

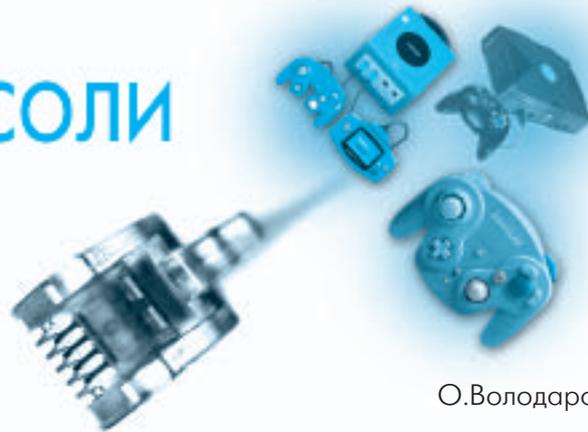
ВИДЕОИГРОВЫЕ КОНСОЛИ

БОЛЬШЕ ЧЕМ ИГРА

По оценкам аналитического отделения In-Stat Group издательства Cahners, продажи игровых консолей за период 2000–2004 годы увеличатся с 4,1 млрд. до 7,8 млрд. долл. Этому в немалой степени способствует решение трех основных поставщиков консолей – Microsoft, Nintendo и Sony, активно борющихся за уши, глаза и, главное, деньги потребителя, – оснастить свои изделия средствами проведения онлайн-игр. Новые модели консолей поставляются с DVD-проигрывателем, портом подключения к широкополосной сети и отсеком под НМД. А фирма Sony, планирующая к 2005 году выпустить более 100 млн. консолей PlayStation 2 (PS2), надеется, что эта система сможет вытеснить ПК и стать шлюзом, открывающим домашним системам развлечений более широкий путь к Интернету.

БОРЬБА ЗА РЫНОК

Прочное лидерство на рынке видеоигр сохраняет выпущенная в октябре 2000 года фирмой Sony консоль PS2. По данным аналитической компании Strategy Group, уже к концу 2001 года из 49,2 млн. владельцев видеоигровых консолей 29% имели платформу PS2, 10% – консоли GameCube фирмы Nintendo и 8% – Xbox фирмы Microsoft. И эта ситуация пока не меняется – к марту 2002 года Sony планировала отгрузить на мировой рынок 15 млн. PS2, а в сентябре 2002 года выпустила 40-миллионную консоль. Nintendo оценивала продажи GameCube к марту 2002 года в 4 млн. шт., а Microsoft надеялась, что за первый год после выпуска (т.е. к концу 2002 года) будет продано 3,5–4 млн. консолей Xbox. В 2003 году 24,1 млн. игроков по всему миру будут иметь консоль PS2, 13,7 млн. – Xbox и 11,2 млн. – GameCube. Но ни одна компания не надеется "сделать деньги" только лишь на продаже консолей. При начальной розничной цене PS2 299 долл. Sony теряла несколько сотен долларов на каждой консоли. Консоль Xbox при выпуске стоила почти столько же, и потери фирмы Microsoft, вероятно, были еще большими. Правда, к середине 2002 года и Sony, и Microsoft снизили цену на свои консоли в США до 199 долл. Но и Nintendo, первоначальная цена игровой машины GameCube которой как раз и была равна 199 долл., также терпела убытки. Очевидно, начальная цена и доходы от продаж консолей имеют второстепенное значение для всех трех компаний. Продажа консоли – путь к получению больших прибылей за счет последующих продаж программного обеспечения, услуг и периферийных устройств. На такую стратегию фирм указывает и то, что все три консоли выпускаются с одним пультом управления (см. таблицу). Торговцы называют эту стратегию "бритва-и-лезвие-



О. Володарский

бритвы": сначала по любой цене, позволяющей "зацепить" клиента, продается бритва, а потери возмещаются потом за счет продажи высокодоходных запатентованных фирмой лезвий.

И ведущие разработчики игровых программ уже отозвались на требования времени и создают игры для всех трех платформ. Так, Acclaim Entertainment (США) к концу 2001 года планировала предложить 13 новых игр для PS2. Правда, для консоли GameCube предлагались четыре игры, а для Xbox – всего одна. Аналогично поступил и другой производитель игр – американская фирма THQ, предложившая в конце 2001 года восемь игр для PS2 и три – для Xbox.

