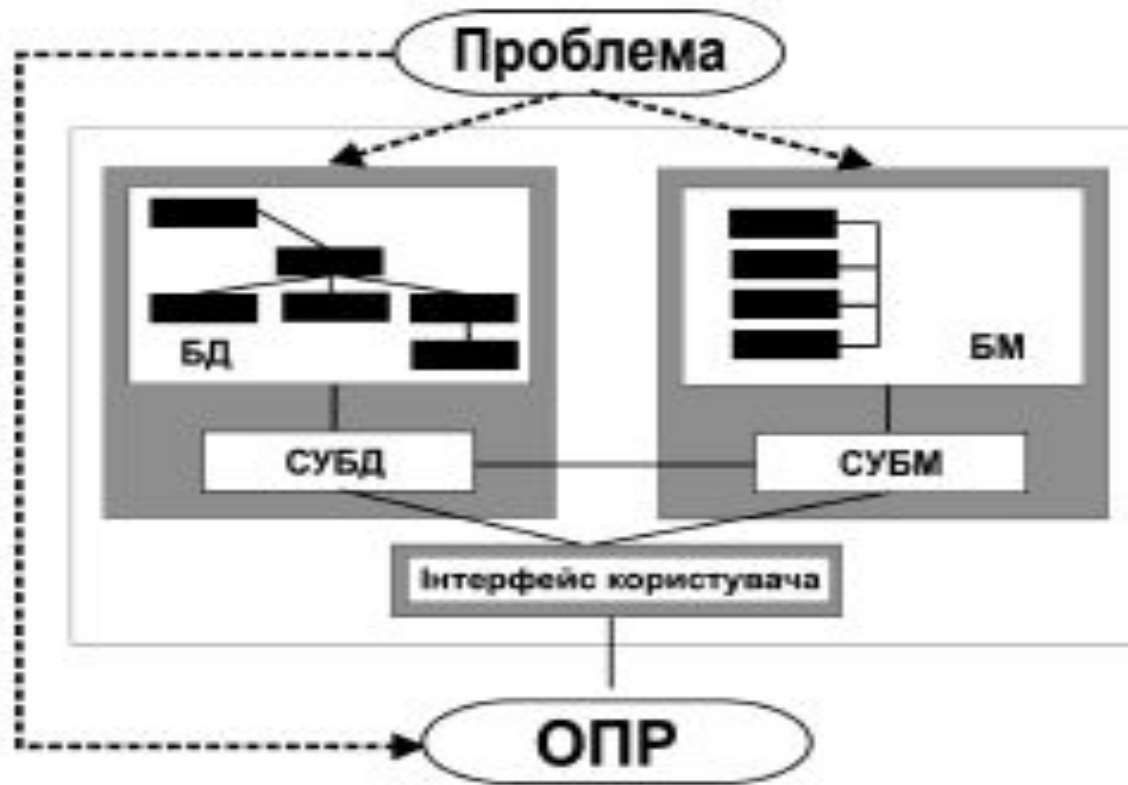


# БАЗОВІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

# Структура СППР. Базові компоненти СППР



# Структура СППР. Базові компоненти СППР

- **1) інтерфейс користувача**, основною функцією якого є забезпечення можливості ОПР проводити діалог із системою, використовуючи різні способи введення інформації і формати її виведення;
- **2) підсистему роботи з даними**, головна функція якої – збереження управління, вибірка, відображення, аналіз даних;
- **3) підсистему роботи з моделями**, призначенням якої є збереження, управління та вибір моделей для забезпечення користувача відповідями на безліч його запитів

# Базові компоненти СППР

- **Підсистема роботи з даними** об'єднує базу даних (БД) і систему управління базою даних (СУБД). *Даними* називають окремі факти, які характеризують об'єкти, процеси та явища предметної галузі. Певним чином організований набір даних утворює базу даних, а узагальнені програмні засоби, які забезпечують користувачам можливості зберігання, перетворення, вибору та аналізу даних, називають системою управління базою даних.
- **Підсистема роботи з моделями** об'єднує базу моделей (БМ) і систему управління нею (СУБМ). *База моделей* – це спеціально організований набір формалізованих моделей, насамперед математичних. Кожна математична модель являє собою систему математичних виразів, яка відображає основні властивості та закономірності функціонування відповідного об'єкта. Сукупність програмних засобів, які забезпечують користувачам можливості вибору, застосування та зміни моделей, утворює систему управління базою моделей.

