

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

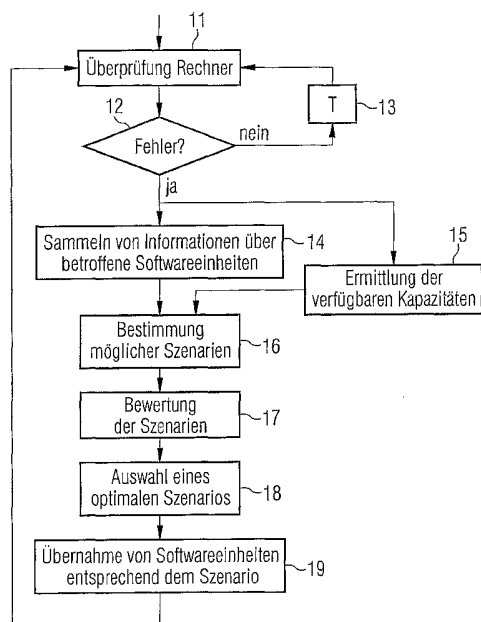
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/073852 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06F 9/46 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FUJITSU SIEMENS COMPUTERS GMBH [DE/DE]; Domagkstrasse 28, 80807 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001862 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HARTUNG, Klaus [DE/DE]; Tottigstr. 5, 33154 Salzkotten (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 20. August 2004 (20.08.2004) (74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102004005128.3 2. Februar 2004 (02.02.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN ARRANGEMENT OF SEVERAL COMPUTERS IN CASE OF A COMPUTER FAILURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ANORDNUNG MEHRERER RECHNER BEI EINEM RECHNERAUSFALL



- 11... COMPUTER MONITORING
12... ERROR
NEIN= NO
JA= YES
14... COLLECTING INFORMATION
15... DETERMINATION OF AVAILABLE CAPACITIES
16... DETERMINATION OF POSSIBLE SCENARIOS
17... EVALUATION OF SCENARIOS
18... SELECTION OF AN OPTIMUM SCENARIO
19... TRANSFER OF SOFTWARE UNITS CORRESPONDING TO THE SCENARIO

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an arrangement of several computers (1, 2, 3, 4) which are designed in such a way that they can execute units of software (A1..A4, D1.. D5). An additional control computer (5), which is used to monitor the computer (1, 2, 3, 4) and to intervene in the computer (1, 2, 3, 4), is provided and the status of the computer (1, 2, 3, 4) is monitored repeatedly. The invention is characterised in that a weighting (L2K, SL), corresponding to the importance thereof, is associated with the units of software (A1..A4, D1.. D5) and the following steps are carried out in case of a computer failure (1, 2, 3, 4); information is collected on the failure of all the computers (1, 2, 3, 4) breaking down at the moment of monitoring and on units of software (A1..A4, D1.. D5) affected by said breakdown, a take over scenario is determined for the transfer of the units of software (A1..A4, D1.. D5) affected by the take over by other computers (1, 2, 3, 4) using the weighting (L2K, SL) of the units of software (A1..A4, D1.. D5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Anordnung mehrerer Rechner(1, 2, 3, 4), die zur Ausführung von Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) eingerichtet sind, wobei ein zusätzlicher Kontrollrechner (5) vorgesehen ist zur Überwachung der Rechner (1, 2, 3, 4) und zum Eingriff in die Rechner (1, 2, 3, 4) und wobei wiederholt eine Statusüberwachung der Rechner (1, 2, 3, 4) durchgeführt wird. Es ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß den Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) eine Gewichtung (L2K, SL) entsprechend ihrer Bedeutung zugeordnet ist und bei Ausfall eines Rechners (1, 2, 3,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/073852 A1



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

4) die Verfahrensschritte ausgeführt werden: - Sammeln von Informationen über den Ausfall aller zum Überwachungszeitpunkt ausgefallener Rechner (1, 2, 3, 4) und davon betroffener Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5), - Bestimmung eines Übernahmeszenarios für die Übernahme der durch den oder die Ausfälle betroffenen Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) auf andere Rechner (1, 2, 3, 4) unter Verwendung der Gewichtung (L2K, SL) der Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5).

