

УДК 514.18

СПОСІБ ДИСКРЕТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ СПІРАЛЕПОДІБНИХ ДПК У ПОЛЯРНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ З ВРАХУВАННЯМ ВНУТРІШНЬОЇ ГЕОМЕТРІЇ КРИВОЇ

Мацулевич О. Е., к.т.н.,

Щербина В. М., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-68-62

Анотація – Робота присвячена проблемі дискретної інтерполяції спіралеподібних дискретно представлених кривих (ДПК) у полярній системі координат на основі кутів суміжності ланок вихідної ДПК та перевищень точок згущення над відповідними ділянками супроводжуючої ламаної лінії (СЛЛ).

Ключові слова – полярна система координат, точки згущення, діапазон згущення, осциляція, супроводжуючої ламаної лінії (СЛЛ), дискретно представлені криві (ДПК).

Постановка проблеми. Відомі геометричні схеми та алгоритми моделювання дискретно представлених кривих (ДПК) у декартовій системі координат не є достатньо ефективними при розв'язанні задач дискретної інтерполяції спіралеподібних і замкнених ДПК, оскільки вони характеризуються неоднозначністю відносно осі Ox . Застосування полярної системи координат $(\rho; \varphi)$ при розв'язанні такого роду задач дозволяє спростити математичний апарат моделювання та уникнути неоднозначності кривих.

Аналіз попередніх досліджень. Попередні публікації [1,4] розглядають перспективні способи та додаткові можливості дискретної інтерполяції, які враховують внутрішню геометрію ДПК у вигляді кутів суміжності та закономірності їх зміни. У роботах [2,3] розглядається згущення точкових рядів та однозначних дискретно представлених кривих на основі кутів суміжності та на основі перевищень точок згущення над хордами вихідної ДПК у декартовій системі координат. Однак розв'язання задач дискретної інтерполяції спіралеподібних та замкнених ДПК зручніше проводити у полярній системі координат у зв'язку з їх неоднозначністю відносно осі Ox , а ці питання не отримали подальшого розвитку.

Формулювання цілей статті. Запропонувати спосіб дискретної інтерполяції з врахуванням внутрішньої геометрії спіралеподібних ДПК у полярній системі координат, який забезпечить відсутність осциляції розв'язку.

Основна частина. Розглянемо фрагмент довільної спіралеподібної ДПК у полярній системі координат (рис.1). Будемо вважати, що ДПК є опуклою, не осцилює, а усі її точки не мають похибок (у межах допуску). Задача інтерполяції полягає в побудові проміжних точок (визначенні радіусів $\rho_{i+0,5}$ на довільній сітці кутів $\varphi_{i+0,5}$, що задовольняють вимогам опуклості на визначеній ділянці. Розглянемо схему, представлену на рис.1.

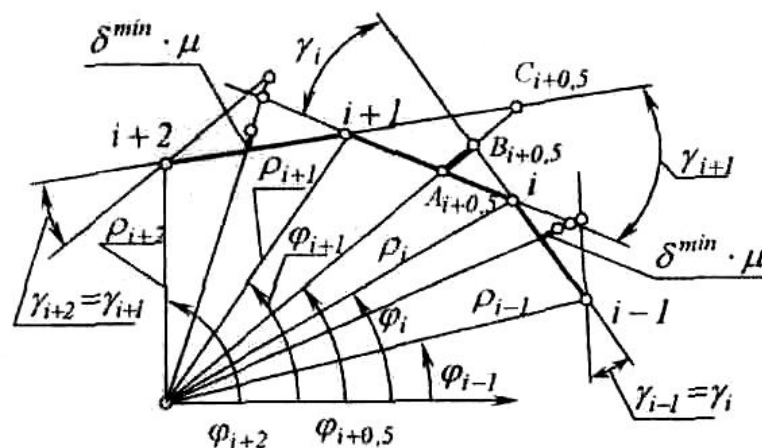


Рис.1

Алгоритм визначення $\rho_{i+0,5}$ полягає в наступному:

1. Визначаємо значення $\rho_{A_{i+0,5}}$ за формулою [1]:

$$\rho_{A_{i+0,5}} = \frac{\rho_i \cdot \rho_{i+1} \cdot \sin(\varphi_{i+1} - \varphi_i)}{\rho_i \cdot \sin(\varphi_{i+0,5} - \varphi_i) + \rho_{i+1} \sin(\varphi_{i+1} - \varphi_{i+0,5})} \quad (1)$$

2. Визначаємо значення $\rho_{B_{i+0,5}}$ за формулою:

$$\rho_{B_{i+0,5}} = \frac{\rho_i \cdot \rho_{i-1} \cdot \sin(\varphi_i - \varphi_{i-1})}{\rho_{i-1} \cdot \sin(\varphi_{i+0,5} - \varphi_{i-1}) - \rho_{i+1} \sin(\varphi_{i+0,5} - \varphi_i)} \quad (2)$$

3. Визначаємо значення $\rho_{C_{i+0,5}}$ за формулою:

$$\rho_{C_{i+0,5}} = \frac{\rho_{i+1} \cdot \rho_{i+2} \cdot \sin(\varphi_{i+2} - \varphi_{i+1})}{\rho_{i+2} \cdot \sin(\varphi_{i+2} - \varphi_{i+0,5}) - \rho_{i+1} \sin(\varphi_{i+1} - \varphi_{i+0,5})} \quad (3)$$

4. Порівнюючи значення $\rho_{B_{i+0,5}}$ і $\rho_{C_{i+0,5}}$ знаходимо менше з них (для схеми, яка наведена на рис.1 маємо $\rho_{B_{i+0,5}} < \rho_{C_{i+0,5}}$).

