

УДК 514.18

ЗГУЩЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ДІЛЯНОК ДПК НА ОСНОВІ АДАПТИВНОГО СПОСОБУ ДИСКРЕТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ

Спірінцев В. В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-68-44

Анотація – пропонується розв’язання задачі згущення перехідної ланки ДПК шляхом побудови точок згущення на основі адаптивного способу дискретної інтерполяції.

Ключові слова – згущення, адаптивний спосіб, кутові параметри.

Постановка проблеми. Дискретна інтерполяція (згущення) плоских ДПК довільної конфігурації, в тому числі і неоднозначних по відношенню до осі Ox , найбільш ефективно може бути здійснена на основі кутових параметрів. Розроблені в цьому напрямку методи орієнтовані на локальне згущення кожної з ланок супроводжуючої ламаної лінії (СЛЛ) ДПК з погодженням значень вказаних параметрів у вузлах ДПК. Проблема полягає в можливості застосування адаптивного способу дискретної інтерполяції, який ефективно розв’язує задачі згущення опуклих ділянок ДПК [1], для розв’язання задачі згущення перехідних ділянок ДПК.

Аналіз останніх досліджень. Дослідження [2-4] свідчать про ефективність застосування кутових параметрів при розв’язанні задач дискретної інтерполяції опуклих ділянок ДПК. Разом з тим, запропоновані методи, окрім [2], не в змозі в такій же мірі ефективно згущувати перехідні ділянки. Для запобігання цього авторами запропоновано спеціальні заходи і прийоми, що дозволяють розв’язувати цю задачу, але ці прийоми виходять за межі розроблених методів. В роботі [1] було запропоновано адаптивний спосіб дискретної інтерполяції. Проте ефективність його роботи було розглянуто лише при розв’язанні задачі згущення опуклих ділянок ДПК. Але можливості його подальшого вдосконалення та розвитку ще не вичерпані.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розв'язання задачі згущення перехідних ділянок ДПК за допомогою запропонованого нами адаптивного способу дискретної інтерполяції [1].

Основна частина. Основною особливістю адаптивного способу дискретної інтерполяції є те, що процес згущення здійснюється в одному напрямку (від меншого кута до більшого) інакше можлива поява осциляції. Розглянемо локальне згущення ланки $(i, i+1)$ ДПК (рис.1), де у вузлах $i+1$ і i задані дотичні y'_{i+1} і y'_i , відповідно. Розіб'ємо ланку $(i, i+1)$, довжина якої l , на n частин, що утворюють рівномірну сітку з кроком $\bar{h}$, і на цій сітці побудуємо точки згущення.

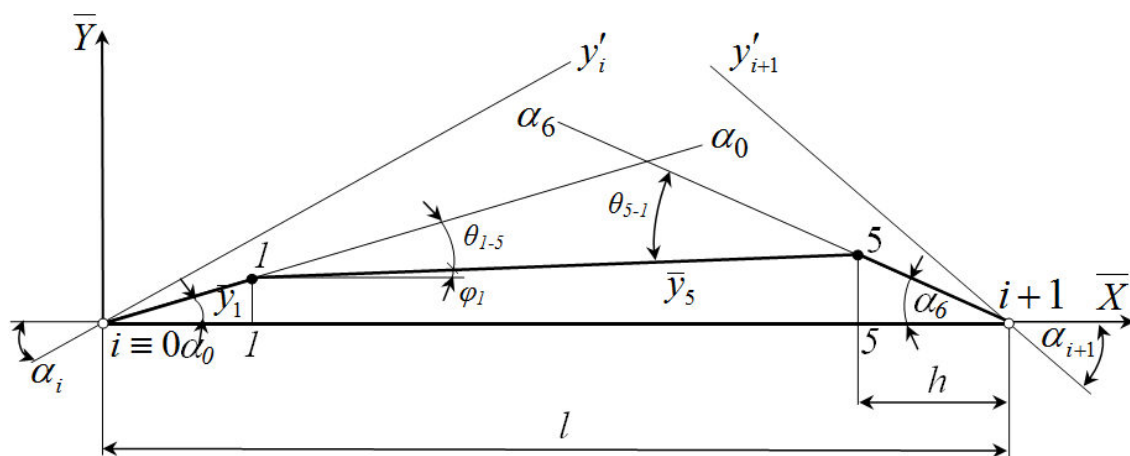


Рис.1. Схема локального згущення.

