



Schnittstellen

Bastian Asam

Seminar im Grundstudium Datenbanken
Lehrstuhl für Informatik 6

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



Definition Schnittstelle

Technische Schnittstelle

- definiert die Festlegungen der physikalische Eigenschaften der Schnittstellenleitungen
- Spezifikation enthält folgende Informationen:
 - Übertragungsgeschwindigkeiten
 - Übertragungsverfahren
 - Leitungen
 - Stecker
 - deren Belegung
- Unterteilung in interne und externe Schnittstellen
- Ermöglicht die Verbindung unterschiedlichster Geräte unterschiedlichster Hersteller

Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE



parallele Datenübertragung

Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE

- bestimmte Anzahl an bits (meistens 8) werden gleichzeitig über parallele Leitungen übertragen
- zusätzlich noch Leitungen für Paritätsbits
- pro Leitung häufig eine Masseleitung, wodurch sich die Anzahl der Leitungen schnell auf 20 und mehr addiert
- große breite Stecker und Kabel
- Grenzen durch magnetische Störströme (cross-talk) und eventuelle Spannungsschwankungen
- Nur kurze Kabellängen möglich

serielle Datenübertragung

- Daten werden nacheinander über eine Leitung geschickt
- Umwandlung von parallelen zu seriellen Signalen notwendig
- kein cross-talk Effekt
- sehr hohe Taktraten möglich, wodurch die Geschwindigkeiten von parallelen Systemen übertroffen werden können
- lange Kabellängen möglich
- kleinere Stecker und Kabel

Definition

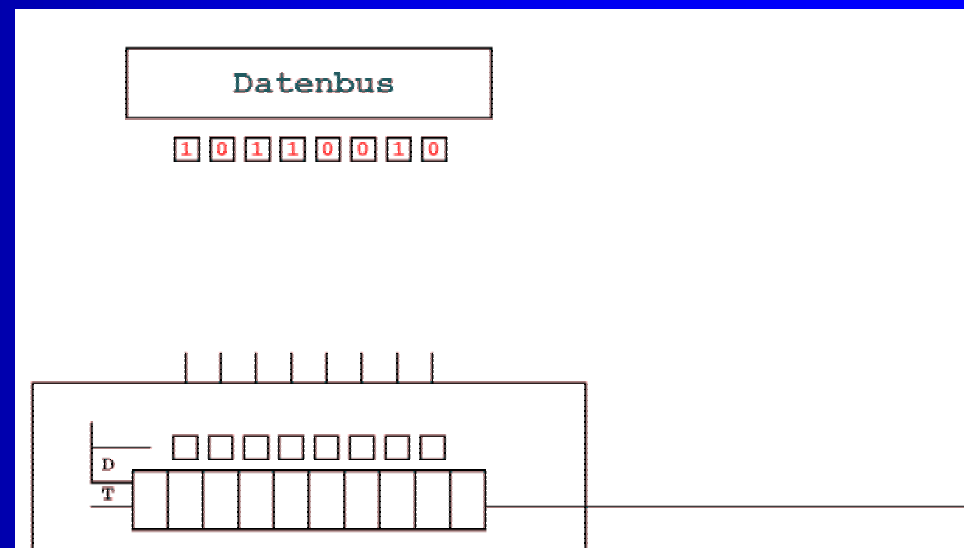
parallel
vs. seriell

USB

Firewire

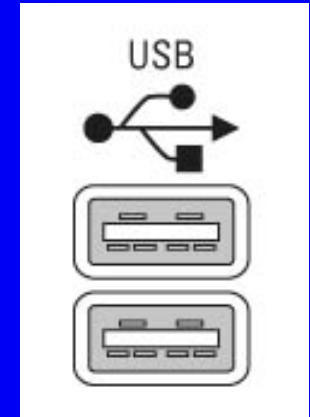
PCI

IDE



Universeller Serieller Bus

- 1995 eingeführt und von Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC, und Northern Telecom entwickelt
- reduziert die Anzahl verschiedener Stecker erheblich
- „hot-plug“ fähig
- Stern-Bus-Struktur über USB Hubs
- Identifikation und Konfiguration erledigt der USB-Hostadapter
- bis zu 127 Geräte anschließbar
- 4 Datenübertragungsarten:
 - Isochronous-Transfer
 - Interrupt-Transfer
 - Bulk-Transfer
 - Controll-Transfer



Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE



Universeller Serieller Bus

Definition

parallel
vs. seriell

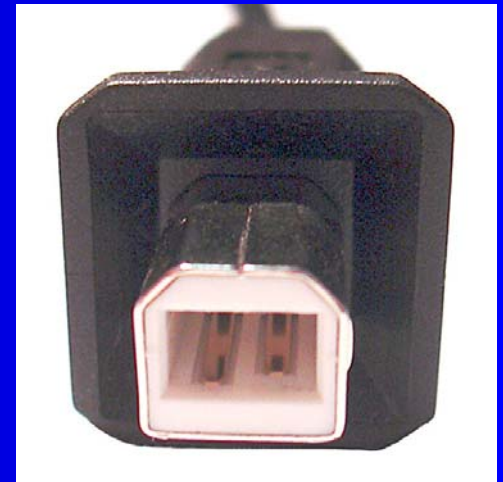
USB

Firewire

PCI

IDE

- Kabel besteht aus einem Leitungspaar zur bidirektionalen Datenübertragung und 2 Stromleitungen (5V / 500mA)
- Abstand zwischen 2 Geräten max. 5m (bei Low Speed nur 3m);
gesamt max. 30m über Hub's
- Versionen:
 - 1.0 (1996) mit Low Speed (1,5 MBit/s) und Medium Speed (12 MBit/s)
 - 1.1 Fehlerbeseitigung der 1.0 Spezifikation und Hinzufügen des Interrupt Out Transfers
 - 2.0 (2000) fügt 3. Geschwindigkeit hinzu: High Speed mit 480 MBit/s (= 60 MByte/s) und wird damit mit Firewire konkurrenzfähig
 - USB On-the-go (2004) ermöglicht peer to peer Kommunikation
 - Wireless USB





Firewire – IEEE1394 – i.link

Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE

- 1995 Festlegung des Industriestandards
- ursprünglich von Apple als Nachfolger für SCSI entwickelt
- auch als Netzwerk einsetzbar
- peer to peer
- „hot-plug“ fähig
- 63 Geräte pro Bus, max. 1024 Busse, damit insgesamt fast 65000 Geräte anschließbar
- max. Abstand zwischen 2 Geräten 4,5m; insgesamt max. 72m
- unterteilt in Geschwindigkeitsklassen
- paketorientierte Übertragung, isochroner Modus
- Kabel mit 6 oder 4 Pin's (i.link): 4 Adern zur Datenübertragung und 2 optional zur Stromversorgung (8 bis 40V / 1,5A)



Firewire – IEEE1394 – i.link

▪ Versionen:

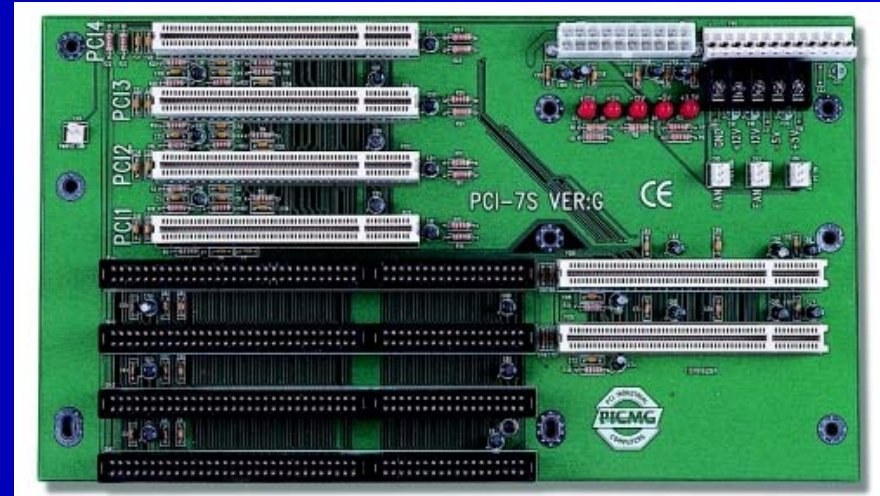
- IEEE1394a (1995) mit 3 Geschwindigkeitsklassen:
S100 (= 100 MBit/s = 12,5 MByte/s), S200
und S400 (seit 2000)
- IEEE1394b (2003) erweitert die Geschwindigkeitsklasse um S800
(mit altem Kabel), S1600 und S3200 (= 3200 MBit/s = 400
MByte/s)
 - neues 9 adriges Kabel mit neuem Stecker
 - verschiedene Kabelmaterialien erlaubt
(u.a. Glasfaser)
 - längere Kabelverbindungen möglich
 - neues Protokoll und andere Signalkodierung und Signalpegel
 - trotzdem abwärtskompatibel
- Wireless Firewire (seit 2004) über zusätzliches Protocol Adaption
Layer bei IEEE 802.15.3 (WLAN)



