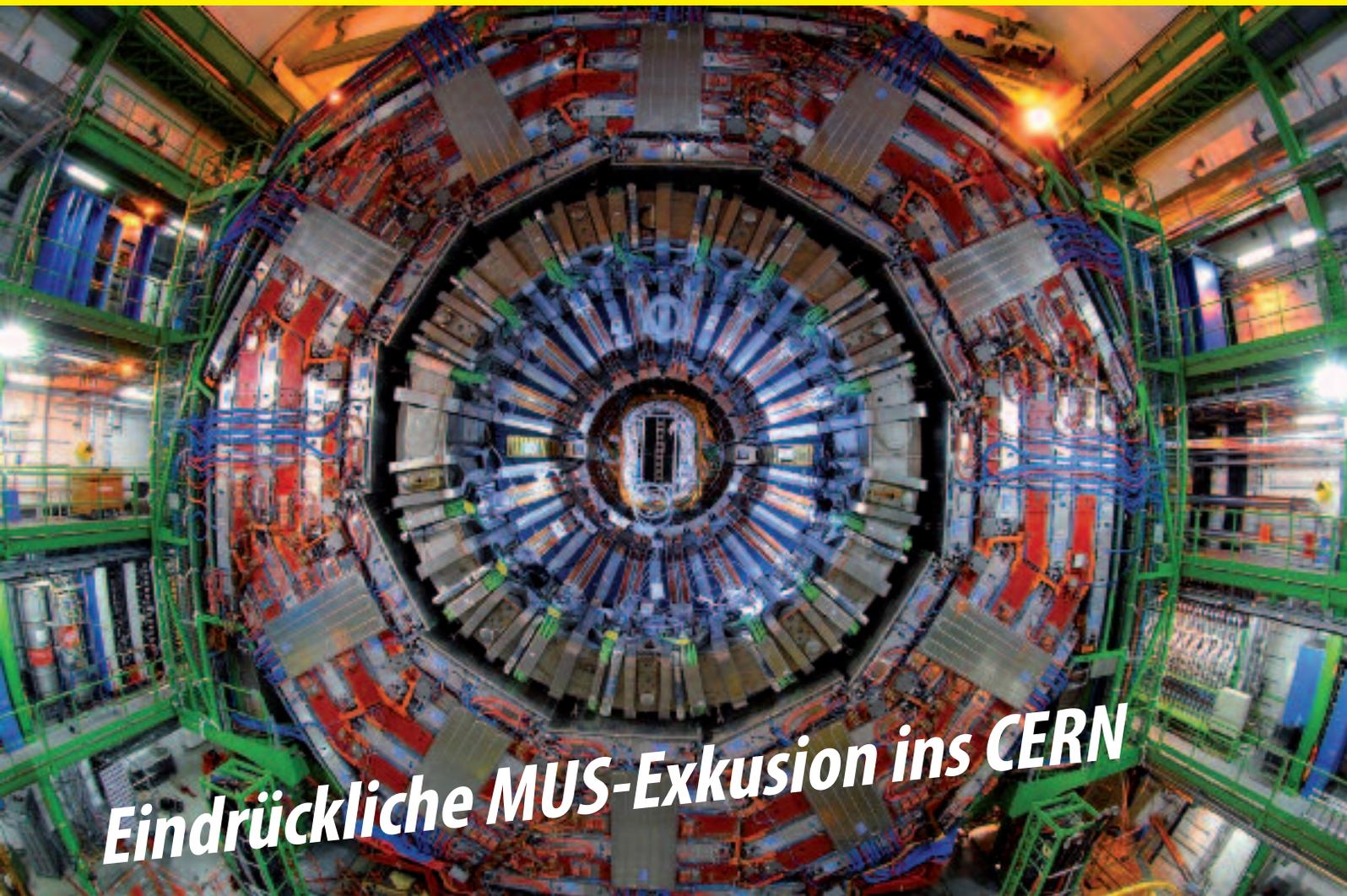




MUSfalter

Die Zeitschrift der Macintosh Users Switzerland

Nr. 1 Januar/Februar 2011



Eindrückliche MUS-Exkursion ins CERN

Wissenswertes über Massenspeicher Völlig unbelastet ans Business-Meeting

Gedanken des MUS-Präsis
zum neuen Jahr

▶▶▶ Seite 2

Die neuen MacBooks Air
auf dem Prüfstand

▶▶▶ Seite 10

Der neue Mac-App-Store
ist eröffnet

▶▶▶ Seite 19

Wissenswertes über Massenspeicher

Noch dient in den meisten Computern eine Festplatte als nichtflüchtiger Speicher. Mit den beiden neuen MacBook-Air-Modellen setzt Apple jetzt erstmals serienmässig Festkörperspeicher (SSD = solid state disk) ein und zeigt damit, wohin die Entwicklung geht. Welche Vorteile bietet diese Technik, und was setzt sie beim Mac voraus?

Speicherarchitektur im Überblick

Um mit einem Computer zu arbeiten, braucht man sich nicht unbedingt mit seinem Innenleben auseinanderzusetzen; je mehr Leistung von der Maschine gefordert wird, desto nützlicher erweist sich die Kenntnis einiger Zusammenhänge, um einen dem Verwendungszweck entsprechenden Rechner auszuwählen beziehungsweise einen vorhandenen in sinnvoller Weise aufzurüsten.

Während der Prozessor die Rechenarbeit verrichtet, braucht es Speicher, aus dem der Prozessor die Programmbefehle und zu verarbeitenden Daten lädt und anschliessend die Ergebnisse hineinschreibt. Dieser Speicher hat eine hierarchische Struktur: Der Prozessor selbst enthält eine Anzahl so genannter «Register», die jene Bitfolgen liefern oder aufnehmen, welche mit jedem Taktzyklus

