

КОНСТРУЮВАННЯ ТРУБОК НА БАЗІ ТРИВИМІРНИХ КРИВИХ

Адашевська І. Ю., Краєвська О. О., Просяник М. А.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі розглянуто створення сімейства об'єктів шляхом застосування послідовності екструзій, кожна зі своїм перетворенням і укладанням їх безперервним ланцюгом у формі трубки.

Перший сегмент має кінцеві полігони M_0P і M_1P , де M_0 позиціонує й орієнтує початковий кінець труби. Другий сегмент кінцеві полігони M_1P і M_2P і т.д. Відмінні перетворені полігони називаються перетяжками труби. У розглянутому прикладі список вершин сітки містить 16 вершин:

$M_0P_0, M_0P_1, M_0P_2, M_0P_3, M_1P_0, M_1P_1, M_1P_2, \dots, M_3P_0, M_3P_1, M_3P_2, M_3P_3$.

Уявімо трубу, що оточує деяку криву, яка називається хребтом (*spine*) труби і яка згинається в просторі певним чином. Уявімо цю криву параметрично у вигляді $C(t)$. Наприклад, гвинтова лінія: $C(t) = (\cos t, \sin t, bt)$, де $b = \text{const}$.

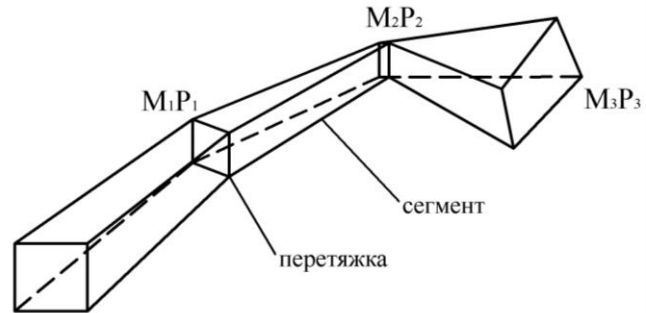


Рисунок 1

Для формування різних перетяжок труби, обчислимо $C(t)$ для значень параметра $\{t_0, t_1, \dots\}$ і побудуємо перетворений полігон в кожній точці $C(t_i)$ в площині, перпендикулярній до кривої. Це рівносильно створенню локальної системи координат в кожній вибраній точці вздовж хребта. локальна вісь z показує напрямок уздовж кривої, а осі x і y направлені перпендикулярно до осі z і перпендикулярно одне одному. Полігон перетяжки при цьому розташовується в xy - площині і необхідно поставити тільки вершини кожної перетяжки.

$\vec{T}(t_i)$ – одиничний вектор, дотичний до кривої;

$\vec{B}(t_i)$ – одиничний вектор бінормалі;

$\vec{N}(t_i)$ – одиничний вектор головної нормалі.

$$\vec{T}(t) = \frac{\vec{c}'(t)}{|\vec{c}'(t)|} \rightarrow \vec{T}(t) = - \frac{1}{\sqrt{1+b^2}}(-\sin t, \cos t, b)$$

$$\vec{B}(t) = \frac{\vec{c}''(t)}{|\vec{c}''(t)|} \rightarrow \vec{B}(t) = - \frac{1}{\sqrt{1+b^2}}(b \sin t, -b \cos t, 1)$$

$$\rightarrow \vec{N}(t) = (-b \cos t, -\sin t, 0)$$

Література:

1. Найдиш В.М. Основи дискретної прикладної геометрії: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / В.М. Найдиш, В.М. Верещага, А.В. Найдиш, В.М. Малкіна. – Мелітополь: Люкс, 2007. – 194 с.
2. Вінницький Національний Технічний Університет. Методи побудови поверхонь https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/8romanyuk_komp_grafika/zmg1/zmg/31.htm