованої таблиці, яку називають «відношенням». Реляційне «відношення» включає поіменовані стовпчики-атрибути і рядки, які називають кортежами (записами).

Існує досить широкий клас **семантичних моделей баз даних**, включаючи прямі розширення класичних моделей баз даних, математичних моделей і багатьох інших. До найвідоміших представників цього класу належить семантична реляційна модель даних «об'єкт-зв'язок», яка уможливує графічне відображення об'єкта, і семантичні ієрархічні моделі, що розширюють реляційні моделі, забезпечуючи оброблення таких семантичних понять, як «класифікація», «агрегація», «узагальнення» й «асоціація».

Висновок. База моделей і система управління базою моделей (СУБМ) складають іншу підсистему СППР - підсистему моделей. За допомогою бази моделей користувач може в системі СППР конструювати, аналізувати та інтерпретувати окремі моделі.

Питання 6. Бази моделей і системи управління ними в СППР. Типи моделей в СППР. Функції систем управління базами моделей (СУБМ).

Фактично СППР відрізняється від інформаційних систем менеджменту наявністю інтерактивних програм (за їх допомогою користувач може досліджувати й «мандрувати» базами даних різних форм, розмірів і типів) та бази моделей (усередині її користувач може конструювати, аналізувати, інтерпретувати одну чи кілька моделей).

Моделювання та його роль у підтримці рішень. Моделювання взагалі та комерційне моделювання зокрема – це спрощення деякого явища з метою розуміння його суті. Метою цього моделювання є спрощення вибору стосовно того, що особа, яка приймає рішення, має чітко розуміти свій вибір з усіма наслідками, що впливають із нього. Моделі являють собою важливу частину СППР.

База моделей в СППР. СППР може містити різні типи моделей. **База моделей СППР містить оптимізаційні та неоптимізаційні моделі.** До оптимізаційних моделей належать моделі математичного програмування – лінійного (розподіл ресурсів, оптимальне планування, аналіз сітьових графіків,

транспортна задача), нелінійного, динамічного; моделі обліку; моделі аналізу цінних паперів для визначення інвестиційної стратегії; моделі маркетингу та ін.

До неоптимізаційних належать статистичні моделі (лінійний і нелінійний аналіз регресій); методи прогнозування (аналізу) часового ряду; альтернативні методи моделювання (наприклад, машинна імітація) тощо.

Узагалі вся множина моделей в СППР, котрі входять до бази моделей, може бути відображеною **в трьохвимірному просторі з такими вимірами:** подання, час та методології.

Подання моделей. Перший вимір — «подання моделі» — описує тип даних, які необхідні для моделі і які зумовлюють необхідні підходи для збирання та оброблення даних. Відомо, що розрізняють моделі, які базуються на емпіричних і об'єктивних даних.

Емпіричні моделі (в яких використовують дані досвіду) базуються на підготовці й поданні інформації людьми як індивідуально, так і в груповому порядку. Ці моделі можуть включати судові вирокі, експертні думки та суб'єктивні оцінки.

Об'єктивні моделі спираються на специфічні відокремлені дані і на їх аналіз за допомогою досконалої методики. Вони вважаються об'єктивними тому, що дані та спосіб, за допомогою якого вони використовуються, є специфічними, постійними та незалежними від досвіду прийняття рішень.

Вимір часу. Вимір часу показує, як часто береться до уваги середовище, в якому приймається рішення. Тут важливу роль відіграють статичні та динамічні моделі.

Статична модель завчасно відображає картину того, як усі фактори впливають на середовище прийняття рішень. За такого моделювання вважається, що всі фактори залишатимуться тими самими.

У динамічних моделях береться до уваги середовище прийняття рішень протягом визначеного періоду. В них можна розглядати однакові явища протягом різних періодів або взаємопов'язані рішення, які будуть прийняті в майбутньому.

