

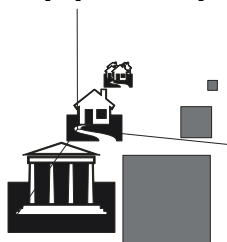
Особенности восприятия человеком окружающей среды

Эффекты восприятия зрительных образов

Большую часть информации из окружающего мира человек получает с помощью зрения. Процесс восприятия чрезвычайно сложен, главным образом потому, что мозг пытается смоделировать окружающую среду внутри самого себя. Он не ограничивается простым созерцанием, а активно моделирует окружающие объекты и процессы, пытаясь предсказать дальнейшее поведение системы и вести себя соответственно.

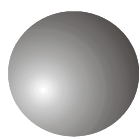
Можно выделить ряд эффектов, которые позволяют людям легче и правильнее воспринимать мир своими глазами.

Эффект перспективы



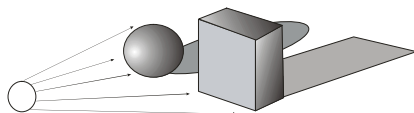
Эффект перспективы заключается в том, что удалённые предметы кажутся нам более мелкими по сравнению с близко расположенными предметами тех же размеров. Так, например, на рисунке показаны несколько зданий которые имеют приблизительно одинаковые размеры, но, благодаря эффекту перспективы более удаленные дома выглядят более маленькими.

Эффект неравномерной освещенности



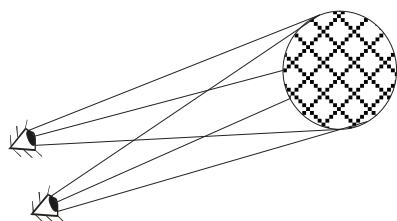
Эффект неравномерной освещенности можно заметить рассматривая сферу или любую другую не идеально плоскую поверхность. Там, где угол между падающим лучом света и поверхностью более 90 градусов мы наблюдаем полутьнь. При меньших углах освещенность объекта сильно возрастает и при нуле градусов имеет максимальное значение.

Эффект тени



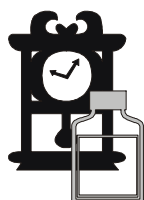
Всем знакома тень. Тени позволяют получить больше информации об источниках света и о форме предметов, отбрасывающих тень.

Стереозффект



Стереозффект состоит в том, что мы рассматриваем мир двумя глазами одновременно. Разница в изображениях позволяет мозгу приблизительно определять расстояние до объекта а также судить о его форме.

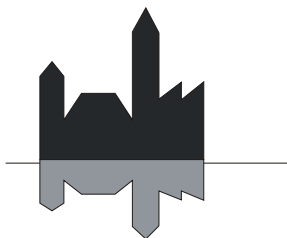
Эффект прозрачности



Прозрачными бывают жидкости, газы, стекло, пластик и т.д. Они могут быть полностью прозрачными или полупрозрачными. Этот эффект позволяет судить о свойствах материала, например, если мы видим отчетливо дно реки в ясную погоду, то вода в ней должна быть чистой. Другой пример, если мы глядя в окно видим улицу тусклой и серой, то, возможно, давно не мыли стекла. В

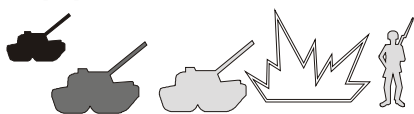
естественной природе эффект прозрачности человек встречается гораздо реже, чем в современном индустриальном мире. С другой стороны туман, дымка, смог (проявление реальных свойств атмосферы, которая вовсе не является идеально прозрачной) все это скажется на более удаленных объектах – они хуже видны.

Эффект зеркального отражения



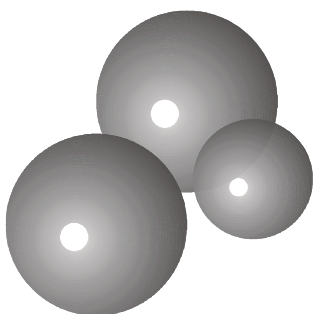
Эффект зеркального отражения встречается даже реже, чем эффект прозрачности. Количество и качество отраженного света дает дополнительную информацию о свойствах материала и форме поверхности. Хорошо отражают свет зеркала, неподвижные поверхности жидкости, металлы и т.п.

Эффект локального освещения



Эффект локального освещения заключается в том, что точечный (локализованный) источник света хорошо освещает близко расположенные предметы и плохо те предметы, которые находятся на более далеком расстоянии. Этот эффект можно наблюдать, например, ночью в темной комнате, когда настольная лампа хорошо освещает книгу, но плохо остальные детали комнаты.

