

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МОЛОЧНИМ БАЛАНСОМ МОЛОКОЗАВОДУ

Чорнобай К. Ю., Сєдих О. Л., Грибков С. В.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

E-mail: furnuft@gmail.com

Research and Design of the Dairy Balance Management Subsystem

The mathematical model of dairy production management is investigated and constructed. The construction of an information system is proposed. The bats method and the bee method are proposed to solve the basic management tasks.

Виробництво молока та молочних продуктів є однією із провідних галузей агропромислового комплексу України, що забезпечує громадян важливими продуктами у їхньому раціоні харчування такими, як молоко, масло, сметана, кефір, йогурт, сир тощо. В Україні молочні продукти займають четверте місце по витратам на продукти харчування і становлять 15%, більшу частку займають лише витрати на хлібобулочні, м'ясні та макаронні вироби. Молочна продукція є природною та має позитивний вплив на стан здоров'я населення завдяки вмісту корисних речовин, високим поживним властивостям, енергетичній цінності та високим органолептичним показникам. Складовими молокопереробної галузі є: виробництво, створення запасів, перероблення та реалізація молочної продукції.

Незважаючи на велику кількість розробок в ІТ сфері, що направлені на оптимізацію матеріально-технічного постачання з урахуванням планів виготовлення продукції в повному обсязі і асортименті, залишається актуальною задача удосконалення форм і методів прийняття рішень з використанням сучасних інформаційних технологій з урахуванням невизначеності та ризику в усіх соціально-економічних нестабільних ситуаціях.

Метою дослідження є підвищення ефективності управління виробництвом та процесами закупки для досягнення ефективного розподілу сировини для забезпечення потреб виробництва, виконання планових завдань, направлених на задоволення потреб замовників, з використанням сучасних інформаційних технологій. В роботі створено математичну модель по формуванню плану виготовлення продукції, а також змодельовано процес управління запасами для забезпечення безперервного виготовлення молочних продуктів з метою виконання усіх замовлень.

Процес виробництва однорідної продукції протягом періоду планування ставить за мету задоволення попиту, який змінюється у часі. В результаті нерівномірного графіку споживання існують моменти, коли кількість виробленої продукції перевищує попит й навпаки, коли попит перевищує виробничі можливості підприємства. Для узгодження графіків виробництва й

споживання створюють запаси. Виробнича політика на тривалий часовий період планування визначає періоди, коли попит забезпечується виготовленням продукції за рахунок використання запасів на складах підприємства чи у спеціальних сховищах. Таким чином, мова йде фактично про задачу мінімізації витрат, пов'язаних зі створенням, використанням й супроводженням різноманітних запасів готової продукції. Ці витрати, як відомо, складають суттєву частку собівартості продукції. Загальні витрати складаються з витрат на суто виробництво і витрат на супроводження продукції, зокрема на її зберігання у вигляді запасів. Задані питомі витрати на випуск одиниці продукції та її зберігання, необхідно визначити оптимальний графік виробництва по періодам (скільки і коли), який мінімізує загальні витрати.

Введемо наступні позначення змінних:

i – вид продукції;

t – період часу;

n – кількість видів виготовляємої продукції;

z_i – витрати на зберігання запасу i -го виду продукції;

r_i – витрати на зберігання i -го виду продукції;

x_i – кількість виготовленої та реалізованогої продукції i -го виду, кг;

$x_i(t)$ – кількість виготовленої та реалізованогої продукції i -го виду у період t , кг;

xz_i – кількість продукції i -го виду виготовленої у запас, кг;

$xz_i(t)$ – кількість продукції i -го виду виготовленої у запас у період t , кг;

Y_i – загальна виручка від реалізації продукції, грн.;

Y_i^* – загальні змінні витрати, пов'язані з виробництвом реалізованої продукції, грн.;

T – кількість часових періодів;

b_i – попит на продукцію i -го виду, кг;