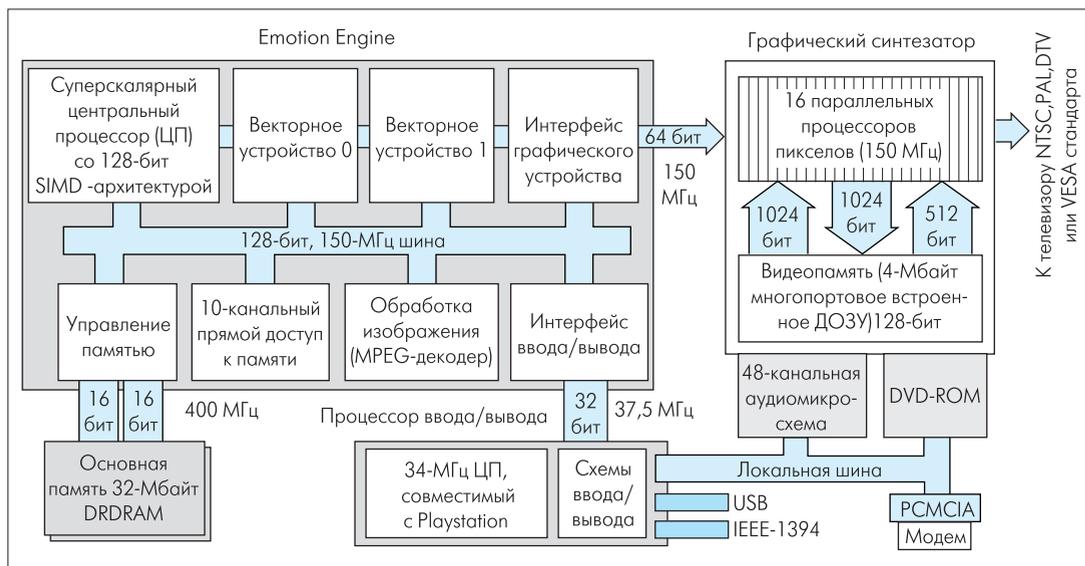
Но реальные прибыли удастся получить лишь на втором этапе сражения за лидерство на рынке. И способствовать этому будут игровые консоли нового поколения, способные предоставлять сетевые услуги. Если игровые платформы смогут стать шлюзом широкополосной сети, через них "польется" денежный поток от проведения онлайн-игр, доставки кинофильмов и предоставления некоторых видов сетевых услуг. Совершенно ясно, что популярные в прошлом "стрелялки" теряют привлекательность, поскольку телезрители в ежедневных новостях уже пресыщены ужасами реальных войн и террористических актов. О росте популярности онлайн-игр свидетельствует и сокращение числа игроков в компьютерные игры – еще в 2001 году их стало меньше почти на 2 млн. человек. В середине 2002 года 50% владельцев консоли Xbox, 41% владельцев GameCube и 31% игроков, имеющих консоль PS2, уже были подключены к всемирной сети. К 2007 году онлайн-игроки ежемесячно будут обмениваться по сети трафиком объемом до 285 Пэтабит (10^{15} бит). Правда, доходы от платных пользователей онлайн-играми не превысят 650 млн. долл. Самое большое распространение эти игры получат в США, Японии и Корее.

Каковы же возможности игровых консолей нового поколения, чем они отличаются друг от друга и какой из них в конечном итоге будет отдано предпочтение?

СВЕТ МОЙ, ЗЕРКАЛЬЦЕ, СКАЖИ...

Сравнивать три конкурирующие консоли не легко. Сопоставление по тактовой частоте используемых в них процессоров может привести к совершенно неправильной оценке их возможностей. Тактовая частота не дает полного представления о реальной работе системы. Необходимо учитывать характер заданий, выполняемых процессором, степень оптимизации программного обеспечения для данной архитектуры и доступные ресурсы сопроцессора, необходимые для обеспечения высокого быстродействия консоли. Что же мы имеем?

PS2 фирмы Sony – первая выпущенная на рынок консоль, отличающаяся по своим свойствам от обычной игровой приставки (рис.1). Однокристальное микропроцессорное ядро типа R4000/R5000 на тактовую частоту 300 МГц, созданное совместно с



По производительности обработки данных с плавающей запятой – 6,2 GFLOPS – процессорное ядро сопоставимо с современным компьютером. При выполнении операций геометрических преобразований и преобразований перспективы, обычно применяемых при расчете трехмерных графических изображений, рассчитывается до $66 \cdot 10^6$ вершин многоугольников в 1с. А благодаря тому, что в процессорное ядро входят контроллеры памяти, удалось исключить дополнительную задержку, вызы-

Рис. 1. Архитектура консоли PlayStation 2

фирмой Toshiba и используемое в чипе Emotion Engine (машина эмоций) фирмы Sony, содержит:

- два 64-бит процессора, совместно выполняющих 128-бит SIMD-операции (операции с одним потоком команд и многими потоками данных);
- три независимых векторных устройства с плавающей запятой: сопроцессор, выполняющий операции умножения с накоплением и деления, и два 128-бит векторных устройства, выполняющих за семь тактовых циклов 19 операций умножения с накоплением и одну операцию деления;
- двухканальный контроллер Rambus-ДОЗУ с прямым доступом (Direct Rambus-DRAM – DRDRAM). Контроллер обеспечивает передачу данных к 32-Мбайт матрице памяти (фирмы Toshiba), содержащей два DRDRAM, и от нее со скоростью 3,2 Гбайт/с (такое быстродействие необходимо, если учесть "миниатюрные" 16-Кбайт кэш команд и 8-Кбайт кэш данных);
- процессор изображения (MPEG 2 декодер и преобразователь цветового пространства).