Definition
parallel vs. seriell
USB
Firewire
PCI
IDE

PCI Conventional

- Peripheral Component Interconnect
- von Intel 1993 entwickelt
- ersetzte VESA und ISA Bus
- parallele Datenübertragung über 32 Datenleitungen im Multiplexbetrieb, 4 Kommando Leitungen, 1 Paritätsleitung
- Interrupt Sharing
- synchroner Bus mit 33,33 MHz Taktrate (max. 133 MByte/s)
- bis zu 10 Geräte pro Bus, mit PCI-PCI-Bridges erweiterbar
- Unterscheidung zwischen Master und Target
- ab Version 2.x auch 64 Bit fähig und 66 MHz Taktrate (266 MByte/s)



Definition

parallel
vs. seriell

USB

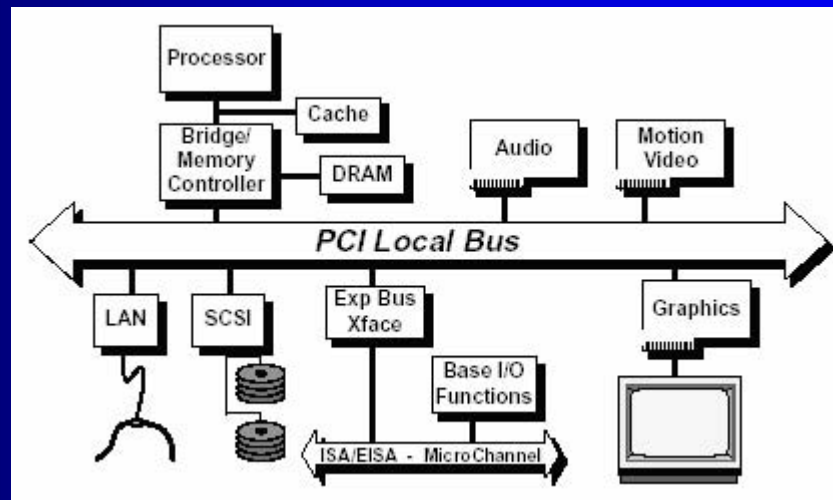
Firewire

PCI

IDE

PCI Conventional

- seit einigen Jahren schon nicht mehr ausreichend schnell für Grafikkarten, weshalb AGP eingeführt wurde
- verbindet jedes Gerät mit dem Bridge/Memory Controller und wird deshalb leicht zum „Flaschenhals“



