

Airbags für Serversysteme

Der Ausfall kritischer Server kann Unternehmen teuer zu stehen kommen. Mit einfachen Maßnahmen lässt sich die Verfügbarkeit bereits entscheidend verbessern. Ein Höchstmaß an Verfügbarkeit erfordert jedoch hohe Investitionen.

DIRK PELZER

Zur Grundausstattung eines hochverfügbaren Servers gehören eine ganze Reihe von Komponenten. Dazu zählt zum einen die CPU, die einen klassischen Single-Point-of-Failure (SPOF) darstellt, denn ohne sie stürzt ein Rechner einfach ab und arbeitet nicht mehr weiter. Das betrifft auch Mehrprozessor-Maschinen, denn auch hier führt der Verlust einer CPU meist zum Absturz des Servers. Einige Hersteller bieten jedoch inzwischen sogenannte Offline-Backup-Prozessoren an, die im Normalbetrieb abgeschaltet sind und im Fehlerfall für einen ausgefallenen Kollegen einspringen. Allerdings funktioniert dies in der Regel nicht ohne einen Server-Reboot, was natürlich zu Ausfallzeiten führt. Diese fallen aber deutlich geringer aus, als der Aufwand, der nötig wäre, die defekte CPU zu ersetzen. Zur CPU gehört naheliegenderweise auch der Speicher. In diesem Bereich hat sich in der Zwischenzeit auf nahezu breiter Front Error-Correction-Code (ECC) Memory für Serversysteme etabliert. Dieser Speicher ist in der Lage, Ein-Bit-Fehler zu korrigieren und Zwei-Bit-Fehler zu erkennen. Seltener zu finden ist hingegen das Advanced ECC Memory. Dieses verkraftet sogar den Ausfall eines kompletten Speichermoduls, ohne dass der Server abstürzt. Soweit möglich, sollte demzufolge dieser Technologie der Vorzug gegeben werden.

Redundanz zählt

Zur Basis eines ausfallsicheren Servers zählen natürlich auch Dinge, wie redundante Lüfter oder eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV). Bei den Lüftern empfiehlt es sich darauf zu achten, dass diese im laufenden Betrieb getauscht werden können, was insbesondere ein Öffnen des Servergehäuses bei eingeschaltetem Rechner voraussetzt. Manche Hersteller haben in ihren Servern nämlich sogenannte Interlocks integriert,

die dafür sorgen, dass sich ein System automatisch abschaltet, sobald das Gehäuse geöffnet wird. Einen weiteren Beitrag zur Verfügbarkeit eines Servers leisten zudem die Netzwerkkarten. Redundante Vertreter dieser Gattung sind je nach Konfiguration in der Lage, einen Failover von einer defekten Karte auf eine noch funktionierende durchzuführen. Alternativ lassen sich auch zwei oder mehr Karten in einem Loadbalancing-Modus betreiben, der sowohl für eine Lastverteilung und höheren Durchsatz sorgt, als auch für eine erhöhte Ausfallsicherheit.

Ebenfalls empfehlenswert ist der Einsatz von Hot-Plug-PCI-Steckplätzen, denn diese erlauben den Austausch defekter PCI-Karten im laufenden Betrieb. Vor der Anschaffung von PCI-Karten muss jedoch geklärt werden, ob diese einen solchen Austausch auch tatsächlich verkraften, denn nicht alle Anbieter unterstützen das. Zudem sollten Ersatzteile wichtiger Komponenten verfügbar gehalten werden, um bei Bedarf deren Austausch sofort durchführen zu können, denn es kommt gelegentlich vor, dass auch die redundante Komponente ausfällt.

Sicherer Speicher

Ein extrem wichtiger Aspekt für die Ausfallsicherheit ist der Plattenspeicher. Sorgfältige Planung ist in diesem Bereich wichtig, da Festplatten aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften sowie durch thermische Bedingungen eine größere Tendenz für einen Ausfall aufweisen, als etwa eine Netzwerkkarte. Entsprechend groß sind bei den Hardware-Anbietern die Auswahlmöglichkeiten. RAID-Systeme sind in diesem Bereich heute Standard, jedoch vermögen auch diese nicht alle eventuellen Ausfälle abzudecken. Zunehmend entwickelt sich hochverfügbar ausgelegter zentraler SAN-Speicher als Alternative zu lokalen RAID-Systemen. Dies gilt sowohl für den Datenbereich, als auch die Platten, auf denen das Betriebssystem ab-

Airbags für Serversysteme

gelegt ist. Mit Hilfe redundanter Fibre Channel Host Bus Adapter lässt sich sowohl das Betriebssystem vom SAN booten, als auch ein hochverfügbarer und leistungsfähiger Datenzugriff realisieren. Sofern das SAN entsprechend ausgelegt ist, kann eine Speicherverfügbarkeit von 99,999 Prozent und höher realisiert werden.