ваемую квитиowaniem связи между отдельным чипом с логическим ядром, содержащим контроллер памяти, и центральным процессором. Чип Emotion Engine выполнен по 0,15-мкм КМОП-технологии.

Созданный фирмой Toshiba 147-МГц графический синтезатор содержит 16 процессоров параллельной обработки элементов изображения (пикселей) со скоростью 75 Мпикселей/с и шину данных шириной 2560 бит. В чип синтезатора также входит встроенное видеоДОЗУ емкостью 4 Мбайт, что обеспечивает пропускную способность памяти 48 Гбайт/с. Связь графического синтезатора с центральным процессором обеспечивает 64-бит интерфейс на частоту 150 МГц. Функцию воспроизведения звука выполняет отдельный 48-канальный чип звукового сопровождения.

Используемый в PS2 процессор ввода/вывода (ПВВ) создан фирмой LSI Logic. Он поддерживает порт стандарта IEEE 1394 (скорость передачи 100–400 Мбит/с) и два USB-порта (1,5–12 Мбит/с), позволяющих подключить к консоли клавиатуру и мышь. По архитектуре и тактовой частоте (33,8 МГц) ПВВ обратно

Характеристики консолей нового поколения

| Параметр | Xbox | GameCube | PlayStation2 |
|---|---|---|--|
| Размер, см | 10x30,5x20,3 | 11x15x16 | 17,8x30,5x7,6 |
| Центральный процессор | 733-МГц Pentium III фирмы Intel | 485-МГц Gekko на основе PowerPC фирмы IBM | 300-МГц Emotion Engine |
| Графический чип | 233-МГц графический процессор фирмы Nvidia | 203-МГц процессор Flipper фирм ArtX/ATI с 24-Мбит встроенным многоблочным ДОЗУ | 147-МГц графический синтезатор с 4-Мбит встроенным ДОЗУ |
| Аудиосистема | Два программируемых DSP, три DSP с фиксированной программой и три микроконтроллера. 256 голосов и 64 объемных звука. Кодирование в формате Dolby Digital в реальном времени | 16-бит DSP, 64 канала | 48 каналов |
| Основная память | СДОЗУ DDR-типа, 64 Мбайт, 200 МГц (тактовая частота)/400 МГц (выборка данных) | Многоблочное ДОЗУ – 24 Мбайт, 405 МГц, СДОЗУ – 16 Мбайт, 81 МГц | 32-Мбайт DRDRAM |
| Накопитель большой емкости | 8- или 10-Гбайт НМД, две платы памяти, DVD-ROM | Плата памяти и защищенная цифровая плата, запатентованный вариант DVD-ROM | Две платы памяти, DVD-ROM |
| Максимальное число контроллеров | Четыре USB-контроллера, возможно применение других периферийных устройств | Четыре | Два |
| Видеоразрешение | 1080i, 720p, 480p, 480i, в том числе при воспроизведении цветного изображения | 480i, 480p | 480i, в том числе при воспроизведении цветного изображения |
| Связь с сетью | Ethernet | Аналоговый модем и по выбору покупателя Ethernet | Аналоговый модем и по выбору покупателя Ethernet |
| Другие подключаемые периферийные устройства | Один дополнительный USB-контроллер, S-видео и видеоустройства, аналоговые и цифровые аудиоустройства | Два последовательных, одно параллельное, сложные и обычные видеоустройства, аналоговые и цифровые аудиоустройства | Два USB, один IEEE-1394, одна ПК-плата, сложные и обычные видеоустройства, аналоговые и цифровые аудиоустройства |
| Цена, долл., содержание комплекта | 199, один пульт управления, сложное видеоустройство и аналоговый аудиокабель | 199, один пульт управления, сложное видеоустройство и аналоговый аудиокабель | 199, один пульт управления, сложное видеоустройство и аналоговый аудиокабель |

совместим с центральным процессором R3000 фирмы MIPS, установленным в предыдущем поколении консолей PlayStation. Поэтому на PS2 можно вести и "старые" игры. В этом случае ПБВ выполняет функции центрального процессора. Микросхема ПБВ содержит хост-контроллер шины USB, линию связи и физические уровни IEEE 1394-стандарта. Все это позволяет предположить, что порт 1394-стандарта, которому компания присвоила торговую марку i.Link, предназначен для передачи на PS2 снятых цифровой камерой клипов. Правда, пока он может быть использован только для соединения консолей, когда играют больше двух человек. Возможно и проведение Интернет-игр. Для таких приложений компания предлагает аналоговый модем PCMCIA-спецификации и 100-Мбит Ethernet-адаптер, что подчеркивает расчет фирмы на блестящее будущее PS2.

