


Расширяя реальность

Технология создания дополненной реальности становится все популярнее. С ее помощью мы можем получить больше информации об окружающем нас мире и расширить его границы. Одним из направлений в разработке дополненной (или, как еще говорят, расширенной) реальности является создание «живых 3D-меток». О том, как они создаются, расскажет ComputerBild.

Что такое «живая 3D-метка»

Речь пойдет о собственной разработке дополненной реальности →  российской компании EligoVision.

«Живая 3D-метка» представляет собой специальное изображение, которое наносится практически на любую поверхность, например бумагу, и является визуальным идентификатором виртуальных графических (2D или 3D) моделей. Если вы поднесете «живую 3D-метку» к веб-камере, на экране монитора появится 3D-модель, анимация или видео. Изображение, которое закодировано в метке, станет объемным.

Создание и использование таких меток, которые можно наносить почти на любые объекты реального мира, является одним из основных направлений в разработке дополненной реальности. Преимущество этого метода заключается в том, что «живые 3D-метки» имеют четко определенную геометрическую форму и потому проще распознаются ка-

мерами – например, веб-камерами компьютеров или камерой коммуникатора.

Поскольку при создании дополненной реальности именно камера устройства выполняет функции глаз компьютерной системы, точность ее восприятия и передачи информации имеет решающее значение для успешной работы программы.

После того как в компьютер поступят данные о считанной метке, запускается специальная программа, воспроизводящая информацию, в нее заложенную. Например, если вы продемонстрировали камере своего ноутбука метку, нанесенную на упаковку компьютерной игры, вы увидите трейлер или объемные модели главных героев, а если поднесете обложку музыкального CD, услышите отрывок песни.

Читатели ComputerBild получают в свое распоряжение целую 3D-игру, разработанную специально для них компанией EligoVision, – «Путешествие внутри компьютера!». Метка для запуска

игры находится на обложке этого номера. «Живая 3D-метка» состоит из двух основных частей.

■ **Метка (маркер)** – представляет собой картинку внутри рамки и наносится на реальный объект.

■ **Программное обеспечение** – содержит информацию о виртуальных 2D- и 3D-объектах, которые дополняют метку.

Внутри метки

По рамке 3D-метки камера определяет, какой именно маркер перед ней находится и какую ориентацию в пространстве относительно камеры он имеет.

Картинки внутри рамки, а точнее – их количество и расположение, информируют программу о том, какая именно модель зашита внутри метки и какое именно изображение должно выводиться на экран.

Как правило, метка является черно-белой, но может быть и цветной. Периметр метки обозначен линиями, внутри его находится белый квадрат с черной

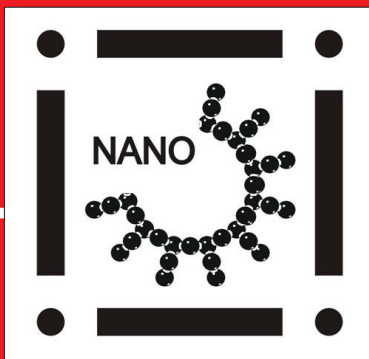


картинкой или, наоборот, черным квадрат с белой картинкой. Очень важно, чтобы рамка была максимально четкой и контрастной по сравнению с остальными окружающими ее объектами, поскольку именно она передает камере информацию о положении метки. Существуют разные способы повышения точности кодирования такой информации.

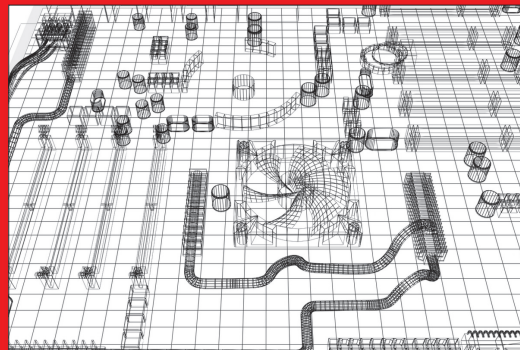
Например, технологическое решение EligoVision – рамка из четырех линий и четырех точек в углах квадрата. Эти точки являются опорными, и именно с их помощью система определяет положение метки перед веб-камерой.

Как воспроизводится изображение

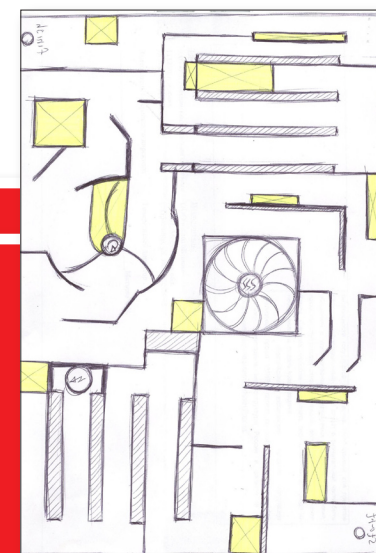
Считывание информации и построение картинки осуществля-



Так выглядит маркер «живой 3D-метки». Точки по углам квадрата позволяют программе максимально точно опознавать положение метки в пространстве



Создание виртуального мира начинается с идеи, которая превращается в набросок



Следующий этап – подробная проработка мира игры, который создается с учетом реакции объектов на поведение 3D-метки

ЧТО ЕСТЬ ЧТО



01 Дополненная реальность

Добавление к поступающим из реального мира данным информации, как правило, в виде визуальных виртуальных объектов, обычно носящих вспомогательный характер.



02 Трехмерная система координат

Прямолинейная система координат (Декартова система координат) в пространстве. Обычно определяется тремя взаимно ортогональными осями: OX – ось абсцисс, OY – ось ординат, OZ – ось аппликат.

