

ПРОЕКЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кузюков А.Н.

Столер В. А. – к. т. н., доцент

В настоящее время компьютерная графика все шире используется в повседневной жизни. С ней мы встречаемся практически везде: работая ли на персональном компьютере или просматривая фильм, всюду создание спецэффектов, наверняка, не обошлось без использования компьютерной графики. Одна из сфер применения компьютерной графики - ее использование в компьютерных играх, где активно используются проекции.

Изначально компьютерная графика и анимация использовалась преимущественно в рекламе и на телевидении. К примеру, компьютерной компании Mathematics Application Group, Inc(MAGI) принадлежит заслуга в создании первой в истории коммерческой компьютерной анимации: вращающийся логотип IBM на одном из мониторов в офисе компании появился в начале 70-х годов. Но перейдем ближе к теме.

Известны технологии создания объемного изображения в играх, а именно: Полигоны; Спрайты; Ray Trase; Воксельная графика; NURBS. Особый интерес вызывает спрайто-ориентированная технология, где активно используется аксонометрическая проекция.

В области компьютерных игр и пиксельной графики аксонометрическая проекция была весьма популярна в силу лёгкости, с которой двумерные спрайты и плиточная графика, могли быть использованы для представления трёхмерной игровой среды — поскольку во время перемещения по игровому полю объекты не меняют размер, компьютеру не требуется масштабировать спрайты или выполнять вычисления, необходимые для моделирования визуальной перспективы. Это позволяло старым 8-битным и 16-битным игровым системам (и, позднее, портативным игровым системам) легко отображать большие трёхмерные пространства. И хотя неразбериха с глубиной (см. ниже) иногда могла быть проблемой, хороший дизайн игры способен её смягчить. С приходом более мощных графических систем аксонометрическая проекция стала несколько терять свои позиции.

Проекция в компьютерных играх обычно несколько отличается от «истинной» изометрической в силу ограничений растровой графики — линии по осям x и y не имели бы аккуратного пиксельного узора, если бы рисовались под углом в 30° к горизонтали. Хотя современные компьютеры могут устранять эту проблему с помощью сглаживания, ранее компьютерная графика не поддерживала достаточную цветовую палитру или не располагала достаточной мощностью процессоров для ее выполнения. Вместо этого использовалась пропорция пиксельного узора 2:1 для рисования осевых линий x и y , в результате чего эти оси располагались под углом $\arctan 0,5 \approx 26,565^\circ$ к горизонтали. (Игровые системы с неквадратными пикселями могли приводить к другим углам, включая полностью изометрические). Поскольку здесь из трёх углов между осями ($116,565^\circ$, $116,565^\circ$, $126,87^\circ$) равны только два, такой вид проекции более точно характеризуется как вариация диметрической проекции. Однако большинство представителей сообществ компьютерных игр и растровой графики продолжает называть эту проекцию «изометрической перспективой». Также, часто используются термины «вид 3/4 (англ.)» и «2,5 D».

Первыми играми, использующими изометрическую проекцию, были аркадные игры начала 80-х годов, такие как *Q*bert* и *Zaxxon*. Интересный пример использования особенностей изометрической проекции наблюдается в игре *echochrome* (слоган игры — «в этом мире то, что ты видишь, становится реальностью») (рисунок 1).

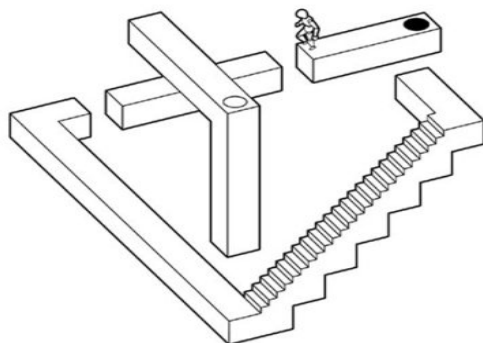


Рис. 1 - Фрагмент игры «echochrome»

Смысл игры заключается в том, что иллюзия, возникающая при взгляде на изометрически построенный трёхмерный уровень с определённой точки, перестаёт быть иллюзией. Например, если посмотреть на

уровень таким образом, чтобы площадки, находящиеся на разной высоте, выглядели так, будто они находятся на одной и той же высоте, игрой они будут расцениваться как находящиеся на одной высоте, и человек (игрок) сможет запросто «перешагнуть» с одной площадки на другую. Затем, если повернуть карту уровня и посмотреть на конструкцию так, чтобы было отчётливо видна разница в высоте, можно понять, что в действительности человек «перешагнул» на другую высоту, пользуясь тем, что изометрическая иллюзия на какой-то момент стала реальностью. На приведённом в качестве иллюстрации кадре из игры, положение площадки, находящейся вверху лестницы, можно представить двояко: в одном случае она находится на одной высоте с площадкой, на которой находится игрок (можно перешагнуть), а в другом случае — под ней (можно спрыгнуть через чёрное отверстие). Оба случая будут одновременно являться правдой. Очевидно, этот эффект достигается отсутствием перспективы в изометрии.

Но в использовании аксонометрической проекции существуют свои недостатки и ограничения.

Как и в других видах параллельных проекций, объекты в аксонометрической проекции не выглядят больше или меньше при приближении или удалении от наблюдателя. Это полезно в архитектурных чертежах и удобно в спрайто-ориентированных компьютерных играх, но, в отличие от перспективной (центральной) проекции, приводит к ощущению искривления, поскольку наши глаза или фотография работают иначе. Это также легко приводит к ситуациям, когда глубину и высоту невозможно оценить.

Дополнительная проблема, специфичная для изометрической проекции — сложность определения, какая сторона объекта наблюдается. При отсутствии теней для объектов, которые относительно перпендикулярны и соразмерны, сложно определить, какая сторона является верхней, нижней или боковой. Это происходит из-за приблизительно равных по размеру и площади проекций такого объекта.

Большинство современных компьютерных игр избегают этого за счёт отказа от аксонометрической проекции в пользу перспективного трёхмерного рендеринга. Однако эксплуатация проекционных иллюзий остается популярной в оптическом искусстве, например в работах из серии «невозможной архитектуры», где построение изображений в основном изометрическое, в то время как для фона используется перспективная проекция.