

УДК 685.31

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ДЕЙКСТРИ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ ГРАФА

В. Д. Іщенко, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: алгоритм Дейкстри, граф, оптимальний шлях, комп’ютерна програма, система подача нитки.

Теоретично множинна математична модель визначення форми заправки нитки на основі алгоритму Дейкстри пошуку оптимального шляху графа має логічно-послідовний вигляд. Розв’язок задачі пошуку оптимальної траєкторії можна отримати, скориставшись моделлю у вигляді неорієнтованого графа $G_{tfs}(V_{tfs}, E_{tfs})$, який представляє собою сукупність двох множин [1]

$$G_{tfs}(V_{tfs}, E_{tfs}) = \langle V_{tfs}, E_{tfs} \rangle, \quad (1)$$

де V_{tfs} - непушта множина вершин контакту; E_{tfs} - множина ребер, яка складається з неупорядкованих пар вершин контакту множини V_{tfs} .

На рис.1, а представлена загальна розрахункова схема заправки нитки [2-7].

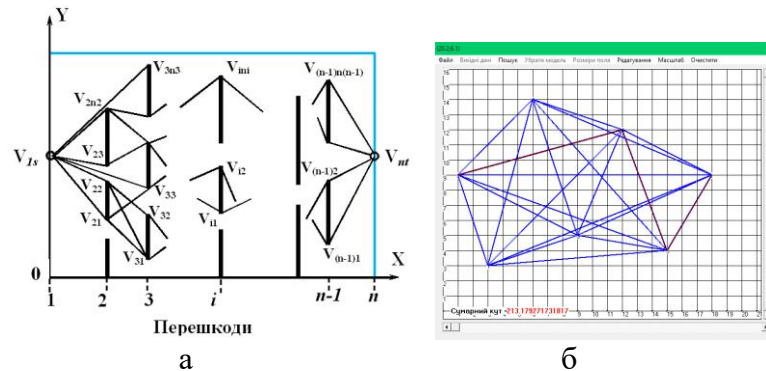


Рисунок 1- Система подачі нитки: а - розрахункова схема; б - результати розрахунку

Для неорієнтованого графа (1) $G_{tfs}(V_{tfs}, E_{tfs})$ повинні виконуватися наступні відношення

$$V_{tfs} \neq \emptyset, E_{tfs} \subset V_{tfs} \times V_{tfs}, E_{tfs} = E_{tfs}^{-1}.$$

Матриця суміжності неорієнтованого графа (1) симетрична відносно головної діагоналі. Елементи множини P_{tfs} представляють інцидентії графа $G_{tfs}(V_{tfs}, E_{tfs})$, які вказують яку пару $v_{(i)n_i}, v_{(i+1)n_{i+1}}$ елементів множини вершин V_{tfs} з’єднує той чи інший елемент $e_{[(i)-(i+1)]}^{[(i)-(i+1)]}$ множини ребер E_{tfs} графа (1)

$$P_{tfs} = \left\{ \left(v_{1s}, \bigcup_{j=1}^{n_2} e_{(j)}^{[(1)-(2)]}, \bigcup_{j=1}^{n_2} v_{2j} \right), \bigcup_{\substack{k=1 \\ i=2}}^{n_i} \left(v_{(i)k}, e_{(k)}^{[(i)-(i+1)]}, v_{(i+1)k+1} \right), \left(\bigcup_{j=1}^{n_{n-1}} v_{(n-1)j}, \bigcup_{j=1}^{n_{n-1}} e_{(j)}^{[(n-1)-(n)]}, v_{nt} \right) \right\}. \quad (2)$$

Непуста множина вершин V_{fs} графа (1) визначається з наступної системи

$$V_{fs} = \bigcup_{k=1}^n V_k, \{v_{1s}\} \in V_1, \{v_{21}, v_{22}, \dots, v_{2n_2}\} \in V_2, \dots, \{v_{(n-1)1}, v_{(n-1)2}, \dots, v_{(n-1)n_{n-1}}\} \in V_{n-1}, \{v_{nt}\} \in V_n, \quad (3)$$

де V_k - підмножина вершин контакту нитки з перешкодами k рівня; n - кількість перешкод; $v_{1s}, v_{2n_2}, \dots, v_{(n-1)n_{n-1}}, v_{nt}$ - відповідно точки вершин контакту з перешкодами 1, 2, ... $n-1, n$ рівня; $1s, n_2, \dots, n_{n-1}, nt$ - відповідно кількість точок вершин контакту з 1, 2 ... $n-1, n$ перешкодами.

Множина ребер E_{fs} визначається з наступної системи

$$E_{fs} = \bigcup_{k1=1}^{n-1} E_{[(k1)-(k1+1)]}, \{e_{(1s-21)}^{[(1)-(2)]}, e_{(1s-22)}^{[(1)-(2)]}, \dots, e_{(1s-2n_2)}^{[(1)-(2)]}\} \in E_{[(1)-(2)]}, \{e_{(21-31)}^{[(2)-(3)]}, e_{(21-32)}^{[(2)-(3)]}, \dots, e_{(2n_2-3n_3)}^{[(2)-(3)]}\} \in E_{[(2)-(3)]}, \dots, \{e_{[(n-1)1-nt]}^{[(n-1)-(n)]}, e_{[(n-1)2-nt]}^{[(n-1)-(n)]}, \dots, e_{[(n-1)n_{n-1}-nt]}^{[(n-1)-(n)]}\} \in E_{[(n-1)-(n)]}, \quad (4)$$

де $k1$ - кількість зон розташування ребер неорієнтованого графа; $e_{(1)}^{[(1)-(2)]}, \dots, e_{(n-1)}^{[(n-1)-(n)]}$ - відповідні ребра неорієнтованого графа $G_{fs}(V_{fs}, E_{fs})$ (рис.1, б).

Геометрична ідентифікація між вершинами (3) та відповідним ребром (4) для зони між першою та другою перешкодами. Верхній індекс вказує між якими перешкодами розташовані ребра. Нижній індекс вказує для яких вершин на попередній та поточній перешкодах відноситься ребро.

$$e_{(1s-21)}^{[(1)-(2)]} = (v_{1s}, v_{21}), e_{(1s-22)}^{[(1)-(2)]} = (v_{1s}, v_{22}), \dots, e_{(1s-2n_2)}^{[(1)-(2)]} = (v_{1s}, v_{2n_2}).$$

Список використаних джерел

1. Щербань В.Ю. Базове проектуєчне забезпечення САПР в індустрії моди / В.Ю. Щербань, Ю.Ю. Щербань, О.З. Колиско, Г.В. Мельник, М.І. Шолудько, В.Ю. Калашник. – К.: Освіта України, 2018. – 902 с.
2. Mathematical Models in CAD. Selected sections and examples of application / V. Yu. Scherban, S.M. Krasnitsky, V.G. Rezanov.-К.:KNUTD, 2011. -220p.
3. Differential equations of the relative motion of the filament element on the end sections of the coil of the winding drum / I.A. Yakubitskaya, V.V. Chugin, V.Yu. Shcherban // Technology of the textile industry. - 1997. - №6. - P.50-54.
4. Computer systems design: software and algorithmic components / V.Y. Shcherban, O.Z. Kolisko, G.V. Melnyk, M.I. Sholudko, V.Y. Kalashnik. – К.: Education of Ukraine, 2019. – 902 p.
5. Algorithmic, software and mathematical components of CAD in the fashion industry / V. Yu. Scherban, O.Z. Kolisko, M.I. Sholudko, V. Yu. Kalashnik. – К.: Education of Ukraine, 2017. – 745 p.