Методологічний вимір. Третій вимір показує, у який спосіб дані (не має значення, об'єктивні чи емпіричні) будуть збиратися та оброблятися. Існує ***п'ять узагальнених методологій:***

1. суцільне перебирання (завершеного переліку);
2. алгоритмізація;
3. евристика;
4. імітація (симуляція)
5. аналітична методологія.

За допомогою методології ***суцільного перебирання*** збирається та оцінюється найважливіша і найдорожча інформація про всі можливі альтернативи.

Алгоритмічна модель — являє собою розвиток процедур, які можуть повторюватися, і зрештою будуть визначати бажану характеристику для прийняття рішень.

Евристика застосовується для розв'язування громіздких або важко розв'язуваних проблем, які не можуть бути розв'язані алгоритмічним способом. Метою цього моделювання є знаходження задовольняючого рішення, яке найбільш наближається до оптимального.

Імітація забезпечує наочні результати шляхом проведення машинних експериментів. Метою імітації є відображення реальності в кількісному чи символічному вигляді.

Аналітичне моделювання полягає в поділі цілого на дрібніші частини, котрі досліджуються асоціативно з погляду їхньої поведінки, функцій і взаємозалежностей.

Система керування моделями є одним із компонентів архітектури універсальної СППР. СППР безпосередньо забезпечує ОПР багатьма моделями. **Через систему керування базою моделей (СКБМ) СППР забезпечує** легкий доступ до моделей та допомагає їх використовувати.

Система керування базою моделей в СППР надає спектр можливостей користувачу, зокрема,

1. забезпечує легкий доступ до моделей,
2. допомагає усвідомлювати результати моделювання,
3. забезпечує інтегрування моделей,
4. дає змогу досліджувати чутливість рішень,
5. надає інструментальні засоби керування моделями,
6. уможливорює застосування зовнішніх моделей.

Програмне забезпечення СКБМ розроблене значно менше, ніж для СКБД чи користувацького інтерфейсу.

Зв'язок між користувацьким інтерфейсом і СКБМ

Важлива роль у системі керування моделями відводиться зв'язку користувацького інтерфейсу із СКБМ. Зокрема, проводяться роботи зі створення графічного інтерфейсу з вмонтованими засобами взаємодії на базі природної мови з метою надання користувачам змоги вводити команди і запитання зрозумілою для них мовою. При цьому дуже важливо, аби система мала здатність автоматично вибирати найпридатніший модуль розв'язування задачі на підставі параметрів вхідного запиту і виду математичної моделі.

Система керування моделями є однією з компонентів архітектури універсальної СППР. **Функціями цієї системи** є класифікація, організація та доступ до моделей, тобто ці функції аналогічні функціям системи керування базами даних. СППР безпосередньо забезпечує ОПР багатьма моделями.

Через систему керування базою моделей (СКБМ) СППР забезпечує легкий доступ до моделей та допомагає їх використовувати. База моделей містить різноманітні статистичні, фінансові та управлінські моделі.

Основними функціями СКБМ є:

1. створення нових моделей;
2. каталогізація та оцінювання широкого діапазону моделей;
3. поєднання компонентів моделей у базі моделей;
4. виконання низки загальних функцій керування СКБМ.

Загальна концепція структурного моделювання

У галузі архітектур і концепцій систем керування базами моделей останнім часом був досягнутий певний прогрес завдяки розвитку нового напрямку – **структурного моделювання**, яке може служити формальною математичною основою і обчислювальним середовищем для складання, подання і маніпулювання множиною моделей. Концепцію структурного моделювання запропонував 1987 року Артур Джоєффіон: *будь-яка модель може бути розглянута, як сукупність чітких елементів, кожний з яких має визначення, яке, є примітивним, або оснований на визначенні інших елементів моделі.*

Структурне моделювання ґрунтується на п'яти засадних принципах:

1. Кореляція.
2. Ациклічність.
3. Класифікація.
4. Групування.
5. Єрархія.