Розв'язання поставленої задачі пропонується здійснити наступним чином:

1) Проводимо промінь α_6 з боку кута α_{i+1} під кутом $\alpha_6 = \arctg(p_d \cdot \tg \alpha_{i+1})$ до вихідної ланки $(i, i+1)$, де

$p_d = 1 - (1 - \mu)^{\frac{\ln d}{\ln 2}}$ – коефіцієнт керування [5], що залежить від числа розбивок n вихідної ланки $(i, i+1)$ та коефіцієнту згущення $\mu = 0,25$ [3]. В результаті перетину даного променя α_6 з лінією зв'язку $\bar{x} = 5$ одержуємо точку згущення т.5, ордината якої: $\bar{y}_5 = \bar{h} \cdot \tg \alpha_6$ (див. рис.1).

2) Проводимо промінь α_0 з боку кута α_i під кутом $\alpha_0 = \arctg(p_d \cdot \tg \alpha_i)$ до вихідної ланки $(i, i+1)$. В результаті перетину даного променя α_0 з лінією зв'язку $\bar{x} = 1$ одержуємо точку згущення т.1, ордината якої: $\bar{y}_1 = \bar{h} \cdot \tg \alpha_0$.

3) Далі з'єднуємо отриману точку згущення т.1 з отриманою раніше т.5 хордою 1-5, що утворює з вихідною ланкою $(i, i+1)$ кут

$$\varphi_1 = \arctg\left(\frac{\bar{y}_5 - \bar{y}_1}{l - 2\bar{h}}\right).$$

4) Порівнюємо отримані кути θ_{5-1} та θ_{1-5} , і виявляємо менший з них. Де θ_{5-1} - кут, що утворює хорда 1-5 і промінь α_6 : $\theta_{5-1} = \alpha_6 + \varphi_1$; θ_{1-5} - кут, що утворює хорда 1-5 і промінь α_0 , $\theta_{1-5} = \alpha_0 - \varphi_1$. В нашому випадку, згідно з рис.1 $\theta_{1-5} < \theta_{5-1}$. Продовжуємо згущати з боку меншого кута θ_{1-5} згідно з п. 2 - п.4.

5) В результаті отримуємо наступні значення: кут нахилу $\alpha_1 = \arctg(p_4 \cdot \tg \alpha_i)$, ордината $\bar{y}_2 = \bar{h} \cdot \tg \alpha_1$, кут нахилу хорди 2-5 до ланки $(i, i+1)$ дорівнює $\varphi_2 = \arctg\left(\frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_5}{l - 3\bar{h}}\right)$, кути $\theta_{2-5} = \alpha_1 + \varphi_2$, $\theta_{5-2} = \alpha_6 - \varphi_2$. Порівнюємо отримані кути: $\theta_{2-5} < \theta_{5-2}$ (рис.2) та продовжуємо згущення з боку меншого кута θ_{2-5} відповідно до попередніх пунктів.

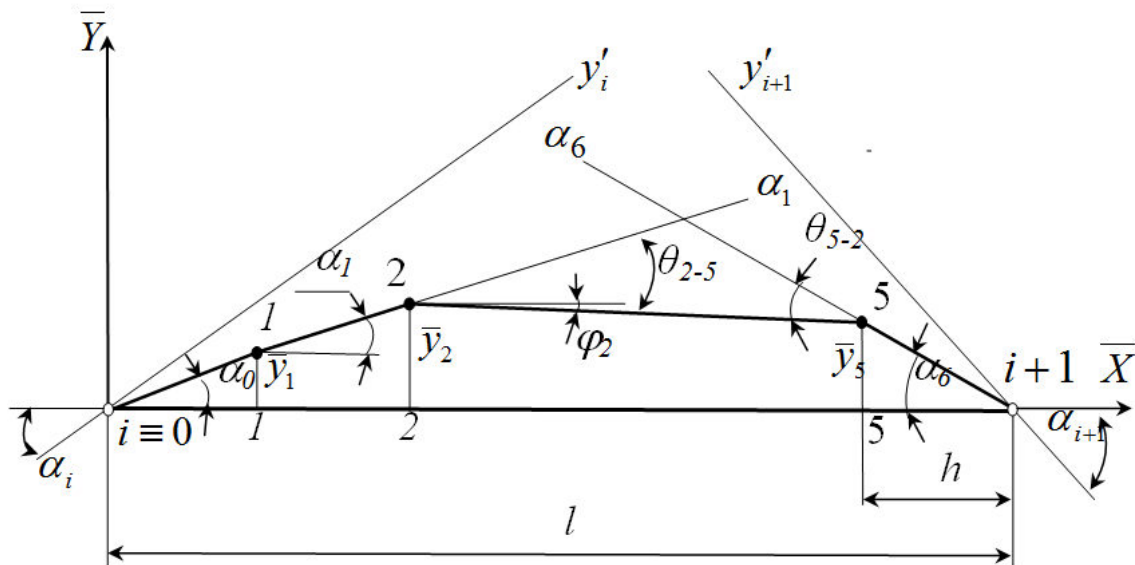


Рис.2. Схема локального згущення.

