

Living Dinosaurs

VON ISABEL ARNOLD UND ANDREAS GRÖSCHL

In vielen Unternehmen steht hinter der größten Stahltür eine recht unscheinbar anmutende mannshohe Maschine mit schwarzem Gehäuse: der Mainframe. Heutzutage werkelt auch Tux auf ihm, und Virtualisierung, die in dieser Rechnerklasse schon längst implementiert ist, ist heute auch auf PCs in Mode gekommen.

Dieser Beitrag leitet eine Serie zu Mainframes ein. Die Technik dieser Computer, die moderne PCs mehr beeinflussen als man gemeinhin ahnt, soll darin näher vorgestellt werden. Die Autoren beziehen sich dabei auf den IBM Mainframe vom System/360, das vor 45 Jahren das Licht der Welt erblickte bis zum System z9, dem jüngsten Sproß der Familie. Sie tun dies einerseits, weil genau genommen das System z9 der einzige »echte« Mainframe ist, der den Sprung in die Gegenwart geschafft hat, andererseits weil sie persönlich und beruflich mit dem IBM System z9 verbunden sind und zur neuen Generation der »Mainframe Ma-

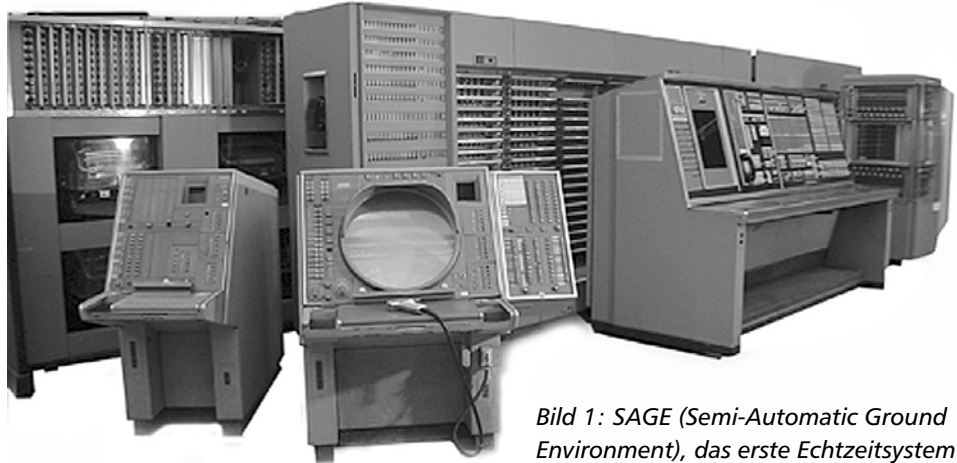


Bild 1: SAGE (Semi-Automatic Ground Environment), das erste Echtzeitsystem

niacs« zählen. In »System/360« steht 360 für die 360 Grad eines Kompasses und soll ausdrücken, daß das System für jeden Job und jede Größe geeignet ist.

Fundamente

Die ersten Grundsteine für System/360 wurden bereits

durch Großprojekte in den späten fünfziger Jahren gelegt. Auftraggeber für eines der ersten Projekte war – wie so oft – das Militär. Nachdem die Sowjetunion 1949 die erste Atombombe zündete, sah die Regierung der USA dringenden Bedarf nach einem Frühwarnsystem, das 1958 unter dem

Namen SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) aus der Taufe gehoben wurde. Zu Spitzenzeiten betreuten siebentausend IBM-Mitarbeiter die 250-Tonnen-Computer, von denen jeder aus etwa 60000 Vakuumröhren bestand. SAGE gilt als das erste Echtzeitsystem seiner Zeit.

Die Kosten für die Entwicklung des System/360 in den sechziger Jahren betragen ganze fünf Milliarden US-Dollar (entspricht etwa 30 Milliarden US-Dollar heute). Es war das größte privat finanzierte Projekt, das je unternommen wurde. Die IBM mußte sogar Aktienanteile im Wert von 370 Millionen US-Dollar verkaufen, um die Löhne der Mitarbeiter auszahlen zu können. Das Fortune Magazin titelte dies später als »IBM's \$5,000,000,000 Gamble«. Nachdem das System/360 etabliert war, folgt eine lange



Bild 2: Das IBM System/370 Model 125

Liste weiterer Entwicklungen und Innovationen. Die größten Highlights der folgenden 25 Jahre waren:

1966 wird IMS (Information Management System) für das Apollo-Programm entwickelt. Bei der Mondlandung von Apollo 11 im Jahr 1969 verwaltete das hierarchische Datenbanksystem unter anderem die umfangreichen Stücklisten.