Definition

parallel
vs. seriell

USB

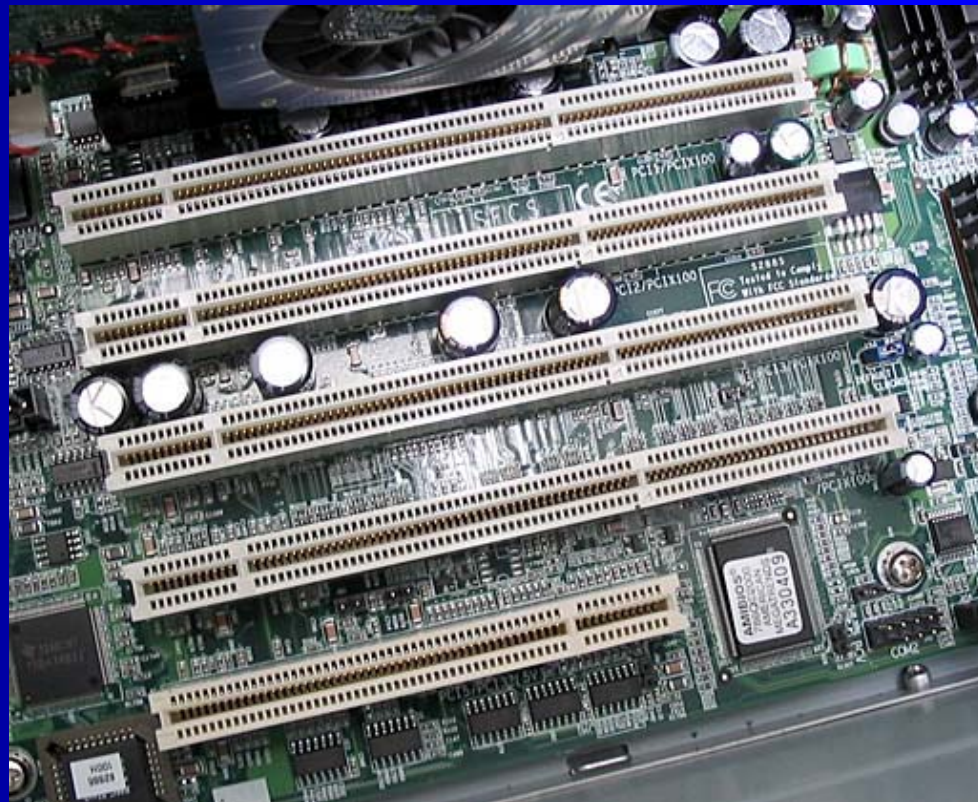
Firewire

PCI

IDE

PCI-X

- seit 1998
- 64 Bit Version von PCI Conventional
- 133 MHz Taktrate (max. 1.066 MByte/s)
- fast ausschließlich im Serverbereich genutzt
- abwärtskompatibel, wenn 66 MHz Taktrate und 3,3 V Signalspannung unterstützt werden
- Version 2 mit PCI-X 266, 533 und 1066 erlaubt Datentransferraten von 2,6 , 4,2 und 8,5 GByte/s und beinhaltet eine Fehlerkorrektur



