

УДК 004.02

КОМП'ЮТЕРНА ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ЖІНОЧОГО ПЛАТТЯ

Г.О. Корогод, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

А.П. Настич, студент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: умовна оптимізація, динамічне програмування, рекурентна цільова функція, множина допустимих керувань, стаціонарне правило вирішення.

Сучасний етап розвитку легкої промисловості характеризується переорієнтацією виробництва: з випуску продукції масового вжитку до виробництва, орієнтованого на спеціальні замовлення. При виконанні спеціальних замовлень на виготовлення виробів легкої промисловості виникає необхідність врахування індивідуальних уподобань та можливостей [1]. 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.

Метою поданої роботи є створення і дослідження математичних і програмних засобів оптимізації конструкції жіночого одягу.

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

$$\sum_{i=1}^n b_i x_i \leq s,$$

$$x_i \geq 0, \text{ ціле, } i = 1, \dots, n.$$

Отримана задача еквівалентна 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 вихідної задачі.

Послідовність переходів з кожного поточного стану у наступний називається траєкторією. Задача динамічного програмування полягає у пошуку траєкторії, що забезпечує максимум цільової функції. При цьому в

динамічному програмуванні розглядаються тільки цільові функції, що відносяться до класу рекурентних [2]. 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 $b(u) \geq 0$. Крім того, припускається, що усі можливі траєкторії утворюються застосуванням стаціонарного правила рішення. Аналіз задачі, що розглядається, показав, що обидві останні умови виконуються.

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

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

У останньому рівнянні $V(i)$ - максимальне значення цільової функції, що починаються у стані i ; $g(u)$ - 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 .

На основі проведеного аналізу існуючих алгоритмів розроблений оригінальний алгоритм оптимізації конструкції жіночого плаття. Показано, яким чином задача оптимізації конструкції жіночого плаття зводиться до задачі динамічного програмування. Запропонований спосіб побудови математичної моделі вихідної задачі у вигляді задачі про рюкзак. Розроблена програмна реалізація методу оптимізації конструкції жіночого плаття шляхом застосування динамічного програмування у вигляді системи автоматизованого проектування. Розроблені програмні засоби виводу результатів проектування на екран монітору та на твердий носій інформації. Проведене експериментальне дослідження ефективності запропонованих засобів. Програмна реалізація здійснена у системі програмування Delphi 7 під керуванням операційної системи Windows 8.

Список використаних джерел

1. Залкінд В.В. Проектування одягу засобами інформаційних технологій: моногр. / В.В. Залкінд. - Х. : "Технологічний Центр", 2014. - 151с.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций, 7-е изд. / Х.А. Таха Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. — 912 с.