

Anbindung der Speichermedien



FireWire

Benjamin B. Rommel
Universität Heidelberg
Wintersemester 2008/09
Seminar 'Speichermedien'

betreut durch: Julian M. Kunkel, Olga Mordvinova

Gliederung

- IDE
 - Überblick
 - Enhanced IDE
 - Adressierung
 - Master / Slave
- SCSI
 - Überblick
 - Der Aufbau
 - Signalgebung
- SATA
 - Einführung
 - Versionen
 - Kabel
- USB
 - Grundlegender Aufbau
 - Endpunkte, Interfaces
 - Stromversorgung
 - Kabel
 - Treiber
 - Ausblick
- FireWire
 - USB vs. FireWire

Geschichtlicher Abriss

- 1984 gab Compaq Festplatte mit Controllerchip in Auftrag
 - Dadurch Platz- und Kostenersparnis bei Laptops
 - Verbindung durch 40poliges Flachbandkabel
- Andere Hersteller folgten Compaqs Vorbild
 - Viele verschiedene Controllerchips
 - Gemeinsamer Standard notwendig
- 1989 wurde ein gemeinsamer Standard verabschiedet: ATA
- IDE war die Bezeichnung bei Compaq, ATA ist die allgemeingültige Bezeichnung

Enhanced IDE

- Nichtstandardisierte Erweiterung des ATA-Standards
- Von Western Digital initiiert, wurde es bald allgemeingültig
- Vier grundlegende Verbesserungen:
 - Höhere Datentransferraten
 - Verdopplung der Bandbreite auf 16,7 MB/s
 - Höhere Speicherkapazitäten
 - Durch verbesserte Steuerelektronik waren höhere Kapazitäten möglich
 - Zwei Kanäle
 - Einführung eines zweiten Kanals, musste vom Host unterstützt werden
 - Unterstützung weiterer Geräte
 - Ausweitung der Unterstützung auf CD-Laufwerke und Streaming-Geräte

Adressierung

- Die Adressierung erfolgt durch Register
- Zwei verschiedene Adressierungsverfahren:
 - 'Cylinder Head Sector'-Modus
 - Basiert auf einer physikalischen Adressierung
 - *Sektornummerregister* erstes zu übertragendes Register
 - *Sektorzahlregister* Anzahl der zu übertragenden Register
 - *Zwei Zylinderregister* Spuradresse
 - *Laufwerksregister* Gerätenummer, Kopf, Adressierungsverfahren
 - 'Large Block Adressing'-Adressierung
 - Logische Adressierung über Blöcke
 - Festplatte als endliche Folge von Speicherblöcken betrachtet
 - Jeder Sektor hat eindeutige logische Nummer
 - Abbildung auf physikalische Adressierung übernimmt Laufwerkselektronik

Master / Slave

- Pro Kanal konnten zwei Geräte angeschlossen werden
- Beide Anschlüsse waren gleichberechtigt: irreführende Bezeichnung
 - Offizielle Bezeichnung: Device 0 und 1
 - Nummer entsprach Bit im Laufwerksregister
- Bei einem Gerät pro Kanal: Anschluss am Kabelende wählen
 - Vermeidung von Signalreflexionen am Kabelende

Gliederung

- IDE
 - Überblick
 - Enhanced IDE
 - Adressierung
 - Master / Slave
- **SCSI**
 - Überblick
 - Der Aufbau
 - Signalgebung
- SATA
 - Einführung
 - Versionen
 - Kabel
- USB
 - Grundlegender Aufbau
 - Endpunkte, Interfaces
 - Stromversorgung
 - Kabel
 - Treiber
 - Ausblick
- FireWire
 - USB vs. FireWire

Geschichtlicher Abriss

- 1981 stellt Shugart den SASI-Standard vor
- Von NCR verallgemeinert und 1986 von ANSI als SCSI verabschiedet
- SCSI-Hersteller schließen sich zur SCSI Trade Association
- SCSI: Small Computer System Interface, aber:
 - Es war ein Bussystem, kein Interface
 - Es wurde fast ausschließlich in Großsystemen verwendet
- Heute fast vollständig von SATA verdrängt