Beschreibung

Verfahren zum Betreiben einer Anordnung mehrerer Rechner bei einem Rechnerausfall

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Anordnung mehrerer Rechner, die zur Ausführung von Softwareeinheiten eingerichtet sind, wobei ein zusätzlicher Kontrollrechner vorgesehen ist zur Überwachung der Rechner und zum Eingriff in die Rechner und wobei wiederholt eine Statusüberwachung der Rechner durchgeführt wird.

Derartige Rechneranordnungen sind unter anderem unter dem Begriff Serverfarm bekannt. Serverfarmen bestehen normalerweise aus einer großen Anzahl identischer Server, die im folgenden auch Rechner genannt werden, auf denen die gleichen oder unterschiedliche Dienste oder Anwendungen laufen. Da alle Server die Dienste und Anwendungen unabhängig voneinander ausführen, haben Fehler auf einem Server keinen unmittelbaren Einfluß auf den Rest der Serverfarm. Nutzeranfragen werden nach festgelegten Regeln auf alle Serverfarmmitglieder verteilt. Dies ist die Aufgabe des Kontrollrechners. Implementierte Mechanismen zur Lastverteilung stellen sicher, daß die Auslastung der einzelnen Server den jeweiligen Verarbeitungskapazitäten entspricht.

Der Ausfall eines Servers ist verhältnismäßig unproblematisch, da nur wenige Dienste und Anwendungen hiervon betroffen sind. Da es sich bei den einzelnen Rechner um verhältnismäßig kleine und damit kostengünstige Geräte handelt, ist es aus Kostensicht unproblematisch, einen oder mehrere Ersatzrechner bereitzuhalten, auf die nach dem Ausfall eines Rechners die betroffenen Softwareeinheiten, also z.B. Dienste und

Anwendungen übertragen werden, um so den Normalbetrieb wieder herzustellen.

Serverfarmen bestehen aber oft aus mehreren hundert Rechnern. Bei diesen sogenannten Bladeservern entfällt der externen Verkabelungsaufwand, da die Rechner in Form einer Einsteckkarte aufgenommen und angeschlossen werden. Problematisch ist bei dieser Bauart jedoch, daß bei Ausfall beispielsweise einer Stromversorgungseinheit mehrere Rechner betroffen sind und somit mehrere Rechner gleichzeitig ausfallen. Aus wirtschaftlichen Erwägungen können nicht für jeden Fall so viele Ersatzrechner bereitgestellt werden, wie aufgrund des Ausfalls eigentlich benötigt werden. Es ist somit nicht in jedem Fall ein zufriedenstellender Betrieb der Rechneranordnung gewährleistet.

Es ist bekannt, bei Ausfall einer Softwareeinheit durch Ausfall eines Rechners die Softwareeinheit auf einen Ersatzrechner zu übertragen, das heißt dort neu zu starten. Bei Ausfall mehrerer Rechner sind dementsprechend mehrere Softwareeinheiten betroffen. Für jede Softwareeinheit wird nun versucht, einen Ersatzrechner beziehungsweise eine ausreichend große freie Kapazität auf einem Ersatzrechner zu finden, um die Softwareeinheit neu starten zu können. Dabei kommt es zu Konkurrenzsituationen, wodurch der störungsfreie Weiterbetrieb gefährdet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben einer Anordnung mehrerer Rechner anzugeben, bei dem eine möglichst gute Verfügbarkeit der Softwareeinheiten, die auf der Rechneranordnung ausgeführt werden, gewährleistet ist. Dabei soll sowohl der Ausfall eines einzelnen Rechners als auch mehrerer Rechner berücksichtigt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß den Softwareeinheiten eine Gewichtung entsprechend ihrer Bedeutung zugeordnet ist und bei Ausfall eines Rechners die Verfahrensschritte ausgeführt werden:

- Sammeln von Informationen aller zum Überwachungszeitpunkt ausgefallener Rechner und davon betroffener Softwareeinheiten und
- Bestimmung eines Übernahmeszenariums für die Übernahme der durch den oder die betroffenen Softwareeinheiten auf andere Rechner unter Verwendung der Gewichtung der Softwareeinheiten.