Реальность оптимистичных планов подтверждает и тот факт, что PS2 поставляется с отсеками для установки НМД (3,5") и сетевых периферийных устройств. Игры для PS2 записаны на защищенных от копирования CD- и DVD-дисках, а при наличии пульта дистанционного управления консоль воспроизводит кинофильмы с DVD-дисков. Кроме того, в PS2 имеются слоты для двух плат памяти, хранящих текущее состояние игры и дополнительные данные, необходимые для игры на других консолях. Таким образом, консоль PS2 может быть использована как для игры, так и для просмотра кинофильмов с DVD, а со временем и для Интернет-серфинга.

Основным требованием при создании игровой консоли нового поколения **GameCube** фирмы **Nintendo** было снижение ее стоимости. Чтобы его выполнить, разработчики отказались от обратной совместимости новой консоли, поскольку это либо ограничивает производительность процессора и графических устройств, а также выбор ОС, либо требует применения чрезмерно дорогостоящих микросхем. При разработке GameCube компания Nintendo осталась верна принципу применения новых микросхем малоизвестных фирм (в консоли N64, выпущенной в 1996 году, были использованы ДОЗУ фирмы Rambus, тогда практически неизвестные разработчикам). Основная оперативная память консоли GameCube выполнена на микросхемах производителя многоблочной оперативной памяти (Multibank DRAM – MDRAM, или ОЗУ с однотранзисторной ячейкой*) – MoSys. Матрица основной памяти, названная Splash, емкостью 192 Мбит содержит два MDRAM-чипа (рис.2). Тактовая частота матрицы – 405 МГц, время выборки – менее 10 нс.

Центральный процессор консоли выполнен на базе 485-МГц процессора PowerPC, который и стал ядром чипа Gekko фирмы IBM, изготовленного по 0,18-мкм технологии с медными межсоединениями. IBM существенно усовершенствовала процессор Gekko. Предполагается, в частности, что предусмотрена возможность векторной SIMD-обработки, реализуемой по AltiVec-технологии фирмы Motorola. Чип Gekko содержит 32-бит целочисленный процессор и 64-бит процессор с плавающей запятой, а также 256-Кбайт кэш второго уровня, дополняющий 32-Кбайт кэш команд первого уровня и 32-Кбайт кэш данных. Процессор Gekko с помощью 64-бит 162-МГц шины с максимальной полосой пропускания

*Ячейка памяти однотранзисторного ОЗУ такая же, как и у стандартного ДОЗУ, но емкость ее конденсатора меньше. Чтобы обеспечить приемлемый для считывания заряд, разработчики уменьшили емкость разрядной шины за счет сокращения ее длины и разбиения памяти на множество небольших блоков. Достоинства памяти этого типа – сопоставимое с СОЗУ высокое быстродействие (отсюда и торговая марка этой микросхемы памяти – 1Т-SRAM), большая гибкость при выборе интерфейса с логическими устройствами, а также меньшая площадь, занимаемая схемой памяти, и больший выход годных в сравнении с обычными ДОЗУ. Сейчас такие микросхемы памяти выпускает тайваньская фирма TSMC.

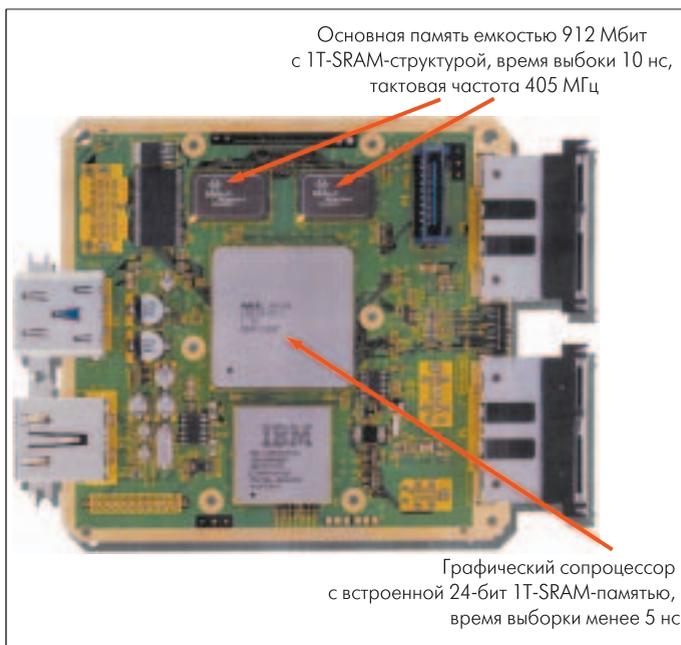


Рис.2. Конструкция консоли GameCube, выполненная на основе памяти DRDRAM, позволяет сбалансировать затраты и характеристики