Definition

parallel
vs. seriell

USB

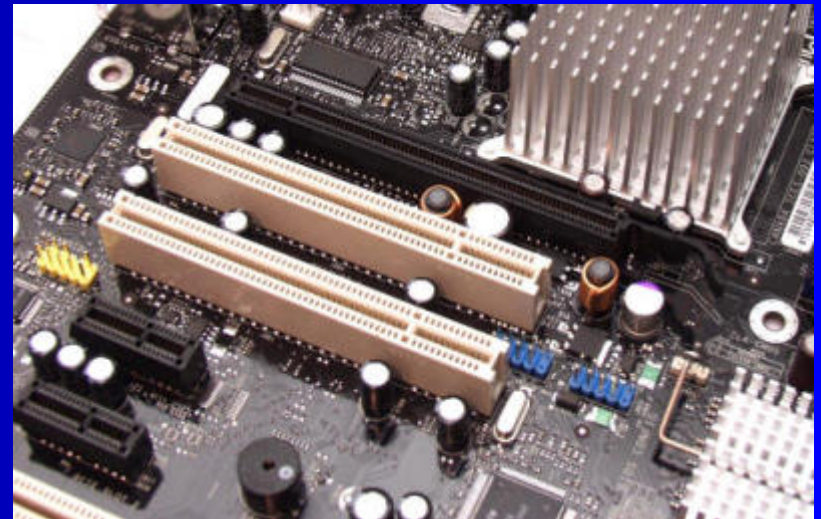
Firewire

PCI

IDE

PCI-Express

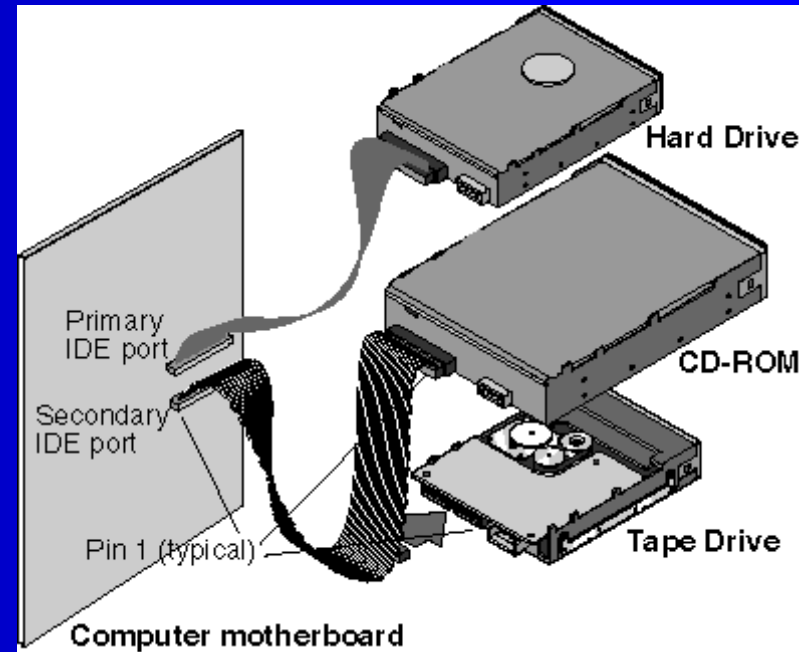
- seit 2002
- serielle bidirektionale punkt-zu-punkt Datenübertragung, dadurch nicht kompatibel zu früheren PCI Versionen
- eine oder bis zu 32 Lanes, jede bestehend aus 2 Leitungspaaren, eine für jede Richtung
- vollduplexfähig
- pro Lane 250 MByte/s pro Richtung möglich
- „hot-plug“ fähig
- soll PCI und AGP ersetzen
- abwärtskompatible Slot's
- durch Koppelung mehrerer Lanes bis zu maximal 8 GByte/s pro Richtung möglich



Definition
parallel vs. seriell
USB
Firewire
PCI
IDE

Traditional IDE

- Integrated Device Electronic
- 1987 von Western Digital entwickelt
- Standard Schnittstelle für Festplatten und CD-ROM Laufwerke
- jedes Gerät hat eigenen Controller über den mit dem IDE Host Adapter kommuniziert werden kann
- ein Master und ein Slave möglich, welche entweder automatisch per Cable Select oder manuell über Jumper bestimmt werden
- 40 poliges Flachbandkabel mit maximal 46cm Länge
- Übertragungsgeschwindigkeiten 3,33 MByte/s bis 8,3 MByte/s
- Adressierungsprobleme bei größeren Festplatten



Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE

EIDE – Enhanced IDE

- Ablösung von IDE (1994)
- ermöglicht Datenübertragungsraten von 2,2 bis zu 16 MByte/s
- bietet 2 IDE Kanäle (4 Geräte anschließbar)
- 2 Datenübertragungsarten: PIO und (Ultra-) DMA
- erlaubt Wechseldatenträger über ATAPI

