УДК 681.5:004.65

Організація баз даних в складі підсистеми технологічного моніторинга

О.М. Зігунов[1]

Анотація – **The general subsystem architecture of technology and logical structure of database are present.**

Ключові слова – **technology process, monitoring, database.**

На сучасному етапі розвитку цукрової галузі актуальним залишається впровадження у виробництво нових технологічних рішень.

АСУ ТП цукрового заводу призначена для оптимізації цукрового виробництва і підвищення його ефективності шляхом автоматизації контролю і управління технологічними процесами виробництва цукру, що базується на використанні сучасних засобів автоматизації, ефективних методів і засобів контролю та управління, а також інструментальних засобів для розробки програм збору та представлення даних (SCADA-систем), у тому числі систем технологічного моніторингу.

Моніторинг розглядається як система одержання та обробки упереджувальної інформації про стан об'єкта дослідження та тенденції його розвитку. Моніторинг здійснюється з метою спостереження та контролю за розвитком будь-якого процесу, при цьому підкреслюється значення моніторингу для своєчасного виявлення негативних явищ і тенденцій і запобігання їх негативного впливу. Процес моніторингу не повинен обмежуватися тільки спостереженням за станом досліджуваного об'єкта. Для того, щоб моніторинг міг використовуватись як ефективний управлінський інструмент, необхідно не тільки відслідковувати параметри досліджуваного об'єкта, а й аналізувати, вивчати їх зміну під впливом різних факторів, а також прогнозувати і оцінювати майбутній стан досліджуваного об'єкта. Таким чином, основними етапами процесу моніторингу є спостереження, оцінка і прогноз, які і утворюють моніторинг.

Важливість проведення моніторингу визначається динамізмом досліджуваних явищ, необхідністю розглядати їх у динаміці, відслідковувати негативні тенденції і здійснювати своєчасні коректування. На основі аналізу та оцінки моніторингової інформації важливо не тільки визначити тенденції і динаміку розвитку об'єкта, визначити фактори, що мають вплив на нього, але і передбачати подальший розвиток процесів, з метою своєчасного прийняття адекватних управлінських рішень або коригування цільових параметрів об'єкта. Крім того, необхідною складовою моніторингу є оцінка ефективності вже прийнятих і реалізованих управлінських рішень.

Автоматизований моніторинг дозволяє значно підвищити продуктивність праці, забезпечити високу об'єктивність отриманих результатів внаслідок виключення похибки вимірювань, що вноситься оператором.

В теперішній час, щоб залишатися конкурентоспроможними, виробники у всіх галузях промисловості повинні вміти контролювати свої виробничі процеси оптимальним чином. Програмне забезпечення, яке застосовується в АСУТП, дозволяє здійснювати візуалізацію всього підприємства в режимі реального часу. Сучасні технології дають можливість коригувати налаштування параметрів технологічних процесів з метою досягнення оптимального стану незалежно від застосовуваного програмного продукту. Оптимізація управління виробництвом в реальному часі неможлива без аналізу попередніх подій і статистики виробничих процесів, які дозволяють персоналу чітко і швидко визначати, що пішло правильно чи неправильно на попередньому циклі виробництва. Оперативні дані про зміну параметрів однієї змінної можуть дати дуже цінну інформацію і вплинути на якість процесу в цілому. Як правило, для здійснення аналізу даних необхідно кілька виробничих циклів, щоб можна було судити про оптимальність тих чи інших параметрів. Щоб провести аналіз всіх процесів, необхідно мати дані про стан і роботу всіх виконавців в момент виробництва. В даному випадку потрібні програми для архівації та аналізу даних всіх виробничих процесів. Для цих цілей багато виробників прикладного програмного забезпечення АСУ ТП пропонують системи зберігання історичних даних, призначені для запису в реальному часі або в міру необхідності великих обсягів значень параметрів, отриманих в процесі виробництва. Як правило, великі обсяги даних потрібно збирати під час запуску виробництва продукції і часто в ті моменти, коли в силу різних причин очікуються відхилення в технології або в штатному режимі роботи обладнання. Ця інформація повинна бути записана і збережена точно і своєчасно. У загальній архітектурі системи технологічного моніторингу можна виділити три основні підсистеми: ядро системи, аналітичні модулі, СУБД. Завдяки організації інформаційного обміну з залученням функціоналу СУБД і реалізації принципу модульної обробки інформації, архітектура інформаційної системи дозволяє синтезувати ефективні розподілені аналітичні інформаційні процеси, гнучко враховуючи сучасні практичні потреби.

База даних - спільно використовуваний набір логічно пов'язаних даних (та опис цих даних), призначений для забезпечення інформаційних потреб організації.

На сьогоднішній момент найбільшого поширення одержали наступні моделі баз даних: ієрархічні, мережеві,

[1] Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01601 , УКРАЇНА, E-mail: aspirants@ukr.net

реляційні, об'єктно-реляційні (або постреляційні), об'єктні.