Sicherheit für Fortgeschrittene

Mit den oben genannten Maßnahmen lässt sich mit einzelnen Serversystemen bereits eine sehr gute Gesamtausfallsicherheit in der Größenordnung von 99 Prozent erreichen. Sollen noch höhere Verfügbarkeiten erreicht werden, so ein erheblicher Mehraufwand für Speziallösungen, wie fehlertolerante Systeme oder Cluster erforderlich. Der Clou bei fehlertoleranten Systemen besteht darin, dass die CPU, der Hauptspeicher sowie weitere kritische Komponenten in doppelter oder dreifacher Ausführung ausgelegt sind, was in einer Verfügbarkeit von 99,999 Prozent und mehr resultiert. Da alle beteiligten Komponenten zu jedem Zeitpunkt identische Instruktionen ausführen, wirkt sich der Ausfall einer Komponente nicht störend auf den produktiven Betrieb aus. Ausgefallene Komponenten lassen sich zudem im laufenden Betrieb tauschen.

Cluster sind die andere Variante, um eine Verfügbarkeit jenseits von 99 Prozent zu erzielen. Dabei arbeiten die meisten Implementierungen in Form sogenannter Failover-Cluster mit zwei Knoten, bei denen ein Knoten aktiv ist und beispielsweise eine Datenbank bereitstellt, während der zweite Knoten darauf wartet, dass der andere ausfällt, um für ihn einzuspringen. Vorteile bringen Cluster auch bei der Wartung mit sich, da im Gegensatz zum einem Einzel-Server ein Clusterknoten zu Wartungszwecken aus dem Verbund herausgenommen werden kann, während die verbleibenden Knoten dessen Dienst weiter bereit stellen.

Monitoring unabdingbar

Mit einer reinen Materialschlacht zur Erhöhung der Server-Ausfallsicherheit ist es jedoch nicht getan. Zusätzliche Maßnahmen umfassen weiterhin eine regelmäßige präventive Wartung der Systeme, als auch entsprechende Technologien, die den Systemverwalter auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam machen. Dazu zählt beispielsweise der Einsatz von Software, die den Systemstatus eines Servers überwacht und etwaige Unregelmäßigkeiten sofort meldet, aber auch regelmäßige Vor-Ort-Kontrollen des Servers.

Speziell für Serversysteme, die sich in entfernten Standorten eines Unternehmens befinden, bieten sich darüber hinaus sogenannte Remote-Monitoring-Boards an. Diese bestehen meist aus einer PCI-Karte und verfügen über eine eigene CPU, Hauptspeicher, sowie Netzwerk- und I/O-Anschlüsse. Sie können gewissermaßen als unabhängiger Überwachungsrechner mit eigenem Betriebssystem und separater Stromversorgung betrachtet werden. Solche Remote-Monitoring-Boards sind in der Lage, den Server, der sie beherbergt vollständig zu überwachen, fernzuwarten, ein- und auszuschalten und notfalls sogar einen vollständigen Remote-Disaster-Recovery durchzuführen, sofern der verursachende Fehler keinen Hardwareaustausch erfordert.

Fazit

Der Weg zu ausfallsicheren Servern ist steinig, komplex und je nach gewünschtem Grad an Verfügbarkeit sehr teuer. Ob sich die Kosten für Hochverfügbarkeit rechnen, hängt dabei stark vom Einsatzgebiet eines Servers ab. Wichtigster Faktor ist hierbei die Frage, wie teuer der Ausfall eines Servers für ein Unternehmen wird und wie lange das System ausfallen darf, bevor es kritisch wird. Hochverfügbare Server sind allerdings kein Allheilmittel und nutzen nur dann etwas, wenn sie in Verbindung mit flankierenden administrativen Maßnahmen eingesetzt werden.

Zur Person

DIPL. ING. DIRK PELZER arbeitet als freier Consultant und Journalist in München. Er betreibt ein Storage Labor für verschiedene namhafte Fachzeitschriften. Zudem beschäftigt er sich mit Speichernetzen und Hochverfügbarkeit.