В результаті виконання вказаної послідовності дій отримуємо результат локального згущення ланки ДПК на основі адаптивного способу (рис.3).

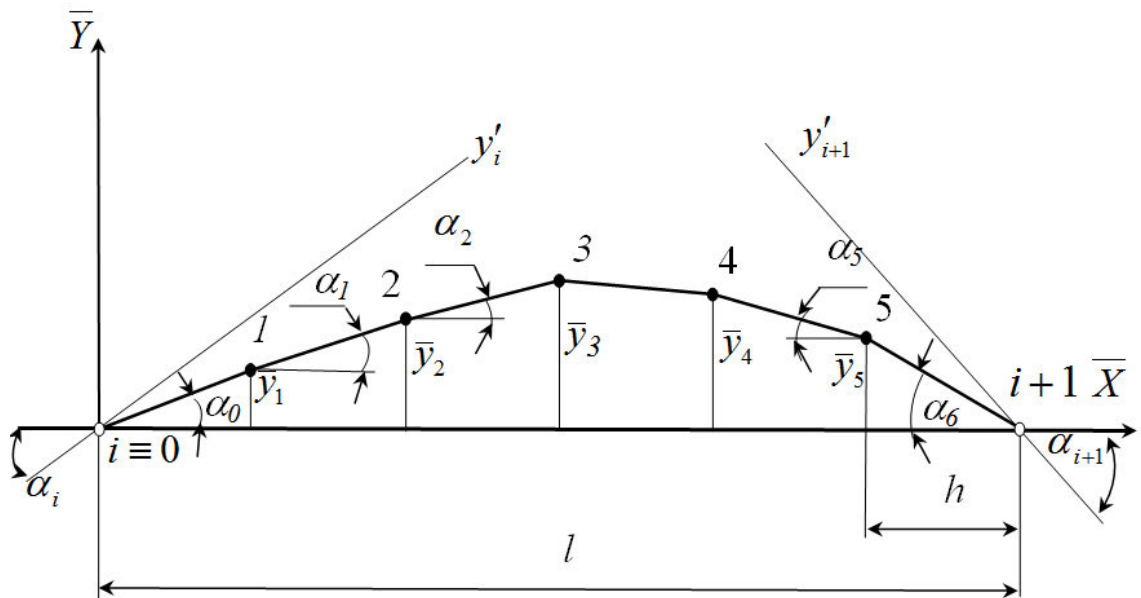


Рис.3. Результат локального згущення опуклої ділянки.

При розробці алгоритму згущення перехідної ділянки ДПК приймаємо до уваги наступні припущення: СЛЛ згущеної ДПК на ділянці перегину обов'язково перетинає ланку $(i, i+1)$; точка перегину А знаходиться ближче до вузла, що має менший за абсолютною величиною кут суміжності.

Згідно з рис.4 пропонуємо, що m -частина довжини ланки $[i, i+1]$, що примикає до меншого кута (в даному випадку γ_i^0), і відповідає положенню т.А, дорівнює

$$m = \frac{|\gamma_i^0|}{|\gamma_i^0| + |\gamma_{i+1}^0|} \cdot [i, i+1], \quad |\gamma_i^0| < |\gamma_{i+1}^0|, \quad (1)$$

де $[i, i+1]$ - довжина ланки $(i, i+1)$.

Враховуючи це (рис.4), ділянка від т.і до т.А - опукла, а від т.А до $i+1$ - увігнута. В т.А будуємо промінь під кутом γ_{i+1}^0 до вихідної ланки $(i, i+1)$. Подальші дії зводимо до побудови точок згущення на отриманих ділянках (i, A) та $(A, i+1)$ згідно з пунктами описаного вище алгоритму.

