

Применение кривых при разработке компьютерных игр

*Сазанчук Эмилия Павловна, студент 1-го курса
кафедры «Автомобильные дороги»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Чернявская С.В., канд. физ.-мат. наук, доцент)*

Кривые действительно полезны для разработки игр. Они позволяют нам осуществлять передвижение фигур (героев) и другое. [1] При разработке игр когда-нибудь понадобится использование кривой Безье. Кривая Безье – это параметрическая кривая, используемая в компьютерной графике и проектировании для моделирования линий. Первоначально кривые Безье применялись для компьютерного проектирования автомобильных кузовов.

Кривая – геометрический объект, который можно представить, как непрерывное множество точек на плоскости или в пространстве. Кривую линию на плоскости можно задать явным образом как функцию координаты x или параметрически, задав каждую из координат точки на кривой как различные функции независимой переменной t . Предположим, что заданы две точки, определяющие начало и конец некоторой линии на плоскости или в пространстве. Суть состоит в том, что, имея эти точки, можно нарисовать плавную кривую линию между ними нужной формы, используя математические функции.

Наиболее простой из известных функций является линейная функция. В 2D-графике изображением графика линейной функции будет прямая линия от одной точки до другой. Вид кривой Безье в параметрической форме в этом случае будет таким: $B(t) = (1 - t)P_0 + tP_1, t \in [0; 1]$. Это также известно, как линейная интерполяция. Линейная интерполяция – это метод нахождения промежуточных значений функции между двумя известными точками P_0 и P_1 . Линейные интерполяции весьма полезны для программирования игр.

Квадратичная кривая Безье задается тремя опорными точками P_0, P_1 и P_2 и имеет вид $B(t) = (1 - t^2)P_0 + 2(1 - t)P_1 + t^2P_2$. Четыре опорные точки определяют кубическую кривую Безье. Линия берет начало из точки P_0 , направляясь к P_1 и заканчивается в точке P_3 , подходя к ней

со стороны P_2 . То есть кривая не проходит через точки P_1 и P_2 , они используются для указания ее направления. Длина отрезка между P_0 и P_1 определяет, как скоро кривая повернет к P_3

Исходя из этого, кривые Безье — это кривые, которые включают третью (или даже, может быть, четвертую) точку. [2] Затем, чтобы вычислить кривую, вы должны использовать ранее упомянутую линейную интерполяцию от начала до заданной третьей (четвёртой) точки от этой же точки до конца и, наконец, линейную интерполяцию между результатами первых интерполяций. Наибольшее значение имеют квадратичные и кубические кривые Безье. Для построения сложных по форме линий отдельные кривые Безье могут быть соединены друг с другом в сплайн Безье. Преимущества кривых Безье включают в себя высокую степень контроля над формой кривых и возможность создавать сложные формы с минимальными усилиями

Функции кривых можно использовать для создания траекторий движения, для сглаживания анимации или движения, или для определения того, как должно вести себя какое-либо другое значение

Преимущества использования кривых:

- Гибкость: Кривые позволяют легко настраивать передвижение объектов.
- Плавность: Обеспечивают естественные переходы и движения.
- Визуализация: В редакторах игровых движков кривые часто отображаются графически, что упрощает их настройку.

Применение кривых в играх

1. Анимация:

– Кривые используются для управления плавными переходами между состояниями объектов (например, изменение масштаба, вращение, перемещение).

– Пример: анимация открытия двери или движения персонажа.

2. Траектории движения:

– Кривые задают путь, по которому движется объект.

– Пример: движение пули по параболической траектории.

3. Генерация ландшафтов:

– Кривые на основе шума используются для создания реалистичных ландшафтов, гор, рек и других природных объектов.

4. Управление временем:

– Кривые позволяют задавать плавное ускорение или замедление анимации.

– Пример: плавное появление меню или замедление объекта перед остановкой.

5. Физика и симуляции:

– Кривые используются для моделирования сложных физических процессов, таких как движение маятника, траектория полета снаряда или поведение жидкости.

6. Визуальные эффекты:

- Кривые применяются для создания эффектов, таких как изменение цвета, прозрачности или яркости с течением времени.
- Пример: мерцание огня или изменение освещения в зависимости от времени суток.

Литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. Учебник для ВУЗов. — Москва: Физматлит, 2007. — 223 с
2. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 06.05.2019