З метою запобігання виникненню осциляції точку згущення слід вибирати в середині діапазону $(A_{i+0,5} B_{i+0,5}) = \delta_{i+0,5}$.

5. Аналогічно знаходимо діапазони для всіх ланок вихідної ДПК окрім першої і останньої.

6. Вибираємо серед цих діапазонів найменший δ^{min}

7. Визначаємо координати точок згущення за формулою:

$$\rho_{i+0,5} = \rho_{A_{i+0,5}} + \delta^{min} \cdot \mu_i, \quad \mu_i = [0 : 1], \quad i = \overline{0; n-1} \quad (4)$$

де μ . - коефіцієнт повноти обводу [5].

Згідно з наведеним алгоритмом (як видно з рис. 1 та з формул (1-3)) неможливо побудувати точки згущення для першої і останньої ланки вихідної ДПК. Для їх визначення призначимо кут суміжності γ_0 такий саме, як γ_1 , а кут суміжності γ_n такий саме, як γ_{n-1} (рис.1) після чого, за формулою (4), знаходимо шукані точки згущення.

Висновки. Моделювання спіралеподібних ДПК у полярній системі координат запропонованим способом дозволяє:

1. Забезпечити відсутність осциляції розв'язку при моделюванні.
2. Значно спростити математичний апарат.
3. Здійснювати моделювання як на рівномірній, так і на нерівномірній сітці кутів φ .

Література

1. *Найдиш В.М.* Перспективні способи дискретної інтерполяції / В.М. Найдиш //Тез. доп. Між нар. наук. - практ. конференції. Донецьк, ДонГТУ. 2000, с. 19-20.
2. *Найдиш В.М.* Згущення однозначних дискретно представлених кривих на основі кутів суміжності /В.М. Найдиш В.М. Щербина // Прикл. геом. та інж. граф. Праці ТДАТА, Вип. 4, т. 17.- Мелітополь, ТДАТА, 2002.- с. 3-7.
3. *Найдиш А.В.* Згущення точкових рядів на основі кутів суміжності / А.В. Найдиш, В.О. Лебедев // Прикл. геом. та інж. граф. Праці ТДАТА, Вип 4, т, 19.- Мелітополь, ТДАТА, 2003.- с. 26-31.
4. *Найдиш В.М.* Додаткові можливості дискретної інтерполяції / В.М. Найдиш // Прикл. геометрія та інж. граф. - К. КДТУБА, 2000.- Вип. 67, с. 17-22.

5. *Найдиш В.М.* Локальне згущення ДПК довільної конфігурації / В.М. Найдиш, А.В. Найдиш // Геом. та комп. моделювання. Праці ХДУХТ, Вип. 9. Харків, ХДУХТ, 2005. с. 73-81.
6. *Найдиш А.В.* Завдання спіралеподібних ДПК у полярній системі координат / А.В. Найдиш, О.Є. Мацулевич // Прикл. геом. та інж. граф. Праці ТДАТА, Вип. 4, т. 17.- Мелітополь, ТДАТА, 2002.- с. 18-22.
7. *Мирдавидов М.М.* Вопросы конструирования выпуклых замкнутых кривых в дискретной форме / М.М. Мирдавидов // Прикл. геометрия та інж. граф. –К, КИСИ, 1980.- Вип. 32, с. 34-36.

**СПОСОБ ДИСКРЕТНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ
СПИРАЛЕОБРАЗНЫХ ДПК В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ
КООРДИНАТ С УЧЕТОМ
ВНУТРЕННЕЙ ГЕОМЕТРИИ КРИВОЙ**

А.Е. Мацулевич , В.М. Щербина

Аннотация - работа посвящена проблеме дискретной интерполяции спиралеобразных дискретно представленных кривых (ДПК) в полярной системе координат на основе углов смежности звеньев исходной ДПК и превышений точек сгущения над соответствующими участками сопровождающей ломаной линии.

**WAY OF DISCRETE INTERPOLATION SPIRAL DSC IN POLAR
SYSTEM OF COORDINATES IN VIEW OF INTERNAL
GEOMETRY OF THE CURVE**

A. Matsulevich, V. Shcherbina

Summary

Work is devoted to a problem of discrete interpolation spiral discretely submitted curves (DSC) in polar system of coordinates on the basis of corners of a contiguity of parts initial DSC and relative height points of a condensation above corresponding sites of accompanying line.