1,3 Гбайт/с соединен с графическим сопроцессором Flipper, разработанным фирмой ATI. Эта микросхема выполнена на основе 203-МГц логического ядра фирмы ArtX (приобретенной ранее ATI). Flipper также содержит кадровый и Z-буферы, образуемые четырьмя встроенными 4-Мбит MDRAM-матрицами с 96-бит шинами каждая. Время выборки буферной памяти составляет 6,2 нс, что соответствует максимальной скорости передачи 7,8 Гбайт/с. Кроме того, в микросхему Flipper входит 8-Мбит встроенный кэш текстуры, состоящий из 32 независимых 256-кбит MDRAM-матриц с 16-бит шиной каждая и обеспечивающий скорость передачи 10,4 Гбайт/с.

Графический акселератор соединен со специализированным 16-бит процессором обработки аудиосигнала на тактовую частоту 81 МГц фирмы Macronix. Основная Splash-память поддерживает 64 одновременно работающих аудиоканала и кодирует поступающие аналоговые аудиосигналы в ADPCM-формат, используемый в играх с улучшенным звучанием, проводимых несколькими игроками.

GameCube имеет четыре порта подключения контроллеров, благодаря чему консоль более удобна для проведения игр с участием трех-четырех человек, чем PS2, которая в этом случае требует объединения нескольких консолей. Кроме того, GameCube поставляется с 3"-оптическим диском емкостью ~1,5 Гбит, выполненным на основе технологии фирмы Matsushita, и беспроводным контроллером Wavebird, позволяющим включать ее с расстояния до 10 м. В качестве отдельного контроллера с ЖК-дисплеем может быть использована и приставка GameBoy Advance, позволяющая маневрировать объектами игры путем изменения своего наклона. В комплект периферийных дополнительных устройств входят плата флэш-памяти емкостью 4 Мбит, адаптер платы SD-памяти, адаптер подключения к широкополосной сети и кабель передачи цифрового видеосигнала.

По своей архитектуре и распределению функций между аппаратными и программными средствами консоль **Xbox** фирмы **Microsoft** отличается от игровых систем конкурентов (см.табл.). Пожалуй, на сегодняшний день – это самая "продвинутая" игровая консоль. Если снять ее крышку, можно предположить, что под ней материнская плата ПК (рис.3). И это действительно так. Xbox можно рассматривать как преобразованную цифровую телевизионную



приставку (set-top-box), на которую в конце 90-х возлагали большие надежды как на шлюзовую систему домашних сетей. По размеру и массе Xbox превосходит PS2 в четыре, а GameCube в шесть раз (если она, не дай Бог, упадет, то может нанести ребенку увечье).

Каковы же основные отличия консоли Xbox от конкурирующих устройств? Ключевое ее отличие от PS2 – важная роль, отведенная графическому контроллеру в обработке трехмерной графики (подобно процессору Flipper в консоли GameCube). Этот блок концептуально подобен графическому процессору комплекта nForce фирмы Nvidia, за исключением того, что его локальная шина сопряжена с процессором Pentium III на 733 МГц фирмы Intel, а не с процессором фирмы AMD. Процессор nForce выполнен на основе 233-МГц ядра GeForce3 MX, обеспечивающего в три раза большее быстродействие, чем конкурирующие консоли. Кроме того, в отличие от двух других конкурирующих устройств PS2 и GameCube в Xbox для формирования основной памяти, буфера кадра, Z-буфера и текстурного буфера для хранения графических функций не используются отдельные матрицы ДОЗУ. Вместо этого графический процессор работает с матрицей унифицированной, или совместно используемой, памяти на основе статических ДОЗУ (СДОЗУ) DDR-типа общей емкостью 64 Мбайт, выполняющей все эти задачи. Достаточно привлекательная с экономической точки зрения архитектура унифицированного массива памяти до последнего времени не находила широкого применения, прежде всего из-за малой пропускной способности ДОЗУ. А с помощью СДОЗУ DDR-типа, поддерживающего скорость передачи 400 Мбит/вывод, эта проблема легко решается. К тому же, контроллер памяти TwinBank фирмы Nvidia с двумя 64-бит блоками обеспечивает одновременный доступ центрального процессора и графической подсистемы к массиву памяти, позволяя тем самым эффективно использовать ее пропускную способность, достигающую 6,4 Гбайт/с. Правда, частота входной шины составляет 333 МГц, но это единственное узкое место графической подсистемы. Программируемые процессоры графического блока легко справляются с задачами геометрических преобразований и преобразований перспективы, освобождая центральный процессор для решения задач с менее предсказуемыми результатами (например, воспроизведение ряби на воде или реалистически развещающихся "волос" героев игры).