$b_i(t)$ – попит на продукцію i -го виду у період t , кг;

b_i^* – максимальна потужність з вироблення i -го виду продукції, кг;

a_{ij} – витрати j -ої сировини на виробництво 1 кг продукції i -го виду, кг;

vs_j – загальна кількість закупленої j -ої сировини, кг;

d_i – вихід обрата при виробництві i -го виду продукції, кг;

c_i – вартість реалізації 1 кг i -го виду продукції, грн.;

c_i^* – змінні витрати, пов'язані з виробництвом 1 кг i -го виду продукції, грн.;

$c_i^*(t)$ – змінні витрати у період t , пов'язані з виробництвом 1 кг i -го виду продукції, грн.

Вважаємо за доцільне розглядати обмеження за кількістю матеріальних ресурсів, що надходять, виробничим потужностям, тривалістю технологічного циклу на окремі види продукції, по споживчому попиту на продукцію підприємства. Система обмежень представлена формулами (1-5).

1) Кількість виготовленої та реалізованої продукції i -го виду знаходиться в межах між попитом на продукцію та максимальною потужністю (1).

$$b_i \leq x_i \leq b_i^* \quad (1)$$

2) Витрати j -ї сировини на весь обсяг продукції, що випускається, не повинен перевищувати кількість закупленої сировини (2).

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq v s_j \quad (2)$$

3) Витрати обрата від j -ї сировини при виробництві i -го виду продукції не повинні перевищувати його кількості, отриманого при переробці закупленого обсягу сировини (3).

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq \sum_{i=1}^n d_i x_i \quad (3)$$

4) Обмеження за загальною сумою виручки (4).

$$\sum_{i=1}^n c_i x_i = Y \quad (4)$$

5) Обмеження за загальною сумою змінних витрат (5).

$$\sum_{i=1}^n c_i^* x_i = Y^* \quad (5)$$

Основною цільовою функцією буде отримання максимального прибутку (6).

$$F_1 = Y - Y^* \rightarrow \max \quad (6)$$

Класична модель оптимального управління запасами зводиться до визначення економічно обґрунтованого розміру замовлення (EOQ, economic order quantity – економічно обґрунтований розмір замовлення), за яким загальні витрати на розміщення й зберігання замовлення мінімальні. Ця модель є дещо «ідеальною», бо коректна за умов: фіксованого розміру замовлення; стабільного попиту; миттєвого поповнення запасу; відсутністю дефіциту на готову продукцію і необмежений розмір складського приміщення і суми фінансування на закупівлю.

Основні витрати на створення запасу i -го продукту на момент часу описується формулою (7).

$$V_i(x_i, t) = r_i \frac{b_i}{x_i} + z_i \frac{x_i}{2} \quad (7)$$

де $\frac{b_i}{x_i}$ – кількість замовлень;

$\frac{x_i}{2}$ – середній розмір запасу протягом заданого періоду часу.

За умови $\frac{dV_i(x_i, t_i)}{dx_i} = 0$ отримаємо оптимальний розмір запасу продукції i -го виду за формулою (8).

$$xz_i = \sqrt{\frac{2b_i \cdot r_i}{z_i}} \quad (8)$$

В основу визначення запасу i -ої готової продукції у разі динамічної зміни попиту на кінець t -го періоду покладено рівняння (9).

$$xz_i(t) = xz_i(t-1) + x_i(t) - b_i(t) \quad (9)$$

Друга цілова функція направлена на мінімізацію витрат при виготовленні продукції за t -ий період (10) з обмеженнями (9, 11, 12, 13).

$$F_2 = \sum_{t=1}^T c_1 x_i(t) + \sum_{t=1}^T r_i \frac{xz_i(t-1) + xz_i(t)}{2} \rightarrow \min \quad (10)$$

$$xz_i(t) = xz_i(t-1) + x_i(t) - b_i(t) \quad (11)$$

$$b_i(t) \geq 0 \text{ (умова задоволення попиту)} \quad (12)$$

$$x_i(t) \geq 0 \quad (13)$$

Фактично необхідно при розв'язку задачі (9) – (13) отримати план виробництва у вигляді вектора $X = \{x_i(t)\}$.