Эффект блика



При направленном освещении некоторых поверхностей наблюдается эффект блика. Этот эффект напрямую связан с эффектом отражения и заключается в том, что при освещении хорошо отражающих свет поверхностей объектов наблюдается очень светлое пятно. Обычно дают блик хорошо отражающие свет предметы, имеющие выпуклую или вогнутую форму.

Эффект зависимости от времени

Если бы мир был статичен, то мы могли бы видеть все время только одну статичную картину. На самом деле то, что мы видим, постоянно меняется. Динамика связывает трехмерное пространство со временем. Этот эффект отсутствует при просмотре картин, фотографий, рисунков и т.д.

Эффект положения

Здесь же я хотел бы особо отметить ещё один эффект, очень важный на мой взгляд. Это ЭФФЕКТ ПОЛОЖЕНИЯ. Он заключается в том, что вид окружающего нас мира будет зависеть от нашего положения в пространстве. Если мы находимся от некоторого объекта далеко, то изображение, которое проецируется на сетчатки наших глаз будет другим нежели если мы находимся близко от этого самого объекта. Так же важно под каким углом мы смотрим на него, находится ли объект справа или слева от нас или же прямо перед нами. Этот эффект положен в основу устройства, которое я назвал 3D-очками.

Психофизическое восприятие света

Как известно, с помощью призмы можно разложить белый свет в спектр. Каждому цвету соответствует определенная частота (или длина волны). Однако в природе нередко присутствует смешивание цветов. Так, например, смешав весь видимый спектр можно получить белый цвет, а смешав другие участки спектра можно получить другие цвета. Можно провести простой эксперимент – раскрасить сектора круга в различные цвета, заставить круг быстро вращаться и посмотреть какого цвета он будет. Такова теория. Рассмотрим практику. Изображение на экране ЭЛТ-монитора или телевизора формируется из свечения люминофора определенного цвета (красного, зеленого и синего) интенсивность которого пропорциональна интенсивности пучка электронов, формирующего изображение. Интенсивность свечения спадает от какого-то значения почти до нуля и вновь возрастает при следующем проходе электронного пучка. При фото или видеосъемке видны полосы, которые соответствуют падению интенсивности свечения люминофора в момент релаксации. Реально мы некоторую часть времени видим один цвет, плавно, но верно переходящий в другой (черный, точнее серый фон выключенного телевизора). Встает вопрос – насколько соответствует этот периодически изменяющийся цвет своему среднему значению? Для сравнения, представьте себе помещение с температурой 20°C и помещение, где температура периодически опускается до -30°C и поднимается до 70°C. Не думаю, что Вы чувствовали бы себя там комфортно! А между тем, наш глаз при просмотре телепередач или работе за монитором постоянно испытывает нагрузки в чем-то сравнимые с вышеописанными. Проблема лишь в том, чтобы узнать насколько разнятся эти зрительные впечатления. Проблема мною еще не изучена и требует дополнительных исследований.



Источники видеоизображения и реализация эффектов

Давайте сравним реализацию эффектов в современных источниках видеoinформации. Под источниками видеoinформации будем понимать телевидение, видеокассеты, Video-CD и DVD диски с одной стороны и 3D-игры с другой. Кроме того, рабочий стол Windows тоже является некоторой моделью реального объекта (стола), поэтому добавим его в список для сравнения.

Видеосъёмка

Здесь речь идет не только о телевидении, но и о фильмах вообще, и оцифрованных в частности. Однако, надо понимать, что имеются в виду отснятый на камеру материал, а не смоделированный с помощью компьютера. Естественная реализация означает, что этот эффект не моделируется, в отличие от программного или аппаратного. Что касается качества, то, если оно соответствует тому, что мы видим, будем считать его отличным.

Эффект	Реализация	Качество
Перспективы	Естественная	Отличное
Неравномерности освещения	Естественная	Отличное
Тени	Естественная	Отличное
Стереозэффект	Нет	
Прозрачности	Естественная	Отличное
Зеркального отражения	Естественная	Отличное
Локального освещения	Естественная	Отличное

Блика	Естественная	Отличное
Зависимости от времени	Естественная	Отличное
Положения	Нет	

Видно, что не хватает поддержки стереоэффекта и эффекта положения. В остальном же все выглядит замечательно, поскольку нет необходимости моделировать сцены и объекты – они берутся из реального мира.