Der Aufbau

- Kommunikation über Controller, meist auf Steckkarte untergebracht
- Das BIOS war ebenfalls im Controller untergebracht, meist als ROM oder Flash
- Jedes Gerät hat eine Identifikationsnummer
 - 8 bei Narrow SCSI, 16 bei Wide SCSI
 - Identifikationsnummer entsprach Priorität => Buskonflikte vermeiden
- Kabel
 - Flachbandkabel für interne Geräte
 - Rundekabel für externe Geräte, diese wurden in Reihe geschaltet
 - Kabelende mussten terminiert werden, wg. Signalreflexionen
- Fast SCSI verdoppelte Bandbreite auf 10 Megatransfers pro Sekunde

Signalgebung

- Drei verschiedene Methoden zur Signalgebung:
 - Single-Ended
 - Controller erzeugt Signal, Geräte fungieren als Masse
 - Rasche Signalabnahme, maximale Buslänge: 3m
 - Wurde in PCs verwendet
 - High-Voltage Differential
 - Signal auf zwei Datenleitungen übertragen, Geräte waren Transceiver
 - Signal wurde bis ans Ziel weitergereicht, max. Buslänge: 25m
 - Hauptverwendung bei Servern
 - Low-Voltage Differential
 - Analog zu HVD, aber kleinere Transceiver
 - Maximale Buslänge: 12m, geringerer Stromverbrauch

Gliederung

- IDE
 - Überblick
 - Enhanced IDE
 - Adressierung
 - Master / Slave
- SCSI
 - Überblick
 - Der Aufbau
 - Signalgebung
- SATA
 - Einführung
 - Versionen
 - Kabel
- USB
 - Grundlegender Aufbau
 - Endpunkte, Interfaces
 - Stromversorgung
 - Kabel
 - Treiber
 - Ausblick
- FireWire
 - USB vs. FireWire

Einführung

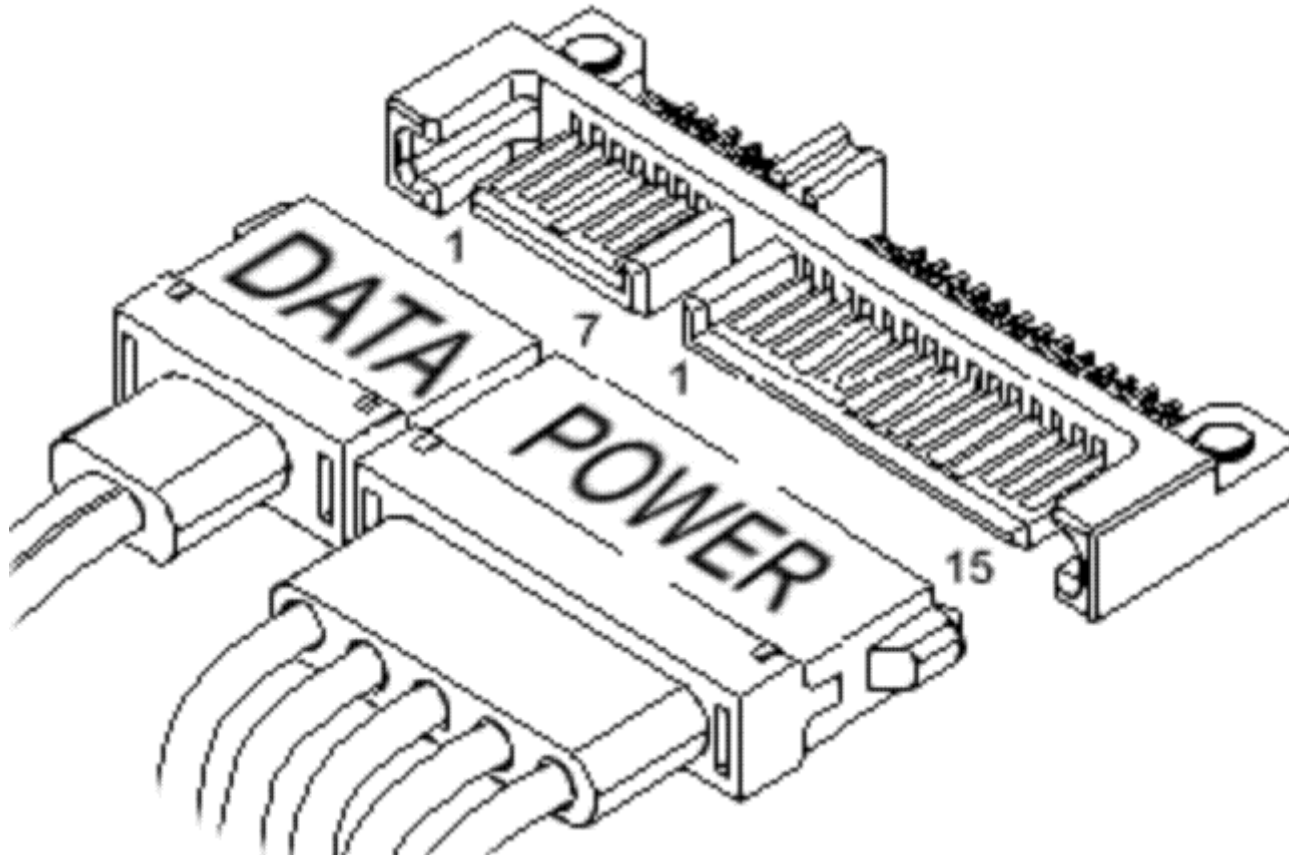
- Rechtmäßiger Nachfolger von ATA
 - ATA durch Differenzierung nun PATA genannt
- Als Festplattenbus konzipiert, doch auch für Peripherie verwendet
 - geringe maximale Buslänge (1m)