За звук в консоли Xbox отвечает так называемый "медийный и связной" процессор (media-and-communication processor), соединенный с графическим блоком 800-Мбайт/с шиной. Процессор одновременно обрабатывает до 256 речевых сигналов, в том числе 64 объемного звучания. В Xbox, единственной из консолей нового поколения, предусмотрена возможность кодирования звукового сигнала "на лету", что при времени запаздывания 50 мс позволяет вос-

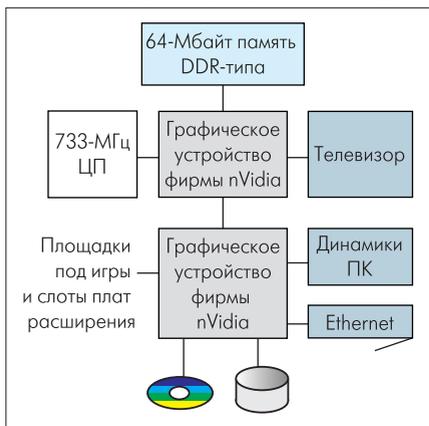


Рис.3. Архитектура консоли Xbox

производить объемный звук и координировать его источник с положением объекта, т.е. звук "следует" за объектом. Операции обработки звукового сигнала выполняют два сигнальных процессора фирмы Parthus Technologies в сочетании с кодирующими схемами и другими Dolby Digital устройствами.

Кроме того, консоль имеет:

- четыре порта игровых контроллеров, позволяющих вести игры со многими игроками, а также подключать другие периферийные устройства, в том числе и головной телефон, с помощью которого игроки могут переговариваться друг с другом в ходе игры;
- DVD-проигрыватель, способный воспроизводить кинофильмы ТВЧ-формата;
- USB-порты и Ethernet-порт (скорость передачи 100 Мбит/с);
- и, что особенно важно, впервые встроенный в консоль НМД объемом 8 Гбайт, что позволяет скачивать игры из Интернета.

Все три фирмы по дополнительному запросу поставляют видеокабели, а Sony и Microsoft – и выходные S-Video адаптеры. Консоль PS2 позволяет воспроизводить изображение с разрешением 480 строк с чересстрочной разверткой (interlaced lines, или i-строк), а GameCube поддерживает как чересстрочную, так и построчную (progressive – p) развертку с тем же разрешением. А уж Xbox обеспечивает до 720 p- и 1080 i-строк. Это высокие показатели, если учесть, что только лучшие телевизоры NTSC-стандарта имеют разрешение 480 строк, а 720 p-строк и 1080 i-строк – новые телевизоры ATSC-стандарта. Правда, графическая подсистема игровой консоли не может быть модернизирована, поэтому фирмы Microsoft, Nintendo и Sony должны не только обеспечить требуемое сегодня быстродействие, но и предусматривать задел для выполнения будущих требований.

НЕ ИГРАМИ ЕДИНЫМИ

В конструкциях консолей нового поколения всех трех фирм предусмотрена возможность реализации функций сетевого шлюза. При этом Sony и Nintendo продвигают открытую онлайн-систему, когда разработчик онлайн-игры отвечает за управление сетевой инфраструктурой, а игрок пользуется услугами провайдера посредством коммутируемой или широкополосной линии связи. Microsoft же в конце 2002 года выпустила комплект программных средств Xbox Live стоимостью 49,99 долл., позволяющих владельцам Xbox независимо от местонахождения соединиться друг с другом, вести чат. В комплект входит годовая подписка на программы Xbox Live, давно ожидаемые наушники и онлайн-версии двух игр, созданных фирмой Microsoft Game Studios. В консоли GameCube предусмотрена возможность работы с цифровыми видеодисками. Правда, заказной DVD-проигрыватель не пригоден для воспроизведения кинофильмов в стандартном DVD-формате. Не предусмотрена и возможность оснащения консоли НМД. Тем не менее, Nintendo утверждает, что может легко обеспечить возможность подключения консоли к широкополосной сети.

Ключевой элемент для реализации грандиозных планов Sony по преобразованию игровой консоли PS2 в центр домашнего развлечения – возможность подключения НМД емкостью 40 Гбайт, который позволит поддерживать функции электронной почты и быстрого броузинга Web-страниц, цифрового телевидения и "персонального" видеомагнитофона. Совместно с компанией Cisco ведутся работы по поддержке стеков протоколов Интернет, с RealNetworks – по поддержке программы RealPlayer, с компанией AOL Time Warner – по получению доступа к сети America Online и с фирмой Sun Microsystems – по разработке виртуальной машины на языке Java.

