

Система управління розвитком підприємства з урахуванням моментів запуску окремих виробництв

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка присвячена темі, що була актуальною завжди, а сьогодні її актуальність зростає – це управління проектами з складними динамічними ресурсними структурами. В аналогах подано рішення задачі оптимального управління проектами для простих структур кінцевого стану проекту: паралельних і послідовних синхронізованих, де процеси розвитку одночасно починаються і одночасно закінчуються. Поставлена нова, розширена задача оптимального управління сучасним виробництвом. Основа системи – робоча модель процесу функціонування і розвитку виробничої системи на базі методології оптимального агрегування. Поставлена і вирішена задача управління кінцевим станом процесів функціонування і розвитку системи. Особливість використаних методів оптимізації – відсутність спрощень в математичних моделях «витрати, випуск», еквівалентна заміна багатовимірної оптимізації системою одновимірних задач. Наведено приклади моделювання.

Ключові слова: виробнича система, оптимальне агрегування, оптимальний розвиток, управління часом виконання.

Abstracts

Development is dedicated to a topic that has always been relevant, and today its relevance is growing - it is managing projects with complex dynamic resource structures. In analogues the solution of the problem of optimal project management for simple structures of the final state of the project is presented: parallel and consecutive synchronized, where the development processes simultaneously begin and end simultaneously. The new, expanded task of optimal management of modern production is set. The basis of the system is a working model of the process of functioning and development of the production system based on the methodology of optimal aggregation. The task of managing the end state of the processes of functioning and development of the system is set and solved. The peculiarity of the optimization methods used is the lack of simplifications in mathematical models of "cost, output", equivalent replacement of multidimensional optimization by a system of one-dimensional problems. Modeling examples are provided.

Key words: production system, optimal aggregation, optimum development, execution time management.

Вступ

Стаття є частиною проекту «розробка комплексу програм оптимального управління проектами розвитку для малих і середніх бізнесів». Розглядаються суттєво нові методи вирішення типових задач управління сучасним виробництвом – оперативне і стратегічне управління, управління кінцевим станом процесів і моментом досягнення кінцевого стану. Подібні задачі є складними для причалування танкерів, монтажу будівельних конструкцій. Для процесів виробництва подібні задачі набагато складніші і сучасна наука і техніка не можуть ефективно і надійно управляти процесами в стані і часі методами «точно в строк», створеним корпорацією Тойота. В роботі пропонуються прості, надійні і маловитратні методи управління сучасним виробництвом як цілісною оптимальною, адаптивною і відмовостійкою системою з підсистем: «розвиток», «виробництво», «рітейл». Математична база проекту – методи оптимального агрегування та рішення варіаційних задач розвитку підприємства. Переваги алгебри оптимального агрегування в тому, що в оператори алгебри вбудовано оптимізацію операндів. Р. Беллман задекларував мету своїх досліджень як заміну багатовимірних задач оптимізації еквівалентними системами одновимірних задач. Саме це вирішує проблему розмірності. Новий напрям досліджень в області методів розробки інформаційних структур базується на побудові бінарного дерева оптимального агрегування. Комплексна розробка складається з таких частин:

I. Розробка і дослідження підсистеми управління моментами запуску окремих виробництв.

II. Розробка і дослідження підсистеми оптимального розвитку підприємства з урахуванням кредитів.

III. Розробка і дослідження підсистеми оптимального розвитку підприємства з урахуванням обмежень попиту на продукти виробництва.

IV. Розробка і дослідження підсистеми оптимального розвитку підприємства з урахуванням обмежень сумарних випусків по кожному продукту виробництва.

Модулі I, II, III, IV можуть використатись як автономно, так і в складі комплексу.

Функції розробки. Програмні модулі на базі доступної інформації повинні давати прогнози попиту про стан ринків на базі статистики і на базі імітаційних моделей виробництва.

Конкретне завдання розробки. Розробка математичного і програмного забезпечення для модулів АСПР і АСУП: інтерфейсів АСПР, ведення проектів; математична частина – моделі оптимального агрегування виробництва, виробництва і розвитку, оптимального розвитку.

Оптимальне управління часом виконання, математична модель процесу

Методологія оптимального агрегування дозволяє отримувати «прості» рішення складних задач термінального управління таким складним, порівняно з авіалайнером, об'єктом – виробничою системою. «Прості» – стан розробки, коли математична модель зведена до функції користувача з параметрами. В методах оптимального агрегування об'єктами є *функції виробництва і розвитку*. Об'єкти даної статті – процеси у виробничій системі і програмні модулі – *функції користувача з параметрами*. Головний модуль – обчислення оптимальних процесів виробництва і розвитку.