# Базові компоненти СППР

- **Поняття “інтерфейс користувача”** означає комплекс програмних засобів, які реалізують діалог користувача з системою на стадії введення інформації та при одержанні результатів.
- Ще одним важливим і все частіше використовуваним компонентом СППР є **база знань (БЗ)**. Знання – це виявлені людиною закони й закономірності предметної галузі, які дозволяють ставити та вирішувати задачі. Знання, хоча й засновані на емпіричних даних, але являють собою результат розумової діяльності людини, спрямованої на узагальнення її практичного досвіду. У базі знань зберігаються знання про раніше вирішені проблеми та способи їхнього вирішення, а також різні рекомендації, які узагальнюють досвід експертів щодо процесу прийняття рішень

# Інтерфейс “користувач – система”

До основних факторів, що обумовлюють вимоги до побудови інтерфейсу “користувач – система”, належать:

- 1) облік особливостей мислення, сприйняття та переробки інформації людиною;
- 2) бажання з боку ОПР успішно працювати з СППР, крім довгострокового і дорогого етапу навчання;
- 3) ергономічність інтерфейсу, тобто створення комфортної й ефективної взаємодії користувача з СППР;
- 4) специфічні особливості користувача, задач і ситуацій, пов'язаних з прийняттям рішення.

# Інтерфейс “користувач – система”

До **основних принципів**, що обумовлюють визначений стандарт проектування інтерфейсу “користувач – система”, належать:

- 1) засоби відображення управління;
- 2) компоненти діалогу між користувачем і системою;
- 3) підтримка сумісності відображуваної інформації та діалогу по всій СППР;
- 4) наявність засобів збереження виконаної роботи (з метою повторного входу в систему) та забезпечення “дружнього” режиму повторного входу;
- 5) наявність спеціалізованих і вмонтованих засобів протоколювання;
- 6) ключовим засобом інтерфейсу є графічне відображення і перетворення табличних даних у графіку;
- 7) наявність у СППР засобів прийому даних із зовнішніх джерел.

# Інтерфейс “користувач – система”

На даний момент у практиці створення СППР широко використовуються чотири альтернативні варіанти інтерфейсу:

- 1) інтерфейс, заснований на меню;
- 2) адаптивний інтерфейс;
- 3) інтерфейс на основі природної мови;
- 4) графічні засоби для побудови діалогу користувач – система.



# Інтерфейс, заснований на меню

**Меню** являє собою список варіантів (режимів, команд та ін.), що виводяться на екран і пропонуються користувачеві для вибору за допомогою однозначних кодових позначок кожного з варіантів. Даний інтерфейс забезпечує координацію дій користувача в складних ситуаціях, створюючи їм умови для прийняття послідовності більш простих рішень.

# Адаптивний інтерфейс

В основі лежить концепція створення **адаптивних програмних засобів**, що здатні пристосовуватися до умов функціонування, непередбачених на етапі розробки системи. Такий інтерфейс дає можливість ОПР вносити в систему зміни, обумовлені особистісними особливостями сприйняття інформаційного середовища.

- **Інтерфейс на основі природної мови.** Головна перевага інтерфейсу на основі природної мови полягає в тому, що користувачі, що не мають значної кваліфікації в області інформатики або працюючи за межами своєї сфери знань, можуть спілкуватися із системою так, ніби вони спілкувалися з професіоналом у тій або іншій сфері.

# Графічні засоби для побудови діалогу

Графічні засоби є одним із найбільш розповсюджених способів забезпечення діалогу в інтерактивних інформаційних системах, якою, безумовно, є СППР.