Когда Microsoft выпустила платформу Xbox, ее 733-МГц процессор был почти рекордным изделием фирмы Intel. Теперь, благодаря стремительному совершенствованию микропроцессоров фирмы и планов по освоению производства чипов с 0,09-мкм нормами, он уже практически морально устарел. Поэтому неудивительно, что появились слухи о скором создании нового варианта консоли – Xbox 2. По данным Intel, в нем будет использована усовершенствованная версия процессора Pentium III со средствами поддержки расширенных SSE-средств (Streaming SIMD Extention) второго поколения, более эффективными кэшами большего объема и локальными шинами на частоту более 133 МГц. А в 2005–2006 году должна появиться консоль фирмы Sony третьего поколения – PS3. Модуль памяти консоли будет выполнен на основе RDRAM, производимых фирмой Elpida. Микросхемы ОЗУ на частоту 400 МГц с пропускной способностью до 10 Мбит/с изготавливаются по технологии, лицензированной у фирмы Rambus.

Ведутся работы по "наведению мостов" между консолями и беспроводными портативными устройствами связи. Фирмы Sony и Microsoft еще в 2001 году совместно с японской компанией NTT DoCoMo изучали возможность ведения видеоигр по мобильному телефону. Сегодня многие пассажиры общественного транспорта стараются скоротать время в пути, обращаясь к играм, которые им могут предоставить портативные устройства. А возможность подключения к онлайн-играм с помощью беспроводных устройств не только расширит библиотеку игр, но откроет доступ к играм самого высокого качества.

Но игровые консоли могут найти применение не только в мире развлечений. Как показал опыт редактора журнала EDN Роберта Кравотта, они могут занять достойное место при ведении деловых операций, выступая в роли "неигрового", переносного портативного терминала. Затраты на приобретение программируемого ручного терминала в виде даже более старой и менее совершенной консоли Gameboy фирмы Nintendo, способной взаимодействовать с управляемым устройством и передавать команды его контроллеру, быстро окупаются, поскольку такой терминал может работать с множеством различных изделий. Так, фирма Singer Sewing одно время поставляла в Японию (где игровые консоли Gameboy широко распространены) швейные машины марки Izek, управляющим терминалом которых как раз и служила консоль Gameboy. С помощью этого терминала пользователь получал доступ к разнообразной информации, касающейся управления, описания и обучения пользованием машиной. Он мог задавать новые стежки, изменять их форму в любом месте и в любое время. Правда, несмотря на то, что пользоваться такими терминалами проще, чем традиционными механическими, продажи машины оказались низкими. Вероятно, из-за неготовности покупателей рассматривать игровую приставку как серьезное оборудование.

Тем не менее, работы Кравотта показали возможность соединения одного из интерфейсов консоли Gameboy со стандартным интерфейсом компьютера и использования ее в качестве портативного терминала системы учета материально-производственных зап-

сов. Оператор такой системы мог загрузить в Gameboy-терминал оригинал базы данных системы и на рабочем месте корректировать ее в соответствии с ситуацией на складе. Портативная консоль, архитектура которой пригодна для работы со многими приложениями и обеспечивает ее широкое применение в качестве системы интерфейса/управления, будет способствовать снижению стоимости и увеличению надежности приборов, ежедневно используемых потребителями.

А консоли PS2 нашли применение в вычислительном кластере, созданном в Национальном суперкомпьютерном центре США (NCSA) при Университете шт. Иллинойс. Решение использовать консоли обусловлено возможностями векторных сопроцессоров ЦПУ Emotion Engine. 65 консолей кластера объединены 100-Мбит Ethernet 100BaseT. Кластер планируется использовать как испытательную площадку для будущих научных вычислений.

Таким образом, игровые консоли нового поколения становятся не только компьютерами младших моделей или "шлюзами домашних развлечений" с выходом в Интернет, но и терминалами разнообразных систем и механизмов. Некоторые из них со временем смогут поддерживать работу принтеров и других периферийных устройств. Правда, по мнению аналитиков фирмы MicroDesign Resources, игровые консоли уступают и еще долгое время будут уступать "старым, добрым" ПК и ноутбукам по производительности и гибкости. Они не смогут в скором времени полностью вытеснить ПК, хотя, конечно, рядом с телевизором удобнее иметь не компьютер, а консоль, которая может воспроизводить кинофильмы с DVD и время от времени обеспечивать выход в Интернет. И еще, консоли новых поколений открывают широкие возможности для изготовителей полупроводниковых приборов, накопителей на жестких дисках, DVD-плееров, плат памяти, средств подключения к сети.

EDN, 2001, Dec.20, p. 47–54.

e-inSite|In-Stat/MDR Research Highlights, 2002, Nov. 1.

e-inSite|In-Stat/MDR Research Highlights, 2003, March 19.

Electronic Design, 2003, April 14.

EDN, 2002, Feb.7, p. 48-58.