03 Ориентация объекта в пространстве

Информация, которая задается углами α, β и μ , образованными вектором ориентации с осями базовой системы координат. Для однозначной ориентации 3D-объекта в простран-

стве необходимы три вектора. Первый вектор определяет положение объекта, второй – направление, в котором обращен объект. Необходимо также дополнительно определить направление, которое будет считаться верхним.

04 3D-моделирование

Раздел компьютерной графики, охватывающий алгоритмы и программное обеспечение для оперирования объектами в трехмерном пространстве, а также результат работы таких программ.

05 Текстура

Растровое изображение в виде сетки точек цветов на отображающих устройствах. Накладывается на поверхность каждого полигона, из которых состоит 3D-модель, для придания цвета или рельефности.

ется с помощью программы, записанной на жестком диске компьютера, последовательно в несколько этапов.

Сначала камера передает системе информацию о том, что находится перед ней.

Программа анализирует каждый кадр в поисках имеющегося в нем шаблона – рамки метки. Поскольку видеопоток передается в формате 2D, то и найденная рамка воспринимается программой как 2D-контур.

Когда рамка будет распознана, программа начинает считывать информацию с массива точек внутри рамки – на этом этапе она «понимает», что именно ей надо воспроизвести на экран, какую виртуальную модель наложить на видеопоток.

После этого программа строит в **трехмерной системе координат** → **02** 3D-модель, определяет ее расположение, в зависимости от ориентации метки, расположенной перед камерой, воспроизводит 2D- или 3D-картинку на эк-

ране. Поскольку теперь модель на экране «привязана» к метке, ею можно управлять. Если мы повернем или наклоним метку, модель поведет себя соответственно.

Как создаются виртуальные миры

В качестве зашитой в метке и программе модели могут выступать самые различные объекты – например, архитектурное сооружение. Если в вашем распоряжении есть метка, содержащая визуальную информацию о таком здании, вы сможете рассмотреть его, вращая метку перед камерой ноутбука. В соответствии с этим будет меняться **ориентация объекта в пространстве** → **03**.

Для создания данной модели потребуется ряд фотографий здания, снятого со всех сторон, в том числе сверху. Затем в программе **3D-моделирования** → **04** разрабатывается каркас модели – в нашем случае архитектур-

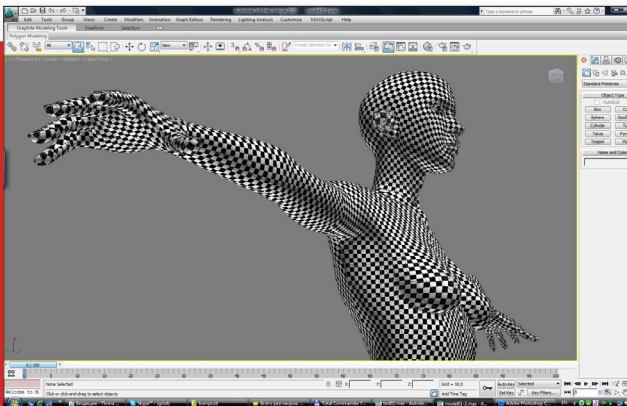
ного объекта – с соблюдением всех пропорций. Затем на модель накладываются **текстуры** → **05**: стены, крыша, ступени, окна, декоративные элементы и так далее, до тех пор, пока не будет достигнута максимальная реалистичность. Отдельно рассчитывается масштабирование, поскольку размер модели на экране зависит от размера метки.

Но здание – объект неподвижный, значительно сложнее обстоит дело с динамическими объектами.

На нашем DVD вы найдете уникальную игру, в которой вам надо провести по лабиринту шарик. Управлять им нужно как раз с помощью 3D-метки на обложке журнала.

Именно такую метку разработали специалисты компании EligoVision для нашей игры. У них не было под руками фотографий, не было и возможности посмотреть, как именно двигаются объекты – они создавали игровой мир с нуля.

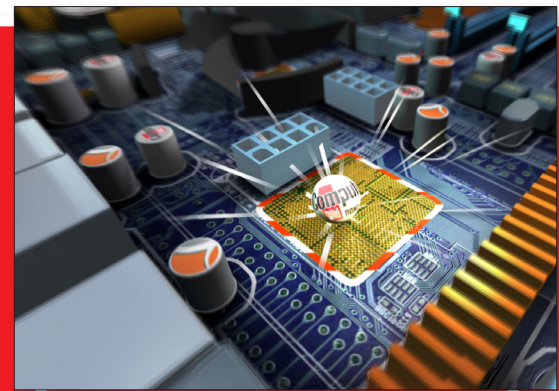
Поскольку в данном случае этот мир является лабиринтом, разработчики начали с того, что нарисовали его от руки и затем использовали наброски для создания мира. После этого с помощью специальных алгоритмов были рассчитаны движения шарика, который игроку предстоит провести через компьютерный лабиринт. Было смоделировано действие физических законов реального мира, поэтому шарик ведет себя совершенно естественно. Если вы наклоните метку вправо, то и шарик покатится вправо, если все время будете держать метку наклоненной, то и шарик будет скатываться вниз. По окончании процесса моделирования виртуальный мир «упаковывается» в специальную программу-контейнер, которая затем «записывается» на конкретное изображение на метке. Программу вы сможете найти на диске, прилагаемом к этому номеру, или скачать с сайта журнала или с сайта компании EligoVision.



С помощью программ моделирования создаются обитатели компьютерных миров, которые будут «оживать» после того, как 3D-метка активирует программу



Камера компьютера считала информацию метки, и вот перед нами один из первых искусственных спутников Земли



Благодаря тщательной проработке физических законов шарик в мире игры, реагируя на движения метки, ведет себя так же, как в реальности