

Vorteile der Cluster-Technologie

Ausfälle nicht tolerieren

Die auf dem Markt verfügbaren Cluster-Lösungen richten sich keineswegs nur an ganz große Unternehmen oder ausschließlich an sicherheitsrelevante Bereiche. Auch kleinere Unternehmen können sich kaum Ausfälle leisten. Natürlich ist es immer eine Frage der Branche und letztlich auch eine Frage der Verhältnismäßigkeit, wie zeitkritisch und somit kostenintensiv sich die eine oder andere Ausfallsituation auswirkt. Aber selbst weniger kritische Ausfälle können durchaus unangenehme finanzielle Folgen mit sich bringen, die die Investitionskosten eines Clusters bei weitem übertreffen.

Typische Einsatzgebiete von Clustern finden sich im Rettungswesen, im Zahlungsverkehr, bei Zugangskontrollen und bei unternehmenskritischen Diensten. Ein Cluster-Projekt aus der Praxis der Geva-Beratung betrifft beispielsweise das kommunale Netzwerk einer Feuerwehr-Leitstelle. Hier mußte die Alarmierung und die Verwaltung der eingehenden Meldungen stets sichergestellt sein. Ein anderes Beispiel findet sich im Interbanken-Zahlungsverkehr, wobei sehr hohe Geldbeträge zeitkritisch transferiert werden müssen und eventuelle Ausfälle zu empfindlichen Zinsverlusten führen. Auch beim Kreditkartengeschäft mit extrem hohen Transaktionen muß eine Ausfallsicherheit rund um die Uhr bestehen. Nicht geringer, wenn auch weniger zeitkritisch, sind die Forderungen eines Providers, der Hunderte von Webseiten seiner Kunden ins Internet stellt. Äußerst unglücklich wäre auch eine Ausfallsituation im Falle einer Zugangskontrolle. Das System schließt aufgrund eines Ausfalles einen Zugangsberechtigten aus nach dem Motto: Im Zweifelsfall bleibt die Tür geschlossen. Selten kann hier mit Standardkonzepten oder -konfigurationen operiert werden, schon gar nicht beim Ausfall unternehmenskritischer Dienste. Es wird eine eingehende Analyse der möglichen Fehlersituationen und deren Bewertung nötig.

Ausfälle aufgrund von Defekten sind aber nicht die einzige Quelle von Standzeiten. Standzeiten aufgrund von Wartungsarbeiten sollten ebenso wie die, die auf Defekte zurückzuführen sind, auf ein Minimum reduziert werden. Andererseits bieten Cluster den Vorteil, daß der vermehrte Hardwareaufwand sich gegebenenfalls auch in höhere Leistungsfähigkeit umsetzen läßt, das heißt Cluster sind leichter skalierbar als normale Systeme.

Die Definition des Wortes Cluster ist in der Fachliteratur nicht eindeutig. Allen Definitionsversuchen ist gemeinsam, daß eine Gruppe von unabhängigen Rechnern sich wie ein einzelner verhalten soll. Die Rechner im Cluster werden als Knoten und die Kommunikationsverbindungen zwischen diesen Knoten als Interconnect bezeichnet.

Dem Benutzer gegenüber erscheint der Cluster als ein oder mehrere Server, die im Netzwerk ihre Dienste wie z.B. Datei- und Druckdienste zur Verfügung stellen. Dabei werden die Notwendigkeiten für den Betrieb des jeweiligen Dienstes in einzelne Teile, die sogenannten Ressourcen, zergliedert. Typische Beispiele für Ressourcen sind Plattenspeicher, Netzwerkadressen, Netzwerknamen und natürlich der Dienst selber. Die einzelnen Ressourcen, die zur Bereitstellung eines Dienstes notwendig sind, werden in einer Ressourcengruppe zusammengefaßt. Eine Ressourcengruppe gehört jeweils nur zu einem Knoten des Clusters. Mittels entsprechender Ressourcen können virtuelle Server für die Dienste innerhalb einer Gruppe erzeugt werden. Über diese virtuellen Server greifen die Benutzer auf die Dienste zu. Fällt nun ein Knoten des Clusters aus, so wandern die Ressourcengruppen des ausgefallenen Knotens zum überlebenden Knoten hinüber. Somit wird die Ver-

fügbarkeit der zugehörigen Dienste wieder hergestellt.

