Содержание

Введение…………………………………………………………………... 3

1. Реферат на тему «Шина IEEE 1394 (FireWire)»
2. История………………………………...……….……….…...4
3. Общие сведения………………………………………….….5
4. Схема работы IEEE 1394……………………………………6

1.3.1 Составляющие IEEE 1394…………………………..…8

1. Кабели и разъемы……………………………………………9
	* 1. Кабели…………………………………………………..9
		2. Разъемы…………………………………………………9
		3. Разводка кабеля……………………………………….11
2. Использование……………………………………………...12
3. Спецификации IEEE 1394………………………..………..14
4. IEEE 1394 и USB……………………………………...……16
5. Расчетное задание………………………………………………...17

Заключение…………………………………………………………...19

Список используемой литературы………………………………….20

# ВВЕДЕНИЕ

Протокол IEEE 1394 (также известный как FireWire или i.Link) предназначен для персональных компьютеров в качестве быстродействующего последовательного интерфейса, возможно применение и для задач реального времени. Стандарт был утвержден в 1995 году. Стандарт IEEE 1394-1995 для скоростной последовательной шины определяет протокол последовательной передачи данных. Возможности стандарта 1394 достаточны для поддержки широкого круга цифровых аудио/видео приложений, таких как маршрутизация сигналов, домашние сети, управление аудио/видео устройствами, нелинейное DV редактирование и 32-канальное (или более) цифровое аудио-микширование.

Именно из-за ограничений имеющихся шин интерфейс IEEE-1394 (FireWire) стал широко внедряться в компьютерной индустрии в 90-е годы. Так как название FireWire (огненный провод) принадлежит фирме Apple Computers и может использоваться только для описания изделий Apple или с ее разрешения, правильное название - IEEE-1394. Некоторые компании придумали собственное зарегистрированное название, например у Sony - iLink. Основная сфера применения IEEE-1394 - поддержка обмена данными между компьютером и видеокамерами DV стандарта.

# ИСТОРИЯ

10 лет назад на выставке IFA95 в Берлине фирма Sony продемонстрировала первые промышленные модели цифровых видеокамер формата miniDV. Это были камеры DCR-XV700 и DCR-XV1000 с выходным цифровым интерфейсом IEEE 1394 (FireWire) и новым для видеотехники 4-контактным разъемом DV Out. Уже в следующем году цифровые видеокамеры стали выпускаться и другими фирмами, в частности, появилась модель Panasonic NV-DS1, оснащенная двунаправленным интерфейсом DV In/Out и способная обеспечить цифровую запись как собственных съемок, так и аналоговых видеосигналов, поступающих на встроенные в камеру разъемы Video и S-Video.

С тех пор популярность интерфейса IEEE 1394, известного также как FireWire и i. Link, начала стремительно возрастать. Этот интерфейс стал обязательным для любой цифровой видеокамеры и поддерживается в большинстве современных настольных компьютеров-ноутбуков.

А начиналось все гораздо раньше, когда в 1986 году Комитет по стандартам для микрокомпьютеров Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) решил объединить имеющиеся наработки по последовательной шине и создать быстродействующий универсальный интерфейс, обеспечивающий работу с мультимедийной информацией, накопителями, формирователями, визуализаторами и синтезаторами данных. Ведущим разработчиком такого интерфейса была фирма Apple, которая решила применять его в своих компьютерах и дала ему название FireWire. В процессе выполнения этих работ организовался консорциум с участием компаний Compaq, Matsushita, Philips, Sony, Toshiba и др., в результате чего в конце 1995 года IEEE принял соответствующий стандарт под порядковым номером 1394.

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

IEEE 1394— последовательная высокоскоростная шина, предназначенная для обмена цифровой информацией между компьютером и другими электронными устройствами.

Её преимущества:

* Горячее подключение — возможность переконфигурировать шину без выключения компьютера
* Различная скорость передачи данных — 100, 200 и 400 Мбит/с в стандарте IEEE 1394/1394a, дополнительно 800 и 1600 Мбит/с в стандарте IEEE 1394b и 3200 Мбит/с в спецификации S3200.
* Гибкая топология — равноправие устройств, допускающее различные конфигурации (возможность «общения» устройств без компьютера)
* Высокая скорость — возможность обработки мультимедиа-сигнала в реальном времени
* Поддержка изохронного трафика
* Поддержка атомарных операций — сравнение/обмен, атомарное увеличение (операции семейства LOCK — compare/swap, fetch/add и т. д.).
* Открытая архитектура — отсутствие необходимости использования специального программного обеспечения
* Наличие питания прямо на шине (маломощные устройства могут обходиться без собственных блоков питания). До полутора ампер и напряжение от 8 до 40 вольт.
* Подключение до 63 устройств.