Для підтримки поставленої задачі запропоновано розроблення інформаційної підсистеми, що буде мати наступні функції: планування закупівель первинного сировини; планування переробки первинної сировини у вторинну сировину; планування виробництва готової продукції з урахуванням потреб в поточному періоді і формування складських запасів для забезпечення потреб в майбутніх періодах та можливих варіантів рецептури; планування переміщення сировини між майданчиками; планування формування стоків первинної і вторинної сировини, готової продукції; планування відновлення/заміщення сировини.

В основі системи будуть використовуватися наступні алгоритми колективного розуму, а саме бджолиної колонії та поведінки кажанів. Обрання та використання цих алгоритмів обумовлено тим, що вони дозволять розв'язувати поставлені задачі з мінімальними часовими втратами.

Бджолиний алгоритм успішно використовується для вирішення задачі календарного планування, яка характеризується множиною робіт, кожна з яких

складається з однієї або більше операцій. Бджолиний алгоритм є одним з поліноміальних евристичних алгоритмів. Відноситься до категорії стохастичних біонічних алгоритмів, заснований на імітації поведінки колонії медоносних бджіл при зборі нектару в природі. Ідея бджолиного алгоритму полягає в тому, що усі бджоли на кожному кроці будуть вибирати як елітні ділянки для дослідження, так і ділянки в околиці елітних, що дозволить, по-перше, урізноманітнити популяцію пошуків на наступних ітераціях, по-друге, збільшити ймовірність виявлення розв'язку близького до оптимального.

Алгоритм кажанів моделює їх польоти та пошук їжі з обминанням перешкоди в темряві. В цілому алгоритм кажанів є достатньо ефективним у вирішенні різних оптимізаційних задач. До основних переваг алгоритм відносять: здатність враховувати недопустимі ділянки області рішень; регулювання швидкість руху кожного кажана та інтенсивності пульсації його звукового сигналу дозволяє знаходити локально-оптимальне рішення за досить малу кількість ітерацій (тобто невеликий проміжок часу).

Література

1. Гамзалиев, Р. Ш., Дроздова, А. А. (2016) Реализация и исследование эффективности алгоритма «летучих мышей» // Молодой исследователь Дона, 3. URL: <http://mid-journal.ru/upload/iblock/05d/1-ganzaliev-drozdova-42-.pdf>
2. Степанчук, С. О., Єфісько, Ю. Ю. (2017) Стан та перспективи розвитку молочного ринку України. Економіка та держава, 5. С. 99–102.

УДК 621.396.946

SOL як інструмент для прискорення та спрощення розробки Мереж

Чумаченко С. М.¹, Валуйський С. В.², Сікач Т. О.²

¹Національний університет харчових технологій

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: nainek95@gmail.com

SOL as a Network Streamlining Development Tool

Software-defined networks can enable distinctive network management applications as it can be considered as facilitator for network management applications that would otherwise be difficult to implement using existing control-plane mechanisms. SOL, a framework that indicate that is in fact possible to attain both generality and efficiency simultaneously. SOL streamlines the implementation of SDN-based network optimization applications and provides comparable or better scalability than custom optimization solutions.

Усвідомлення переваг SDN для багатьох мережевих додатків, програм (наприклад, інженерія трафіку, реконфігурація топологій, послідовне з'єднання сервісів) включає адресацію складних оптимізацій, які є центральними до цих

проблем.

На жаль, такі проблеми оптимізації вимагають:

- значних мануальних зусиль та експертизи для вираження;
- нетривіальних обчислень та/або ретельно продуманих евристик для розв'язання.