der Prozessors verarbeitet werden. Bei einem 64-Bit-Prozessor haben die Register in der Regel ebenfalls 64 Bit Breite. Die nächste Ebene bilden «Caches», die ebenfalls im Prozessor integriert oder in seiner unmittelbaren Nähe auf der Hauptplatine angeordnet sein können; diese Speicherelemente haben eine Kapazität bis zu wenigen Megabytes und eine extrem kurze Zugriffszeit. Noch eine Ebene weiter folgt der Arbeitsspeicher (RAM), der bei heutigen Computern schon mehrere Gigabyte Kapazität erreichen kann und flotte Zugriffe erlaubt, das heisst, seine Inhalte können in wenigen Taktzyklen ausgelesen werden. Hier zeigt sich auch die Funktion des Caches: Damit der Prozessor möglichst selten auf angeforderte Daten warten muss, weil das Lesen aus dem RAM ein paar Takte lang dauert, wird bei jedem Lesezugriff schon ein Stück vorausgelesen und im Cache zwischengespeichert, wo diese Daten dann beim nächsten Schreiben in ein Register ohne Verzögerung sofort zur Verfügung stehen. Sinngemäss puffert der Cache den Datenstrom in umgekehrter Richtung, wenn der Prozessor Daten in den Speicher schreibt. Der Arbeitsspeicher ist bekanntlich nur temporär; er braucht Strom, damit sein Inhalt erhalten bleibt. Um Programme und Daten dauerhaft zu speichern, auch

Neben internem SATA ist auch eSATA an einigen Macs nachrüstbar.

Festkörperspeicher als RAID-Konfiguration mit Controller.