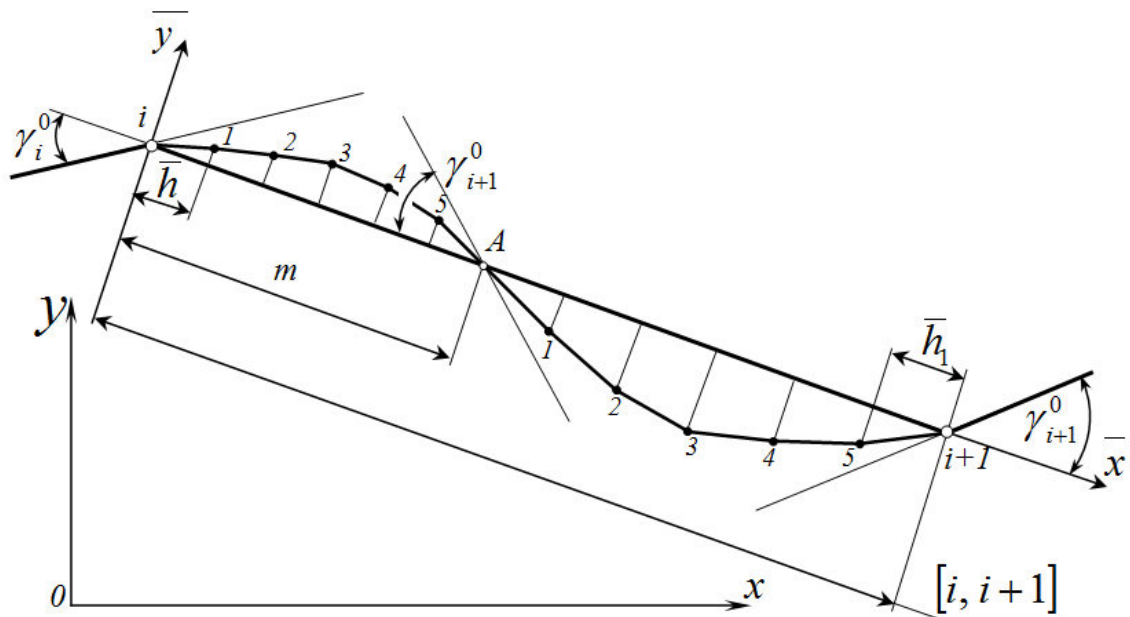


Рис.4. Схема згущення перехідної ділянки.

При обчислювальній реалізації запропонованого способу важливим є те, що перед тим як будувати точки згущення на перехідній ділянці, необхідно побудувати точки згущення на суміжних з нею (опуклих в тому чи іншому напрямку) ділянках згідно з описаних вище алгоритмом. При цьому необхідно здійснити узгодження кутових параметрів у вузлах ділянки перегину $(i, i + 1)$.

Висновки. Розглянуто адаптивний спосіб дискретної інтерполяції, що дозволяє розв'язувати прикладні задачі геометричного моделювання. Зокрема, основна увага була приділена розв'язуванню задачі згущення перехідних ділянок ДПК.

Література

1. *Найдиш В.М.* Адаптивна схема локального згущення точкового ряду з заданими у вузлах дотичними/ *В.М. Найдиш, В.В. Спірінцев*// Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 3(44). – Дніпропетровськ, 2006.–С.49-56.
2. *Спірінцев В.В.* Загальний обчислювальний алгоритм методу дискретної інтерполяції на основі заданого закону зміни кутових параметрів/ *В.В. Спірінцев* // Прикл. геом. та інж. граф. Праці ТДАТУ – Вип.4, т. 44. – Мелітополь: ТДАТА, 2009. – с. 95-101.
3. *Найдиш В.М.* Загальний обчислювальний алгоритм методу дискретної інтерполяції на основі кутів / *В.М. Найдиш, А.В. Найдиш, В.О. Лебедєв*// Прикладна геометрія та інженерна графіка / Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Вип. 4. – Т. 31 – Мелітополь: ТДАТА, 2006. – С. 3–10.

4. *Щербина В.М.* Геометрическое моделирование спиралеобразных дискретно представленных кривых линий: Дисс. ... к-та. техн. наук/ *В.М. Щербина*// Мелітополь, ТГАТА, 2003, – 192с.
5. *Спиринцев В.В.* Визначення коефіцієнту керування згущеною СЛЛ ДПК /*В.В. Спиринцев*// Прикл. геом. та інж. граф. Праці ТДАТА – Вип.4, т. 34. – Мелітополь: ТДАТА, 2007. – с. 82-87.

СГУЩЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ УЧАСТКОВ ДПК НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО СПОСОБА ДИСКРЕТНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

В. В. Спиринцев

Аннотация - предлагается решение задачи сгущения переходного звена ДПК путем построения точек сгущения на основе адаптивного способа дискретной интерполяции.

CONDENSATION OF TRANSITIVE SITES DSC ON THE BASIS OF THE ADAPTIVE WAY OF DISCRETE INTERPOLATION

V. Spirintsev

Summary

The decision of a problem of a condensation of transitive link DSC by construction of points of a condensation on the basis of an adaptive way of discrete interpolation is offered.