

АНТИАЛІАЙЗИНГ ЗОБРАЖЕННЯ КРОКОВОЇ ТРАЄКТОРІЇ ВІДРІЗКА ПРЯМОЇ НА ОСНОВІ ОЦІНЮВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ

Романюк Олександр Никифорович, проф., д.т.н.

Лисенко Євген Сергійович, студент

Вінницький національний технічний університет

При антиаліайзингу [1-3] крокових траєкторій інкрементні переміщення та інтенсивності кольору пікселів розраховуються різними процедурами, що зумовлює неоднорідність обчислювального процесу, відносно великі витрати часу й складність апаратної реалізації. У зв'язку із цим актуальними є питання суміщення цих процедур, що передбачає використання нових співвідношень і функцій, знак яких визначає тип елементарного пере-міщення, а їх значення – інтенсивність кольору, а також нових моделей пікселів.

Установимо зв'язок між похибкою лінійного інтерполювання та оцінювальною функцією [2]. Нехай на i -му кроці інтерполяції вибрано точку (x_i, y_i) траєкторії (рис. 1). Наступну точка траєкторії вибираємо із двох можливих "кандидатів" $(x_i + 1, y_i)$, $(x_i + 1, y_i + 1)$ залежно від значення абсолютних похибок Δ^+ , Δ^- . У випадку, коли для траєкторії вибрано точку з координатами $(x_i + 1, y_i)$, похибка буде мати від'ємне значення, а її модуль буде дорівнювати

$$|\Delta_i^-| = \frac{МП}{БП} (x_i + 1) - y_i.$$

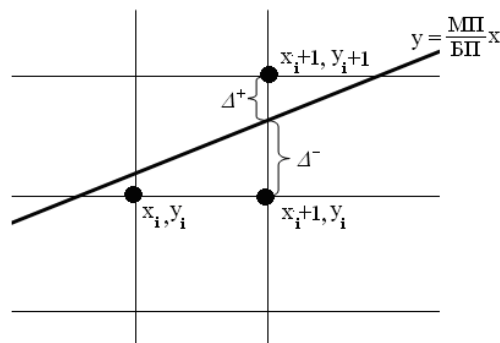


Рис. 1 Похибки Δ^+ , Δ^- лінійного інтерполювання

З останнього рівняння знаходимо, що $(x_i + 1) \cdot МП = |\Delta_i^-| \cdot БП - y_i \cdot БП$. Значення оцінювальної функції в точці $(x_i + 1, y_i)$ знайдемо за формулою $OF_{i+1} = y_i \cdot БП - (x_i + 1) \cdot МП + БП/2$. Підставивши в останній вираз значення $(x_i + 1) \cdot МП$ з попередньої формули, знаходимо

$$|A_i^-| = \frac{BP / 2 - OF_i}{BP} = \frac{1}{2} - \frac{OF_i}{BP}.$$

З рис. 1 видно, що $|A_i^-| + A_i^+ = 1$, тому $A_i^+ = 1 - \frac{1}{2} + \frac{OF_i}{BP} = \frac{1}{2} + \frac{OF_i}{BP}$. У загальному випадку можна записати, що $|A_i| = \frac{1}{2} - \text{sign}(OF_i) \frac{OF_i}{BP}$.

Легко показати, що для відомого алгоритму Брезенхема [2]

$$|A_i| = \frac{1}{2} - \text{sign}(OF_i) \frac{OF_i}{2 \cdot BP}.$$

Нехай необхідно сформулювати зображення згладженої траєкторії відрізка прямої з інтенсивністю кольору I_{max} . Перейдемо від інтерполювання відрізка прямої з нахилом MP/BP до інтерполювання відрізка I_r/I_{max} , які мають однакові кути нахилу, тому $\frac{I_r}{I_{max}} = \frac{MP}{BP}$. З

останнього виразу знаходимо, що $I_r = \frac{I_{max} \cdot MP}{BP}$. Зрозуміло, що новий відрізок прямої має такі прирости $BP' = I_{max}$, $MP' = I_r$. Інтенсивність кольору пікселя встановлюється пропорційно відстані від пікселя до ідеального відрізка прямої, тобто $I_i = I_{max} \cdot |A_i|$.

$$|A_i| \cdot I_{max} = \frac{I_{max}}{2} - I_{max} \cdot \text{sign}(OF_i) \frac{OF_i'}{BP'}.$$

Ураховуючи, що $BP' = I_{max}$, знаходимо, що інтенсивність поточної точки траєкторії $I_i = |A_i| \cdot I_{max} = \frac{I_{max}}{2} - \text{sign}(OF_i') \cdot OF_i'$. У початковій та кінцевій точках $OF_i' = 0$, тому в цих точках інтенсивність кольору дорівнює $I_{max} / 2$.

Список використаної літератури

1. Романюк О. Н. Методи та засоби антиаліазингу контурів об'єктів у системах комп'ютерної графіки. Монографія / О. Н. Романюк, М. С. Курінний. — Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 163 с.
2. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк — Вінниця: ВДТУ, 2001. — 129 с.
3. Романюк О. Н. Метод антиаліазингу зображень відрізків прямих з використанням додаткових оцінювальних функцій / О. Н. Романюк, О. В. Мельник, О. В. Романюк // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2014. - № 2. - С. 210-214