Шина IEEE 1394 может использоваться для:

* Создания компьютерной сети.
* Подключения аудио и видео мультимедийных устройств.
* Подключения принтеров и сканеров.
* Подключения жёстких дисков, массивов RAID.

# СХЕМА РАБОТЫ IEEE 1394

Процесс инициализации интерфейса начинается со сброса шины. При этом выясняется, какое число портов — один или несколько — имеется в системе и к каким из них подключены основные (родительские) и дочерние устройства. По этим данным строится дерево и определяется корневой узел сети (рис. 1).

 

Рис. 1

Каждое из устройств IEEE 1394 получает идентификационный номер и данные о том, на каких скоростях могут работать его прямые соседи. Используется 64-разрядная прямая адресация (48 бит на узел и 16 бит для идентификации шины), позволяющая реализовать иерархическую адресацию для 63 узлов на 1023 шинах. По завершении инициализации начинает работать арбитраж, следящий за тем, чтобы работающие устройства друг другу не мешали. Поэтому устройство, готовое начать передачу, сначала посылает сигнал запроса своему родительскому устройству в дереве. Это устройство, получив запрос, формирует сигнал запрета своим дочерним устройствам и передает запрос дальше — своему родительскому устройству — и так далее, пока запрос не дойдет до корневого устройства. В свою очередь корневое устройство формирует сигнал, разрешающий передачу устройству, выигравшему арбитраж по времени, то есть тому, запрос от которого получен первым. При этом устройство, проигравшее арбитраж, ждет, пока шина не освободится.

По сигналу разрешения начинается работа на уровне компоновки, где формируются пакеты данных по 512 байт с интервалами между ними и определяется их адресация. 160 бит в каждом пакете занимает заголовок, куда входит информация об отправителе и получателе пакетов, а также о циклическом коде CRC исправления ошибок. Передача данных начинается по получении ответа о готовности запрашиваемого устройства к приему информации.

В течение времени до 0,75 мс после отправки каждого пакета данных ожидается подтверждение об их получении в виде байтовой посылки. Далее следует интервал не менее 1 мс, разделяющий пакеты, и т. д.

Каждому устройству сети IEEE 1394 предоставляется возможность передавать данные один раз в течение каждого промежутка времени, распределяемого по всем узлам. Если этого времени оказывается недостаточно, передача завершается на следующих циклах. Так сделано для того, чтобы передача длинной информации одного из источников не могла блокировать работу остальных.

Изохронная передача данных применяется, например, в мультимедийных приложениях, когда приоритетом является минимум задержки на получение информации по сравнению с возможной потерей или ошибками в какой-то ее части. В изохронном режиме данные передаются пакетами длительностью по 125 мс, то есть чем выше скорость, тем больше данных может быть передано за это время. Пакеты следуют друг за другом, не ожидая байтов подтверждения получения. Для идентификации пакетов при изохронной и асинхронной передаче промежуток между ними в первом случае короче, чем во втором. Это позволяет комбинировать и различать изохронные и асинхронные данные в каждом сеансе. На изохронные данные выделено до 85% канала передачи, из которых устройство может занимать не более 65 %.

Интерфейсом IEEE 1394 допускается одновременная передача информации на разных скоростях от разных устройств, причем возможность их «общения» на какой-либо из скоростей определяется автоматически. Это делает интерфейс весьма дружественным, так как пользователю не нужно заботиться о правильности подключения устройств.

* + 1. Составляющие IEEE 1394

Функциональная схема интерфейса IEEE 1394 показана на рис. 2. Здесь внизу находится физический уровень, на котором происходит перевод стыкуемых мультимедийных сигналов в компьютерные форматы или, наоборот, с формированием, кодированием/декодированием и арбитражем, определяющим, в каком порядке устройства IEEE 1394, составляющие сеть, могут работать.

 

 Рис. 2

На уровне обрабатываются и формируются пакеты данных, организуется их прием и передача. Этих уровней достаточно для изохронной передачи данных, когда контроль за передаваемой и получаемой информацией не ведется. При асинхронной передаче данных такой контроль производится на программном уровне обработки, где данные проверяются и отправляются потребителю, если ошибок не обнаружено. В противном случае процедуры на нижнем уровне повторяются до устранения ошибок. Физический уровень может содержать несколько разъемов FireWire, причем два любых устройства IEEE 1394 могут соединяться между собой по схеме «точка — точка»(point-to-point).

# КАБЕЛИ И РАЗЪЕМЫ

* + 1. КАБЕЛИ

Для работы интерфейса на высоких скоростях потребовались кабели с временем распространения сигнала, не превышающим допустимых пределов.