Das erfindungsgemäße Verfahren folgt der Erkenntnis, daß unter Umständen nicht für alle Softwareeinheiten ein Rechner gefunden werden kann, der ausreichend freie Kapazität aufweist. Es wird ein Übernahmeszenario gesucht, das angibt, welche Softwareeinheiten auf welche Rechner übertragen werden. Durch die Gewichtung der Softwareeinheiten entsprechend ihrer Bedeutung wird der Vorteil erzielt, daß ein Übernahmeszenario bestimmt wird, das insgesamt betrachtet eine optimale Lösung darstellt, wobei also die wichtigeren Softwareeinheiten bevorzugt auf einen anderen Rechner übertragen werden, während unwichtige Softwareeinheiten nicht neu gestartet werden.

Der entscheidende Vorteil des vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß die Übertragung von Softwareeinheiten auf andere Rechner nicht nur in Bezug auf eine einzelne Softwareeinheit bestimmt wird, sondern die Serverfarm mit ihren Soft-

wareeinheiten als Gesamtes betrachtet wird, um den Gesamtbetrieb so wenig wie möglich zu stören. Vorteilhaft ist darüber hinaus, daß nicht nur der Ausfall eines einzelnen Rechners berücksichtigt werden kann, sondern auch mehrere, gleichzeitig ausgefallene Rechner und die entsprechend ausgefallenen Softwareeinheiten in die Bestimmung eines Übernahmeszenarios einbezogen werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst eine Vielzahl möglicher Übernahmeszenarios ermittelt und anschließend diese Szenarios unter Verwendung der Gewichtung der Softwareeinheiten bewertet. Anhand der Bewertung des gesamten Szenarios ist erkennbar, welches das insgesamt optimale Szenario ist.

In einer Weiterbildung der Erfindung schließt die Bestimmung eines Übernahmeszenarios ein, daß aktive Softwareeinheiten auf anderen Rechner beendet werden zur Schaffung freier Kapazität für die Übernahme von Softwareeinheiten ausgefallener Rechner. Vorteilhaft ist hierbei, daß unwichtige aktive Softwareeinheiten beendet werden, um Kapazität zu schaffen für die Übernahme von Softwareeinheiten mit einer größeren Bedeutung, die zuvor auf einem der ausgefallenen Rechner aktiv waren.

In einer günstigen Ausgestaltung erfolgt die Gewichtung anhand mehrerer Attribute, wobei ein erstes Attribut "Licence to kill" ein Maß für die Macht angibt, andere aktive Softwareeinheiten zur Schaffung freier Kapazitäten beenden zu lassen und ein zweites Attribut "Shutdown Limit" ein Maß für die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Aufforderung zur Beendigung durch andere Softwarepakete zu deren Übertragung von einem ausgefallenen Rechner angibt. Anhand des ersten Attri-

buts wird bestimmt, welche ausgefallenen Softwareeinheiten bevorzugt auf einem Ersatzrechner übertragen, das heißt dort neu gestartet werden. Das zweite Attribut wird dafür herangezogen herauszufinden, welche der aktiven Softwarepakete beendet werden, um Platz zu schaffen für die Übernahme von Softwarepaketen, die zuvor auf einem nun ausgefallenen Rechner aktiv waren.

Günstig dabei ist, daß das Verhalten der Rechneranordnung bei der Übernahme ausgefallener Softwareeinheiten von einem Administrator durch eine entsprechende Attributvergabe beeinflußt werden kann.