В основі проектування даного інтерфейсу може бути одна з таких трьох концепцій:

- 1) *умонтоване моделювання* процесів для контролю стану системи, тобто метод спрямовано на те, щоб дати користувачеві можливість бачити “зверху” всі функції, задачі і підзадачі системи;
- 2) *графічні пояснюючі* засоби на основі аналогій, що можуть бути реалізовані на основі наборів сценаріїв;
- 3) *графічні засоби* переміщення (навігації) по системі, одним зі способів реалізації якої є піктограма (спрощене зображення у вигляді рисунків предметів, понять, що заміняють слова).

# Підсистема даних СППР

Складається з бази даних і системи управління базою даних (СУБД).

Особливості підсистеми даних у СППР:

- необхідність виконання великого обсягу операцій з переструктурування даних;
- необхідно передбачати можливість завантаження і наступної обробки даних із зовнішніх джерел (потреба в зовнішніх даних тим вища, чим більш високий рівень керівництва);
- функціонування СУБД у середовищі СППР вимагає більш широкого набору функцій;
- використання нетрадиційних для ЕІС даних (текстова інформація, матеріали САПР та ін.).

# Підсистема моделей СППР

Складається з бази моделей і системи управління базою моделей (СУБМ). Під базою моделей мається на увазі сукупність моделей, спрямованих на дослідження та перевірку безлічі альтернатив.

База моделей може включати:

- 1) оптимізаційні моделі (моделі математичного програмування, розподіл ресурсів, оптимальне планування, аналіз сіткових графіків тощо; моделі нелінійного і динамічного програмування, моделі аналізу цінних паперів для визначення інвестиційної стратегії та ін.);
- 2) неоптимізаційні моделі (статистичні моделі на основі аналізу регресії; моделі прогнозування часових рядів; моделі машинної імітації та ін.);
- 3) моделі на основі понять і методів представлення знань (формальна логіка, моделі продукцій, семантичні мережі, фрейми та гібриди перерахованих способів представлення знань).

# Методи вирішення задач нелінійної оптимізації:

- оптимізація нелінійної функції з обмеженнями на невід'ємність (найбільш широко використовуваними моделями даного класу є моделі квадратичного програмування);
- моделі опуклого програмування: при розв'язанні таких задач використовується метод множників Лагранжа, а також теорема Куна-Таккера;
- сепарабельне програмування: у задачах даного класу цільова функція і функції-обмеження можуть бути подані у вигляді сум окремих компонент. Дані задачі можуть бути зведені до задач лінійного програмування;
- нелінійне дробу програмування: у таких задачах проводиться максимізація (мінімізація) цільової функції виду  $F_1(x) = F_1(x) / F_2(x)$ . Якщо функції  $F_1, F_2$  лінійні, то задача зводиться до лінійної.

Класи задач	Методи розв'язання
Пошукові	Нелінійне програмування
Розподілені	Лінійне програмування
Управління запасами	Теорія управління запасами
Масове обслуговування	Теорія масового обслуговування
Календарне планування	Теорія розкладу
Змагальні завдання	Теорія ігор

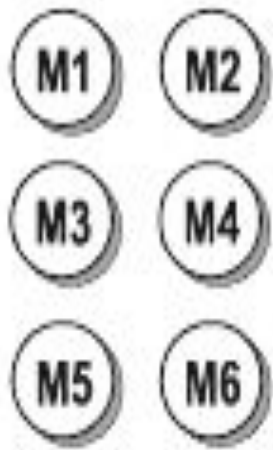
# Функції СУБМ

До основних функцій СУБМ належать:

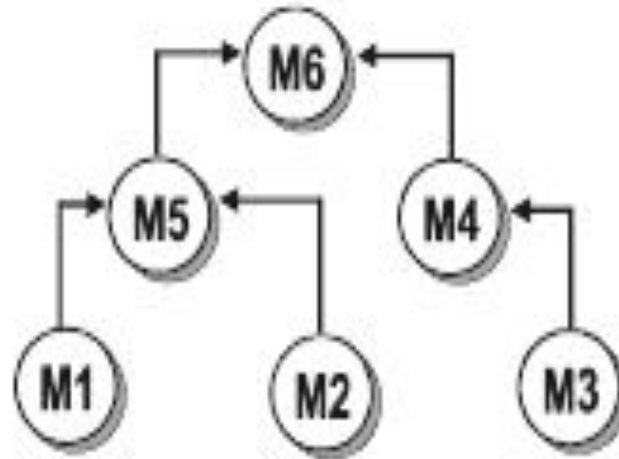
- 1) створення нових і редагування існуючих моделей;
- 2) каталогізація широкого діапазону моделей;
- 3) поєднання компонентів моделей у БМ;
- 4) інтеграція складових елементів моделей;
- 5) виконання набору загальних функцій керування БМ;
- 6) забезпечення засобів зв'язку з базою даних.



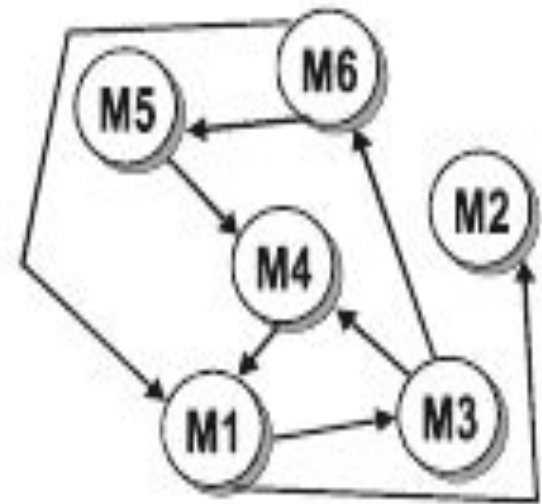
# Проектування та програмна реалізація бази моделей і СУБМ



а)



б)



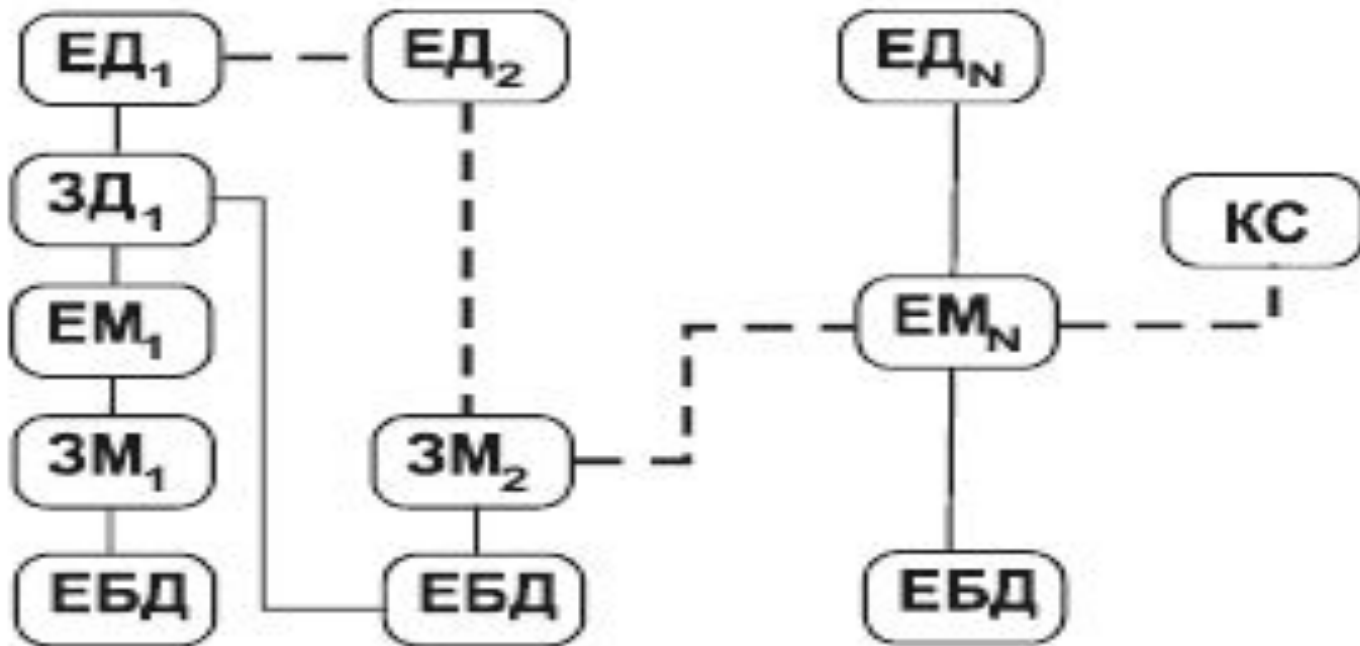
в)