Для IEEE 1394 это 144 нс, после чего принимается решение о недоступности адресуемого устройства. Устройство кабеля для IEEE 1394 поясняет рис. 3.

Рис. 3

Этот кабель диаметром 6 мм содержит три витые пары проводников диаметром 0,87 мм. Одна из пар (типа 22 AWG) предназначена для питания внешней нагрузки (напряжение 8…30 В, потребляемый ток до 1,5 А), а две другие представляют собой раздельно экранированные пары сигнальных проводов типа 28 AWG. Все проводники с изолирующим заполнением заключены в экранирующую фольгу и оболочку из поливинилхлорида. Таким образом, кабель имеет сложную конструкцию и изготовить его самостоятельно вряд ли возможно.

* + 1. РАЗЪЕМЫ

Существуют четыре (до IEEE 1394c — три(рис. 4)) вида разъёмов для FireWire:

* 4pin (IEEE 1394a без питания) стоит н а ноутбуках и видеокамерах. Два провода для передачи сигнала (информации) и два для приема.
* 6pin (IEEE 1394a). Дополнительно два провода для питания.
* 9pin (IEEE 1394b). Дополнительные провода для приёма и передачи информации.

Рис. 4

* RJ-45 (IEEE 1394c).

На изображении разъемов IEEE 1394 (рис. 5), заимствованных у компьютерной игры Nintendo Gameboy, видно, что контакты здесь находятся в середине разъемов и по бокам защищены от доступа металлическим ободком и изолирующей прокладкой (кабельного разъема). Пара проводов, предназначенная для питания внешних устройств, например сканера, не требуется при работе с цифровыми видеокамерами, обеспеченными собственным питанием.



Рис. 6

Рис. 5

Для таких случаев применения IEEE 1394 разработаны однорядные 4-контактные разъемы и кабели, вид одного из которых показан на рис. 5. Длина этого кабеля составляет 96 см.

* + 1. РАЗВОДКА КАБЕЛЯ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4-контакт.разъем** | **6-контакт.разъем** | **9-контакт.разъем** | **Назначение** | **Описание** | **цвет проводав кабеле** |
|   | 1 | 8 | Питание | Нерегулируемый DC; 30 В без нагрузки | белый |
|   | 2 | 6 | Земля | Возвратная земля питания и внутренний экран кабеля | черный |
| 1 | 3 | 1 | TPB- | Скрученная пара B, дифференциальные сигналы | оранжевый |
| 2 | 4 | 2 | TPB+ | Скрученная пара B, дифференциальные сигналы | голубой |
| 3 | 5 | 3 | TPA- | Скрученная пара A, дифференциальные сигналы | красный |
| 4 | 6 | 4 | TPA+ | Скрученная пара A, дифференциальные сигналы | зеленый |
|   |   | 5 | A экран |   |   |
|   |   | 7 |   | - |   |
|   |   | 9 | B экран |   |   |
| Оплетка | Внешний | экран кабеля |   |

 

 Рис. 7 - Разводка кабеля

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

* MiniDV видеокамеры

Исторически первое использование шины. Используется и по сей день как средство копирования фильмов с MiniDV в файлы. Возможно и копирование с камеры на камеру.

Видеосигнал, идущий по 1394, идет практически в том же формате, что и хранится на видеоленте. Это упрощает камеру, снижая требования к ней по наличию памяти.

В ОС Windows подключенная по 1394 камера является устройством DirectShow. Захват видео с такого устройства возможен в самых разнообразных приложениях — Adobe Premiere, Ulead Media Studio Pro, Windows Movie Maker. Существует также огромное количество простейших утилит, способных выполнять только этот захват. Возможно также и использование тестового инструмента Filter Graph Editor из свободно распространяемого DirectShow SDK.

Использование 1394 c miniDV положило конец проприетарным платам видеозахвата.

Нужно обратить внимание на то, что, несмотря на цифровую природу 1394 и miniDV, изохронный трафик никак не защищен от искажений, и в некоторых случаях качество захваченного видео зависит от геометрии расположения кабеля на рабочем столе.

* Сеть поверх 1394

Существует стандарты RFC 2734 — IP поверх 1394 и RFC 3146 — IPv6 поверх 1394. Поддерживался в ОС Windows XP и Windows Server 2003. Поддержка со стороны Microsoft прекращена в ОС Windows Vista, однако существует реализация сетевого стека в альтернативных драйверах от компании Unibrain[1]. Поддерживается во многих ОС семейства UNIX (обычно требуется пересборка ядра с этой поддержкой).

