Россінський Ю. М., к.т.н.,доц.
Кравченко С. М., асист.
Житомирський державний технологічний університет

КОМБІНОВАНИЙ АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ КРИВИХ ДОВІЛЬНОГО ВИДУ

Широке використання методів комп'ютерної графіки в завданнях моделювання об'єктів, дизайну, конструювання і так далі вимагає розробки алгоритмів побудови кривих довільного виду. У доповіді аналізуються типові алгоритми рішення цієї задачі і розглядаються можливості скорочення тимчасових витрат при побудові кривих довільного виду.

Оскільки криві довільного виду не мають точного аналітичного опису, то для їх побудови заздалегідь задається деякий набір опорних точок, який визначає вид бажаної кривої. При визначенні по заданих опорних точках аналітичної кривої найчастіше використовуються дві групи алгоритмів.

У першій з цих груп ставиться завдання знаходження аналітичної функції, яка проходить через усі опорні точки або максимально наближена до них. Такими алгоритмами є алгоритми інтерполяції і апроксимації поліноміальними функціями. При використанні алгоритмів інтерполяції і апроксимації як інтерполюючої (апроксимуючої) функції, зручно використати різного роду поліноми (степеневий поліном, поліном Ньютона, Лагранжа, ортогональні поліноми).

Перевагами алгоритмів інтерполяції і апроксимації є можливість багатократного відтворення однієї і тієї ж кривої, оскільки вид цієї кривої однозначно задається коефіцієнтами відповідних поліномів, які обчислюються по заданих опорних точках.

Недоліками застосування методів інтерполяції і апроксимації для синтезу кривих довільного виду є неможливість відтворення кривих, що мають інтервали неоднозначності. Крім того, при використанні інтерполяції, коли функція повинна проходити через усі опорні точки, що відповідає мірі полінома $n = m$ (m – кількість опорних точок), на пологих ділянках кривої виникають переколивання.

Друга група алгоритмів для синтезу кривих довільного типу заснована на конструюванні виду кривою в інтерактивному режимі (сплайн – функції, криві Безьє). У цих алгоритмах лише деякі опорні точки є точками кривої, а інші задають вид кривої.

Складніший вид кривої може бути отриманий при використанні багатосегментних сплайнів. В цьому випадку коефіцієнти апроксимуючої функції для сегментів повинні обчислюватися з урахуванням умови безперервності кривої на межах сегментів, так як ще більше ускладнює процес побудови кривої.

Для створення кривої Безьє задається полігон опорних точок. Початкова і кінцева точки полігонів є точками кривої, а проміжні точки задають хід кривої. В цьому випадку необхідний вид кривої створюється в інтерактивному режимі і займає багато часу.

Для спрощення процесу побудови кривих довільного виду з інтервалами неоднозначності пропонується комбінований алгоритм наступного виду :

1. Задати послідовність опорних точок (рис. 1a).
2. Розділити опорні точки за критерієм монотонності по координаті X .
3. Для кожної групи монотонних точок знайти апроксимуючий поліном.

Для з'єднання ділянок кривою використати криву Безьє 2-го порядку (рис.1b).

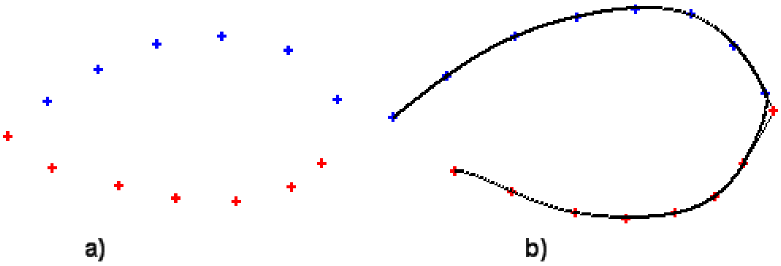

Рис.1. *Апроксимація опорних точок*

Початковими даними для побудови кривої Безьє, які сполучаються, є кінцеві точки монотонних ділянок і проміжна точка, яка може бути визначена як точка перетину дотичних в кінцевих точках монотонних ділянок. Для випадку, коли крива повинна проходити через усі опорні точки в цьому алгоритмі передбачена апроксимація кожної пари опорних точок на кожному інтервалі монотонності кривих Безьє 2-го порядку.

У цьому варіанті можлива корекція кривої для будь-якої пари опорних точок в інтерактивному режимі.

Отже, алгоритм забезпечує створення кривих з інтервалами неоднозначності і скорочення часу побудови кривої.