Softwareeinheiten können im Rahmen dieser Anmeldung Dienste, Anmeldungen oder Pakete aus einem Betriebssystem und Diensten und/oder Anwendungen sein. Die letztgenannten Pakete, die auch als "Images" bezeichnet werden, werden insbesondere bei großen Serverfarmen mit Bladeservern eingesetzt. Beim Booten eines Servers innerhalb der Serverfarm wird ein Image von einem zentralen Speicher geladen und auf dem Server zur Ausführung gebracht. Wenn ein zweiter Server mit der gleichen Anwendung gestartet werden soll, wird einfach eine Kopie des Images in den zweiten Server geladen und dort zur Ausführung gebracht. Der Konfigurationsaufwand ist auf diese Weise minimal.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Anordnung mit mehreren Rechnern und einem Kontrollrechner, auf die das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden kann,

Figur 2 eine Tabelle entsprechend einem ersten Übernahmeszenario,

Figur 3 eine Tabelle entsprechend einem zweiten Übernahmeszenario und

Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In der Figur 1 ist eine Anordnung mit mehreren Rechnern 1, 2, 3, 4 und einem Kontrollrechner 5 dargestellt. Die Rechner 1, 2, 3 und 4 haben keine Verbindung, die zum Datenaustausch untereinander eingerichtet ist. Jedoch sind sie mit dem Kontrollrechner 5 über Leitungen 6 verbunden. Diese in beliebiger Weise realisierten Verbindungen mit den Leitungen 6 dienen dazu, die Rechner 1, 2, 3 und 4 zu überwachen und eventuell in die Abläufe auf diesen Rechnern einzugreifen.

In dem gezeigten Beispiel ist auf dem Rechner 1 ein Betriebssystem OS1 und eine Anwendung A1 aktiv. Aktiv bedeutet, daß sich das Betriebssystem und die Anwendung in einem regulären Betriebszustand befinden. Auf dem Rechner 2 ist ein Betriebssystem OS2 und eine Anwendung A2 aktiv. Außerdem laufen auf dem Rechner 2 zwei Dienste D1 und D2. Auf dem Rechner 3 ist ein Betriebssystem OS3 und zwei Anwendungen A3 und A4 sowie drei Dienste D3, D4 und D5 aktiv. Bei dem Rechner 4 handelt es sich um einen Ersatzrechner, auf dem im gezeigten Betriebszustand weder ein Betriebssystem noch eine Anwendung oder ein Dienst aktiv sind.

Der Kontrollrechner 5 überwacht in regelmäßigen Zeitabständen T die Rechner 1, 2 und 3 auf ihren Status um festzustellen, ob sie sich in einem regulären Betriebszustand befinden oder ob ein Fehlerzustand vorliegt (siehe Figur 2). Der Rechner 4 braucht nicht überwacht zu werden, da dem Kontrollrechner 5 der Status als Ersatzrechner bekannt ist. Die Überwachung kann derart ausgestaltet sein, daß der Kontrollrechner 5 eine Anfrage an die Rechner 1, 2, 3 und 4 schickt und dann darauf wartet, ob eine Antwort zurückgeschickt wird. In den Rechnern 1, 2, 3 und 4 können aber auch Detektoren vorgesehen werden, die selbsttätig den Betriebszustand überwachen und eine Fehlermeldung an den Kontrollrechner 5 senden, wenn eine Abweichung vom regulären Betriebszustand auftritt. Es können auch beide Arten der Überwachung kombiniert sein, das heißt die Rechner 1, 2, 3 und 4 senden selbsttätig Fehlermitteilungen, reagieren aber auch auf Anfragen von dem Kontrollrechner 5.

Wenn im Rahmen der Beschreibung der Erfindung von dem Empfangen oder Senden von Anfragen oder Mitteilungen durch die "Rechner" gesprochen wird, umfaßt dies sowohl eine hardwareseitige Informationsverarbeitung als auch die softwaremäßige Verarbeitung durch die jeweils aktiven Betriebssysteme, Anwendungen oder Dienste.

Die Rechner 1, 2 und 3 können mit unterschiedlichen Betriebssystemen betrieben werden. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Nachrichten- beziehungsweise Befehlsübermittlung über die Leitungen 6 nach einem einheitlichen Standard funktioniert, so daß der Kontrollrechner 5 mit allen Rechnern 1, 2, 3 und 4 kommunizieren kann.

