

УДК 687.016

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЧОЛОВІЧОГО ПАЛЬТО

В.І. Чупринка, доктор технічних наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну
І.О. Суворов, магістрант
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: математичне забезпечення, програмне забезпечення, автоматизоване проектування, чоловіче пальто.

Конструювання пальто ведеться за тим же принципом, що і конструювання піджака. Тому в даному розділі, не розбираючи детально порядок побудови креслення, обмежимося таблицею розрахунків із зазначенням відхилень, які зустрічаються при конструюванні пальто.

Для автоматизованого проектування деталей чоловічого пальто використаємо методику ручного проектування.

Для побудови креслення пальто необхідно мати наступні розмірні ознаки людини (у см):

- ✓ довжина талії – DIT
- ✓ довжина пальто - DIP
- ✓ довжина плеча - $DlPl$
- ✓ довжина рукава - DlR
- ✓ обхват грудей - $ObGr$
- ✓ обхват талії - ObT
- ✓ обхват сідниць - ObS
- ✓ загальна надбавка - ZN

Так як деталі чоловічого пальто мають складну конфігурацію зовнішнього контуру та в більшості випадків не можуть бути описані аналітично, то ми будемо їх апроксимувати із заданою точністю. Для цього ми використаємо кусково-лінійний спосіб апроксимації, тобто будемо представляти зовнішні контури деталей у вигляді многокутників, які задаються координатами вершин $D_{ij}(Xd[i][j], Yd[i][j])$, де i – порядковий номер деталі пальто, j – порядковий номер вершини для i -ої деталі ($i=1, 2..q$ та $j=1, 2..N_i$).

Для успішного вирішення поставленої задачі були отримані параметричні моделі для деталей пальто, тобто залежності координат кожної вершини для будь-якої деталі від вказаних розмірних ознак пальто, а саме:

$$Xd[i][j]=F_x(DIT, DIP, DlPl, DlR, ObGr, ObT, ObS, Zn);$$
$$Yd[i][j]=F_y(DIT, DIP, DlPl, DlR, ObGr, ObT, ObS, Zn).$$

Для отримання параметричних моделей для деталей пальто були вирішені наступні задачі:

- 1)Визначення точки перетину двох відрізків прямих АВ та CD, що задані кінцевими точками цих відрізків;
- 2)Знаходження точки, яка лежить на прямій, що проходить через точки $A(x_a, y_a)$ та $B(x_b, y_b)$ та знаходиться на відстані Δ від точки В;
- 3) Визначення точки перетину кола з радіусом R з вертикальною прямою;
- 4) Згладжування ділянок на зовнішніх контурах деталей чоловічого пальто за допомогою параметричного B-сплайну

Більш детально розглянемо задачу визначення точки перетину двох відрізків прямих АВ та CD

Рівняння прямих АВ та CD відповідно мають наступний вигляд:

$$\frac{x-x_a}{x_b-x_a} = \frac{y-y_a}{y_b-y_a} \text{ та } \frac{x-x_c}{x_d-x_c} = \frac{y-y_c}{y_d-y_c}.$$

Ці рівняння можна представити у такому вигляді:

$$A_1x + B_1y + C_1 = 0 \text{ та } A_2x + B_2y + C_2 = 0,$$

де

$$A_1 = y_b - y_a; B_1 = x_a - x_b; C_1 = y_a * x_b - x_a * y_b.$$

$$A_2 = y_d - y_c; B_2 = x_c - x_d; C_2 = y_c * x_d - x_c * y_d.$$

Тоді отримаємо систему рівнянь для знаходження точки $O(x_o, y_o)$ – перетину прямих АВ та CD:

$$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2 = 0. \end{cases}$$

Точка перетину двох прямих АВ та CD визначатиметься наступним чином:

$$x_o = \frac{\Delta_A}{\Delta}; y_o = \frac{\Delta_B}{\Delta}, \text{ де}$$

$\Delta = A_1 * B_2 - A_2 * B_1$; (якщо $\Delta = 0$, то прями АВ та CD – паралельні).

$$\Delta_A = -C_1 * B_2 + C_2 * B_1; \Delta_B = C_2 + A_2 * C_1.$$

В результаті отримуємо координати точки перетину цих прямих:

$$x_o = \frac{\Delta_A}{\Delta}; y_o = \frac{\Delta_B}{\Delta}.$$

Якщо виконується наступна умова: $\sigma_1 * \sigma_2 < 0$, де

$$\sigma_1 = (A_1 x_d + B_1 y_d + C_1)(A_1 x_c + B_1 y_c + C_1) < 0;$$

$$\sigma_2 = (A_2 x_a + B_2 y_a + C_2)(A_2 x_b + B_2 y_b + C_2) < 0,$$

то точки перетину прямих АВ та CD є точкою перетину двох відрізків прямих АВ та CD. В іншому випадку відрізків прямих АВ та CD не перетинаються.

Розроблені параметричні моделі деталей чоловічого пальто були реалізовані в програмний продукт для автоматизованого проектування чоловічого пальто. Програмний продукт має дружній інтерфейс та не потребує додаткових знань з комп'ютерних наук при роботі з ним.