Напрацьовано декілька версій рішення варіаційної задачі розвитку багатовимірного об'єкту, версії для аналізу кредитів і ринків, а також моделей ринків [1, 2].

Модель управління часом виконання, склад моделі: – модуль "оптимальне агрегування" монопроєкту; – модуль "кредитні стратегії"; – модуль "ринки і ринкові вікна"; – модуль функція Гамільтона (для оптимально агрегованого об'єкту); – модулі інтерфейсні, «що буде якщо» та «ризик аналізу»; – модулі статистики імітаційної моделі.

Вихід моделі управління: – процес функціонування і розвитку параметризований.

Режими: – моделювання і аналіз оптимальних процесів в просторі параметрів; – "предиктор"; – "статистика віртуальної реальності"; – "автопілот".

Аналіз процесу і результатів обчислення модулем "монопроєкт". Формат результату – функція користувача з параметрами: $KM(F, pr, pd, Tp)$, де: F – параметр – результат оптимального агрегування ресурсної структури монопроєкту, в тексті модуля подано як номери кроку: $Fu(n \cdot dx)$; параметри pr, pd – ставки кредиту та дисконтування, Tp – "тривалість проєкту" – ключовий параметр у рішенні варіаційної задачі оптимального розвитку. Вихід програмного модуля $KM(\blacksquare)$ – структура з матриці і вектору:

$$By := KM(Fu, pro, pd, Tp).$$

Розпаковка: $By := KM(Fu, pro, pd, Tp)$ – програма повертає масив і три числа:

$$By^T = (\{5, 100\} \quad 132.75 \quad 120.6 \quad 180.26) .$$

Вектор стану системи: $Vs := By_1$. Сумарний прибуток: $Sp := By_2$; $Sp = 132.75$.

Кредитів: $Vзяли := By_3$; $Vзяли = 120.6$; $Повернули := By_4$.

Кількість кроків N і період моделювання Tp ; Крок моделювання $Dt := Tp \div Kk$.

Специфікація вектору стану системи:		
uk	"управління - частка в розвиток"	$Vs_{1,k}$
$x1$	"темн сумарного виробництва"	$Vs_{2,k}$
$z1$	"темн накопичення"	$Vs_{3,k}$
xkr	"темн зовнішніх ресурсів"	$Vs_{4,k}$
$-borg$	"темн повернення зовнішніх ресурсів"	$Vs_{5,k}$

Оптимальне управління часом виконання, рішення задачі

На базі математичної моделі процесу розвитку отримане рішення задачі управління моментом закінчення і кінцевим станом процесу. На рис. 1 наведено схему рішення задачі, і короткий опис версії програмного модуля. Наведена схема рішення дозволяє змінювати критерії оптимальності, функції виробництва і розвитку, ресурсні структури виробничої системи.



Рис.1 Порядок рішення задачі розрахунку оптимального процесу переходу виробничої системи в заданий стан і в заданий момент часу

Висновки

Модифіковано математичну модель оптимально агрегування: введено модуль управління часом досягнення заданих станів підсистеми. Результат модифікації – узагальнений модуль оптимального агрегування і рішення варіаційної задачі розвитку, що дає можливість отримувати оптимальні траєкторії переходу між заданими станами. З урахуванням станів ринків ресурсів і продукту, маркетингу. Подано постановку нової задачі, що дозволяє отримувати оптимальні оперативні і стратегічні управління для сучасних виробничих систем. Моделі і програми побудовані на базі досліджень [1, 2]. Моделі побудовані без математичних спрощень, в програмних модулях відсутні пошукові процедури. Програмні модулі призначені для вбудовування в системи підтримки рішень для бізнес-аналітика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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. Математичні моделі функціонування і розвитку виробничих систем на базі методології оптимального агрегування: монографія / Т. М. Боровська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 308 с. – ISBN 978–966– 641–731–5.

Боровська Таїса Миколаївна — доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Пешко Іван Сергійович – студент групи КІВ-16б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ivanpeshko70@gmail.com

Андрюшкін Андрій Андрійович – студент групи 2АКІТ-19м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, e-mail: Andrushkinandrey@gmail.com

Borovska Taisa M. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: taisaborovska@vntu.edu.ua

Peshko Ivan S. – student of KIV-16b sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ivanpeshko70@gmail.com

Andrushkin Andriy A. – student of 2AKIT-19m sp, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: Andrushkinandrey@gmail.com