CLUSTER-TECHNIK ZAHLT SICH AUS

Daß die Cluster durchaus eine Daseinsberechtigung haben, machen die folgenden Überlegungen deutlich. Einleuchtend ist sicherlich, daß ein normaler Server mit den zuvor geschilderten Anforderungen der Hochverfügbarkeit überfordert ist. Dies trifft auch auf Server mit einer RAID-Lösung (RAID = Redundant Array of Inexpensive Disks) mit redundanten Controllern und Netzteilen zu. Obwohl sie in der Lage sind, den Ausfall von Festplatten und auch von Netzteilen oder Controllern zu kompensieren, versagen sie, wenn zentrale Komponenten wie Mainboard, CPU, Arbeitsspeicher oder Netzwerkverbindungen ausfallen. Dies ist unproblematisch beim Einsatz eines Clusters, da mehrere unabhängige Rechner zur Verfügung stehen und so ein zweiter Rechner die Aufgaben des ausgefallenen übernimmt. Natürlich existieren noch weitere Methoden, um die Verfügbarkeit zu steigern. So haben sich hier die diversen Techniken und Verfahrensweisen auf dem Sektor der Server-Spiegelung, z.B. mit »Novell SFT 3«, bewährt. In Extremfällen und bei Echtzeitsystemen bieten TMR-Systeme (Triple Modular Redundancy) eine noch höhere Verfügbarkeit von annähernd 100%. Sie werden eingesetzt in Flugzeugüberwachungssystemen, Flugzeugsteuerungen, Atomkraftanlagen usw. Doch diese sind hier nicht Gegenstand der Betrachtung und außerdem sprengen sie für weniger

kritische Fehlerfälle den Kostenrahmen.

Zweiter Pluspunkt der Cluster ist die angesprochene höhere Skalierbarkeit. Die Tatsache, daß mehrere Rechner zusammenschaltet werden, bietet die Möglichkeit, die Rechenleistung parallel zu nutzen oder auch so gezielt zu verteilen, daß insgesamt eine höhere Effizienz im Vergleich zu gespiegelten Servern zustande kommt.

Zur Veranschaulichung des Cluster-Prinzips mag auch die Grafik dienen. Die beiden Knoten, also Rechner, sind über SCSI-Busse mit den externen RAID-Controllern verbunden, so daß beide Server auf die Datenbestände zugreifen können. Ausfallen kann im Prinzip jede dargestellte Komponente, angefangen vom Netzwerk selbst, den Knoten, Netzwerkkarten, Netzwerkverbindungen usw. Auch eine Komponente des RAID-Systems kann seinen Dienst versagen. Durch die redundante Anordnung bleibt immer ein alternativer Bearbeitungspfad bestehen. Wichtig ist es, sich beim Einsatz der Cluster-Technik zu vergegenwärtigen, daß hierbei nicht – wie beispielsweise bei TMR-Systemen – parallel gearbeitet wird. Vielmehr wird eine Fehlersituation erkannt und durch Umleiten der Anfragen wird sichergestellt, daß weiterhin der Betrieb aufrecht erhalten bleibt, so daß z.B. ein zunächst gescheiterter Zugriff im Wiederholungsfall erfolgreich durchgeführt werden kann. Dieser Umstand macht sehr deutlich, daß eine 100%ige Verfügbarkeit bei Clustern nicht erreicht werden kann. Eine minimale Verzögerung verbleibt, sie kann durch entsprechend geschickte Maßnahmen im Bedarfsfall reduziert werden. Daher haben Cluster-Anbieter auch nicht den Ehrgeiz, ihre Systeme als Echtzeitsysteme einzusetzen.

Eine Ausfallzeit um eine Sekunde kann durchaus mit Cluster-Technik realisiert werden. Der hierzu erforderliche Aufwand – hard- und softwaretechnisch – ist abhängig von der jeweiligen Anwendung und der maximal zulässigen Ausfallzeit. Mit dem Eintritt einer Ausfallsituation und der daraufhin automatisch erfolgenden Korrektur muß nicht zwingend eine Mehrbelastung des überlebenden Knotens einhergehen. Das hängt von der Konzeption des Clusters ab. Darf auf keinen Fall eine Performanceeinbuße zustande kommen, so bleibt der zweite Knoten bis zum Ausfall inaktiv. Können aber gewisse Einbußen in

Kauf genommen werden, so kann der zweite Knoten durchaus mit weniger relevanten Aufgaben während seiner Wartezeit versehen werden.

