

# СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕГРАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

асп. О.Пупена, канд.техн.наук І.Ельперін

Національний університет харчових технологій

Однією з основних проблем створення інтегрованої системи управління на підприємстві є забезпечення сумісного функціонування технічного та програмного забезпечення, яке традиційно використовується в системах різного рівня. Для вирішення технічної сторони задачі горизонтальної та вертикальної інтеграції можна використати різні способи, в залежності від реалізації існуючих підсистем, задач покладених на систему та обмежень на фінансові та часові ресурси.

**Горизонтальна інтеграція.** Вузли та підсистеми, які необхідно об'єднати в інформаційний простір, з програмної та технічної точки зору можуть являти собою:

- програмовані контролери та регулятори, які мають інтерфейс доступу до своїх програмних ресурсів, як відокремлені один від одного, так частково об'єднані між собою в підсистеми;
- SCADA-програми, які забезпечують збір, візуалізацію, збереження технологічної інформації та дистанційне керування;
- стандартні офісні та спеціалізовані програми;
- реляційні бази даних;

В першому випадку, технічно задача інтеграції зводиться до об'єднання контролерів в єдиний інформаційний простір за допомогою промислових мереж. Якщо контролери сумісні між собою (підтримують той самий протокол мережі), то задача зводиться до правильної організації обміну між вузлами. Але навіть в цьому випадку може виникнути ситуація, коли мережа не задовільняє по продуктивності, швидкодії або функціональній потужності. Тоді необхідно вибрати більш потужну мережу (якщо її підтримують всі вузли), або взагалі замінити деякі з них.

Часто виникає ситуація, коли неможливо підключити контролери до єдиної мережі. Ця проблема може бути вирішена з використанням мостів або шлюзів для існуючих мереж, або створених під замовлення. Не виключений також спосіб обміну інформацією (не критичного за часом) через рівень SCADA-програм, можливі механізми взаємодії між якими будуть описані нижче.

Для інформаційної взаємодії SCADA-програм можна використати відкриті технології COM (DCOM), DDE (NetDDE), або фірмові протоколи, якщо обмін відбувається між програмами одного виробника. Останній час багато SCADA-програм підтримують технологію OPC і можуть бути як OPC-клієнтами так і OPC-серверами, в такому випадку OPC-технологія найбільш підходить для вирішення задачі горизонтальної інтеграції на цьому рівні. Вбудовані скрипто-подібні мови програмування значно розширюють можливості SCADA-програм, забезпечуючи доступом до ресурсів операційних систем, що значно розширює можливості для інтеграції з іншими вузлами або підсистемами.

Обмін інформацією з офісними прикладними програмами можна реалізувати за допомогою стандартних технологій OLE Automation, DDE, використанням ActiveX-об'єктів і т.і. Для доступу до баз даних як з офісних так і SCADA-програм можна використати вбудовані бібліотеки, або стандартні драйвери ODBC та OLE DB.

Для комплексного вирішення задач горизонтальної інтеграції часто використовують спеціалізоване програмне забезпечення орієнтоване на реалізацію певного типу задач. Так рівень АСУП може бути реалізований за допомогою **ERP-системи (Enterprise Resource Management) – системи планування бізнес ресурсами**. Програмне забезпечення орієнтоване на вирішення задач зберігання технологічної інформації достатньої для формування даних, які відображають динаміку і послідовність технологічного процесу виробництва продукту з сировини. відноситься до класу **MES (Manufacturing Executive Systems), або систем управління**

**виробництвом.** Програмні пакети, орієнтовані на відслідковування і супровід основних фондів виробництва, де вирішуються задачі з формування даних, які відображають структуру і стан активів (фондів) виробництва, за допомогою яких реалізується технологічний процес, відноситься до класу **EAM (Enterprise Assets Management) систем.**

**Вертикальна інтеграція.** Способи та програмно-технічні засоби для реалізації цієї задачі вибираються по наступним критеріям:

- технічна реалізація підсистем;
- обсяги та тип інформації, необхідні для передачі між рівнями;
- швидкість обміну;
- вимоги до надійності;
- вимоги до захисту інформації;
- необхідність подальшого нарощування;
- капітальні затрати на впровадження та подальшу експлуатацію.