Versionen

- Bisher gibt es vier Versionen:
 - SATA 1.5 Gb/s, SATA/150
 - Frequenz: 1.5 Gigahertz
 - 8B/10B-Kodierung
 - SATA 3.0 Gb/s, SATA/300
 - Verdopplung der Bandbreite
 - Abwärtskompatibilität
 - SATA 6.0 Gb/s, SATA Revision 3.0
 - Erneute Bandbreitenverdopplung
 - Verbessertes Streaming und Power Management
 - eSATA
 - Maximale Buslänge auf 8m erhöht
 - Minimale Einschränkung des physikalischen Rahmens

Kabel

- Verzicht auf Master/Slave-Prinzip
- Kleine Kabel für geringen Luftwiderstand
- Getrennte Kabel für Strom und Daten



Quelle: [ALLPINOUTS]

Gliederung

- IDE
 - Überblick
 - Enhanced IDE
 - Adressierung
 - Master / Slave
- SCSI
 - Überblick
 - Der Aufbau
 - Signalgebung
- SATA
 - Einführung
 - Versionen
 - Kabel
- USB
 - Grundlegender Aufbau
 - Endpunkte, Interfaces
 - Stromversorgung
 - Kabel
 - Treiber
 - Ausblick
- FireWire
 - USB vs. FireWire

Grundlegender Aufbau

- Serielles Bussystem, ähnlich dem RS232
- Sternförmige Topologie, Controller ist das Zentrum
- Kommunikation
 - Kommunikation kann nur vom Controller gestartet werden
 - Controller weißt jedem Gerät eine Adresse zwischen 1 und 127 zu
 - Die Kommunikation läuft über Pufferspeicher in den USB-Geräten
 - Eigenschaften und Kommunikationsverhalten durch Interfaces festgelegt
- **Beispiel:** Webcam (siehe Tafel)

Endpunkte, Interfaces

- Endpunkte
 - Pufferspeicher für die Kommunikation
 - Vier Arten von Endpunkten:
 - Control: Steuerungszwecke, hoher Schutz, hohe Priorität
 - Interrupt: Übertragung kleiner Datenmenge in regelmäßigen Abständen
 - Isochronous: große Datenmengen in konst. Datenrate, tol. Fehleranfälligkeit
 - Bulk: großes Datenaufkommen, sichere Übertragung, ger. Datenrate
- Interfaces
 - Legt Funktionalität des Gerätes fest
 - Interface durch Deskriptor im Endpunkt 0 beschrieben