INDIVIDUELLE ANFORDERUNGEN BERÜCKSICHTIGEN

Um nun sinnvolle Cluster-Konzepte zu erarbeiten, die einerseits unternehmenskritische Ausfälle abfangen und andererseits »bezahlbar« bleiben, bedarf es einiger grundlegender Kenntnisse beispielsweise über Massenspeichersysteme, SCSI und RAID. Doch leider reichen diese kaum aus, um in konkreten Projekten kurzfristig erfolgreich zu sein. Wie bei vielen Dingen ist es mitentscheidend, Erfahrungswerte aus der Praxis einfließen zu lassen. Hierzu gehört die Einschätzung über Größenordnungen von Belastung und Ausfallzeit, hard- und softwaretechnische Kompatibilitätsfragen, Alarmierungs- und Protokollierungskonzepte. Da durch die hohe Systemverfügbarkeit im Cluster ein Fehler im Idealfall nicht augenscheinlich wird, könnte er unbemerkt bleiben. Doch es ist zwingend notwendig, diese Fehler zu erfassen, zu bewerten und in Zukunft generell auszuschließen.

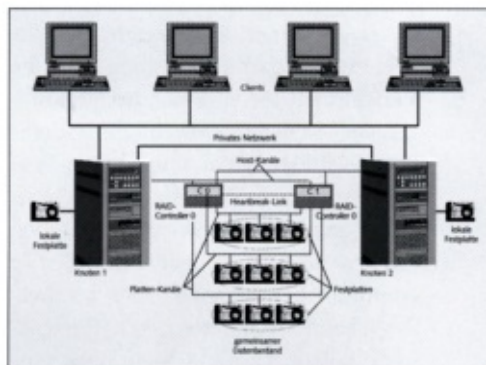
Wie können Routinen zur Fehlerbehebung und Alarmierung eingebunden werden? In manchen Fällen müssen letztlich auch manuelle Eingriffe erfolgen, so zum Beispiel der Austausch einer Netzwerkkarte. Weiterhin gilt es zu prüfen, ob die betroffenen Softwaresysteme, System-, Standard- und eigene Applikationen, unmittelbar clusterfähig sind und welche Änderungen in den Applikationen gegebenenfalls zu erfolgen haben. Beispielsweise verhalten sich unter dem Betriebssystem Windows NT die wenigsten Softwareprodukte in einer Cluster-Umgebung wie gewünscht. So gilt es auch, bestimmte Programme in ihrem Verhalten auf die Anforderungen des Clusters und des Kunden abzustimmen.

Bei dieser Vielfalt der zu berücksichtigenden Kriterien bei einer Cluster-Installation wird die zögerliche Verbreitung von Clustern verständlich, denn für den Unbedarften eröffnet sich ein fast unbegrenztes und schwer zu überschauendes Betätigungsfeld. Das Risiko einer möglichen Falschdimensionierung, der funktionalen Unvollständigkeit eines Clusters sowie die Gefahr einer Fehlinvestition überschatten den Be-

darf, unternehmenskritische Ausfälle abzusichern. Gehandelt wird nach dem Motto »Never touch a running system«. Die Ausbildung eigener Mitarbeiter ist den Systemhäusern oftmals zu kostspielig, und sie trauen sich daher nicht an die im Vergleich zu Standard-Servern aufwendigen Cluster-Projekte heran.

HERSTELLERNEUTRALE CLUSTER-BERATUNG

Vor diesem Hintergrund hat die Geva, die bereits seit Jahren im Bereich der RAID-Systeme agiert, eine Cluster-Marketingstrategie entwickelt und den Dienstleistungsbereich Cluster-Technologieberatung eingeführt. Diese Dienstleistung richtet sich an den Fachhandel, System- sowie Softwarehäuser und umfaßt Workshops zur Erlangung der Grundkenntnisse, Erstellung von Konzepten, Teststrategien und Notfallplänen, Cluster-Administration sowie Cluster-Technik. Weiterhin schließen sie die konkrete Unterstüt-



Dem Benutzer gegenüber erscheint der Cluster als ein oder mehrere Server, die im Netzwerk ihre Dienste zur Verfügung stellen.

zung im Anwendungsfall, neutrale Hardware- und Softwareberatung sowie Entwicklungsunterstützung bei Applikationssoftware mit ein. Support- und Wartungsverträge mit einer vom Kunden gewünschten Größenordnung bis hin zum Outsourcing der Cluster-Administration runden das Serviceangebot ab. Somit können dem Endkunden optimale Lösungen präsentiert werden, ohne daß das Systemhaus in finanzielle Vorleistung treten muß. (Jens Vasters/ap)

NÄHERE INFORMATIONEN:

Geva Datentechnik
Tel. (02404) 5500-0
Fax (02404) 5500-99
E-Mail: raid@geva-datentechnik.de
Web: <http://www.geva-datentechnik.de>