



Mehrprozessorsystem SPERRY UNIVAC 1100/60

Die Computersysteme der Modellreihe SPERRY UNIVAC 1100/60, die den Leistungsbereich der SPERRY UNIVAC Serie 1100 nach unten ergänzen, zählen zu den leistungsstärksten Rechnern dieser Klasse auf dem Markt. Zugleich steht mit der 1100/60 ein außerordentlich wirtschaftliches DV-System für den Einstieg in die Großrechnerfamilie der SPERRY UNIVAC Serie 1100 zur Verfügung. Bereits die Modellreihe 1100/60 bietet innerhalb dieser Serie ein breites, wachstumsorientiertes Leistungsspektrum. So beträgt die Leistung des obersten Modells gegenüber dem untersten Modell der Modellreihe 1100/60 fast das fünffache.

Wie die übrigen Systeme der SPERRY UNIVAC Serie 1100, ist die Modellreihe 1100/60 für den universellen Einsatz konzipiert und bietet hohe Verarbeitungsleistung in allen Betriebsarten, sowohl im kommerziellen wie im technisch-wissenschaftlichen Bereich. Die Architektur der Modelle 1100/60 ist gekennzeichnet durch die Verteilung der Rechnerfunktionen auf unabhängig

voneinander arbeitende Systemelemente, die untereinander und in sich ein hohes Maß an Parallelität der Funktionsabläufe zulassen.

Das für alle Systeme der SPERRY UNIVAC Serie 1100 verwirklichte Mehrprozessorkonzept wurde auch bei der Modellreihe 1100/60 strikt eingehalten:

Bis zu zwei Rechenprozessoren können – unterstützt von bis zu zwei Ein-/Ausgabeprozessoren – parallel und gleichberechtigt unter einem einzigen Betriebssystem auf einen gemeinsamen Zentralspeicher zugreifen.

Die parallel organisierten Prozessoren und die zu ihrer Realisierung verwendeten emittergekoppelten Halbleiterschaltungen (ECL-Technologie) bilden die Grundlage für die hohe Leistung der Rechner der Modellreihe SPERRY UNIVAC 1100/60. Diese ECL-Technologie und die MOS-Speicherbausteine zeichnen sich durch hohe Packungsdichte und große Zuverlässigkeit aus. Daraus ergeben sich

die kompakte Bauweise und die außerordentliche Betriebssicherheit der 1100/60.

Das gesamte System ist luftgekühlt, so daß aufwendige Aggregate für Wasserkühlung entfallen.

Die Rechner der Modellreihe 1100/60 bieten dem Benutzer durch Verwendung modernster Bauteile und Berücksichtigung neuester Erkenntnisse:

- hohe Rechenleistung
- ein überaus günstiges Preis-/Leistungsverhältnis
- ausgefeilte Mehrprozessorchitektur
- Wachstumsmöglichkeit durch modulare Systemerweiterung bis auf etwa die fünffache Leistung des Grundmodells.
- hohe Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit/Wartungsfreundlichkeit
- extrem geringen Raum-, Energie- und Klimatisierungsbedarf.

Mehrprozessorsystem SPERRY UNIVAC 1100/60

Systemarchitektur

Je nach Konfiguration umfaßt ein System SPERRY UNIVAC 1100/60 folgende Funktionseinheiten:

- einen oder zwei Rechenprozessoren
- einen oder zwei EA-Prozessoren
- einen Zentralspeicher, bestehend aus bis zu zwei Pufferspeichern mit Speicherzugriffseinheit und einem modularen Halbleiter-Hauptspeicher
- einen oder zwei Service-Prozessoren
- eine bis zu vier Systemkonsolen
- bis zu zwei Hardware-Monitoren

Rechenprozessor

Der Rechenprozessor der Modellreihe 1100/60 basiert auf dem Konzept der Multimikroprozessor-Architektur, bei der modernste emittergekoppelte Halbleiterschaltungen (ECL-Technologie) auf LSI-chips für den Aufbau der Mikroprozessoren Verwendung finden.

Der mikroprogrammgesteuerte Rechenprozessor besteht aus den Hauptkomponenten Leitwerk, Rechenwerk (doppelt vorhanden), Registerspeicher und bildet innerhalb der Zentraleinheit eine selbständige Funktionseinheit. Der Befehlsvorrat umfaßt 173 Befehle und kann auf Wunsch durch die (bei den gehobenen Leistungsstufen standardmäßige) Zusatzeinrichtung „Erweiterung des Befehlsvorrats“ ergänzt werden. In dieser Erweiterung sind Befehle enthalten, die, besonders beim Einsatz problemorientierter Programmiersprachen und bei der Systemsoftware, eine beträchtliche Leistungssteigerung bewirken.