3D-игры

В данном случае имеется в виду реализация вышеописанных эффектов при моделировании трехмерных сцен и объектов. Программная реализация подразумевает и аппаратную поддержку со стороны видео ускорителя. Хорошее качество означает то, что при попытке смоделировать реальную сцену она будет от нее все же незначительно отличаться (имеется в виду общее впечатление, а не какие-то конкретные мелкие детали).

Эффект	Реализация	Качество
Перспективы	Программная	Отличное
Неравномерности освещения	Программная	Хорошее
Тени	Программная	Хорошее
Стереоэффект	Аппаратная или программно-аппаратная. Иногда реализуется с помощью красно-голубых стерео очков или специальных очков с изменяемой прозрачностью линз. Не имеет широкого распространения.	Хорошее или отличное в зависимости от типа реализации
Прозрачности	Программная	Хорошее
Зеркального отражения	Программная	Хорошее
Локального освещения	Программная	Хорошее
Блика	Программная	Хорошее
Зависимости от времени	Программная	Хорошее. Зависит от мощности компьютера и видео ускорителя
Положения	Нет	

Моделирование трехмерных сцен и объектов на современном компьютере требует больших вычислительных мощностей и не всегда позволяет добиться высокого качества. Однако, прогресс не стоит на месте и это радует. Что касается стереоэффекта, то далеко не все пользователи пользуются стерео очками. Эффект положения доступен лишь обладателям шлемов виртуальной реальности и реализуется он с помощью специальных датчиков (трекеров).

Другие программы

Имеется в виду стандартный интерфейс Windows. Большинство программ имеют горизонтальное меню, рабочую область, статусную строку, панель инструментов, линейку прокрутки и т.д., которые в принципе не поддерживают те эффекты, о которых говорилось ранее.

Эффект	Реализация	Качество
---------------	-------------------	-----------------

Перспективы	Нет	
Неравномерности освещения	Нет	
Тени	Некоторые попытки использовать эффект тени для придания эффекта трёхмерности	
Стереозффект	Нет	
Прозрачности	Нет	
Зеркального отражения	Нет	
Локального освещения	Нет	
Блика	Нет	
Зависимости от времени	Есть	
Положения	Нет	

На сегодняшний день операционная система Windows, с ее графическим интерфейсом, и ей подобные не поддерживают большинство зрительных эффектов восприятия.

Пять органов чувств

Принято считать что человек имеет пять органов чувств:

- Зрение (глаза)
- Слух (уши)
- Осязание (кожа)
- Обоняние (нос)
- Вкус (язык)

На сегодняшний день используются далеко не все из них:

Устройство	Зрение	Слух	Осязание	Обоняние	Вкус
Телевизор	Экран телевизора	Динамики			
Музыкальный центр		Колонки			
Телефон		Трубка			
Компьютер	Монитор	Колонки	Мышь, джойстик, трекбол, рули, педали и т.д. (преимущественно в играх)		

Чем больше органов чувств мы задействуем в восприятии окружающей среды, тем более реалистичными они нам будут казаться.

Возможности человеческого глаза

Глаз человека содержит приблизительно 1.7 миллионов колбочек (различающих цвет) и 130 миллионов палочек (градации серого), что соответствует цветной фотографии размерами 1.500 x 1.300 пикселей или черно-белой 13.000 x 10.000.

Формат (устройство)	Разрешение	% к человеческому глазу	Комментарии
Человеческий глаз	1500x1300	100%	
VHS	352x240	5%	
Video CD	352x288 (PAL), 352x240 (NTSC)	6% 5%	
DVD	720x576 (PAL), 720x480 (NTSC)	24% 20%	
Дешевый цифровой фотоаппарат 1.3 МПс	1280x960	76%	
Дорогой цифровой фотоаппарат 11 МПс	4064*2704	650%	
Цифровая видео-камера	640x480	18%	

Следует заметить, что чувствительность человеческого глаза (грубо говоря, его разрешение) выше к центру и значительно спадает к краю. Это означает, что для создания графического или видео контента нужно либо повысить общее разрешение устройств и данных либо отображать центр экрана в более высокой разрешающей способности по отношению к его границам.

Если создать монитор достаточно больших размеров (скажем 80x45 см), обладающий высокой разрешающей способностью (порядка 2400x1800), то это было бы, возможно оптимальным решением не только на момент создания, но и в дальнейшем, т.к. мы бы вплотную приблизились к разрешающим способностям человеческого глаза.