

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И  
СПОРТА УКРАИНЫ**

**ОДЕССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**IV ВСЕУКРАИНСКАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И  
АВТОМАТИЗАЦИЯ – 2011**

**Сборник докладов**

Одесса,  
12 – 14 октября, 2011

ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНИХ АРХІТЕКТУР СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ  
ОПТИМАЛЬНОГО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДАНИХ

*Розглянуто процес проектування системи моніторингу складним динамічним об'єктом (дифузійне відділення цукрового заводу), особливості і вимоги до організації архітектури інформаційної системи.*

Аналіз технологічного процесу висолоджування у дифузійних апаратах, типових систем автоматизації та існуючих методів моніторингу технологічного процесу, а також вивчення сучасних розробок в галузі інтелектуальних систем, показують, що необхідно створювати новий клас підсистем технологічного моніторингу.

Процес екстракції цукру є складною організаційно-технологічною системою, в якій відбуваються різноманітні масообмінні, теплообмінні та фізико-хімічні процеси, на якість яких впливають багато взаємопов'язаних факторів. Значна кількість цих параметрів є слабоформалізованими та зв'язаними.

Моніторинг складних об'єктів керування може проводитися при інтеграції всіх наявних видів виміральної інформації (телеметричної, командно-програмної та ін.) і вирішувати наступний перелік задач [1]:

- а) контроль функціонування об'єкта керування - при знаходженні його як у штатних, так і позаштатних ситуаціях;
- б) контроль працездатності об'єкта керування і - при виникненні несправностей - їхнє діагностування із зазначенням місця і виду виниклої несправності;
- в) прогнозування поведінки об'єкта керування і - при наявності відповідних вихідних даних - прогнозування розвитку як штатних, так і позаштатних (аварійних) ситуацій з метою їхнього попередження і недопущення.

На сучасному етапі розвитку технологій, важливу роль набувають аналітичні задачі моніторингу стану технологічних процесів (ТП), але значну частину будь-якого виробничого процесу, як і раніше, становлять класичні задачі керування ТП.

Новий клас систем можна охарактеризувати як системи попередньої обробки, систематизації, і аналізу технологічної інформації. По суті, така система являє собою функціональний гібрид SCADA і DSS систем, будучи системою підтримки прийняття оперативних технологічних рішень, що функціонує в режимі реального часу.

Процес проектування системи моніторингу повинен бути організований таким чином [2], щоб система відповідала заданим вимогам і обмеженням та забезпечувала задані характеристики на всіх етапах життєвого циклу; відповідала призначенню, цілям і задачам, забезпечувала необхідну функціональну підтримку всіх процесів; забезпечувала використання комплексу раніше реалізованих проектних рішень; підтримувала протягом життєвого циклу необхідні процеси розвитку, адаптації і модернізації, забезпечуючи одночасно ефективні механізми керування процесами та інформаційно-обчислювальними ресурсами; забезпечувала заданий рівень інформаційної безпеки.

Проектування архітектури системи моніторингу динамічних об'єктів є складним завданням і вимагає розробки нових методичних підходів [3], що дозволяють визначити раціональну архітектуру системи. Проектування вимагає вдосконалювання існуючих положень із урахуванням специфічних особливостей таких систем: ієрархічність архітектури, розміщення компонентів системи на значній території, значна кількість різноманітних джерел інформації, значний потік даних, вимоги вчасно обробки інформації, значна кількість споживачів інформації і т.д.

Задача проектування архітектури тісно пов'язана із задачами оптимізації функціонування системи. Архітектура вважається оптимальною, якщо ефективність розроблюваної системи максимальна при заданих обмеженнях.

У загальному випадку, задачу проектування архітектури можна представити наступним чином:

$$\begin{aligned} \pi &\in P, \\ f &\in F(\pi), \\ \bar{A} &\in A, \\ [f \in F(\pi)] \mathfrak{R} [\bar{A} \in A], \end{aligned}$$

де  $P$  - множина можливих варіантів  $\pi \in P$  побудови системи або її елементів. Можливі варіанти, як правило, задані і вибираються при проектуванні системи з множини  $P$ ;

$F$  - множина взаємозалежних функцій (задач), які виконуються системою. Кожному варіанту побудови системи  $\pi$  відповідає деяка множина функцій  $F(\pi)$ , з якого при проектуванні системи необхідно вибрати підмножину  $f \in F(\pi)$ , достатню для реалізації обраного варіанту  $\pi$ ;

$A$  - множина взаємозалежних елементів системи (вузли системи, технічні засоби і т.п.).

$\mathfrak{R}$  - оптимальне відображення множини функцій  $F$  на множину елементів  $A$ , що забезпечує екстремум деякої цільової функції при заданих обмеженнях.

Основними характеристиками якості відображення  $\mathfrak{R}$ , як правило, є: ефективність проектованої системи, вартість (розробки і експлуатації), час (тривалість циклу обробки), надійність, точність, вірогідність, завантаження елементів.

Розглядаючи весь інформаційний процес в цілому, можна сказати, що для підвищення ефективності керування виробничим процесом, необхідна єдина узагальнена технологічна інформаційна система. Дана система повинна включати як підсистему відображення технологічних даних по об'єктах, так і підсистему представлення даних по аналітичних задачах моніторингу стану ТП.

Існуючі архітектури систем моніторингу представлені нижче:

1. Локальна однокористувацька архітектура. Дана архітектура може застосовуватися в умовах можливості організації моніторингу стану ТП силами одного оператора.

2. Розподілена архітектура типу "клієнт-сервер". Функції збору і попередньої обробки технологічних даних при цьому проводяться централізовано на сервері, а аналіз даних проводиться на клієнтських робочих місцях операторів.

3. Архітектура типу "клієнт-сервер" з окремим оператором для контролю кожного процесу. У такому випадку, можлива централізація обчислювальних ресурсів у рамках єдиного сервера збору і аналізу технологічних даних, до якого підімкнені термінали операторів.

Універсальна архітектура ІС повинна бути оптимізована і орієнтована не тільки на оперативні задачі, але і на аналіз ретроспективних даних, статистичний аналіз, ієрархічний аналіз даних, з урахуванням, також питань розмежування ресурсів і доступу до них.

З урахуванням вимог інформаційної безпеки і кращої структурованості архітектури, найбільш логічний поділ оперативних і ретроспективних аналітичних задач шляхом виділення окремого сервера ретроспективного і статистичного аналізу, що обробляє аналітичні інформаційні потоки, які ініціюються фахівцями підприємства. Завдяки гнучкості запропонованої архітектури, можлива побудова системи, що буде відповідати складним сучасним вимогам, багатофункціональної, розподіленої системи, що реалізує комплексне рішення для рівнів SCADA-MES.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кишенько В.Д. Задачі технологічного моніторингу в системах керування виробничими процесами технологічних комплексів // Автоматизація виробничих процесів, 2006.- №2(23).- С.48-52.

2. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов/ - М. : Наука, 2006. - 410 с.

3. В. В. Петров, В. И. Кожешкурт, А. Н. Буточнов, Е. М. Науменко, В. Б. Осташевский Основные направления создания автоматизированных систем мониторинга воздушного, наземного и надводного пространства в реальном времени // Регстрація, зберігання і обробка даних, 2010, Т. 12, № 2. – С.151 – 164.