Durch ein besonderes Befehlszugriffsverfahren (instruction pipelining) arbeitet der Rechenprozessor auf der Ebene von Makrobefehlen mehrfach phasenüberlappt. Bei günstiger Befehlsphasenüberlappung beträgt die Grundbefehlsausführungszeit 232 Nanosekunden. Die mikroprogrammgesteuerte Ausführung aller arithmetischen und logischen Makrobefehle erfolgt zur Sicherheit doppelt, d.h. in zwei Rechenwerken; bei ungleichem Ergebnis setzt automatisch eine Befehlswiederholung ein.

Der Registerspeicher, der eine Zykluszeit von 116 Nanosekunden hat, beinhaltet zur Verringerung des Verwaltungsaufwandes getrennte Register für Betriebssystem und Benutzer.

Der Zeitsteuerung dienen eine Zeitscheibenuhr, eine Realzeituhr und eine Tageszeituhr mit einem Auflösungsvermögen von 100 Nanosekunden respektive jeweils 200 Mikrosekunden.

Das System SPERRY UNIVAC 1100/60 bedient sich eines vielstufigen Unterbrechungssystems, in dem die Prioritätssteuerung nach Prozessor- bzw. Kanalnummern erfolgt.

Der Prioritätssteuerung stehen 19 Klassen und 25 Prioritätsstufen zur Verfügung.

EA-Prozessor

Sämtliche EA-Operationen eines Systems SPERRY UNIVAC 1100/60 laufen unter der Steuerung durch einen oder zwei EA-Prozessoren ab. Es bedarf dazu lediglich eines Anstoßes durch einen Rechenprozessor; danach arbeitet der EA-Prozessor völlig selbständig nach Maßgabe der aus dem Hauptspeicher abgerufenen Kanalprogramme.

Der EA-Prozessor besitzt bis zu 5 Kanalmoduln, die in Abhängigkeit von der anzuschließenden Peripherie und der damit verbundenen Übertragung als Blockmultiplex- oder Wortkanäle arbeiten.

In der Grundausstattung verfügt der EA-Prozessor über einen Blockmultiplexkanal und einen aus vier Wortkanälen bestehenden Wortkanalmodul. Wortkanäle dienen dem Anschluß von peripheren Systemen mit Wortschnittstellen. Die maximale Übertragungsleistung eines Wortkanalmoduls beträgt 1,4 Mio. Wörter pro Sekunde, die eines Blockmultiplexkanals 1,67 Mio. Bytes pro Sekunde. Die Kanal-Grundausstattung ist erweiterbar um maximal

- 2 Wortkanalmoduln und 1 Blockmultiplexkanal oder
- 1 Wortkanalmodul und 2 Blockmultiplexkanäle.

Die Gesamtübertragungsleistung eines EA-Prozessor kann damit auf maximal 8,3 Mio. Bytes pro Sekunde erhöht werden.

Über eine Mehrkanal-Anschlußeinheit können zwei EA-Prozessoren gemeinsam auf ein peripheres System zugreifen.

Der EA-Prozessor der Modellreihe SPERRY UNIVAC 1100/60 weist die gleiche fortschrittliche Multimikroprozessor-Architektur auf wie der Rechenprozessor.

Zentralspeicher

Abhängig vom Modell und der Konfiguration, d.h. Leistungsstufe, besteht der Zentralspeicher aus einem modularen Halbleiter-Hauptspeicher und 0 bis 2 schnellen Pufferspeichern.

Hauptspeicher

Bei einem 1x1-System (1100/61) beträgt die Hauptspeicherkapazität 2048K, 3072K oder 4096K Bytes. Gleiches gilt für ein 2x2-System (1100/62), jedoch prozessorbezogen, d.h. 2x2048K, 2x3072K oder 2x4096K Bytes.

Die Dateneinheit ist das Wort mit 36 Bits (vier Bytes) für die Datenspeicherung und 7 Bits für die Fehlererkennung und die automatische Behebung von Einbitfehlern.

