

МЕТОД ТА ПРИСТРІЙ ЛІНІЙНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ З КОНТРОЛЕМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОЦІНЮВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У статті запропоновано метод контролю лінійної інтерполяції, що полягає в аналізі початкового і кінцевого значення оцінювальної функції. Доведено, що при правильному виконанні інтерполяції ці значення є однаковими. Розроблено структурну схему лінійного інтерполятора з контролем на основі запропонованого методу.

Ключові слова: інтерполяція, оцінювальна функція, контроль.

Abstract. The paper proposes a method for controlled linear interpolation, which consist in comparing initial vs final values of estimation function. It is proved that if interpolation was exited correctly this values mast are the same. The structural diagram of the controlled linear interpolator based on the proposed method is designed.

Keywords: interpolation, evaluation function, control.

У сучасних засобах машинної графіки для реалізації лінійного інтерполювання найбільшого поширення набув алгоритм співробітника фірми ІВМ Брезенхема І.Е.[1-3]. Цей алгоритм, як і ряд інших графічних побудов, оснований на розрахунках за рекурентними співвідношеннями. Згідно відзначеного алгоритму напрямок чергового елементарного кроку обчислюється за спеціальною оцінювальною функцією, яка визначає положення точки траєкторії відносно ідеальної прямої. В цілому алгоритми оцінювальної функції базуються на мікрооперації додавання і відрізняються в основному початковим значенням та використаними операндами[1]. В подальшому будемо розглядати тільки інтерполювання, яке виконується з максимальною точністю.

Доведено, що похибка інтерполювання однозначно визначається значенням оцінювальної функції. Оскільки початкова та кінцева точки завжди розміщуються в вузлах координатної ґратки, то похибка інтерполювання в цих точках дорівнює нулю. Таким чином, можна констатувати, що при правильному інтерполюванні початкове ОФП і кінцеве ОФК значення оцінювальної функції рівні.

Контроль, в основу якого закладене вище сформульоване положення, в процесі апаратної реалізації потребує тільки схеми порівняння та регістр для зберігання початкового значення оцінювальної функції. Позитивним є те, що не потрібно додаткових розрахунків, бо апріорне значення оцінювальної функції співпадає з початковим, яке необхідне для подальших розрахунків, а кінцеве значення одержується після закінчення інтерполяції. Незважаючи на зазначені переваги, факт встановлення правильності виконання інтерполювання можливий тільки після формування останнього крокового переміщення.

Оскільки блок вихідних переміщень характеризується незначними апаратними витратами (2–3 мікросхеми малого ступеня інтеграції), то його можна не охоплювати контролем.

Структурну схему лінійного інтерполятора з контролем рівності початкового та кінцевого значень ОФ наведено на рисунку 1. Пристрій включає регістри RG для зберігання МП, БП, , ОФ0; нагромаджувальний суматор, який складається з комбінаційного суматора Sm і регістра RG, комутатори MX1, MX2, лічильник СТ2 і схему порівняння Спр.

У регістр БП і МП зі вхідної шини D заносяться відповідно більший (БП) та менший (МП) прирости. Значення БП через мультиплексор MX2 заноситься в RG нагромаджувального суматора (утворений комбінаційним суматором Sm і регістром RG). Через мультиплексор MX1 на вхід нагромаджувального суматора подається значення МП в інверсному коді (оскільки операція віднімання для даного випадку виконується в доповняльному коді, то при її реалізації на вхід переносу нагромаджувального суматора подається рівень логічної одиниці).

Слід зазначити, вихід з регістра RG МП – інверсний, тобто дані зчитуються з інверсних виходів тригерів, які утворюють зазначений регістр. Значення БП-МП з виходу суматора Sm заноситься в

регістр . У лічильник СТ2 з виходу регістра БП подається значення більшого приросту, яке під дією сигналу y_1 записується в лічильник. У регістр ОФ0 монтажним шляхом, під дією сигналу y_4 , заноситься з виходу регістра БП значення $БП / 2$. У регістр RG нагромаджувального суматора подається значення $БП / 2$, яке отримуємо з виходу регістра ОФ0, з'єднаного з другим входом мультиплексора MX2. На цьому закінчується цикл підготовки.

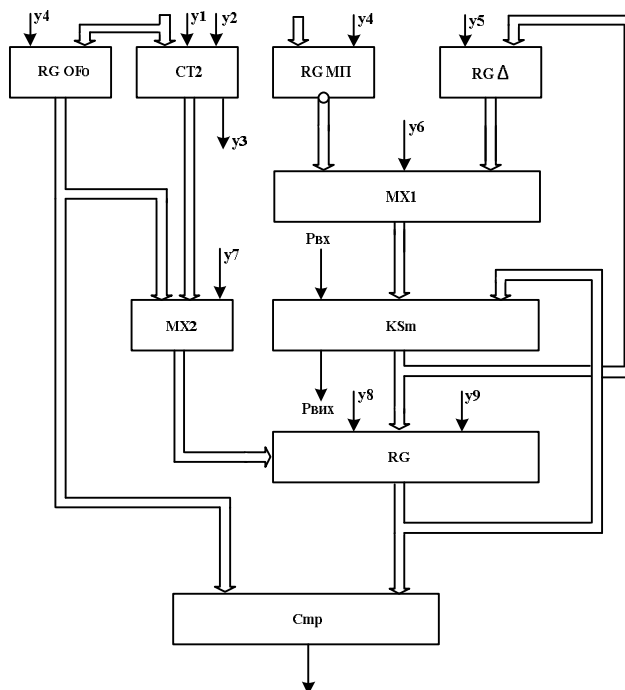


Рис. 1. Структурна схема лінійного інтерполятора

На кожному такті циклу інтерполяції знаходиться значення оцінювальної функції. Для цього на вхід нагромаджувального суматора подається значення з виходу мультиплексора MX або МП.

Знак оцінювальної функції визначає сигнал переносу $P_{вих}$ суматора. З кожним інтерполяційним тактом значення лічильника зменшується на 1. При досягненні лічильником нульового стану процес інтерполяції закінчується.

Після закінчення процесу інтерполяції на виході схеми порівняння утворюється остаточне значення рівності/нерівності початкового та кінцевого значення оцінювальних функцій. Якщо виконується рівність, то схема лінійного інтерполятора працює вірно і стабільно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петух А. М. Інтерполяція в задачах контурного формоутворення. Монографія. / А. М. Петух, Д. Т. Обідник, О. Н. Романюк. — Вінниця: ВНТУ, 2007. — 103 с
2. Инженерная графика: учебное пособие / Лукина И. К., Кузьменко Е. Л., Четверикова И. В., Сердюкова Н. А. — 2012. — 225 с.
3. Херн Д., Бейкер М. Компьютерная графика и стандарт OpenGL / Д. Херн, М. Бейкер. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1168 с.

Романюк Олександр Никифорович – д.т.н, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Войт Богдан Леонідович – студент групи ІКІ-15мс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Черняк Олександр Іванович** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет.

Romaniuk Aleksandr N. - Doct. Sc., Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Voit Bogdan L. – student of ICS-15ms group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Chernyak Oleksander I.** – Ph.D., Assistant Professor, Vinnytsia National Technical