- а) моделі M1-M6 не залежать одна від одної;
- б) моделі M1-M6 утворюють ієрархічну структуру;
- в) моделі M1-M6 утворюють мережну структуру.

# Способи програмної реалізації СУБМ і БМ



# Типи архітектури СППР



# Мережна структура СППР

До складу мережної структури СППР входять:

- елементи діалогу користувача й СППР (ЕД);
- елементи моделювання – складові бази моделей (ЕМ);
- елементи бази даних (ЕБД);
- елементи інтерфейсу – “система обслуговування зв’єднань” (обслуговування зв’язків з діалогом (ЗД); обслуговування зв’язків з моделюванням – ЗМ);
- координатор системи обслуговування зв’язків (КС).

Переваги структури мережі:

- елементи структури мережі можуть бути неоднорідними, виникати в різний час і проектуватися різними особами;
- додавання нового елемента діалогу або бази моделей зводиться тільки до розвитку “системи обслуговування зв’єднань”;
- відрізняється простотою і легкістю в інтегруванні окремих (незалежно побудованих) елементів СППР.

# Структура СППР типу “міст”



До переваг даної структури СППР варто віднести:

- єдину монолітну систему обслуговування з'єднань;
- низьку вартість включення нових функцій.

Недоліки:

- локальні елементи, недоступні для інших користувачів;
- вимога, щоб усі локальні елементи обслуговувалися тими самими апаратними засобами.

*Структура типу "сандвіч" (шарова)* включає безліч елементів моделювання, кожний з яких користується єдиною базою даних і єдиною системою діалогу. Схему структури типу "сандвіч" наведено на