У центрі концепції структурного моделювання знаходиться система визначень усіх елементів, які складають сутність поняття «модель». У відповідності з Джоєффіоном схема структурного моделювання базується на єрархічній побудові й має три рівні — *елементну структуру, родову структуру і модульну структуру.*

В **елементній структурі** модель розглядається як ряд дискретних елементів (елементів примітивних об'єктів), що має бути зображений у вигляді направленого графа елементів (вузлів) і «викликів» (дуг).

Елементна структура будується на основі п'яти типів елементів:

1. Примітивний об'єкт (PE).
2. Складовий об'єкт (SE).
3. Атрибут (ATTR) або змінний атрибут (VATTR).
4. Функція (FUNC).
5. Тест (TEST).

Родова структура складається з груп елементів (родів, класів). Кожний рід у цій структурі об'єднує елементи одного типу, тобто родова структура використовується для групування подібних елементів. Вона визначається на елементній структурі як ряд розділів, по одному для кожного з п'яти типів елементів. Кожний із цих розділів називається *родом (класом)*, елементи яких однакові за винятком дрібниць.

Модульна структура використовується для згрупування класів у концептуальні одиниці, які називаються модулями відповідно до загальних або семантичних відношень, далі для об'єднання цих модулів у модулі вищого рівня і т. д. Модульна структура утворює єрархічну організацію другого рівня.

Головні переваги використання структурного моделювання такі:

- Всезагальність.
- Зв'язок.
- Керованість.

Нині вже розроблено кілька пакетів програмного забезпечення структурного моделювання, зокрема, програмний продукт VMS, в якому поєднані концепції структурного та візуального моделювання.

Метою структурного моделювання є забезпечення фундаменту для комп'ютерного середовища моделювання, яке використовує мову структурного моделювання SML (Structured Modeling Language).

SML може бути подана чотирма рівнями. **Перший** з них містить прості визначені системи і моделі орієнтованих графів. **До другого рівня** належать більші комплексні їх розширення, моделі електронних таблиць, числові формули й моделі числення висловлень. **Третій рівень** охоплює математичне програмування і моделі числення предикатів з простою індексацією над множиною і декартовими добутками. Врешті, **четвертий рівень** містить розріджені версії вищезазначеного та реляційні і семантичні моделі бази даних.

До задач, що розв'язуються за допомогою структурних моделей, можна віднести оптимізацію, оброблення незапланованих запитів користувачів, пошук значень вибраних атрибутів, одержання логічних висновків за рахунок використання системи як механізму виведення.

Використання структурного моделювання для цілей проектування і розроблення СКБМ включає:

- низхідне проектування моделі;
- інтегроване моделювання як за функціями (наприклад, виробництво і розподіл), так і в географічному та часовому аспектах;
- досягнення цілей комунікації і документування.

Висновок. База моделей включає оптимізаційні і неоптимізаційні моделі. Оптимізаційні моделі: моделі математичного програмування - лінійного (розподіл ресурсів, оптимальне планування, транспортна задача, аналіз мережевих графіків), нелінійного, динамічного; моделі обліку; моделі інвестиційної стратегії, маркетингу.

Неоптимізаційні моделі: статистичні моделі (із лінійним і нелінійним аналізом регресій), альтернативні методи моделювання, в тому числі імітаційне, методи прогнозування часового ряду і ін. Для зберігання і маніпулювання моделями використовуються поняття і методи подачі знань: формальна логіка, семантичні мережі, моделі продукції, фрейми і т.д. А також реляційний базис, аналогічний реляційної моделі даних.

За допомогою СУБМ СППР має можливість створювати нові моделі, виконувати каталогізацію і оцінки набору моделей, інтегрувати складові частини моделей, пов'язувати компоненти моделей.

Питання 7. Роль електронної пошти в СППР.

