



УДК 519.95

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ КОНСТРУКЦІЇ ЖІНОЧОГО ПЛАТТЯ

Студ. Т.Р. Марченко, гр. МгІТ1-17

Науковий керівник доц. Б.Л. Шрамченко

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою роботи є отримання удосконалених методів оптимізації конструкції жіночого плаття. Застосування методів оптимізації конструкції повинно забезпечити високий рівень параметрів конструкції при обмежених витратах на виготовлення виробу.

**Завдання.** Для досягнення сформульованої мети необхідно розв'язати наступні задачі.

Провести аналіз існуючих та розробити власний алгоритм оптимізації конструкції жіночого плаття.

Створити інтерфейс для введення вихідних даних.

Розробити програмні засоби реалізації алгоритму оптимізації конструкції жіночого плаття.

Розробити засоби виводу результатів розв'язання задачі на екран монітору та на твердий носій інформації.

Провести експериментальне дослідження ефективності запропонованого методу та його реалізації.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є методи проектування жіночого одягу, а предметом - методи автоматизації проектування жіночого одягу.

**Методи та засоби дослідження.** Для визначення оптимальної конструкції плаття при обмеженій максимальній сумі витрат застосований метод динамічного програмування. Обчислення параметрів оптимальної конструкції здійснюється шляхом розв'язання задачі про рюкзак. Засобами дослідження є система програмування - Delphi 7.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Вперше запропоновано використання методів динамічного програмування для розв'язання задачі оптимізації конструкції жіночого плаття. На основі застосування запропонованого підходу розроблений алгоритм визначення параметрів оптимальної конструкції шляхом розв'язання задачі про рюкзак. Запропонований спосіб переходу від розв'язання практичної задачі визначення параметрів оптимальної конструкції жіночого плаття до застосування абстрактної математичної моделі у вигляді відомої задачі про рюкзак. За рахунок застосування розробленого алгоритму досягнуто удосконалення методів проектування жіночого плаття, що забезпечують оптимізацію конструкції одягу, при виконанні обмежень.

**Результати дослідження.** При виконанні спеціальних замовлень виникає необхідність врахування індивідуальних уподобань та можливостей. Це призводить до доцільності в процесі проектування конструкції виробу розв'язувати задачі умовної оптимізації. Однією з таких задач є визначення оптимального набору прикрас для створюваного виробу в умовах обмеженої покупної спроможності замовника. Неформально остання задача може бути представлена наступним чином.

Подані  $n$  типів деталей, якими може оздоблюватися виріб. Деталь кожного  $i$ -го типу має показник якості  $c_i$ , а також ціну  $b_i$ . Треба визначити набір деталей, сумарна



вартість яких не перебільшує поданої суми  $s$ , а сумарний показник якості досягає максимуму.

Якщо невідому кількість деталей  $i$ -го типу позначити через  $x_i$ , то цільову функцію можна представити у вигляді  $\sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$ .

При цьому обмеження мають вигляд  $\sum_{i=1}^n b_i x_i \leq s$ ,  $x_i \geq 0$ , ціле,  $i = 1, \dots, n$ .

Отримуємо задачу еквівалентну відомій задачі про рюкзак, для розв'язання якої можна скористатися методом динамічного програмування.

Згідно з загальною схемою динамічного програмування процес розв'язання задачі розглядається як послідовність переходів деякої абстрактної системи з одного стану в інший, доки не буде отримана достатня кількість інформації для визначення розв'язку задачі.

Послідовність переходу з поточного стану у наступний називається траєкторією. Задача динамічного програмування полягає у пошуку траєкторії, що забезпечує максимум (або мінімум цільової функції). В динамічному програмуванні розглядаються тільки рекурентні цільові функції. Умова, якій задовольняє рекурентна цільова функція має наступний вигляд:  $F(t) = c(u) + b(u)F(t')$ ,

де  $u$  - керування, що переводить систему з початкового стану траєкторії  $t$  у наступний стан, який є початковим станом траєкторії  $t' = tail(t)$ , функція  $F(t)$  задовольняє умові  $b(u) \geq 0$ .

Основне рівняння динамічного програмування зв'язує оптимальне значення функції  $F(t)$  на множині траєкторій, що починаються у стані  $i$ , із значеннями  $F(t')$ .

$$V(i) = \begin{cases} \max\{c(u) + b(u)V(g(u)) | u \in N_i, N_i \neq \emptyset; \\ F(i), N_i = \emptyset. \end{cases}$$

де  $g(u)$  – стан, у який переходить система під дією керування  $u$ ,  $N_i$  – множина допустимих керувань у стані  $i$ ,  $F(i)$  – значення цільової функції на виродженій траєкторії, що складається з одного стану  $i$ .

Для задачі про рюкзак основне рівняння динамічного програмування приймає наступний вигляд.

$$\Psi_k(m) = \begin{cases} \max\{\Psi_{k-1}(m), c_k + \Psi_k(m - b_k), & \text{якщо } m \geq b_k; \\ \Psi_{k-1}(m), & \text{якщо } m < b_k, \end{cases}$$

де  $\Psi_k(m)$  – оптимальне значення цільової функції при вазі рюкзаку не більше  $m$  і використанні предметів типу не більше  $k$ .

**Висновки.** Проведений аналіз існуючих алгоритмів та розроблений оригінальний алгоритм оптимізації конструкції жіночого плаття. Запропонований спосіб побудови математичної моделі вихідної задачі у вигляді задачі про рюкзак. Розроблена програмна реалізація методу оптимізації конструкції жіночого плаття шляхом застосування динамічного програмування. Розроблений графічний інтерфейс для введення вихідних даних. Розроблені програмні засоби виводу результатів проектування на екран монітору та на твердий носій інформації.

**Ключові слова:** оптимальна конструкція жіночого плаття, цільова функція, обмеження задачі, динамічне програмування, графічний інтерфейс.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Таха Х.А. Введение в исследование операций./М.: «Вильямс», 2007.– 912 с.
2. Залкінд В.В. Проектування одягу засобами інформаційних технологій: моногр. – Х. : "Технологічний Центр", 2014. – 151с.