# Структура СППР типу “сандвіч”



# Структура СППР типу “сандвіч”

## **Переваги** структури типу “сандвіч”:

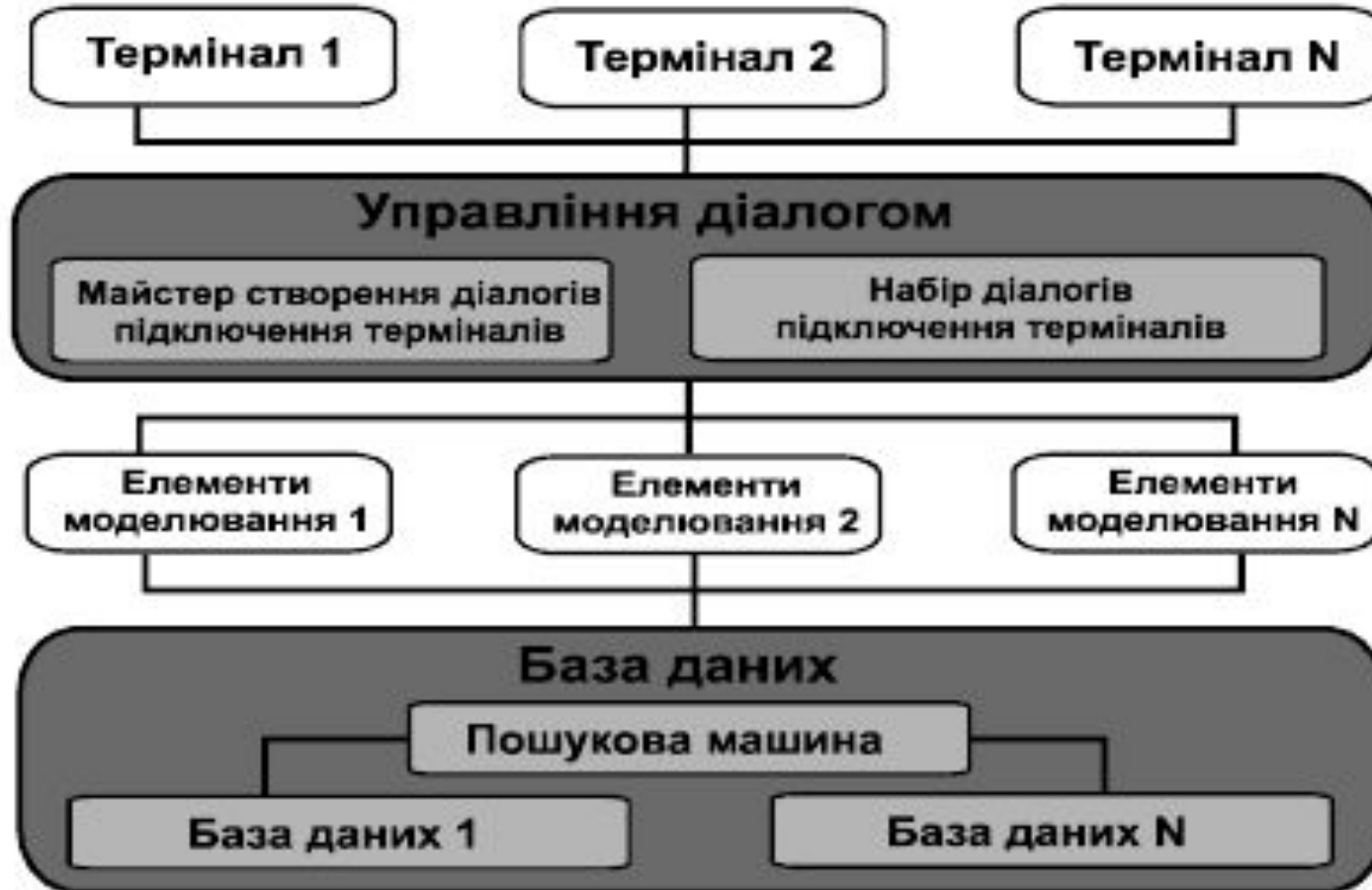
- кожен елемент моделювання користується однією і тією ж базою даних;
- пересилання даних між окремими елементами моделювання відбувається через загальну базу даних;
- доцільно використовувати при великих масивах даних і використанні програм, що перетворюють дані.

## **Недоліки:**

- труднощі інтеграції зовнішніх даних (потрібна їх трансформація);
- всі елементи структури вимагають одного програмного забезпечення.



# Структуру СППР типу “вежа”



# Структуру СППР типу “вежа”

До основних переваг цієї структури можна віднести:

- можливість поєднувати різне устаткування апаратного забезпечення;
- можливість поєднувати різні бази даних.

Недоліки:

- труднощі при інтеграції всіх елементів системи;
- велика залежність від окремих зв'язків діалогу з базою даних;
- експлуатаційні труднощі у випадку наявності багатьох рівнів в організації.

Порівняння структур СІПІІ  
 (найвищий ранг має цифра 1, а  
 найнижчий – 4).

Критерій	Мережа	Міст	Сандвіч	Вежа
Можливість створення монолітного з'єднання з користувачем	4	3	2	1
Вартість включення нових функцій	2	1	4	3
Вартість підключення нових баз	2	3	4	3
Експлуатаційні витрати	4	2	1	3
Можливість реалізації	4	3	1	2
Надійність	4	3	1	2
Адаптивність	1	2	4	3
Ефективність з обсягу інтерпретації даних	4	2	1	3
Незалежність від операційної системи	4	3	1	2
Придатність інструментів для конструювання елементів СППР	4	3	1	2