Интересно то, что этот стандарт не подразумевает эмуляцию Ethernet над 1394, и, таким образом, использует совершенно иной протокол ARP.

Эмуляция Ethernet над 1394 была включена в ОС FreeBSD и специфична для данной ОС.

* Внешние дисковые устройства

Существует стандарт SBP-2 — SCSI поверх 1394. Широко используется для подключения внешних корпусов с жесткими дисками к компьютерам — корпус содержит чип моста 1394-ATA. Скорость примерно до 27 МБ/с, что превышает скорость USB 2.0 как интерфейса к устройствам хранения данных, равную примерно 22 МБ/с.

Поддерживается в ОС семейства Windows с Windows 98 и по сей день (октябрь 2009). Также поддерживается в популярных ОС семейства UNIX.

Интересно, что около 1998 г. содружество компаний, в том числе Microsoft, развивали идею обязательности 1394 для любого компьютера и использования 1394 внутри корпуса, а не только вне него. Существовали даже карты контроллеров с одним из разъемов, направленным внутрь корпуса. Также существовала идея Device Bay, то есть отсека для устройства со встроенным в отсек разъемом 1394 и поддержкой горячей замены.

Все это прослеживается в материалах Microsoft той поры, предназначенных для разработчиков компьютеров. Можно сделать вывод, что 1394 предлагали как замену ATA, то есть на роль, ныне выполняемую SATA.

Все эти идеи быстро кончились провалом, одна из главных причин — лицензионная политика Apple, требующего выплат за каждый чип контроллера.

* Отладчик WinDbg

Интересным свойством контроллеров 1394 является способность читать и писать произвольные адреса памяти со стороны шины без использования процессора и ПО. Это проистекает из богатого набора асинхронных транзакций 1394, а также из ее структуры адресации.

Эта возможность чтения и редактирования памяти через 1394 без помощи процессора послужила причиной использования 1394 в двухмашинном отладчике ядра Windows — WinDbg. Такое использование существенно быстрее последовательного порта, но требует ОС не ниже Windows XP с обеих сторон.

#  СПЕЦИФИКАЦИИ IEEE 1394

* IEEE 1394

В конце 1995 года IEEE принял стандарт под порядковым номером 1394.

Скорость передачи данных — 100, 200 и 400 Мбит/с, длина кабеля до 4,5 м.

* IEEE 1394a

В 2000 году был утверждён стандарт IEEE 1394а. Был проведён ряд усовершенствований, что повысило совместимость устройств.

Было введено время ожидания 1/3 секунды на сброс шины, пока не закончится переходный процесс установки надёжного подсоединения или отсоединения устройства.IEEE 1394b

* IEEE 1394b

В 2002 году появляется стандарт IEEE 1394b с новыми скоростями: S800 — 800 Мбит/с и S1600 — 1600 Мбит/с. Соответствующие устройства обозначаются FireWire 800 или FireWire 1600, в зависимости от максимальной скорости.

Изменились используемые кабели и разъёмы. Для достижения максимальных скоростей на максимальных расстояниях предусмотрено использование оптики, пластмассовой — для длины до 50 метров, и стеклянной — для длины до 100 метров.

Несмотря на изменение разъёмов, стандарты остались совместимы, что позволяет использовать переходники.

* IEEE 1394.1

В 2004 году увидел свет стандарт IEEE 1394.1. Этот стандарт был принят для возможности построения крупномасштабных сетей и резко увеличивает количество подключаемых устройств до гигантского числа — 64 449.

* IEEE 1394c

Появившийся в 2006 году стандарт 1394c позволяет использовать кабель Cat 5e от Ethernet. Возможно использовать параллельно с Gigabit Ethernet, то есть использовать две логические и друг от друга не зависящие сети на одном кабеле. Максимальная заявленная длина — 100 м, Максимальная скорость соответствует S800 — 800 Мбит/с.

12 декабря 2007 года была представлена спецификация S3200 с максимальной скоростью — 3,2 Гбит/с. Для обозначения данного режима используется также название «beta mode» Максимальная длина кабеля может достигать 100 метров.