1968 erblickt der bis heute am häufigsten eingesetzte Transaktionsmonitor CICS (Customer Information and Control System) das Licht der Welt. CICS bot erstmals die Möglichkeit, Online-Transaktionen zu verarbeiten.

1970: Nachdem man sich neun Jahre zuvor wegen der noch unausgereiften Technologie gegen vollständig integrierte monolithische Schaltkreise entscheiden mußte, waren diese in der Zwischenzeit ausgereift. Im Juni wird das darauf basierende System/370 vorgestellt, das mit den neuen 128-Bit bipolaren Chips fünfmal schneller als System/360 war. Zusätzlich arbeitete der 370 als einer der ersten Computer mit virtueller Speichertechnologie. 1972: IBM adaptierte das Prinzip der Virtuellen Maschine für den Mainframe. VM ist ein schlankes Betriebssystem, das die Systemressourcen virtualisiert und einer Anzahl von Gast-Betriebssystemen zur Verfügung stellt.

1988 wird nach IMS ein zweites, diesmal relationales Datenbanksystem mit dem passenden Namen DB2 angekündigt.

1990: System/390 wurde angekündigt und war bereits 353-mal schneller als das ursprüngliche System/360.



Bild 3:
IBM System
z9 Enterprise
Class, eines
der aktuellen
Modelle

Weitere Neuerungen waren unter anderem die Verwendung von Glasfaserkabeln und integrierte Krypto-Prozessoren.

Trotz ständiger Neuerungen schien der Mainframe zu Beginn der neunziger Jahre aus der Mode gekommen zu sein. Der Trend bewegte sich weg von der Idee eines größeren zentralen Computers mit einem Meer an Terminals hin zu dezentralen Umgebungen mit Netzwerken aus Computern aller Größen. Zwar führte IBM in ihrer Produktlinie bereits kleinere Computer wie RS/6000 (das heutige *System p*) oder AS/400 (heute *System i*) ein, dennoch klärt das nicht die Frage über die zukünftige Positionierung des Mainframes.

Einige Kritiker halten das Ende des »Big Iron« für besiegelt, beispielsweise schrieb 1991 die amerikanische Zeitschrift InfoWorld: »Ich sage voraus, daß der letzte Mainframe am 15. März 1996 abgeschaltet wird.«

Sie irrten. Was hat den Dinosaurier unter den Computern vor dem vorausgesagten Aussterben bewahrt?

Zum einen natürlich diejenigen, die die Plattform nicht verlassen können oder auch gar nicht verlassen wollen und besserer Zeiten harren. Und zum anderen eine längst überfällige Neuerfindung des technologischen Kerns von innen heraus. Erstmals wird die bisher ausschließlich für den PC verwendete (und zu diesem Zeitpunkt im Vergleich zur bipolaren noch recht langsame) CMOS-Prozessortechnologie im Mainframe eingesetzt. Das IBM-Labor in Böblingen verbessert und verfeinert CMOS, wodurch schließlich die Bipolar-Technologie komplett abgelöst werden kann.

e-Business made by z9

Inzwischen heißt der IBM Mainframe *System z9*. Er hat mit bis zu 54 Prozessoren in Dual-Core-Technologie,

bis zu 512 GByte RAM, 172 GBit/Sekunde I/O-Bandbreite, Linux und einzigartigen Fähigkeiten im Bereich Virtualisierung und Workload-Balancing mit dem System/360 von 1964 augenscheinlich nicht mehr viel gemein. Doch die Architektur ist noch immer dieselbe, weswegen Lochkarten-Jobs von vor 45 Jahren auch auf dem System z9 lauffähig wären – vorausgesetzt, man bekommt irgendwo einen Lochkartenleser her. Moderne Anwendungen nutzen neben CICS und IMS natürlich die Möglichkeiten von J2EE und Linux, was sowohl die hochtrabenden Visionen der Architekten in Sachen service-orientierte Architekturen fördert, als auch die Träume der Administratoren, ganze Serverparks per Knopfdruck zu verwalten und statt Hunderter wenig ausgelasteter Maschinen Hunderte virtuelle Systeme in einer einzigen schwarzen Box optimal auszunutzen zu können, beflügelt.

Der Mainframe hat seinen Platz in der neuen Welt des e-Business und der Hochleistungs-PC-Server gefunden und ist doch in zwei Aspekten der alte geblieben: Die Weltwirtschaft tickt weiterhin auf ihm als dem Rückgrat großer Unternehmen und er bildet weiterhin die Spitze des Premium-Segments auf dem Servermarkt. ♦

Literatur:

http://www.ibm.com/software/os/zseries/pdf/360Revolution_0406.pdf

<http://www.ibm.com/servers/de/eserver/zseries/timeline/>

John Young: Exploring IBM's New Age Mainframes, Maximum Press, ISBN 1-885068-05-0