Крім перерахованих моделей даних існують ще й логічні моделі даних (семантичні мережі, фрейми, продукційні моделі, формальні логічні моделі і т.д). Вони мають деякі переваги над класичними моделями даних: дозволяють обробляти діз'юнктивну інформацію, підтримують рекурсію і можуть служити для формування повної інтеграції між мовами програмування загального призначення і базою даних.

Мережевий підхід до організації даних є розширенням ієрархічного. Графічне представлення мережевої моделі є граф типу «мережа» (рис.1). Входом в таку структуру може бути будь-яка вершина. Кожна вершина може мати як кілька породжених, так і кілька вихідних вершин. Між парою вершин може бути оголошено декілька зв'язків.

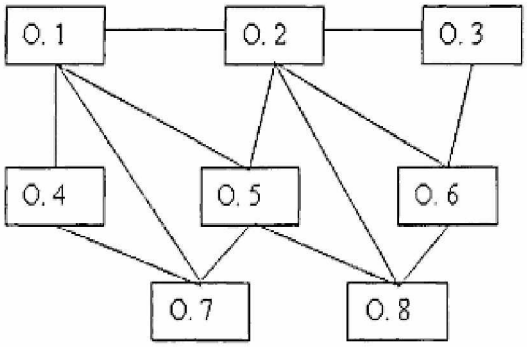

Рис.1. Схема мережевої моделі

Реляційна модель даних будується на математичних принципах, що випливають безпосередньо з теорії множин і логіки предикатів. Реляційні бази даних (РБД) дозволили моделям даних відображати взаємозв'язки прикладної області, а не методи програмного доступу до даних і структурам даних.

Побудова логічної структури БД [2] процесів моніторингу містить наступні кроки.

1. Визначається множина типів записів першого рівня ієрархії $H_{ri}^{(1)} = \{h_{pri}^{(1)}\}$ для і-ої зв`язуючої компоненти графа $G_r^{зп}$.

2. Визначається множина досяжності для кожного типу запису $H_{ri}^{(1)} \in \{h_{ri}^{(1)}\}$

$$F(h_{pri}^{(1)}) = \{h_{pri}^{(1)}\} \cup \Gamma^1(h_{pri}^{(1)}) \cup \Gamma^2(h_{pri}^{(1)}) \cup ... \cup \Gamma^n(h_{pri}^{(1)}) \quad (1)$$

3. Визначається множина $M^{(p)} = \{m_j^{(p)}\}$ попарних перетинів множиною досяжності

$$m_j^{(p)} = F(h_{p1ri}^{(1)}) \cap F(h_{p2ri}^{(1)}) \quad (2)$$

4. Аналіз елементів множини $M^{(p)}$. Якщо множина попарних перетинів складається з порожніх підмножин, то перейти до 7, інакше – до 5.

5. Вибирається мінімальна підмножина $m^{\min}$ множини $M^{(p)}$, $card(m^{\min}) = \min[card(m_j^{(p)})]$ елементи якої складають множину вершин визначаємого підграфа графа $G_r^{зп}$.

6. З множини вершин графа $G_r^{зп}$ видаляються вершини виділеного підграфа і зв`язки, які ведуть до його кореневої вершини. перехід до 2.

7. До множини виділених підграфів додаються незв`язні компоненти (підграфи) $G_r^{зп}$, що утворюються в результаті видалення вершин і зв`язків. Кінець процедури.

Необхідність виділення слабозв'язаних компонент графологічної структури r-го вузла, тобто виділення підграфів логічних структур локальних БД, визначається обмеженнями на об'єм інформації у вузлах мережі, вимогами до оперативності копіювання і відновлення БД та ін.

Нехай граф G_r^*, вершинами якого є кореневі вершини виділених підграфів, а дугами - зв'язки між ними, є остовий граф або остов графа логічної структури r-го вузла. З метою визначення можливості розрізання остовного графа визначається ступінь зв'язності його вершин. В якості оцінки ступеню зв'язності вершин остовного графа застосовується сумарна частота використання дуг остовного графа запитами і коректуваннями користувачів.

Рішення про видалення зв'язку та утворення незв'язного підграфа, що розглядається в якості логічної структури локальної БД, приймається проектувальником на основі інформації про склад (типи записів) підграфів, що виділяються і ступеня зв'язності вершин остовного графа G_r^* з урахуванням особливостей технології та досвіду експлуатації локальних БД конкретного вузла НД.

На основі інформації про типи записів і їх взаємозв'язки, що визначають виділений підграф, проектується логічна структура локальної БД. При цьому враховуються особливості та обмеження конкретних СУБД.

Проектування оптимальних логічних структур локальних БД грунтується на їх синтезі та ефективність яких визначається загальносистемним критерієм оптимальності функціонування БД.

Список посилань

[1]. Смирнов Ю. М., Воробьев Г. Н. и др.; Под редакцией Смирнова Ю. М. Проектирование специализированных информационно-вычислительных систем. - М.: Высшая школа, 1984.- 360 с.

[2]. Гайдамакин Н. А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: Учебное пособие. — М.: Гелиос АРВ, 2002. – 368 с.