In der hier beschriebenen Ausführung wird gemäß Figur 4 in regelmäßigen Zeitabständen T eine Überprüfung der Rechner 1, 2 und 3 durchgeführt (Schritt 11). Sollte im Schritt 12 kein Fehler festgestellt werden, wird auf den Zeitpunkt gewartet, zu dem eine erneute Überprüfung durchgeführt werden soll. Wurde ein Fehler detektiert, werden nachfolgend Informationen über die betroffenen Softwareeinheiten gesammelt (Schritt 14). In einem Beispielszenario wird angenommen, daß die Rechner 1 und 3 ausgefallen sind. Dieser Fehler wurde von dem Kontrollrechner 5 detektiert. In dem Schritt 14 werden nun Informationen über die von den Ausfällen betroffenen Softwareeinheiten gesammelt. Dabei wird festgestellt, daß die Anwendungen A1, A3 und A4 sowie die Dienste D3, D4 und D5 von dem Ausfall betroffen sind. Zusätzlich werden in einem nachfolgend oder parallel ablaufenden Schritt 15 die verfügbaren Kapazitäten ermittelt. Im vorliegenden Fall steht der Rechner 4 als Ersatzrechner zur Verfügung. Sollte die auf diesem verfügbare Kapazität nicht ausreichen, wäre zu prüfen, wie die Bedeutung der auf dem Rechner 2 aktiven Anwendungen A2 sowie der Dienste D1 und D2 im Verhältnis zur Bedeutung der zu übertragenden Anwendungen A1, A3 und A4 sowie der Dienste D3, D4 und D5 ist.

Nachdem nun die zu übertragenden Softwareeinheiten und die zur Verfügung stehenden Kapazitäten ermittelt wurden, können mögliche Szenarien für eine Übernahme der durch den oder die Ausfälle betroffenen Softwareeinheiten auf andere Rechner vorgenommen werden (Schritt 16). Aus der Vielzahl möglicher Szenarien muß anschließend ein Szenario ausgewählt werden, welches insgesamt optimal ist. Insgesamt optimal heißt hierbei, daß sowohl das Interesse an der Übernahme ausgefallener Softwareeinheiten auf andere Rechner berücksichtigt wird, als

auch der Betrieb der noch aktiven Softwareeinheiten in möglichst vollständiger Weise beibehalten wird.

Grundsätzliche treten zwei Fälle auf. Im ersten Fall stehen genug freie Kapazitäten zur Verfügung, um sämtliche ausgefallene Softwareeinheit übernehmen zu können. Im anderen Fall ist die Anzahl ausgefallener Rechner größer als die Anzahl der Ersatzrechner. Daher muß in den Teilverfahren zur Bestimmung des Übernahmeszenarios zunächst bestimmt werden, welche der ausgefallenen Softwareeinheiten auf die Ersatzrechner übernommen werden. Die verbleibenden ausgefallenen Softwareeinheiten werden im Hinblick auf ihre Bedeutung untersucht und es wird festgelegt, ob sie auf einen anderen Rechner übertragen werden oder nicht, wobei das Beenden der Softwareeinheiten, die aktuell auf diesem Rechner laufen, erzwungen wird. Wenn keine Möglichkeit besteht, einen neuen Rechner für alle ausgefallenen Softwareeinheiten zu finden, werden die am wenigsten wichtige Softwareeinheiten der ausgefallenen Softwareeinheiten bestimmt und der gesamte Prozeß der Bestimmung des Übernahmeszenarios wird von vorne gestartet.