wenn der Computer ausgeschaltet wird, braucht es einen nichtflüchtigen Massenspeicher, zum Beispiel eine Festplatte. Massenspeicher haben typischerweise eine viel grössere Kapazität als der Arbeitsspeicher, aber auch ganz erheblich längere Zugriffszeiten und eine viel tiefere Durchsatzrate. Um dieses Manko zu reduzieren, erfolgen die Schreib- und Lesezugriffe auf den Massenspeicher jeweils in Blöcken von z.B. 4 Kilobyte oder mehr aufs Mal, weil das separate Lesen/Schreiben einzelner Bits oder Bytes viel zu lange dauern würde, da die Schreib-/Leseköpfe der Festplatte zwischen jedem Zugriff erst in der richtigen Spur positioniert werden müssen (radialer Abstand vom Rand der Magnetplatte) und es dann bis zu einer ganzen Umdrehung der Platte dauern kann, bis das gesuchte Bit unter den Lesekopf zu liegen kommt und gelesen wird. Ein logischer Block auf der Platte entspricht physisch einem Sektor auf einer Spur und kann somit in einer Zeitspanne von einem Bruchteil einer Plattenumdrehung am Stück gelesen werden. Aber eben, die lange Zugriffszeit fürs Positionieren des Lesekopfs auf der Spur und bis zum Auffinden des Sektoranfangs bleibt erhalten. Deshalb wird auch zwischen Arbeits- und Massenspeicher ein Cache verwendet. In der Praxis genau genommen sogar zwei Caches: in der Festplatte selbst ist ein Pufferspeicher eingebaut, und das Betriebssystem reserviert in der Regel



einen Teil des RAMs, um ebenfalls Schreib- und Lesezugriffe auf die Festplatte zu puffern beziehungsweise bereits gelesene oder geschriebene Daten in Reserve zu halten, falls sie später erneut gebraucht werden.

Interfaces für Festplatten

Langjährige Computeruser wissen, dass die Festplattenkapazitäten recht schnell wachsen. Hatten die HDs der ersten Macs noch wenige Megabytes, sind heute Laufwerke mit 1–2 Terabyte Kapazität weit verbreitet; das entspricht einem Faktor in der Grössenordnung von 200 000! Ebenfalls gestiegen sind die Datendurchsatzraten: von wenigen MB/s bei SCSI bis zu über 100 MB/s bei aktuellen SATA-Platten. Der MUS-Infoline ist zu entnehmen, dass derzeit teils immer noch Macs mit G4-Prozessoren im Einsatz sind. Die ersten G4-Modelle hatten ein IDE/ATA-Festplatteninterface; davon gibt es verschiedene Spezifikationen mit maximalen Durchsatzraten von beispielsweise 33, 66, 100 oder 133 MB/s. Das parallele ATA-Interface (auch PATA genannt) wurde später abgelöst durch Serial ATA (S-ATA oder SATA), das mittlerweile auch schon in drei Spezifikationen mit Datenraten von 1,5, 3 und 6 Gbit/s auf dem Markt ist (entsprechend 150, 300 und 600 MB/s effektivem Datendurchsatz, da wegen der Codierung pro 8 Bit Nutzdaten tatsächlich 10 Bit übertragen werden). Wenn zwei oder mehr Festplatten in einem externen Gehäuse als «striped» RAID eingesetzt werden, kann selbst SATA II mit 300 MB/s bald zum Flaschenhals werden. Besser haben es Besitzer eines Mac Pro, dessen bis zu vier interne HDs je einen eigenen SATA-Kanal haben und sich die verfügbare Bandbreite nicht teilen müssen.

Flashspeicher

Nachdem die Datendichte der magnetischen Speicherung in Festplatten langsam ausgereizt scheint, gewinnt eine andere Speichertechnik Aufwind: der aus USB-Sticks und Speicherkarten für Digitalkameras bekannte Flash-Speicher. Dieser beruht ähnlich wie Prozessorchips auf Transistoren, allerdings mit dem Unterschied, dass auf einem Flash-Chip gespeicherte Daten auch ohne Stromzufuhr erhalten bleiben.

Flashspeicher hat gegenüber Magnetfestplatten handfeste Vorteile, so etwa massiv kürzere Zugriffszeiten, weil keine mechanischen Teile bewegt werden müssen. Dadurch sind die mit Flash-Chips bestückten SSDs auch gegenüber Stössen und Vibrationen wesentlich unempfindlicher als Festplatten. Zudem erreichen die Festkörperspeicher deutlich höhere Lese- und manchmal auch Schreibraten als Festplatten. Als Nachteile stehen die derzeit immer noch sehr hohen Preise und im Vergleich zu den üblichen Festplatten recht bescheidenen Kapazitäten von SSDs im Vordergrund. Ein solches SSD-Laufwerk mit 120 oder 128 GB kostet etwa drei bis viermal so viel wie eine Notebookfestplatte mit 500 GB; der Preis pro GB ist also mehr als zehnmals so hoch.

