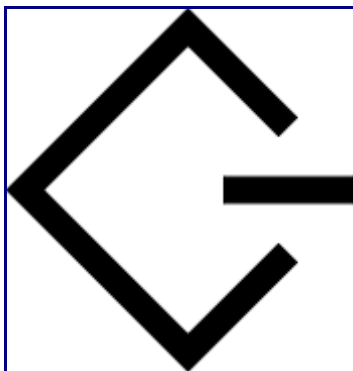


SCSI

Материал из Википедии — свободной энциклопедии



Логотип

SCSI (англ. *Small Computer System Interface*, произносится *скази*^{[1][2]}, встречаются варианты *эсцэасай*, *эссиэсай* или *сцси(сцсы)*) — **интерфейс**, разработанный для объединения на одной шине различных по своему назначению устройств, таких как **жёсткие диски**, накопители на магнитооптических дисках, приводы **CD**, **DVD**, **стримеры**, **сканеры**, **принтеры** и т. д. Раньше имел неофициальное название Shugart Computer Systems Interface в честь создателя **Алана Ф. Шугарта**

Теоретически возможен выпуск устройства любого типа на шине SCSI.

После стандартизации в **1986** году SCSI начал широко применяться в компьютерах **Apple Macintosh**^[источник не указан 391 день], **Sun Microsystems**. В компьютерах, совместимых с **IBM PC**, SCSI не пользуется такой популярностью в связи со своей сложностью и сравнительно высокой стоимостью и применяется преимущественно в серверах.

SCSI широко применяется на серверах, высокопроизводительных рабочих станциях; **RAID**-массивы на серверах часто строятся на жёстких дисках со SCSI-интерфейсом (однако, в серверах нижнего ценового диапазона всё чаще применяются RAID-массивы на основе **SATA**). В настоящее время устройства на шине **SAS** постепенно вытесняют устаревшую шину SCSI.

Система команд SCSI на уровне программного обеспечения употребляется в единых стеках поддержки устройств хранения данных в ряде операционных систем, таких, как **Microsoft Windows**.

Существует реализация системы команд SCSI поверх оборудования (контроллеров и кабелей) IDE/ATA/SATA, называемая **ATAPI** - ATA Packet Interface. Все используемые в компьютерной технике подключаемые по IDE/ATA/SATA приводы CD/DVD/Blu-Ray используют эту технологию.

Также система команд SCSI реализована поверх протокола **USB**, что является частью спецификации класса Mass Storage device^{[3][4]}. Это позволяет подключать через интерфейс USB любые хранилища данных (от флеш-накопителей до внешних жёстких дисков), не разрабатывая для них собственного протокола обмена, а вместо этого используя имеющийся в операционной системе драйвер SCSI.

Содержание

[\[убрать\]](#)

- [1 Стандарты](#)
 - [1.1 SCSI-1](#)
 - [1.2 SCSI-2](#)
 - [1.3 SCSI-3](#)
 - [1.4 Ultra-2 SCSI](#)
 - [1.5 Ultra-3 SCSI](#)
 - [1.6 Ultra-320 SCSI](#)
 - [1.7 Ultra-640 SCSI](#)
- [2 Протокол команд SCSI](#)
- [3 Терминирование](#)
- [4 Дальнейшее развитие](#)
- [5 См. также](#)
- [6 Примечания](#)
- [7 Ссылки](#)

Стандарты

Существует три стандарта SCSI:

SE ([англ. single-ended](#)) - асимметричный SCSI, для передачи каждого сигнала используется отдельный проводник.

LVD ([англ. low-voltage-differential](#)) — интерфейс дифференциальной шины низкого напряжения, сигналы положительной и отрицательной полярности идут по разным физическим проводам - витой паре. На один сигнал приходится по одной витой паре проводников. Используемое напряжение при передаче сигналов $\pm 1,8$ В.

HVD ([англ. high-voltage-differential](#)) — интерфейс дифференциальной шины высокого напряжения, отличается от LVD повышенным напряжением и специальными приемопередатчиками.

Первый стандарт SCSI имеет 50-контактный неэкранированный разъем для внутрисистемных соединений и аналогичный экранированный разъем типа Centronics (Alternative 2) для внешних подключений. Передача сигналов осуществляется 50 контактным кабелем типа - А-50 на 8 разрядной (битной) шине.

В стандарте SCSI-2 для 8 битной шины предусматривался кабель типа А, который как и в SCSI-1 поддерживал 50-контактными разъемами типа D с уменьшенным шагом выводов (Alternative 1). Разъемы типа Centronics (Alternative 2) в SCSI-2 построены 8 и 16 битной шине. Передача информации осуществляется по 68-контактным кабелям типа - А-68 и P-68(Wide). Для 32 битной версии шины был предусмотрен тип кабеля В, который должен был параллельно подключаться одновременно с кабелем А в одно устройство. Однако кабель В не получил широкого признания и из стандарта SCSI-3 исключен.