Bei der Erstellung möglicher Übernahmeszenarios ist zudem zu berücksichtigen, ob unter Softwareeinheit eine Anwendung oder ein Dienst verstanden wird oder ob eine Softwareeinheit einem Image entspricht. Im ersten Fall kann die Anwendung oder die Dienste auf einen Rechner übertragen werden, auf dem schon andere Anwendungen oder Dienste aktiv sind und der mit einem geeigneten Betriebssystem betrieben wird. Im zweiten Fall muß ein komplett freier Rechner zur Verfügung stehen, da das Image auch das Betriebssystem umfaßt und nur ein Image pro Rechner möglich ist.

Ein mögliches Szenario für die Übernahme von Anwendung und Diensten ist in der Tabelle von Figur 2 dargestellt. Den Anwendungen A1..A4 und die Dienste D1..D5 sind zwei Attribute "Licence to kill" (L2K) und "Shutdown limit" (SL) zugeordnet. Das erste Attribut L2K ist ein Maß für die Macht, andere aktive Softwareeinheiten zur Schaffung freier Kapazität durch den Kontrollrechner 5 beenden zu lassen. Das zweite Attribut SL ist ein Maß für die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Aufforderung zur Beendigung durch andere Softwarepakete zu deren Übertragung von einem ausgefallenen Rechner. Ob eine Anwendung beendet und damit ausreichend Kapazität zur Übertragung einer anderen Anwendung zur Verfügung gestellt wird, hängt also von dem Attribut "Licence to kill" der zu übertragenden Anwendung und dem Attribut "Shutdown limit" der noch aktiven und eventuell zu beendenden Anwendung ab. Gleiches gilt, wenn es sich um einen Dienst handelt. Diesen sind ebenso die beschriebenen Attribute zugeordnet.

Zurückkommend auf das in Figur 1 beschriebene Szenario, gemäß dem die Rechner 1 und 3 ausgefallen sind, der Rechner 4 als Ersatzrechner zur Verfügung steht und auf dem Rechner 2 bereits eine Anwendung A2 und zwei Dienste D1 und D2 aktiv sind, könnte sich das in der Tabelle von Figur 2 gezeigte optimale Szenario ergeben. Die in der Tabelle eingetragenen Werte sind so zu verstehen, daß 1 der geringste und 5 der höchste Wert ist. Je höher der Wert, desto höher die Bedeutung der jeweiligen Anwendung oder des jeweiligen Dienstes. Die Anwendungen A4 und A1 werden gemäß diesem Beispielszenario auf dem Ersatzrechner 4 neu gestartet, werden also von diesem übernommen. Für die Anwendung A3 ist keine ausreichend freie Kapazität auf dem Rechner 4 mehr vorhanden. Das Attribut L2K besitzt jedoch den Wert 4, der größer ist als der Wert des Attributs SL der Anwendung A2. Aus der Gegenüber-

stellung dieser Werte ergibt sich, daß die Anwendung A2 zu beenden ist, damit die Anwendung A3 auf dem Rechner 2 neu gestartet werden kann.

Die Dienste D1 und D2 auf dem Rechner 2 können weiterlaufen. Der Dienst D3 auf dem Rechner 3 wird auf dem Rechner 2 neu gestartet. Die Dienste D4 und D5 haben keinen Platz mehr auf den Rechnern 2 und 4. Sie haben einen sehr geringen Wert bezüglich des Attributs "Licence to kill", so daß keine Dienste oder Anwendung beendet werden, um den Diensten D4 und D5 freie Kapazität zu schaffen. Diese Dienste können also nicht auf einen anderen Rechner übertragen werden.

In der Figur 3 wird die Übernahme nicht pro Anwendung oder Dienst betrachtet, sondern bei einer Übernahme kann nur das gesamte Image übernommen werden. Das Image I1 umfaßt ein Betriebssystem OS1 und eine Anwendung A1, wie sie auf dem Rechner A1 vor dem Ausfall aktiv waren. Das Image I2 umfaßt das auf dem Rechner 2 laufende Betriebssystem OS2, die Anwendung A2 und die Dienste D1 und D2. Das Image I3 umfaßt das vor dem Ausfall auf dem Rechner 3 aktive Betriebssystem OS3, die Anwendungen A3 und A4 sowie die Dienste D4 und D5. Den Images sind wiederum die Attribute L2K und SL zugeordnet.