Виходячи з технічної реалізації існуючих підсистем вибирають можливі способи їх інформаційного об'єднання. Якщо на основі вибраних шляхів не вдається побудувати систему, яка задовільняє всім критеріям – деякі вузли підсистем (вузькі міста) необхідно замінити.

Дані, які поступають з технологічного рівня, відрізняються тим, що вони дуже швидко змінюються у часі (порівняно з бізнес-параметрами) і тому їх обсяг, який ми отримуємо за одиницю часу дуже великий. Підсистема, яка інтегрує технологічні дані, повинна забезпечити швидкісний збір даних, їх стискування і підготовку до передачі на рівень бізнес-додатків.

Одним з найбільш прогресивних напрямків інтеграції на сьогоднішній день є використання промислового Ethernet та Internet-технологій. При цьому всі вузли системи об'єднуються через Ethernet з використанням спеціалізованих протоколів, тобто вони функціонують в єдиному інформаційному просторі. При такій реалізації може використовуватись ціла група протоколів, які мають своє призначення, наприклад: Modbus TCP/IP – на рівні АСУТП, WEB - технології між АСУТП і АСУП. Така система має

підвищену надійність, оскільки у випадку несправності одного з вузлів інший вузол може прийняти на себе його функції. Але така інтеграція можлива лише за повної сумісності всіх складових і потребує значних капіталовкладень.

Один із способів вирішення проблеми вертикальної інтеграції різнорідних підсистем є використання спільної бази даних. Вибір СУБД залежить від загального обсягу і швидкості обміну інформацією. Зв'язок програмних компонентів із базою даних досягається через стандартні драйвери OLE DB або ODBC. За допомогою останніх деякі СУБД можуть працювати з базами даних іншого (не рідного) формату. Це особливо актуально, у випадку, коли SCADA-програми використовують свій формат запису даних в архів, але підтримують один із стандартних інтерфейсів доступу до БД, описаних вище. Навіть якщо спільний інтерфейс не знайдено, є можливість прописати формат імпорту даних, що можливо в таких СУБД, як наприклад MS SQL Server 2000. У випадку підвищеної вимоги до швидкості передачі даних їх обробки та зберігання використовують спеціалізовані бази даних реального часу.

Дедалі більше виробників SCADA-пакетів розробляють EAM- та MES-орієнтовані додатки, які з одного боку повністю сумісні з рідною SCADA, а з іншого боку орієнтуються на Internet-технології та стандартні БД. Окрім цього, як правило, програмні проекти розробляються не окремо для вузлів системи а для системи в цілому, що надає цілісність проекту та простоту його побудови. Такий підхід привабливий у випадку використання програмних додатків рівня SCADA від єдиного виробника.

Для вирішення проблеми сумісності використовують також спеціалізовані ПТК (програмно-технічні комплекси), які являються зв'язуючим компонентом між різнорідними підсистемами. Теоретично таким способом можна об'єднати будь які програмно-апаратні засоби, але на їх розробку витрачається багато часу та ресурсів. Альтернативою таким ПТК може бути використання відкритих технологій взаємодії. Сьогодні найбільш

прогресивною являється технологія OPC, яка підтримується основними виробниками пакетів SCADA та промислових контролерів. Вона базується на COM-технології, що дає змогу використовувати її в більшості офісних додатків. Її привабливість в простоті та дешевизні, що дає змогу інтегрувати офісні пакети АСУП і SCADA АСУТП без значних капітальних та часових затрат.

Як видно, навіть при різноманітності програмно-апаратних засобів, їх об'єднання в єдину систему можна вирішити наведеними вище способами. Крім того інтеграцію можна проводити поетапно на основі існуючих підсистем, без заміни їх складових, що дуже важливо в умовах роботи харчових підприємств. Вертикальна та горизонтальна інтеграція значною мірою може підвищити ефективність роботи підприємства навіть при незначних капіталовкладеннях.