Stromversorgung

- Geräte können direkt über USB-Kabel mit Strom versorgt werden
- Versorgungsspannung: 5V, maximale Strömstärke 0.5A
- Initiale Stromversorgung: 100mA
- Zu hoher Stromverbrauch wird mit Ausschluss vom Bus bestraft

Kabel

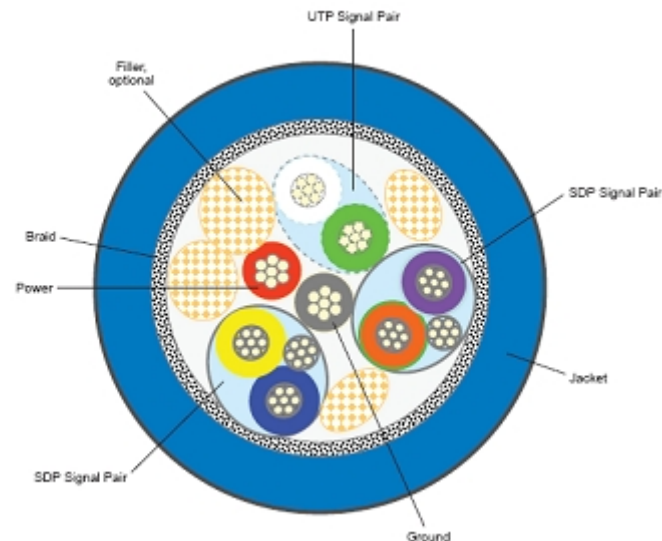
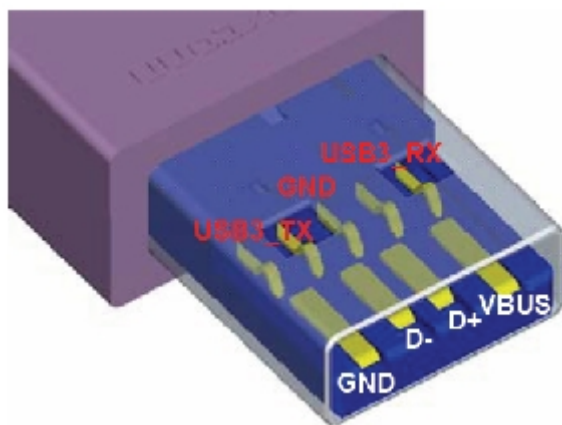
- Vieradrige, verdreht Kabel
- Paarweise isoliert
- Zwei Adern zum Datentransfer, negierte Bits bei Übertragung
- Zwei Adern zur Stromversorgung

Treiber

- Jeder Hersteller hat eindeutige VID
- Jedes Gerät hat eine eindeutige PID
- Übertragung der VID+PID bei erster Kommunikation
 - Ist Kombination bekannt: Treiber vorhanden
 - Ist die Kombination unbekannt, muss Treiber installiert werden
- Grundfunktionalitäten meist direkt verfügbar, siehe USB-Maus

Ausblick

- USB 3.0 für 2009 angekündigt
- Neuerungen von USB 3.0
 - Zehnfache Bandbreite
 - Neue Buchsen und Stecker
 - Abwärtskompatibilität zu USB 2.0, aber nicht zu 1.1
 - Kein Polling mehr
 - Höhere Stromversorgung
- Kabel und Hubs werden teurer
- Beispiel: Übertragung eines HD-Films
 - USB 2.0: 14 Minuten
 - USB 3.0: 70 Sekunden



Quelle: [GOLEM]