В стандарте SCSI-3 кабеля А-68 и P-68 поддерживались экранированными, либо неэкранированными разъемами типа D. Кабеля в SCSI-3 снабжены фиксаторами-защелками, а не проволочными кольцами, как разъемы Centronics. Начиная с этой версии SCSI в массивах накопителей используется 80-контактный разъем, называемый Alternative 4. Накопители с таким разъемом поддерживают "горячее" подключение устройств, т.е. устройства SCSI можно подключать и отключать при включенном питании.

Основные реализации SCSI (в хронологическом порядке):

Обзор интерфейсов SCSI[5]

Наименование	Разрядность шины	Частота шины	Пропускная способность	Максимальная длина кабеля	Максимальное количество устройств
SCSI	8 бит	5 МГц	5 МБайт/сек	6 м (25 м с HVD)	8
Fast SCSI	8 бит	10 МГц	10 МБайт/сек	3 м (25 м с HVD)	8
Wide SCSI	16 бит	10 МГц	20 МБайт/сек	3 м (25 м с HVD)	16
Ultra SCSI	8 бит	20 МГц	20 МБайт/сек	1,5—3 м (25 м с HVD)	4—8
Ultra Wide SCSI	16 бит	20 МГц	40 МБайт/сек	1,5—3 м (25 м с HVD)	4—16
Ultra2 SCSI	8 бит	40 МГц	40 МБайт/сек	12 м (25 м с HVD)	8
Ultra2 Wide SCSI	16 бит	40 МГц	80 МБайт/сек	12 м (25 м с HVD)	16
Ultra3 SCSI	16 бит	40 МГц DDR	160 МБайт/сек	12 м	16
Ultra-320 SCSI	16 бит	80 МГц DDR	320 МБайт/сек	12 м	16
Ultra-640 SCSI	16 бит	160 МГц DDR	640 МБайт/сек		16

SCSI-1

Стандартизован [ANSI](#) в [1986](#) г.

Использовалась восьмибитная шина, с пропускной способностью в 1,5 МБайт/сек в асинхронном режиме и 5 МБайт/сек в синхронном режиме[6]. Максимальная длина кабеля — до 6 метров.

SCSI-2

Этот стандарт был предложен в [1989](#) году и существовал в двух вариантах — Fast SCSI и Wide SCSI.

Fast SCSI характеризуется удвоенной пропускной способностью (до 10 МБайт/сек).

Wide SCSI в дополнение к этому имеет удвоенную разрядность шины (16 бит), что позволяет достичь скорости передачи до 20 МБ/сек.

При этом максимальная длина кабеля ограничивалась тремя метрами.

Также в этом стандарте была предусмотрена 32-х битная версия Wide SCSI, которая позволяла использовать два шестнадцатибитных кабеля на одной шине, но эта версия не получила распространения.

SCSI-3

Также известен под названием Ultra SCSI.

Предложен в [1992](#) году.

Пропускная способность шины составила 20 МБайт/сек для восьмибитной шины и 40 МБайт/сек — для шестнадцатибитной. Максимальная длина кабеля так и осталась равной трём метрам.

Устройства, отвечающие этому стандарту, известны своей чувствительностью к качеству элементов системы (кабель, терминаторы).

Ultra-2 SCSI

Предложен в [1997](#) году.

Использует [LVDS](#). Максимальная длина кабеля — 12 метров, пропускная способность — до 80 МБайт/сек.

Ultra-3 SCSI

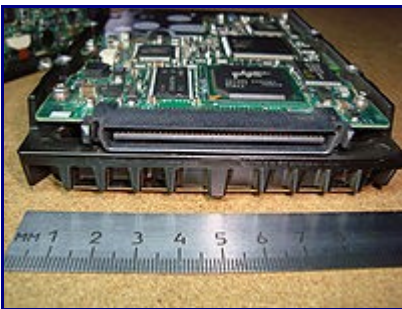
Также известен под названием Ultra-160 SCSI.

Предложен в конце [1999](#) года.

Имеет удвоенную пропускную способность (по сравнению с Ultra-2 SCSI), которая составила 160 МБайт/сек. Увеличения пропускной способности удалось достичь за счёт одновременного использования фронтов и срезов импульсов.

В этот стандарт было добавлено использование [CRC](#) (Cyclic Redundancy Check), предупреждение ошибок.

Ultra-320 SCSI



Ultra320 LVD SCSI диск Fujitsu MAP3735NC из состава RAID-массива подключается при помощи разъёма SCA-2

Развитие интерфейса Ultra-3 с удвоенной скоростью передачи данных (до 320 МБайт/сек).