# IEEE 1394 и USB

Все современные компьютеры оснащены портами USB 2.0, которые являются быстродействующей версией получивших массовое распространение портов USB 1.1. Основная сфера применения USB 2.0 осталась прежней — это подключение периферийных устройств типа мышек, цифровых фотокамер, блоков чтения/записи карт памяти и других устройств, не требующих гарантированно постоянной пропускной способности. USB 2.0, как и USB 1.1, использует 4-контактные разъемы, полностью совместимые между собой. Единственное отличие в подключении USB 2.0 и USB 1.1 заключается в том, что новый стандарт требует экранированных кабелей. Теоретическая скорость по USB 2.0 составляет 480 Мбит/с, максимальная передаваемая мощность для питания внешних устройств — 2,5 Вт. Общение устройств стандарта USB 2.0 происходит по схеме Master/Slave, то есть все потоки данных управляются компьютером, что замедляет работу интерфейса. Длина кабеля для соединения двух устройств по шине USB 2.0 не должна превышать 5 м. Преимуществами USB 2.0 являются большая распространенность, совместимость с USB 1.1 и дешевизна.

С продвижением USB 2.0 на рынке стали появляться новые устройства, например внешние жесткие диски со сдвоенным интерфейсом или одни и те же модели с разными интерфейсами. Казалось бы, по USB 2.0 они должны работать быстрее, чем по IEEE 1394a, но на практике при прочих равных условиях производительность по FireWire 400 получается выше, причем почти без проблем с «горячим» подключением. Вероятно, новая версия USB будет работать стабильней, но IEEE 1394a к тому времени несколько устареет и будет заменяться на IEEE 1394b. Кроме того, архитектура USB 2.0 по гибкости несопоставима с IEEE 1394, особенно при работе с мультимедийной аппаратурой.

Таким образом, шина USB 2.0 эффективна для компьютерной периферии, низкоскоростной и со средними требованиями к пропускной способности. Она дешева и достаточно производительна для большинства задач. Шина FireWire гораздо гибче и отлично подходит для работы с мультимедиа.

1. РАСЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ



R1 = 100кОм;

R2 = 10кОм;

R3 =56кОм;

Uоп = 1В.

Математическая модель схемы для выходного напряжения вычисляется по формуле

$U\_{пор}= \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}$.

Допуск вычисляется по формуле

$A=\frac{∂f}{∂q\_{i}}∙\frac{q\_{i}}{f} $, (3)

где qi — радиоэлемент;

f — формула, допуск которой мы вычисляем.

Общий допуск вычисляется по формуле

$\frac{∆f}{f}=\sum\_{i=1}^{n}\left(A\_{i}\right)\frac{∆q\_{i}}{q\_{i}} $, (4)

где qi — радиоэлемент;

f — формула, допуск которой мы вычисляем;

$\frac{∆q\_{i}}{q\_{i}}$ = ±10%.

Допуска на выходной параметр нужно выбрать из:

±20%

±10%

±5%

±2%

±1%

$A\_{R\_{1}}=\frac{∂ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}{∂R\_{1}}∙\frac{R\_{1}}{ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}=0.6$*.*

$A\_{R\_{2}}=\frac{∂ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}{∂R\_{2}}∙\frac{R\_{2}}{ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}=0.06$*.*

$A\_{R\_{3}}=\frac{∂ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}{∂R\_{3}}∙\frac{R\_{3}}{ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}=1.58$

$A\_{U\_{оп}}=\frac{∂ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}{∂U\_{оп}}∙\frac{U\_{оп}}{ \frac{U\_{оп}×(R\_{1}+R\_{2}+R\_{3})}{R\_{3}}}=1$*.*

Таким образом, для допуска на выходной параметр ±10% (с учётом производственных особенностей) возможны следующие допуски на параметры выходных элементов:

*R1 – ±10%*

*R2 – ±20%*

*R3 – ±2%*

$U\_{оп}$ *– ±5%*

Тогда получим:

$$\frac{∆f}{f}=A\_{R\_{1}}∙\left(\pm 0,1\right)+A\_{R\_{2}}∙\left(\pm 0,2\right)+A\_{R\_{3}}∙\left(\pm 0,05\right)+U\_{оп}∙(\pm 0,02)=\pm 0,2$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

IEEE 1394 один из наиболее динамично развивающихся стандартов в индустрии. Это просто удобный транспорт, который можно использовать для всего чего угодно. Причём, он относится к одному из тех редких случаев, когда технология, изначально разрабатывавшаяся для компьютеров, вышла за рамки своего прародителя и широко (действительно широко) используется в смежных, не имеющих прямого отношения к компьютерной технике, областях. Цифровые видеокамеры и телевизоры, DVD-проигрыватели и игровые приставки — все это при наличии портов FireWire легко соединить между собой, причем не обязательно с использованием компьютера. Конечно, IEEE 1394 не идеален, и не стоит прочить ему роль убийцы всего и вся, от USB до Ethernet. Но свою нишу на рынке IEEE 1394 занял прочно, и не похоже, что хоть что-то из существующего сегодня способно его с этой ниши выбить.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Firewire
2. http://rus.625-net.ru/625/2005/07/newteh2.htm