

УЗАГАЛЬНЕНІ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Боровська Таїса, Колесник Ірина, Загородонець Аліна, Недоснований Олександр

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано новий підхід до сучасних типових систем виробництва продуктів і послуг з комп'ютерною системою управління. Суть новизни: розширення комп'ютерної моделі об'єкта управління – мегазавода, логістичного центру та ін. до системи спеціалізованих моделей, що складаються з моделі динаміки системи в контурі оперативного управління, моделі-предиктора в контурі стратегічного управління, моделі активного оточення – множини користувачів продуктів і послуг і конкурентів, а також моделі-спостерігача стану об'єкта і зовнішнього оточення. Використання методології оптимального агрегування дозволило зняти проблеми розмірності. Наведено приклади оптимізації та моделювання процесів функціонування і розвитку.

Abstract

A new approach to modern typical systems of production of products and services with a computer control system is proposed. The essence of novelty: expansion of the computer model of the control object – mega-plant, logistics center, etc. to the system of specialized models consisting of the model of the dynamics of the system in the operational control circuit, the predictor model in the strategic control circuit, the model of the active environment – the set of users of products and services and competitors, as well as the observer model of the state of the object and the external environment. The use of the optimal aggregation methodology allowed us to eliminate dimensional problems. Examples of optimization and modeling of processes of operation and development are presented.

Вступ

Загально визнаним методом вирішення складних проблем аналізу, оптимізації та проектування систем управління виробництвом і технологічних процесів є моделювання. Розвитку напряду сприяє зростання ефективності програмно-апаратних засобів комп'ютерних систем. Переваги моделювання: динамічна візуалізація стану організаційних, технологічних і економічних підсистем; відсутність математичних обмежень на типи залежностей між параметрами імітаційної моделі та зовнішнього стану середовища; можливість дослідження динаміки взаємодії в просторі й часі системи; можливість описувати поведінку компонент складної системи досить докладно; висока потенційна адекватність моделі і об'єкта складної системи; широка можливість застосування альтернативних математичних моделей. Початок застосування імітаційного моделювання у виробництвах – 70-80 роки, тоді пропонувалися моделі поточного і оперативного виробничого планування на базі імітаційного моделювання процесів функціонування комп'ютерних систем (КС) на базі детермінованих і переважно лінійних моделей, що відтворювали процеси виконання планових замовлень. Тепер в основі КС залишилися ці розробки, непридатні для оновлень. Це дійсно глобальна проблема: повної заміни базових математичних моделей, новими вже існуючими і ще не створеними.

Імітаційне моделювання і аналіз чутливості дозволяють в результаті моделювання отримати більш адекватні реальності планові рішення, а також отримувати відповіді на питання типу “що буде якщо”, а також – приймати остаточні рішення на базі емпіричного досвіду. Однак в цьому напрямі є важливий аспект: «що кого відображує»: модель натуральну систему, чи навпаки, – натуральна система є відображення. На виробничих системах витратно і неефективно ставити експерименти. Це потрібно виконувати на моделях. Проблема – конструювання моделей великих систем для досліджень. Програми

для управління виробничими системами повинні бути зробленими «для саме цього виробництва», і одночасно універсальними. В даній розробці використовується методологія оптимального агрегування, розглядаються тільки «раціональні ресурсні структури» [1, 2]. Виробнича система вважається раціональною, якщо для кожної підсистеми виконується умова: при виділенні підсистеми додаткового ресурсу, стан інших підсистем, як мінімум не погіршується. Нераціональні виробничі системи неможливо оптимізувати.

Мета даної роботи – аналіз і вибір структур і математичних моделей для інтегрованих комплексів «об’єкт управління, комп’ютерна система». Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі: проаналізувати і систематизувати типові задачі сучасних об’єктів управління – виробничих, логістичних систем, систем масового обслуговування та ін.; проаналізувати і систематизувати альтернативні структури комп’ютерних систем; розробити структуру програмного забезпечення, що ефективно поєднує рішення задач самоконтролю і типових задач об’єкта управління; виконати імітаційне моделювання роботи КС.

Моделеорієнтовані структури сучасних КС виробництва і обслуговування

На основі вивчення інформаційних джерел різних рівнів – від наукових до рекламних фільмів передових підприємств, побудована схема сучасного підприємства як «природоподібного» утворення, що стійко і оптимально функціонує і розвивається. На рис. 1 подано основні елементи і зв’язки схеми системи виробництва, обслуговування. Всі блоки на рис. 1 – реалізовані власними робочими моделями і пройшли тестування.



Рисунок 1 – Типова схема сучасної виробничої системи з інтегрованою комп’ютерною системою управління імітаційної моделі «виробники, продукти, користувачі»

На рис. 2 подано приклад видачі блока «модель-предиктор».