Definition

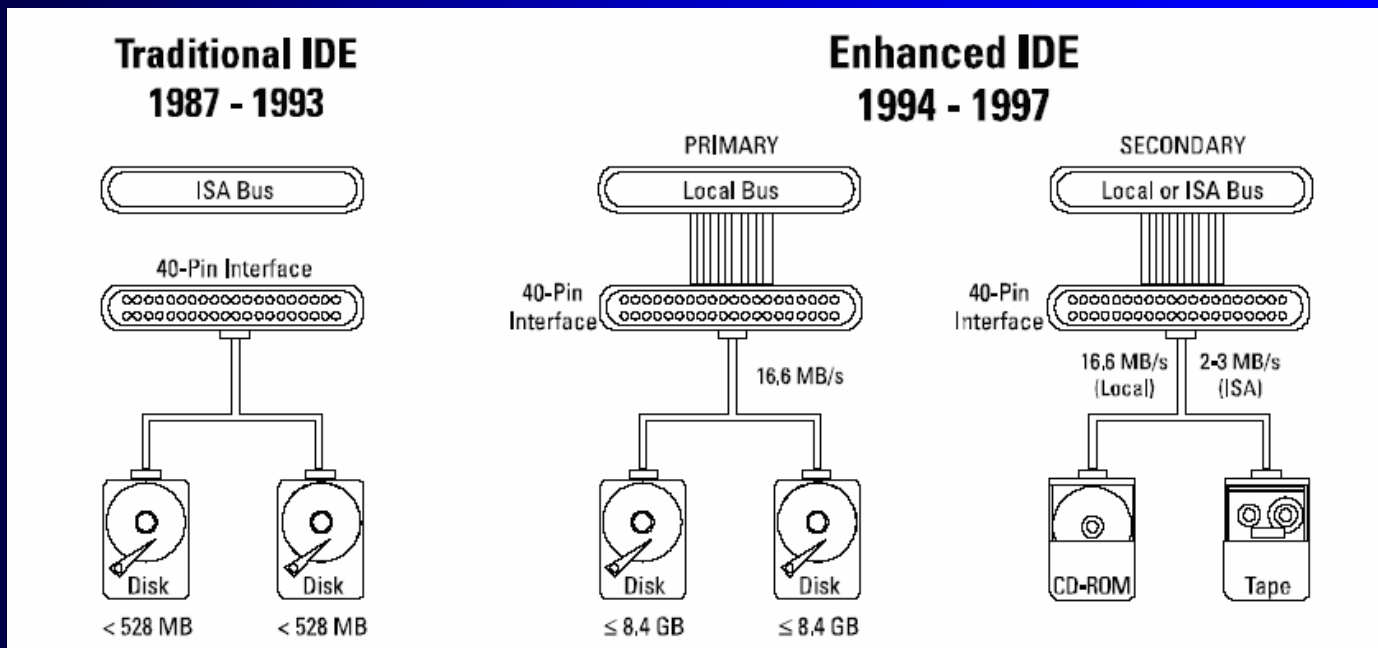
parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE



EIDE – Enhanced IDE

- Ultra-DMA Modi erlauben höhere Datenübertragungsraten und besitzen eingebaute Sicherheitsmechanismen
- benötigt extra UDMA Kabel, das 80 Leitungen besitzt



Ultra-DMA/0 (ATA/16)	16,66 MByte/s
Ultra-DMA/1 (ATA/25)	25,0 MByte/s
Ultra-DMA/2 (ATA/33)	33,33 MByte/s
Ultra-DMA/3 (ATA/44)	44,4 MByte/s
Ultra-DMA/4 (Ultra-ATA/66)	66,66 MByte/s
Ultra-DMA/5 (Ultra-ATA/100)	99,99 (100) MByte/s
Ultra-DMA/6 (Ultra-ATA/133)	133 MByte/s

Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE

Übersicht / Quellen



Definition

parallel
vs. seriell

USB

Firewire

PCI

IDE

Name	# Geräte	Kabellänge	MB/s	Adern	Jahr
USB 1.0	127	5,00	1,5	4	1996
USB 2.0	127	5,00	60	4	2000
Firewire S100	65000	4,50	12,5	4	1995
Firewire S400	65000	4,50	50	4	2000
Firewire S800	65000	100,00	100	4 / 9	2002
IDE	2	0,46	8,3	40	1987
EIDE	4	0,46	16	40	1994
Ultra-ATA 66	4	0,46	66	80	1999
Ultra-ATA 100	4	0,46	100	80	2000
Ultra-ATA 133	4	0,46	133	80	2003

- <http://www.wissen.de>
- <http://www.usb-center.de>
- <http://www.elektronik-kompodium.de/sites/com/0310281.htm>
- <http://www.firewire-infos.de>
- <http://de.wikipedia.org>
- http://www.tweakpc.de/hardware/infos/mainboard/pci_express/s01.php
- <http://www.tweakersguide.de/articles/site/showarticle/articleid/61/page/1/>
- http://www.glossar.de/glossar/z_ide.htm
- <http://www.westerndigital.com/en/library/eide/79-880023.pdf>
- <http://www.coolnerds.com/Newbies/Ports/ports.htm>
- <http://www.poirrier.be/cours/struct-ordi/ports/firewire.html>
- <http://www2.elecom.co.jp/products/IE-B691BK.html>
- Michael T. ; Mason, Harry ; Hammond-Doel, Thomas ; Anderson, Eric ; Alexenko, Mike ; Clark, Tom: Surveying Today's Most Popular Storage Interfaces