Das Image I1 wird gemäß dem Beispielszenario von Figur 3 auf dem Rechner 4 neu gestartet, das Image I2 bleibt auf dem Rechner 2 aktiv und für das Image I3 kann kein freier Rechner gefunden werden. Zwar könnte das Image I2 beendet werden, um das Image I3 auf dem Rechner 2 neu zu starten, jedoch ist das Attribut "Licence to kill" des Images I3 mit dem Wert 2 geringer als der Wert des Attributs "Shut down limit" des Image I2. Das Image I3 besitzt demnach nicht die Macht, das Image I2 beenden zu lassen zur Schaffung freier Kapazitäten.

Im Schritt 17 werden also die Szenarien bewertet, indem die Attribute aller aktiven Anwendungen und aller von dem Ausfall betroffenen Softwareeinheiten mit den möglichen Szenarien verknüpft werden. In Schritt 18 erfolgt die Auswahl eines optimalen Szenarios, im beschriebenen Fall nach der Gewichtung durch die Attribute. In einem Schritt 19 wird das ermittelte optimale Übernahmeszenario umgesetzt, Softwareeinheiten beendet und ausgefallene Softwareeinheiten auf den neu bestimmten Rechnern neu gestartet, so daß eine Übernahme bewerkstelligt ist. Nach Erreichen dieses stabilen Zustandes beginnt das Verfahren mit der Überprüfung der Rechner auf ihren Status von vorne.

Die Randbedingungen für die Erstellung eines Szenarios folgt festgelegten Regeln. Im folgenden werden Regeln dargestellt, die für die Bildung von Übernahmeszenarien eine Rolle spielen können:

- ein Image kann nur auf einem Server zur gleichen Zeit laufen und ein Server kann nur ein Image zur gleichen Zeit aufnehmen;
- Ersatzrechner, die entweder untätig oder abgeschaltet sind, werden vorrangig zur Übernahme ausgefallener Softwareeinheiten eingesetzt;
- wenn nicht ausreichend Ersatzrechner vorhanden sind, werden aktive Rechner heruntergefahren, um Images aufzunehmen je nach dem Wert ihrer Attribute - entsprechend werden Anwendungen oder Dienste beendet zur Übernahme ausgefallener Dienste oder Anwendungen;
- die Teilverfahren zur Bestimmung des Übernahmeszenarios arbeiten derart, daß das ausgewählte Übernahmeszenario die geringsten Auswirkungen auf die aktiven Rechner hat - gleich-

zeitig soll das ausgewählte Übernahmeszenario der Bedingung genügen, möglichst viele ausgefallene Softwareeinheiten zu übernehmen;

- zunächst werden alle wichtigen Softwareeinheiten entsprechend den oben genannten Regeln und den ebenso beschriebenen Attributen auf andere Rechner übernommen - wenn kein Übernahmeszenario möglich ist, das allen Anforderungen genügt, werden ausgefallene Softwareeinheiten von der Bestimmung eines Übernahmeszenarios ausgenommen;
- es gibt nur eine Übernahme pro Softwareeinheit - Softwareeinheiten, die beendet wurden, können nicht ihrerseits das Beenden anderer aktiver Softwareeinheiten bewirken, es gibt keinen Domino-Effekt für Rechner mit einer geringen Priorität, weil sie häufig das Opfer von Übernahmen sind.

Damit ein Übernahmeszenario berechenbar bleibt, wird der Status der Rechner zu einem festgelegten Zeitpunkt betrachtet. Dies wird in festgelegten Zeitintervallen wiederholt. Alle Rechnerausfälle werden zur gleichen Zeit bei einer einzigen Bestimmungsinstantz behandelt, so daß die Anzahl ausgefallener Rechner zu einem bestimmten Zeitpunkt fest ist und sich nicht während der Bestimmung des Übernahmeszenarios ändert. Falls weitere Rechner während der Berechnung des Übernahmeszenarios ausfallen, werden diese Ausfälle erst zum nächsten Überwachungszeitpunkt berücksichtigt.