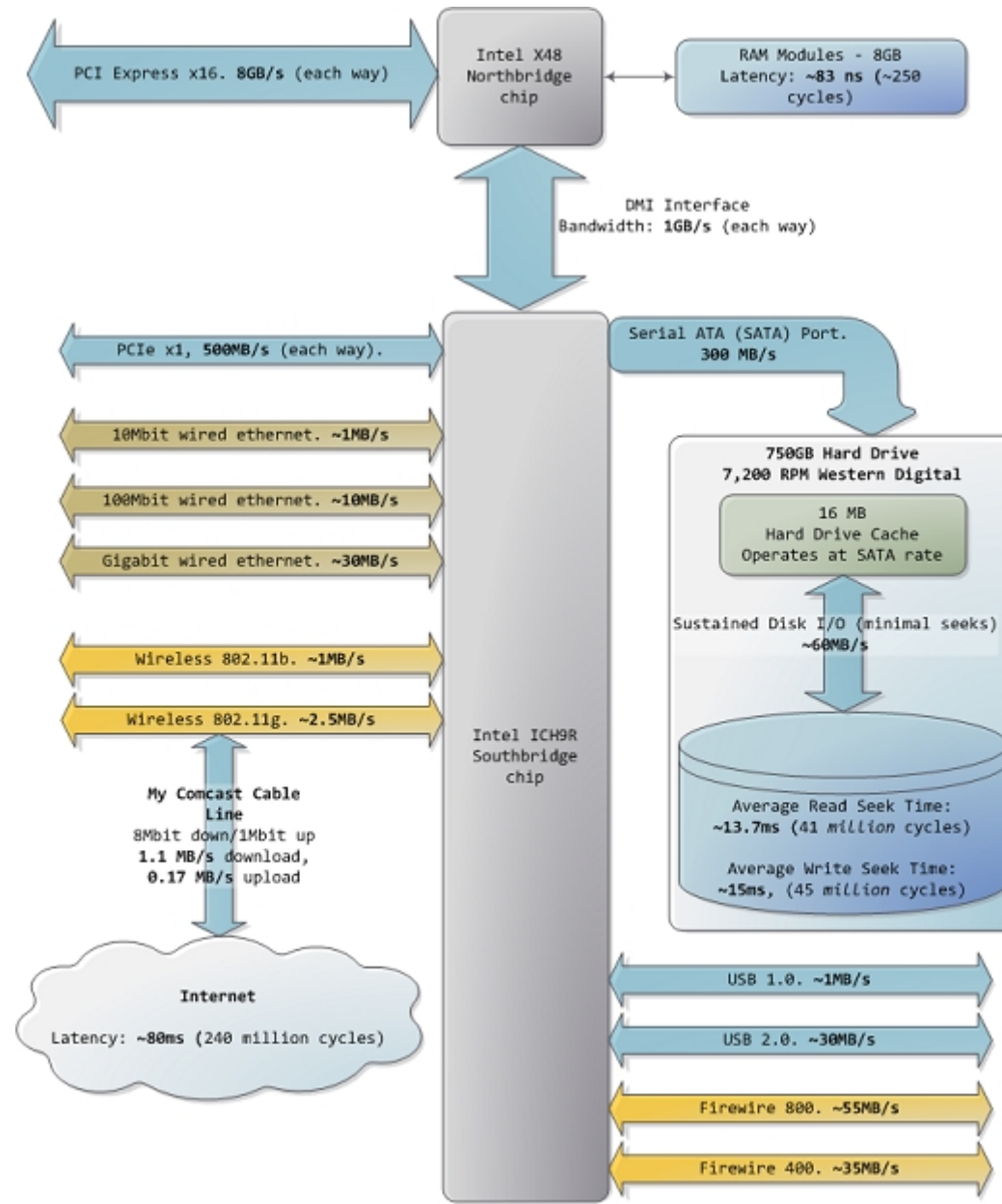
Gliederung

- IDE
 - Überblick
 - Enhanced IDE
 - Adressierung
 - Master / Slave
- SCSI
 - Überblick
 - Der Aufbau
 - Signalgebung
- SATA
 - Einführung
 - Versionen
 - Kabel
- USB
 - Grundlegender Aufbau
 - Endpunkte, Interfaces
 - Stromversorgung
 - Kabel
 - Treiber
 - Ausblick
- **FireWire**
 - USB vs. FireWire

USB vs. FireWire

- USB setzt auf Controllersteuerung, FireWire nutzt Peer-To-Peer
- FireWire besitzt aktuell die höhere Bandbreite: 800 Mb/s
- Primäre Auslegung von FireWire war Audio- und Videobereich
- FireWire unterstützt bis zu 63 Geräte an einem Bus
- FireWire verwendet Reihenschaltung, USB Sterntopologie

Anbindung der Speichermedien – Busübersicht



<http://duartes.org/gustavo/blog>

DEMO