***Лекція 4. Основи декомпозиції систем.***

*План лекції:*

1. Суть декомпозиції систем.
2. Основний алгоритм декомпозиції

Між середовищем та системою існують відношення, які узгоджуються через **призначення** системи. Зміна оточуючого середовища призводить до зміни призначення системи. Розуміння призначення не є сталим під час вивчення системи. Воно може змінюватися в процесі конкретизації. Відображенням призначення є мета.

**Мета – відображає те, що може чи повинно виникнути, прообраз майбутнього, стан, який бажано досягнути.** Вона тією чи іншою міроюприсутня у свідомості людини, яка здійснює довільний вид діяльності, іпереноситься ним на багато природних та штучних систем. Пізнання метидопомагає зрозуміти сутність систем, що досліджуються, і власне томуінтерес до змісту цього поняття безперервно зростає. Мета може змінюватисязалежно від розвитку в часі призначення.Мета має декілька аспектів.

Пізнавальний аспект мети відповідаєпрогнозу майбутнього, а конструктивний – можливим способам переходу добажаного майбутнього чи плану дій. У тих випадках, коли мета відноснопроста, усвідомлення мети включає і спосіб її досягнення, а у випадкускладної мети – план набуває самостійного значення як елемент постановкимети. План встановлює послідовність етапів досягнення мети, визначаютьсязасоби та методи, строки дій.Виходячи із мети системи її елемент можна розглядати як деякий об'єкт(матеріальний, енергетичний, інформаційний), що має ряд важливихвластивостей, але внутрішня будова якого безвідносна до мети дослідження.Мета конкретизується шляхом декомпозиції за допомогою цілей.

**Декомпозиція** – це поділ системи на частини з метою зробитизручнішими певні операції з цією системою. Найважливішим стимулом ісуттю декомпозиції є спрощення системи, надміру складної для розглядуцілком.

З точки зору мети дослідження системи її елементи не піддаються подальшій декомпозиції при обраному рівні розгляду системи.

 При аналізі структури важливим є її топологічний аналіз. Метою топологічного аналізу є відображення можливостей структури для реалізації функцій, виходячи з наявних елементів та відношень між ними, не вникаючи у їх змістовний опис. У випадку аналізу структури системи використовують ***3 етапи опису зв’язків:***

• встановлення зв’язків, тобто чи є зв’язок, чи він відсутній;

• встановлення напрямку;

• встановлення характеру зв’язків (потоків).

*Основні завдання, які розв’язуються на першому етапі:*

• визначення зв’язаності системи;

• виділення ізольованих, тобто зв’язаних в собі підсистем;

• виділення циклів;

• визначення мінімальних та максимальних послідовностей елементів,

що розділяють елементи один від одного.

*На другому етапі розв’язують такі задачі:*

• визначення зв’язаності системи;

• проводять топологічну декомпозицію з метою виділення

структур підсистем;

• аналіз та виділення входів та виходів;

• визначення рівнів у структурі шляхом побудови

порядкових функцій;

• визначення мінімальних та максимальних шляхів;

• розрахунок структурно-топологічних характеристик.

На останньому етапі визначають місцеві та загальні контури управління, проводять декомпозицію зв’язків, будують оператори з’єднання елементів структури із розщепленими зв’язками.

Важливим моментом при аналізі структури є проведення структурно- топологічної декомпозиції з метою виділення структур підсистем. Процедура топологічної декомпозиції структури системи полягає у представлені її орієнтованим графом з виділенням окремих сильно зв’язаних підграфів, які задаватимуть структури підсистем. На третьому етапові аналізу структури, коли проводиться декомпозиція зв’язків між елементами і будують оператори з’єднання елементів структури із розщепленими зв’язками. На цьому етапі кожен елемент представляється у вигляді «чорної скриньки» із відповідними вхідними та вихідними зв’язками (потоками).

Отже, композиція – це є дослідження від елементів, підсистем до системи. Декомпозиція – коли нова інформація отримується зі знання системи загалом.

При застосуванні як аналітичного, так і синтетичного підходів виникають обов'язкові кроки, в яких необхідно розкласти ціле на складові (здійснити декомпозицію), або об'єднати складові в ціле (здійснити агрегування).

Основною операцією аналізу є декомпозиція — поділ цілого на частини. Задача розпадається на підзадачі, система — на підсистеми, мета — на підцілі. При необхідності цей процес повторюється, що приводить до побудови ієрархічних деревовидних структур — дерев декомпозиції. Зазвичай об'єкт аналізу є складним, слабо структурованим, погано визначеним, а тому операцію декомпозиції здійснює експерт, і результати, отримані різними експертами, будуть різними.

Якість дерев декомпозиції залежатиме як від кваліфікації експертів, так і від застосованої методики декомпозиції. Зазвичай, операція декомпозиції реалізується експертом відносно просто, і основні труднощі виникають при доведенні ненадлишковості та повноти отриманого набору компонентів. Обґрунтуванням власне такого, а не іншого розбиття є модель системи.

Отже, операція декомпозиції є не чим іншим, як співставленням об'єкта

 аналізу з деякою моделлю, виділення того, що відповідає елементам моделі, тобто питання повноти декомпозиції є питанням завершеності моделі. Однак і сама модель-основа може відображати реальний об'єкт з різним ступенем деталізації (наприклад, «цикл життя» проекту інформаційної системи в залежності від використовуваних стандартів та корпоративних особливостей може включати різну кількість етапів чи стадій). Основою для декомпозиції може служити лише конкретна, змістовна модель системи, що розглядається.

Вибір формальної моделі лише підказує, орієнтує, якого типу повинна бути модель-основа, тобто формальну модель необхідно наповнити змістом, щоб реалізувати декомпозицію. Повнота декомпозиції забезпечується повнотою моделі-основи, тобто, насамперед, слід забезпечити повноту формальної моделі.

Отже, одним із завдань системного аналізу є накопичення наборів повних формальних моделей (у штучному інтелекті ці моделі називають фреймами). Повнота формальної моделі є необхідною, але не достатньою умовою для повноти декомпозиції. Врешті-решт, все залежить від повноти змістовної моделі, що будується «за зразком» формальної моделі, але не тотожна їй. Фрейм лише концентрує увагу експерта до необхідності розгляду, що ж в даній конкретній системі відповідає кожному з елементів фрейму, а експерт має вирішити, що включити до складу змістовної моделі. Цей момент є надзвичайно відповідальним, оскільки те, що не потрапить в модель-основу, не з'явиться в подальшому аналізі.

Отже, в результаті декомпозиції виникає певна деревовидна структура, що повинна забезпечувати виконання двох суперечливих вимог кількісного характеру організаційної системи: повноти та простоти.