

11. Прогнозування розвитку об'єкта управління в системі технологічного моніторингу

Наталія Мосійчук

Національний університет харчових технологій

Вступ: Для поліпшення процесу прийняття рішень по управлінню, оперативна обробка вхідної-вихідної інформації проводиться за допомогою підсистеми технологічного моніторингу, яка відноситься до інформаційно-керуючих підсистем підтримки прийняття рішень з відносно малими енергозатратами. Підсистема технологічного моніторингу займається аналізом кількісних та якісних характеристик поведінки об'єкта управління та підготовкою необхідних даних для організації подальших стратегій управління, що забезпечує високу об'єктивність отриманих результатів внаслідок виключення помилок, які вносяться оператором. В якості об'єкта управління виступає брагоректифікаційна установка, функціонування якої характеризується часовими рядами технологічних змінних.

Сучасні підсистеми технологічного моніторингу вирішують такі типові задачі, як: збір даних про хід технологічного процесу, отримання моделей об'єкта керування, аналіз його станів та прогнозування поведінки технологічних процесів. Розвиток підсистем технологічного моніторингу зумовлений безперервним зростанням складності керованих об'єктів і процесів з одночасним скороченням часу, що відводиться на аналіз проблемної ситуації, ідентифікацію відхилення від нормального режиму функціонування об'єкта, пошук можливих коригувальних рішень з метою впливу на об'єкт, оцінювання і розпізнавання ситуацій [1], прогнозування ситуацій, оцінку наслідків прийнятих рішень.

Матеріали і методи: Часові ряди процесу брагоректифікації аналізуються за допомогою методу нечітких тенденцій. При використанні моделей на основі нечітких елементарних тенденцій для короткотривалого прогнозування часових рядів використаний підхід, оснований на структурно-лінгвістичній апроксимації особливостей часових рядів. На практиці необхідно виявляти основну тенденцію часових рядів та прогнозування саме цієї тенденції [2].

Як засіб представлення проблемно-залежних каузальних знань про тенденції застосовуються сценарії та теорія фреймів. Стратегії сценаріїв управління об'єктом будуються на основі стратегії у вигляді так званої квазіінформаційної гіпотези особи, що приймає рішення в рамках повного циклу прийняття рішень та характерних властивостей процесу, визначених шляхом когнітивного моделювання.

Результати: Спостереження і прогнозування тісно пов'язані між собою, тому що прогноз стану об'єкта можливий лише при наявності інформації про фактичний стан технологічного процесу.

Для побудови прогнозу використані знання закономірностей зміни стану природного середовища, а також алгоритм і програмна система моделювання часових рядів на основі елементарних нечітких тенденцій FuzzyTend.

Прогнозування здійснюється на основі лінгвістичного-структурного та сценарного підходів. За допомогою сценаріїв розвитку об'єкта управління отримані відповідні моделі технологічного процесу, які визначаються на дискретному часовому просторі із заданим часовим кроком.

Процес знаходження рішення відбувається так: спочатку проводиться розпізнавання образу ситуації, а далі, за допомогою вже закладених сценаріїв і алгоритмів оптимізації здійснюється формування оптимального управління у відповідності до поставлених критеріїв управління об'єкта управління. Дослідження часових рядів, які описують технологічний об'єкт, проводяться з метою автоматизації процесу виявлення подій та станів цього об'єкта.

В лінгвістичних термінах опис розвитку процесу проводиться за допомогою часового ряду нечітких тенденцій [2]. Якщо нечіткий часовий ряд лінгвістичної змінної $(\hat{Y}, T_y, U_y, G_y, M_y)$ позначити так: $\hat{y}_\Delta = \{ \hat{y}_1, \dots, \hat{y}_m \}$, де $\hat{Y}_\Delta = \{ \hat{y}_\Delta \}$ – множина нечітких часових рядів однакової довжини, тоді нечітка тенденція τ , визначена на \hat{Y}_Δ , це сукупність упорядкованих пар $\tau = \{ \hat{y}_\Delta, \mu_\tau(\hat{y}_\Delta) \}$, де $\mu_\tau(\hat{y}_\Delta)$ – ступінь належності \hat{y}_Δ до нечіткої тенденції.

Часовий ряд нечіткої тенденції одержуємо визначаючи нечітку тенденцію на всіх інтервалах $[t-m+1, t]$ часового ряду і позиціонуючи початок або закінчення інтервалу до часової шкали.

Висновки: Застосування моніторингу і прогнозування дозволяє знизити або зовсім уникнути небезпечних ситуацій при автоматичному керуванні процесом. Основними етапами процесу моніторингу є спостереження, оцінка ситуацій і прогнозування розвитку об'єкта.

Література

1. Кишенько В.Д. Задачі технологічного моніторингу в системах керування виробничими процесами технологічних комплексів/ В.Д Кишенько.// Автоматизація виробничих процесів. – 2006. – №2(23). – С.48–52.
2. Ярушкіна, Н.Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебн. пособие / Н.Г. Ярушкіна, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 320 с.