Die Zykluszeit des Hauptspeichers beträgt 580 Nanosekunden. Zu Wartungszwecken können Abschnitte von 512K Bytes getrennt aus dem laufenden System geschaltet werden.

Pufferspeicher

Zur Leistungssteigerung sind bei den Leistungsstufen H1 und H2 der Modelle 1100/61 und 1100/62 ein bzw. zwei Pufferspeicher zwischen Rechenprozessoren und Hauptspeicher angeordnet. Jeder Pufferspeicher hat eine Kapazität von 32K Bytes und eine Zykluszeit von 116 Nanosekunden und verfügt über eine intelligente Fehlerdiagnoseeinrichtung sowie die Möglichkeit, Bereiche von 16 Bytes Länge einzeln stillzulegen.

Die Zugriffsbreite zwischen Rechenprozessor und Pufferspeicher beträgt ein Wort und zwischen Puffer- und Hauptspeicher beim Schreiben ein Wort oder Teilwort, beim Lesen vier Wörter.

Mehrprozessorsystem SPERRY UNIVAC 1100/60

Der jeweils einem Rechenprozessor zugeordnete Pufferspeicher arbeitet nach dem Prinzip der teilassoziativen Adressierung und ist in Blöcken von je vier Wörtern organisiert. Die Neubelegung von Pufferspeicherblöcken erfolgt nach einem Altruingsalgorithmus bei einer Zykluszeit von 580 Nanosekunden pro vier Wörter. Die Daten im Pufferspeicher sind durch einen Fehlerkorrekturcode gesichert. Jede Veränderung eines Wortes im Pufferspeicher bewirkt ein unmittelbares Rückschreiben des Wortes in den Hauptspeicher (store-through). Ist in zwei Pufferspeichern das gleiche Wort vorhanden und wird dieses nur in dem einen Pufferspeicher verändert, dann erklärt eine Unterbrechungslogik, die die Operationen beider Pufferspeicher koordiniert, das Wort in dem anderen Pufferspeicher für ungültig. Bei nachfolgenden Bezugnahmen auf dieses Wort muß dann der zugehörige Block aus dem Hauptspeicher nachgeladen werden. Dadurch wird gewährleistet, daß die beiden unabhängigen Prozessoren mit den jeweils neuesten und gültigen Daten arbeiten und als Gesamtsystem zusammenwirken.

Service-Prozessor

Der Service-Prozessor erhöht den Komfort, die Sicherheit und damit auch die Verfügbarkeit des Systems 1100/60. Er besitzt einen Hauptspeicher von 64K Bytes sowie bis zu vier angeschlossene Diskettenlaufwerke.

Neben der Steuerung der Systemkonsole (Bildschirm, Tastatur, Drucker) dient er der Systeminitialisierung und der Einleitung des automatischen Wiederanlaufs nach Systemunterbrechungen.

Für die technische Wartung übernimmt er die Funktion eines Diagnosesystems, die auch über eine DÜ-Leitung angesprochen werden kann.

Das Aufteilen des Systems in zwei voneinander unabhängige Systeme (bei einem 2x2 System) sowie das Herausschalten einzelner Komponenten nach Störungen oder zu Wartungszwecken erfolgt ebenfalls mit Hilfe des Service-Prozessors.

Systemkonsole

Für die Kommunikation zwischen Betriebssystem und Bediener ist an einem Service-Prozessor eine Systemkonsole angeschlossen. Sie umfaßt einen Bildschirm mit Tastatur und einen Konsoldrucker. Bei Bedarf können an ein System bis zu vier Systemkonsolen angeschlossen werden.

Hardware-Monitor

Der Hardware-Monitor überwacht das Leistungsverhalten von Hardware und bestimmten Softwarekomponenten, indem er periodisch einen Soll-Ist-Wert-Vergleich vornimmt. Die Auswertung wird vom Service-Prozessor übernommen und für eine spätere Ausgabe protokolliert. Die auf diese Weise gewonnenen Ausgabelisten unterstützen die Rechenzentrumsleitung bei der Austarierung von Systemlastprofilen (system tuning) und der Abschätzung von längerfristigen Systemverhaltenstrends. Der für den Hardware-Monitor erforderliche Verwaltungsaufwand ist äußerst gering.