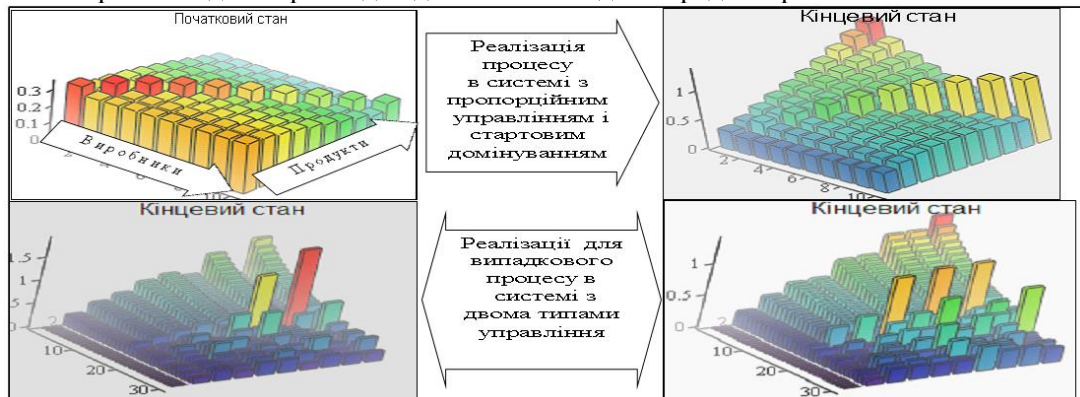


Рисунок 2 – Приклад результатів імітаційного моделювання системи виробників

Модель має декілька форм видачі – частотні характеристики, перехідні процеси в системі та для окремих виробників. Зміст прикладу на рис. 2: розглядається система «10 виробників, 10 продуктів». В початковому стані виробники і продукти ранжовані за ефективністю і обсягом ринку. Кожен виробник представлений рядком стовпців, величина стовпця – ринкова позиція даного виробника по даному продукту. Подано два стани системи – початковий і прогноз на заданий період. Сценарії моделювання: – кожен виробник є лідером у виробництві одного продукту, результат відповідає емпіричному правилу про важкість входу на зайнятий ринок: бачимо два тренди лідерів за ефективністю, і лідерів по окремому продукту; – маємо дві підмножини виробників: ефективні використовують класичну стратегію, менш ефективні використовують ризикову стратегію. Подано дві реалізації випадкового процесу. Висновок для спеціаліста користувача даного програмного продукту: – ризик може вивести аутсайдера в лідери. На рис. 3 подано приклад тестування роботи блока оперативного управління певного виробника. Для тестування вибрано вхід «послідовність інтервалів постійного навантаження з випадковими амплітудою і тривалостями.

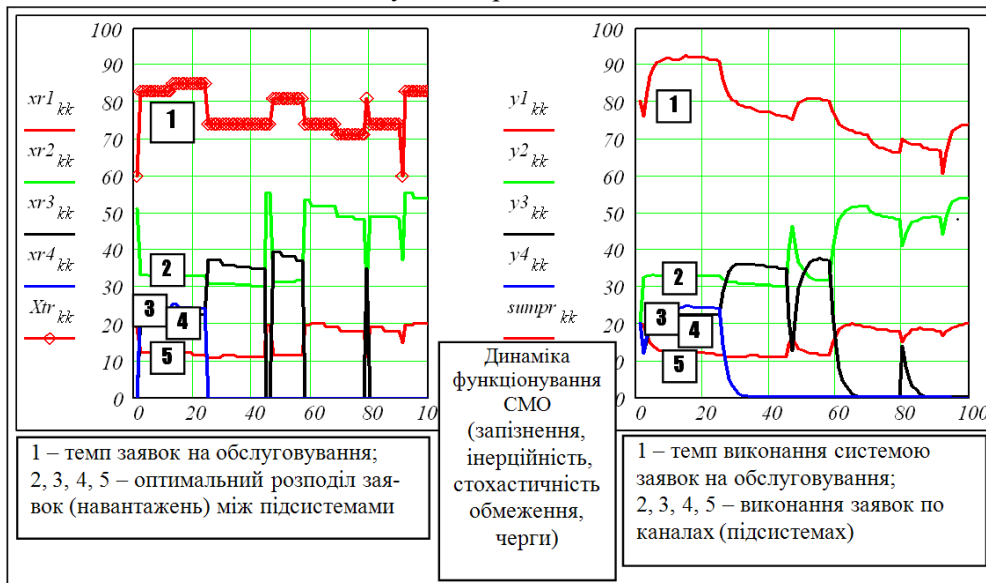


Рисунок 3 – Моделювання процесів обслуговування в багатоканальній СМО. Приклад

Висновки

В роботі поставлена мета – проаналізувати і вибрати структури і математичні моделі для інтегрованих комплексів «об’єкт управління, комп’ютерна система», поставлені відповідні задачі. За результатами дослідження вибрана моделеорієнтована структура управління з математичними моделями, що забезпечують оперативне і стратегічне управління. За рахунок вибору і використання методології оптимального управління система не має обмежень щодо класів функцій обслуговування і розподілів ймовірностей. Наведені приклади імітаційного моделювання.

Список використаних джерел:

- 1.Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боровська, І. С. Колесник, В. А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978–966–641–285–3.
- 2.Боровська Т. М. Моделювання і оптимізація процесів розвитку виробничих систем з урахуванням використання зовнішніх ресурсів та ефектів освоєння: монографія / [Т. М. Боровська, С. П. Бадьора, В. А. Северілов, П. В. Северілов]; за заг. ред. Т. М. Боровської. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 255 с. – ISBN 978–966–641–312–6.