Eine Eigenheit der Flash-Technik ist, dass das Löschen und Überschreiben von Daten nicht wie bei Festplatten in einem Arbeitsgang durch neue Magnetisierung ausgeführt werden kann, sondern (umfangreiche) separate Schritte nacheinander erfordert, um die begrenzte Lebensdauer der Speicherzellen zu optimieren. Um den daraus resultierenden Zeitverlust beim Schreiben auf das SSD-Laufwerk zu minimieren, muss dessen Controller mit ausgeklügelten Algorithmen zwischen den Anforderungen des Dateisystems und den physischen Gegebenheiten auf dem Flashchip vermitteln. Ein fortschrittlicher Ansatz für die Optimierung der Schreibzugriffe, nämlich der neue ATA-Befehl «TRIM» (Details und Links dazu siehe bei wikipedia.org), wird zur Zeit von Mac OS X (10.6.5) noch nicht allgemein unterstützt. Ohne TRIM oder ein entsprechendes Management

der Speicherzellen tendiert ein SSD dazu, bei Schreibzugriffen langsamer zu werden, sobald alle Zellen mindestens einmal beschrieben worden sind. Berichten in Internetforen zufolge wird dieser Leistungsabfall teils jedoch auch nach über einem Jahr intensiver Nutzung eines SSD (noch?) nicht wahrgenommen. Die SSD-Speichertechnik und insbesondere der Controller befindet sich noch in einer Phase der intensiven Weiterentwicklung.

Deutlich mehr Leistung

In der Praxis wirken sich vor allem die gegenüber Festplatten viel kürzeren Zugriffszeiten beim Lesen spürbar aus: Von einem SSD starten Betriebssysteme und Programme erheblich schneller. Mit Durchsatzraten von gegen 300 MB/s sind aktuelle SSDs hart am Limit des SATA-II-Interfaces, und bei älteren Rechnern mit einem SATA-I-Controller wird das Festkörperlaufwerk vom Anschluss ausgebremst. Für besonders hohe Anforderungen bieten Hersteller wie OCZ auch SSDs als Striped RAID auf einer eigenen Controllerkarte an (leider nicht für Mac); solche Konfigurationen erreichen (vor allem beim Lesen) Datentransferraten von mehreren Hundert MB/s bis gegen 1 GB/s.

Für Anwender wichtig ist auch die Baugröße: Fast alle SSDs haben den Formfaktor 2,5 Zoll; sie passen somit in Notebooks, bei einem Mac Pro lassen sie sich dagegen standardmässig nicht mit den für 3,5-Zoll-Platten ausgelegten Laufwerksschlitzen montieren. Elegante Hilfe bieten hier spezielle Ersatzschlitzen (http://www.maxupgrades.com/istore/index.cfm?fuseaction=product.display&product_id=180), zur Not ginge auch eine Fixierung mit Klebeband.

■ Eric Soder



SSD-Laufwerke sind meist nur in der Grösse 2,5 Zoll erhältlich.

Wissenswertes über das Angebot der Macintosh Users Switzerland

Die Mitgliedschaft bei den Macintosh Users Switzerland (MUS) bietet dank der vielfältigen Dienstleistungen für nur 110 Franken viele Vorteile. Dazu gehören:

Zeitschrift und Newsletter

Der *MUSfalter* ist die Zeitschrift der Macintosh Users Switzerland. Sie erscheint alle zwei Monate und wird kostenlos an ihre Adresse geschickt. Als Ergänzung dazu erscheint jeden Monat der elektronische *MUSletter* als pdf-Dokument.