Konfigurationen

Die nachstehende Übersicht zeigt die derzeit angebotenen Standardkonfigurationen für die Modellreihe 1100/60. Dazu einige generelle Hinweise:

Die Bezeichnung 1100/60 steht als Oberbegriff für die Modellreihe, die die Modelle 1100/61 und 1100/62 umfaßt. Diese wiederum sind in mehreren Leistungsstufen verfügbar, ausgedrückt durch die Suffixe C1, C2 sowie H1 und H2, wobei C1 den unteren, H2 den oberen Leistungsbereich bezeichnet.

Das Einstiegsmodell ist demnach das System 1100/61-C1, das leistungsfähigste Modell das System 1100/62-H2.

Der schon im Text verwendete Begriff „1x1-System“ bezeichnet ein System mit einem Rechen- und einem EA-Prozessor, d.h. das Modell 1100/61.

Analog bezieht sich ein 2x2-System auf das Modell 1100/62 mit 2 Rechen- und 2 EA-Prozessoren.

Standardkonfigurationen der Modellreihe SPERRY UNIVAC 1100/60

Funktionseinheiten	1x1-Systeme				2x2-Systeme	
	1100/61-C1	1100/61-C2	1100/61-H1	1100/61-H2	1100/62-H1	1100/62-H2
Rechenprozessoren	1	1	1	1	2	2
EA-Prozessoren	1	1	1	1	2	2
Hauptspeicher (Bytes)	2048- 4096K	2048- 4096K	2048- 4096K	2048- 4096K	2x2048- 4096K	2x2048- 4096K
Pufferspeicher (Bytes)	-	-	32K	32K	2x32K	2x32K
Service-Prozessoren	1-2	1-2	1-2	1-2	2	2
Systemkonsolen	1-4	1-4	2-4	2-4	2-4	2-4
Erweiterung des Befehlsvorrats	-	ja	-	ja	-	ja
Hardware-Monitoren	0-1	0-1	0-1	0-1	0 od. 2	0 od. 2

Mehrprozessorsystem SPERRY UNIVAC 1100/60

Kenndaten

Prozessoren	1100/61	1100/62
Anzahl		
Rechenprozessoren	1	2
EA-Prozessoren	1	2
Konfigurationen	SPERRY UNIVAC 1100/61-C1, 1100/61-C2, 1100/61-H1, 1100/61-H2;	
1x1-System:		
2x2-System:		SPERRY UNIVAC 1100/62-H1, 1100/62-H2
Datenorganisation	Wort (36 Datenbits)	
Zentralspeicher		
Modell 1100/61	Pufferspeicher 32K Bytes (H1, H2)	Hauptspeicher 2048K, 3072K oder 4096K Bytes
Modell 1100/62	2x32 Bytes	2x2048K, 2x3072K oder 2x4096K Bytes
Zykluszeit	116 Nanosekunden pro Wort	580 Nanosekunden pro 4 Wörter
Rechenprozessor	Multimikroprozessor-Architektur mikroprogrammiert	
Aufbau		
Steuerung		
Register		
Anzahl	128	
Zykluszeit	116 Nanosekunden	
Befehle		
Anzahl	173 (die bei den gehobenen Leistungsstufen standardmäßige „Erweiterung des Befehlsvorrats“ ist auch für die übrigen Leistungsstufen verfügbar).	
Arithmetik	Binär, Gleitpunkt	
Befehlsausführung	bis zu 4fach phasenüberlappt	
Realzeituhr	Auflösungsvermögen 200 Mikrosekunden	
Tageszeituhr	Auflösungsvermögen 200 Mikrosekunden	
Zeitscheibenuhr	Auflösungsvermögen 100 Nanosekunden	
Unterbrechungsebenen	19 Klassen, 25 Stufen	
Adressierung	programmrelativ indiziert (mit Indexinkrementierung), direkt, indirekt, auch kaskadierend	
EA-Prozessor	5 Kanalmoduln	
EA-Kanäle je Prozessor	1 Blockmultiplexkanal oder 4 Wortkanäle	
Kanäle je Modul	Blockmultiplexkanal max. 1,67 Mio. Bytes/s	
Übertragungsleistung	Wortkanal Eingabe 718000 Wörter/s Ausgabe 615000 Wörter/s Wortkanalmodul 1,4 Mio. Wörter/s	
Gesamtübertragungsleistung eines EA-Prozessors	max. 8,3 Mio. Bytes/s	
Pufferung von Unterbrechungssignalen	Standard	
Bedienungsplatz	Bildschirmkonsole mit alphanumerischer Tastatur und Konsolldrucker	