Ціль – спростити розгортання SDN додатків, використовуючи загальні високорівневі абстракції для захоплення оптимізаційних вимог з яких ми можемо ефективно генерувати оптимальні рішення. Тому, SOL був презентований, фреймворк який демонструє що це можливо, одночасно досягти узагальнення та ефективності. Особливість, яка надає SOL можливість вирішити ці проблеми, це те що багато SDN додатків можуть бути перероблені в рамках уніфікованої оптимізаційної абстракції яка базується на метриках шляху. Використовуючи цю особливість, SOL може ефективно генерувати рішення близькі до оптимальних та конфігурації пристроїв для їх реалізації. SOL надає відносно порівнювану або кращу масштабованість ніж спеціалізовані оптимізаційні рішення для різноманітних додатків, дозволяє балансувати оптимальність та змішування шляхів для кожної переконфігурації. Та інтерфейси із сучасними SDN контролерами.

Програмно-конфігуровані мережі (SDN) - активізатор для мережевого управління додатками, який може бути досить складно реалізувати використовуючи існуючі механізми рівня управління. Останні роботи які використовували механізми основані на SDN підході, були націлені на реалізацію конфігурації мережі для різноманітних завдань з управління:

- інженерія трафіку
- ланцюгування (послідовне з'єднання) сервісів
- енергоефективність
- віртуалізація мережевих функцій (NFV)
- вивантаження функцій в хмари
- інші.

У більшості випадків, в основі багатьох SDN додатків лежить специфічні оптимізаційні проблеми для вирішення різноманітних обмежень та вимог які проявляються на практиці.

Розробка таких формулювань включає нетривіальні шляхи вивчення, глибокого розуміння теоретичних та практичних питань та значних мануальних зусиль. Крім того, коли результуюча оптимізаційна проблема не може бути вирішена навіть найсучаснішими інструментами/технологіями (CPLEX, Gurobi), евристичні алгоритми повинні бути створені для удостоверення в тому що нові конфігурації можуть бути згенеровані за потребою додатку як зміна релевантних вхідних даних. Крім того, без спільного фреймворку для репрезентації мережевих оптимізаційних задач, досить складно перевикористати ключові ідеї між додатками, або об'єднати корисні рішення/особливості в деякий новий спеціалізований додаток.

Основна мета — підняти рівень абстракції для написання мережевих оптимізаційних додатків SDN мереж. Тому, було представлено SOL, фреймворк що надає можливість розробникам SDN додатків виражати високорівневі

абстрактні цілі та обмеження. Концептуально, SOL – це проміжний рівень що знаходиться між оптимізаційним додатком SDN та безпосередньо платформою контролю (рівнем контролю). Розробники додатків, які хочуть розробити нові оптимізаційні можливості для мереж – виражають вимоги використовуючи SOL API. SOL потім генерує конфігурації що відповідають потрібним цілям, які можуть бути розгорнуті (встановлені) на платформи управління SDN.

Потрібно зазначити основні переваги SOL:

- працює успішно з ONOS контролерами;
- обчислює оптимальні рішення для опублікованих порядків додатків в рази швидше в порівнянні з їх оригінальною оптимізацією; дозволяючи мінімізувати змішування трафіку.
- швидший або надає ширшу функціональність аніж схожі сучасні рішення;
- Значно зменшує зусилля які потрібно витратити на розробку в порівнянні з ручною розробкою оптимізаційних додатків,
- добре піддається масштабуванню, тому що він обраховує близькі до оптимальних рішень використовуючи декілька шляхів на кожен клас трафік.