Vorträge an LocalTalks

In Basel, Bern, Luzern und Zürich finden lokale Treffen statt, die «LocalTalks». Neben den Referaten über ein aktuelles Thema oder Produkte-Präsentationen, besteht bei diesen kostenlosen Veranstaltungen die Möglichkeit, persönliche Erfahrungen oder allfällige Probleme mit anderen Mitgliedern persönlich zu besprechen. Oder man unterhält sich im Kreis von Gleichgesinnten einfach über die Welt des Macintosh.

Kostenlose Helpline

Probleme mit dem Mac? Auch das soll es gelegentlich geben. Alle MUS-Mitglieder können während der Sekretariats-Öffnungszeiten über die Telefonnummer 0848 686 686 kostenlos ihre Fragen rund um Apple und den Macintosh stellen!

Special Interest Groups (SIGs)

Unter den MUS-Mitgliedern haben sich Gruppen gebildet, die an speziellen Wissensgebieten interessiert sind: z. B. File-Maker, Musik, Web-Publishing, Games usw. Sie tauschen sich über Mailinglisten aus und organisieren von Zeit zu Zeit überregionale Treffen.

Zudem erhält jedes Mitglied kostenlos eine E-Mail-Adresse: name@mus.ch

Von den Vorteilen profitieren

Die Mitgliedschaft bei den Macintosh Users Switzerland ist die einzige Voraussetzung, um von allen Dienstleistungen zu profitieren! Füllen Sie den untenstehenden Anmeldetalon aus und senden sie ihn ans Sekretariat (siehe Kästchen links). Dort gibt es auch weitere Informationen, falls sie sich für eine Familien- oder Firmenmitgliedschaft interessieren. Alternativ kann man sich auch auf der Homepage www.mus.ch anmelden.

MUS-Falter, die Zeitschrift der Macintosh Users Switzerland – Impressum

Herausgeber

Macintosh Users Switzerland (MUS), 8703 Erlenbach

Auflage, Erscheinungsart

2300 Exemplare, 6 x jährlich (Mitte Januar, März, Mai, Juli, September, November)

Redaktion

Kurt Riedberger, pbr Pressebüro Riedberger, Buchserstrasse 45, 8157 Dielsdorf, Telefon 044 885 46 56, falter@mus.ch

MitarbeiterInnen: Marcel Büchi, Marit Harmelink, Michel Huber BR SFJ, Matthias Kälin, Ellen Kuchinka, Graziano Orsi, Eric Soder, PJ. Wassermann, Sean Wassermann, Werner Widmer

Produktion

Layout und Satz: Kurt Riedberger; Druck: Advanced Buying, 8902 Urdorf

Online-Redaktion für News auf www.mus.ch

Graziano Orsi, graziano.orsi@mus.ch

Sekretariat

Macintosh Users Switzerland (MUS), 8703 Erlenbach, Telefon 0848 686 686, sekretariat@mus.ch, www.mus.ch

Öffnungszeiten: Montag bis Freitag von 9 bis 12 Uhr und von 14 bis 17 Uhr

Die MUS-LocalTalks

Basel (jeden Monat)

Infos: www.mus.ch/lt-basel.html

Kontakt: Ellen Kuchinka
ekuchinka@yahoo.com

Bern (alle zwei Monate)

Infos: www.mus.ch/lt-bernl.html

Kontakt: Christian Zuppinger
czuppinger@bluewin.ch

Luzern (unregelmässig)

Infos: www.mus.ch/lt-luzern.html

Kontakt: www.reichmuth-informatik.ch

Zürich (jeden Monat)

Infos: www.mus.ch/lt-zuerich.html

Kontakt: Marit Harmelink
marit.harmelink@mus.ch

Das MUS-Dienstleistungsangebot überzeugt mich, ich will Mitglied werden.

Jahresbeitrag Fr. 110.– (SchülerInnen/StudentInnen mit Ausweis, Fr. 40.–)

Name: _____ Vorname: _____

Strasse, Plz/Ort: _____

E-Mail: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Geworben durch: _____