

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ, ВОСПРОИЗВОДИМЫХ С ПОМОЩЬЮ РАСТРОВОГО СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОГО МОНИТОРА

И. А. Мухин, О. В. Украинский

Государственный университет телекоммуникаций им.проф. М. А. Бонч-Бруевича

Растровый стереоскопический монитор (автостереоскопический дисплей) - отображающее устройство, позволяющее наблюдателю видеть объемное изображение без очков. Основными составляющими такого монитора являются матричный дисплей и специальный оптический растр.

Принцип формирования объемного изображения растровым стереомонитором заключается в следующем. Матричный дисплей воспроизводит так называемое кодированное изображение: совокупность нечетных столбцов дает правый кадр стереопары, а совокупность четных – левый кадр. Благодаря сепарирующему свойству оптического растра, наблюдатель видит правым глазом только нечетные строки, а левым - только четные. Таким образом осуществляется раздельное наблюдение изображений кадров стереопары, и в мозгу наблюдателя формируется ощущение объемности изображения.

Рассмотрим процесс формирования изображения на экране матричного дисплея растрового стереоскопического монитора. Типичное разрешение видеофильма в MPEG-2 – 720 на 576 точек. Допустим, видеоадаптер (видеокарта) персонального компьютера работает в режиме 1024 на 768, а физическое разрешение (количество пикселей по горизонтали и вертикали) дисплея составляет 1280 на 1024. Очевидно, что при выводе изображения на весь экран приходится дважды прибегать к механизмам экстраполяции, ухудшающим качество картинку. Создание алгоритмов, позволяющих найти оптимальное решение задачи масштабирования изображения, является одной из проблем, с которыми сталкиваются разработчики.

Другой серьезной и требующей решения проблемой является разработка алгоритма цифровой обработки спектров исходных изображений. При создании кодированной картинку производится дискретизация исходных изображений кадров стереопары. Действительно, пусть разрешение исходных изображений левого и правого кадра стереопары составляет 1280 на 1024. В этом случае формирование кодированного изображения простым перемежением столбцов данных даст картинку с разрешением 2560 на 1024. Очевидно, что для сохранения пропорций синтезированной картинку необходимо использовать не все столбцы исходных изображений, а только четные или нечетные, то есть производить выборку. Эта выборка и является, по сути, пространственной дискретизацией изображения. В этом случае нужно помнить о теореме

Котельникова и следить за тем, чтобы частота дискретизации была не меньше удвоенной верхней частоты спектра исходного изображения. В противном случае спектр дискретного сигнала будет представлять собой сумму пересекающихся спектров исходного сигнала. Факт пересечения (наложения) спектров называется элайзингом (алиазингом). В случае элайзинга восстановить исходный сигнал по дискретному невозможно.

Повысить частоту дискретизации в нашем случае мы можем только увеличением физического разрешения матричного дисплея, что обычно не представляется возможным. Поэтому для выполнения условий теоремы Котельникова остается второй путь – понижение верхней пространственной частоты исходного изображения вдвое. Сделать это можно методами цифровой фильтрации. Главный вопрос, возникающий при этом перед разработчиками, заключается в выборе типа фильтра. Подбор характеристики АЧХ фильтра необходимо производить эмпирически, сравнивая полученные после дискретизации и восстановленные линзовым растром изображения кадров стереопары. Как показывают исследования, проведенные в этой области рядом немецких и японских исследовательских институтов, данная методика сравнительно проста, но при этом высокоэффективна.