Література

1. Anonymized. SOL manual, January 2015.
2. L A. AuYoung, S. Banerjee, J. Lee, J. C. Mogul, J. Mudigonda, L. Popa, P. Sharma, and Y. Turner. Corybantic: Towards the modular composition of SDN control programs. In ACM HotNets, 2013.
3. N. Kang, Z. Liu, J. Rexford, and D. Walker. Optimizing the one big switch abstraction in software-defined networks. In ACM CoNEXT, pages 13–24, 2013.
4. Michael K. Reiter and Vyas Sekar (2016) Accelerating the Development of Software-Defined Network Optimization Applications Using SOL, 18 p.
5. Samberg Andre, Romaniuk Valery, Romaniuk Anton, Lysenko Oleksandr, Stepanenko Eugen The control system of heterogeneous wireless sensor networks. THE INTERNATIONAL EMERGENCY MANAGEMENT SOCIETY Newsletter – Special Edition - ISSUE 5 – April 2017. A TIEMS Special Issue Covering, 12-13 october 2016 TIEMS First Conference in Ukraine. P. 9-14, ISSN 2033-1614.
6. Olexandr Lysenko, Serhii Chumachenko, Stanislav Valuisky and Valeriy Novikov Deployment of wireless sensor networks using unmanned aerial vehicles in emergency areas THE INTERNATIONAL EMERGENCY MANAGEMENT SOCIETY Newsletter – Special Edition - ISSUE 5 – April 2017. A TIEMS Special Issue Covering, 12-13 october 2016 TIEMS First Conference in Ukraine. P. 51-56, ISSN 2033-1614.
7. Романюк В.А., Лисенко О.І., Алексеєва І.В., Романюк А.В., Новіков В.І., Підходи до розробки нової архітектури системи управління неоднорідними безпроводовими сенсорними мережами. Математичні машини і системи, 2017, № 2. С. 15-23. ISSN 1028-9763.

8. Лисенко О.І., Кашуба С.В. Гібридний метод визначення координат вузлів сенсорної мережі низької щільності. Науковий вісник Академії муніципального управління. Збірник наукових праць. Серія «Техніка». – 2016. – Вип.1-2(11). – С. 173-181. ISBN 978-617-7480-09-8

УДК 355.255.359.07

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КАДРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ КАР'ЄРОЮ

Чумаченко Св. М., Вранешич О. В., Агаєва Н. С.

*Науково-методичний центр кадрової політики
Міністерства оборони України, Київ, Україна
svetachum1972@gmail.com*

HR Management Information Technology

The article presents a systematic approach to the implementation of information technology in the field of personnel management. Personnel, HR, Career Management - A comprehensive HR management information technology that is designed to rationally, with the highest efficiency, study, know and dispose of the person's abilities and professional skills in the process of career management.

Управління кар'єрою — це заходи, які проводяться службами персоналу для планування, мотивації, супроводження та контролю кар'єрного розвитку персоналу відповідно до цілей, потреб і можливостей конкретної особи.

За останні роки у зарубіжній практиці, особливо в розвинутих країнах, наприклад, у Австрії, Голландії, Канаді, Німеччині, США поширився досвід впровадження системи управління персоналом на основі визначення рівня компетентності [1, 2]. Ця концепція виводить на перший план потенціал людини: здатності, мотивацію і поведінкові установки. Врахування можливостей людини, військовослужбовця створює додаткові ресурси для виконання завдань організації, зростає задоволення діяльністю і формування додаткової потреби в отриманні нових знань, нових компетенцій. Управління компетенціями являє собою процес порівняння потреби організації в кадрах із наявними трудовими ресурсами і вибір форм впливу для приведення їх у відповідність з вимогами виробництва.

У даному випадку під потребою організації розуміється необхідний кількісний і якісний склад людських ресурсів, що визначається у відповідності зі стратегією її розвитку. Під ресурсами маються на увазі працівники організації з досягнутими рівнями компетенції, бажаннями, мотивацією, устремліннями. Результатом порівняння потреб і ресурсів стають управлінські рішення про ротацію, просування, наймання, розвитку персоналу [3,4].

Для підвищення ефективності системи управління кар'єрою необхідно