Ultra-640 SCSI

Также известен под названием Fast Ultra-320.

Предложен в начале 2003 года.

Удвоенная пропускная способность (640 МБайт/сек). В связи с резким сокращением максимальной длины кабеля неудобен для использования с более чем двумя устройствами, поэтому не получил широкого распространения.

Протокол команд SCSI

В терминологии SCSI взаимодействие идёт между [инициатором](#) и целевым устройством. Инициатор посылает команду целевому устройству, которое затем отправляет ответ инициатору.

Команды SCSI посылаются в виде блоков описания команды ([англ.](#) *Command Descriptor Block, CDB*). Длина каждого блока может составлять 6, 10, 12 или 16 байт. В последних версиях SCSI блок может иметь переменную длину. Блок состоит из однобайтового кода команды и параметров команды.

После получения команды целевое устройство возвращает значение *00h* в случае успешного получения, *02h* в случае ошибки или *08h* в случае, если устройство занято. В случае, если устройство вернуло ошибку, инициатор обычно посылает команду запроса состояния. Устройство возвращает Key Code Qualifier (KCQ).

Все команды SCSI делятся на четыре категории: N (non-data), W (запись данных от инициатора целевым устройством), R (чтение данных) и V (двусторонний обмен данными). Всего существует порядка 60 различных команд SCSI, из которых наиболее часто используются:

- Test unit ready — проверка готовности устройства, в т.ч. наличия диска в дисковом диске.
- Inquiry — запрос основных характеристик устройства.
- Send diagnostic — указание устройству провести самодиагностику и вернуть результат.
- Request sense — возвращает код ошибки предыдущей команды.
- Read capacity — возвращает ёмкость устройства.
- Format Unit
- Read (4 варианта) — чтение.
- Write (4 варианта) — запись.
- Write and verify — запись и проверка.
- Mode select — установка параметров устройства.
- Mode sense — возвращает текущие параметры устройства.

Каждое устройство на SCSI-шине имеет как минимум один номер логического устройства (LUN — [англ.](#) *Logical Unit Number*). В некоторых более сложных случаях одно физическое устройство может представляться набором LUN.

Семейство стандартов SCSI включает в себя ряд стандартов уровня аппаратуры, стандарты SAM и SPC, описывающие главные команды и структуры типа развернутой информации об ошибке, и специфичных для класса устройств стандартов.

Одним из последних является [MMC](#) — Multimedia Command Set, полностью описывающий систему команд приводов CD/DVD/Blu-Ray, в том числе их разновидностей с возможностью записи. Некоторые приводы, например, производства [Asus](#) и [Pioneer](#), используют конкурирующий стандарт Mt. Fuji, отличающийся от MMC в некоторых нюансах.

Терминирование

Параллельные шины SCSI всегда должны [терминироваться](#) с обеих сторон для обеспечения нормального функционирования. Подавляющее большинство контроллеров и многие устройства имеют возможность *автотерминирования* — использования встроенного терминатора.

Дальнейшее развитие

- Для передачи команд протокола SCSI по IP-сетям используется сетевой протокол [iSCSI](#), утверждённый [IETF](#) как стандартный в [2003](#) году.
- Для замены параллельной шины предложена технология подключения устройств по последовательной шине [Serial Attached SCSI \(SAS\)](#).

См. также

- [HBA](#)
- [Fibre Channel](#)
- [Сетевая карта](#)

Примечания

1. ↑ Общепринятое английское произношение — *scuzzy* ([skʌzi]), то есть «скази»; см. *Field, G., Ridge, P.* Welcome to SCSI // The Book of SCSI. — 2-е изд. — 2000. — С. 1. — 456 с. — ISBN 1886411107
2. ↑ [SCSI в словаре Lingvo](#)
3. ↑ [Universal Serial Bus Mass Storage Class Specification Overview, revision 1.3](#) (англ.) pp. 6—7 (5 сентября 2008). Проверено 7 июля 2010.
4. ↑ [The Mass Storage Page](#) (англ.). Проверено 7 июля 2010.
5. ↑ [STA-Endorsed Terms & Terminology for SCSI Parallel Interface Technology](#) (англ.). SCSI Trade Association. Проверено 7 июля 2010.
6. ↑ [High Performance SCSI & RAID: What is SCSI?](#) (англ.). Проверено 7 июля 2010.

Ссылки

- [Технический комитет T10](#) (стандарты SCSI)
- [Виртуальная библиотека документов о SCSI](#)
- [IP-over-SCSI](#)
- [SCSI-контроллеры Ultra160](#)
- [Внешний вид разных разъемов SCSI](#)