Використання електронної пошти може допомагати ОПР **зв'язуватися з колегами**, щоб обговорити інформацію та дослідження, а також встановити загальноприйнятну перспективу рішень. Це може, у свою чергу, **покращити зв'язок** ОПР з підлеглими і сформулювати підтримку для вибору, що є важливими кроками в процесі прийняття рішень.

Спілкування між ОПР, зазвичай складніше, ніж прості запитання і відповіді, що можуть бути реалізовані з застосуванням простого шаблону пошти. Часто вони мають формувати документи і проводити дослідження на основі аналізу чи пов'язаних записів. Якщо електронна пошта інтегрована в СППР, то вони можуть легко вкладати документи, електронні таблиці, і навіть графіки, що збагачує зв'язок.

Висновок. У сьогоденній електронному середовищі є інтеграція СППР з системою електронної пошти і все більша кількість менеджерів вважають електронну пошту продуктивно розширюючим інструментом. Інтерфейс із системою електронної пошти забезпечує ОПР більший доступ до груп обговорення, баз даних Інтернет, інших електронних даних і інструментальних засобів для прийняття рішень.

Питання 8. Електронні дискусійні групи як спосіб отримання нової інформації від колег за спеціальністю.

Крім прямого використання електронної пошти користувачі СППР можуть використовувати *електронні дискусійні групи*, щоб отримати інформацію чи оцінки від розширеної групи колег.

ОПР можуть також *ініціювати дискусійні групи*, складені зі службовців їх корпорацій, відділів чи проектних груп, або колег з подібними інтересами та обов'язками з інших корпорацій. Користувачі в цих закритих дискусійних групах можуть бути більш наближеними до інформації та отримувати підтримку, тому що вони саме ті, хто буде читати повідомлення; вони також не мають хвилюватися стосовно відкритості приватної інформації чи стратегічних планів корпорації.

Деякі пакети електронної пошти, доступні на сьогодні, значно полегшують такі обговорення. *Наприклад, поштова система DaVinci* містить *інформаційне табло для групових повідомлень*. За використання такого засобу ОПР можуть формувати групові обговорення, легко і швидко відповідати на запитання чи запити, як тільки-но вони з'являються.

Висновок. Користувачі СППР можуть використовувати електронні дискусійні групи щоб отримати інформацію або розуміння з розширеної групи колег.

Питання 9. Засоби фільтрування електронної пошти.

Розглянемо, наприклад, *систему infoSage від IBM*. Ця система забезпечує *інтелектуальне фільтрування електронної пошти*, яка поступає в систему. Після переривання та читання повідомлення, infoSage пробує класифікувати його, використовуючи певні правила. Ці правила можуть відбивати важливість відправника інформації, самої інформації чи джерела повідомлення.

Програма може виконувати такі дії:

- відбирати повідомлення з оцінюванням пріоритету,
- зберігати повідомлення в папці,
- відкидати повідомлення, переглядати їх тощо.

Подібні системи у складі СППР можуть використовуватися для фільтрації новин чи пошти, інформації дискусійних груп. Зокрема, користувач має вибрати зі списку те, що краще описує його потреби. Він може також доповнювати список специфічними ключовими словами, які можуть зустрічатися в новинах. Нарешті, користувач може розмістити за важливістю теми списку, щоб відбити свої відносні інтереси. Потім, з регулярними інтервалами, система скануватиме сервіси новин і **шукатиме інформацію, яка відповідає інтересам користувача**. Після цього статті будуть організовані в групи з предметними заголовками та розміщені за важливістю відповідно до інтересів користувача. Пошук здійснюється за допомогою технології клієнт/сервер та броузерів Інтернету, таких як Netscape Navigator.

Адекватна система електронної пошти — це та, яка має можливості, що роблять її корисною для прийняття рішень. Такі системи мусять мати доступ до стандартних можливостей електронної пошти, а також мати здатність реєструвати повідомлення, видаляти їх, направляти іншим зацікавленим особам, та відповідати на них.

