

16. Розробка системи прецедентного керування технологічними процесами цукрового виробництва

Денис Іванов

Національний університет харчових технологій

Вступ: Існує багато слабоформалізованих задач, для яких, можливо знайти рішення, тільки завдяки системам логічного висновку на основі прецедентів. Актуальність проблеми обумовлена і численністю таких завдань, і практичною потребою знайти хоча б одне наближене вирішення там, де строго формалізований метод не підходить. Основні завдання - пошук прецедентів і адаптація обраного варіанту, який визначається (повністю або частково) із залученням фонового знання (знання про предметну область).

Матеріали і методи: Для розробки системи прецедентного керування використаний інтелектуальний аналіз даних Data Mining (в перекл. "добування" або "розкопка даних"). За принципом системності в задачах промислової автоматизації в якості основного об'єкта управління виступає відкрита динамічна система, яка занурена в неоднорідне та нестаціонарне, еволюціонуюче середовище та активно з ним взаємодіє. Використовувався статистичний пакет SAS для дослідження та аналізу даних, щоб виявити приховані потенціальні можливості та приховані закономірності. Також застосовувався інструмент аналітичного прогнозування SAS/ETC: Time Series Forecasting, використовувався метод роботи з часовими рядами для моделювання, прогнозування та імітації роботи системи. Він має можливість слідкувати за зміною показників, тенденціями та відслідковувати інформацію із розбиттям на відрізки часу, які можна задати по бажанню. Для візуалізації, взаємозв'язку між об'єктами та більш наглядного аналізу системи був використаний SAS Visual Analytics. Застосовано також метод скорочення опису, при якому покращується візуалізація, лаконічність моделі, спрощення підрахунків та інтерпретації, зменшення об'ємів інформації, яка надходить та зберігається. Розглядався регресійний аналіз для прогнозування значень змінних. За допомогою

пошуку асоціативних правил проаналізував роботу приладів системи керування та слідкував за роботою системи, а також перевіряв за їх допомогою дієздатність приладів. Використовував агрегування (узагальнення) для того, щоб було більш зручно керувати отриманою інформацією та структурувати її. За допомогою методу послідовних шаблонів встановив закономірності між пов'язаними в часі подіями, тобто виявлення залежності типу, що якщо станеться подія X, то через заданий час буде виконана подія Y. Повністю ступінь наближення прецедента по всім характеристикам можна обчислити, використовуючи таку формулу:

$$\sum_j w_j \quad (1)$$

$$\sum_j w_j * \text{sim}(x_{ij}, x_{kj}) \quad (2)$$

де w_j - вага j -ї ознаки, sim - функція подібності (метрика), x_{ij} і x_{ik} - значення ознаки x_i для поточного випадку та прецеденту, відповідно. Наприкінці робимо висновок чи доцільно використовувати отриману систему.

Результати: Отже, при розробці системи прецедентного керування на основі інтелектуального аналізу було отримано позитивні результати, які продемонстрували доцільність та ефективність використання широкого спектру методів і алгоритмів у системі Data Mining.

Висновки: Значущість статистичних методів Data Mining вкрай велика – адже саме в них найбільш послідовно відпрацьовується думка про принципову важливість використання великих масивів ретроспективних даних для формування ефективних керуючих рішень. Зробимо висновок, що метод виводу за прецедентами має серйозні переваги, коли основним джерелом знань про задачу є досвід, не теорія; ціллю є не гарантовано правильне розв'язання, а краще серед можливих; вирішення не є унікальним для конкретної ситуації та може бути використане інших випадках.

Література

1. Дюк, В.А. Data Mining:учебный курс; / В.А.Дюк, А.П. Самойленко. - СПб.: Питер, 2001. - 368 с.
2. Delwiche, L.D. The Little SAS Book: A Primer; / L.D.Delwiche, S.J.Slaughter. - Third edition. - NC.: SAS Publishing, 2003. - 360 p.
3. McDaniel, S. SAS For Dummies: A Primer; / S.McDaniel, C.Hemedinger. - Second edition. – NJ.: For Dummies, 2010. - 388 p.