УДК 004.94

ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ КРИВЫХ В ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКЕ

Студентка гр. 113119 Тихиня О.Е.,
кандидат физ.-мат. наук, доцент Нифагин В.А.
Белорусский национальный технический университет

В компьютерной графике для представления произвольных гладких кривых и контуров, а также для создания отсеченных областей, масок, выделений и векторных фигур, комбинируемых с растровыми изображениями широко используются кривые Безье. Математически эти кривые описываются с помощью специальных функций – полиномов Бернштейна вида

$$B_n(x)=\sum_{k=0}^{n} p_{nk}(x)y_k \quad (1)$$

где $p_{nk}(x)=C_n^k\, x^k(1-x)^{n-k}$, $B_n(0)=y_0$, $B_n(1)=y_n$.

Рекуррентная формула вычисляет $B_n(x)$ при любом $x\in(0,1)$ как выпуклую комбинацию $y_i,\ i=\overline{0,n}$. При изменении x на отрезке $[0,1]$, $B_n(x)$ проходит кривую в R^m, соединяющую точки (x_0,y_0) и (x_n,y_n). Такая кривая называется кривой Безье. Причем, если $m=2$ получим плоскую, а при $m=3$ пространственную кривую Безье. Для построения гладких составных кривых Безье воспользуемся формулами для разностей i-го порядка вперед и назад.

Заметим, что если график полинома на отрезке $[-1,0]$ известен, то чтобы продолжить его на отрезок $[0,1]$ с сохранением гладкости до p-го порядка, требуется выполнение условия

$$\Delta^i y_0 = C_l^i / C_n^i\ \nabla^i y_0, \text{ где } \nabla^i y_0=\sum_{k=0}^{i}(-1)^k C_i^k\, y_{-k},\ i=\overline{1,r} \quad (2)$$

Значения $\nabla^i y_0,\ i=\overline{1,r}$ известны и вычисляя $\Delta^i y_0$ по формулам (2) находим

$$y_i=\sum_{i=0}^{k} C_k^i\, \Delta^i y_0,\ k=\overline{1,r}.$$

При этом остальные узлы могут выбираться произвольно. Т.о. график на отрезке $[0,1]$ рассматривается как продолжение на отрезке $[-1,0]$. Увеличение эффективности построения составных кривых Безье достигается в этом случае за счет увеличения степени полинома