Материалы фирм Sony, Nintendo, Microsoft.

i РНЕМТ для беспроводных систем связи

Фирма Agilent Technologies выпустила новый псевдоморфный полевой транзистор на горячих носителях (pHEMT FET) ATF-511P8, работающий в режиме обогащения и предназначенный для сотовых систем на диапазоны частот 900 МГц, 1,9 и 2,1 ГГц, а также для стационарных и сетевых беспроводных систем на диапазон частот 50 МГц–6 ГГц. Выходная мощность транзистора, работающего от одного источника питания на напряжении 4,5 В и ток 200 мА, на частоте 2 ГГц составляет 30 дБм при коэффициенте шума 1,4 дБ и КПД 69%.

Новый полевой транзистор сможет заменить более "шумные" биполярные HEMT, обычные pHEMT, требующие двух источников питания, и арсенидгаллиевые полевые транзисторы с гетероструктурой. Он найдет применение в усилителях систем возбуждения, во входных малошумящих усилителях аппаратуры базовых станций сотовых систем, а также станций беспроводных систем связи W-CDMA- и GSM/EGSM-стандартов. Среднее время наработки на отказ транзистора при температуре монтажа его на плату 85°C превышает 300 лет.

ATF-511P8 поставляется в восьмивыводном корпусе LPCC-типа по цене 2,79 долл. при закупке партии от 5000 до 9999 шт.

www.planetanalog.com/story/OEG200305290054



Направленный звук.

Слышите тихий шепот?

Несмотря на простоту установки, демонстрация ее работы специалистами фирмы American Technology Corp. (ATC) произвела ошеломляющее впечатление. Небольшой усилитель, подключенный к портативному CD-плееру, возбуждал специальный динамик размером ~18x18 см. Даже если встать рядом с динамиком, будет казаться, что звук исходит от противоположной стены. При изменении положения (динамика или слушателя) меняется и положение "источника" звука, а отступив на шаг в сторону, уже можно не услышать ничего. Создание такого динамика оказалось возможным благодаря использованию УЗ-энергии и нелинейных свойств воздуха.

Известно, что по мере увеличения частоты направленность звуковых волн возрастает, что позволяет оперировать ими как и световыми волнами, т.е. менять направление распространения и фокусировать. Оставалось только создать эффективное средство преобразования УЗ-сигнала в низкочастотный, звуковой. С этой целью разработчики ATC вместо параметрического генератора на дискретных УЗ-излучателях использовали прибор с монокристаллической тонкопленочной структурой, что обеспечило когерентность амплитуды и фазы по всей его поверхности излучения, и дисперсия УЗ-пучка не превышала 6°. Специалисты фирмы назвали такой пучок гиперзвуковым.

"Волшебство" модулированной гиперзвуковой волны проявляется при ее контакте с воздухом. При определенных условиях вследствие изменения скорости распространения гиперволны воздушная масса может выполнять функцию преобразования частоты, наподобие понижающему преобразователю в радиоприемнике. При превышении амплитуды УЗ-сигнала 100 дБ молекулы воздуха под воздействием верхней половины волны сжимаются, вызывая локальное увеличение температуры и давления. В результате скорость распространения

волны слегка возрастает. Воздействие нижней половины волны, соответственно, приводит к уменьшению скорости. Эти изменения скорости преобразуют форму волны в треугольную, которая, как известно, богата гармониками. Таким образом, изменения скорости демодулируют УЗ-излучение, позволяя выделить звуковой сигнал. Реальная эффективность преобразования зависит от частоты УЗ-излучения, расстояния, на котором происходит это преобразование, и параметров модуляции. В общем случае при уровне УЗ-сигнала в диапазоне 100–110 дБ уровень звукового сигнала составляет 90 дБ.

Конечно, этому явлению присущи искажения, связанные с появлением нежелательных гармоник, неэффективностью излучателя, колебаниями частоты и т.п. Тем не менее, разработчики сумели создать усилитель-излучатель, способный воспроизводить чистый звук при достаточно низкой потребляемой мощности. В устройстве R220A для увеличения эффективности преобразования без увеличения ширины полосы используются методы модуляции боковой полосы наряду с предварительной корректировкой искажений. Аудиосистема может работать в режимах непосредственного и виртуального воспроизведения звука. В первом режиме звук слышен только если пользователь находится на пути распространения УЗ-волны (все, кто находится вне этого пути, не слышат ничего). В виртуальном режиме слушателя "достигает" отраженная от твердого предмета (стены) гиперзвуковая волна. Стоит новый "динамик" 600 долл.

Все сказанное, хотя и должно впечатлять читателя, не может сравниться с эффектом непосредственного восприятия нового устройства. Трудно поверить своим ушам! И если Вы когда-нибудь услышите тихий голос, советующий Вам сделать то-то и то-то, пойти туда-то или купить то-то, посмотрите вокруг, не "направлен" ли в Вашу сторону УЗ-динамик.

EDN, May 15, 2003.