Щоб бути корисною в середовищі СППР, система електронної пошти **потребує додаткових можливостей**, які полегшують чи хоча б не перешкоджають використовувати системи електронної пошти для підтримки рішень. Одна з таких можливостей — **автоматичне повідомлення системи користувачеві** про доступність електронної пошти, незалежно від того, чи використовується якийсь інший додаток.

З цією можливістю пов'язана необхідність забезпечувати систему **фільтрації повідомлень**, оскільки автоматичне повідомлення без механізму фільтрування може зробити систему електронної пошти **більше дратуючою, ніж корисною**.

Проте якщо система електронної пошти повідомляє користувача тільки тоді, коли повідомлення отримано від окремих осіб чи дискусійних груп, то це може бути корисною інформацією. Так само, якщо фільтруюча система може читати повідомлення і переривати роботу лише в тому разі, якщо надійшла електронна пошта відносно певної теми чи переліку тем, то це буде корисно для ОПР.

Загальний висновок за темою лекції

1. Архітектура СППР складається з трьох основних підсистем: 1) інтерфейсу користувача, який дає змогу особі, що приймає рішення (ОПР), провадити діалог із системою, використовуючи різні програми вводу, формати і технології виводу; 2) підсистеми, призначеної для зберігання, керування, вибору, відображення та аналізу даних; 3) підсистеми, яка містить набір моделей для забезпечення відповідей на множину запитів користувачів, для розв'язування задач, аналізу чутливості та інших аналітичних задач.
2. Інтерфейс користувач-система (інтерфейс користувача) забезпечує зв'язок ОПР з СППР, а тому мусить бути зручним для користувача і повною мірою

повинен орієнтуватися на людський фактор засобами і методами інтерфейсу.

3. База даних і система управління базами даних (СУБД), як окрема підсистема, призначені для зберігання, управління, відбору, відображення та аналізу Даних. База моделей (БМ) і система управління базами моделей (СУБМ) як самостійна підсистема, включає набір моделей для забезпечення запитів користувачів, рішення аналітичних і інших задач. У скоєних СППР може бути ще й база знань системи (БЗ) і СУБЗ.
4. Система керування моделями є одним із компонентів архітектури універсальної СППР. Функціями цієї системи є класифікація, організація і доступ до моделей, тобто ці функції аналогічні функціям системи керування базами даних. Важлива роль у системі керування моделями відводиться зв'язку користувацького інтерфейсу із СКБМ. Зокрема, проводяться роботи зі створення графічного інтерфейсу з вмонтованими засобами взаємодії на базі природної мови з метою надання користувачам змоги вводити команди і запитання зрозумілою для них мовою.
5. Дискусійні групи не єдиний шлях, яким аналітики можуть використовувати електронний зв'язок. Існує ряд інформаційних служб, на які можна підписатися в Інтернет, що забезпечують, наприклад, своєчасні промислові новини і технологічно пов'язані. З них аналітики можуть отримати ряд новин, які пов'язані з даним вибором.

Питання і завдання студентам для контролю знань, самостійного опрацювання матеріалу лекції, для підготовки до семінарського, практичного, лабораторного заняття за темою лекції.

1. Якою є архітектура СППР?
2. Які фактори впливають на вибір архітектури СППР?
3. Якими є інструментальні засоби побудови інтерфейсу користувача?
4. Що таке інтерфейс користувача?
5. За допомогою яких механізмів взаємодіє користувач з СППР?
6. Які є типи мови дій?
7. Які висувають вимоги до користувацького інтерфейсу?
8. Що таке БД і СУБД?
9. Що таке БМ і СУБМ?
10. Які є моделі баз даних?
11. Якою є роль електронної пошти в СППР?
12. Яке призначення електронних дискусійних груп?
13. Яким чином здійснюють фільтрування електронної пошти в СППР?

Укладач: _____
(підпис)

Шевчук І.Б., зав. каф., д.е.н., доцент
(ПІБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)