In einem erweiterten Verfahren kann die Inhaberschaft der Rechner und die Hardware der Rechner berücksichtigt werden, um nicht einen leistungsfähigen Rechner zu "verschwenden" für eine Softwareeinheit, die keine ausreichende Bedeutung für einen solchen Rechner besitzt. Die Berücksichtigung der Inhaberschaft eines Rechners ist wichtig, weil es in Serverfarmen üblich ist, daß ein Kunde einen eigenen Server in der Server-

farm betreiben läßt. Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß ein solcher Rechner nicht als Rechner für die Übernahme fremder Softwareeinheiten zur Verfügung steht, sondern nur von diesem Kunden benutzt werden kann.

Die Inhaberschaft der Rechner wird durch ein drittes Attribut "Servergroup" berücksichtigt. Ein Übernahmeszenario wird nur unter Verwendung von Rechnern bestimmt, die der gleichen "Servergroup" zugehörig sind. Die Art der Hardware des Rechners wird durch ein Attribut "Serverclass" berücksichtigt. Je mehr die ausgefallenen Rechner der Hardware der Rechner entsprechen, die für die Übernahme in Betracht gezogen werden, desto größer ist die Affinität zu diesem Rechner. "Passend" ist in Anbetracht der Integer- und Stringvergleiche festgelegt, wie unten ausgeführt ist.

In einer praktischen Realisierung werden die Attribute als Strings oder Integers gespeichert. Wenn die individuellen Attribute verglichen werden, finden die Operatoren '<', '<=', '>', '>=', '==', '/=' Verwendung. Für Strings ist nur der Operator '==' zulässig. Basierend auf diesen Einstellungen können alle Rechner und Softwareeinheiten verglichen werden unter Verwendung der Operatoren, die oben spezifiziert wurden. Dadurch kann das optimale Übernahmeszenario bestimmt werden.

Auf diese Weise werden alle Rechner und alle Softwareeinheiten untersucht, ob sie ein potentiellles Ziel für eine Übernahme sind. Dies wird natürlich nur dann durchgeführt, wenn es erforderlich ist, das heißt, wenn Rechner ausgefallen sind und möglichst auf einen anderen Rechner übertragen werden sollen.

Die Hauptaufgabe ist, die richtigen Rechner oder Softwareeinheiten zu finden, die heruntergefahren werden im Anblick der laufenden Rechner oder Softwareeinheiten. Die Bestimmung dieses Szenarios kann ein langwieriger Prozeß sein. Bei einer großen Serverfarm mit mehreren hundert Rechnern S und keinen Ersatzrechnern, berechnet sich die Anzahl der zu berücksichtigten Variationen bei der Bestimmung des Übernahmeszenarios bei einer kleinen Anzahl ausgefallener Rechner F zu

$$\binom{S-F}{F}$$

Für ein Serverrack mit 20 Rechnern ist die Anzahl der Permutationen beim Ausfall von fünf Rechnern größer als 3.000. Wenn ein zweites Serverrack mit weiteren 20 Rechnern hinzukommt, ist die Anzahl der Permutationen größer als 50.000.

Um aus dieser großen Anzahl möglicher Übernahmeszenarien ein optimales herauszufinden, kann es erforderlich sein, besondere Rechenmethoden einzusetzen. Es ist zu beachten, daß der Gesamteinfluß jedes Übernahmeszenarios berücksichtigt werden muß. Die Auswirkungen hängen von den Attributen ab, die oben genannt wurden.

Während die möglichen Übernahmeszenarien berechnet werden, werden vorteilhafterweise bereits gleichzeitig die Auswirkungen auf das Gesamtsystem fortlaufend berechnet und vorhergesagt. Nur die Szenarien, bei denen die Möglichkeit besteht, geringere Auswirkungen auf das Gesamtsystem zu haben als die bereits untersuchten Übernahmeszenarien, werden detailliert bestimmt. Dies erfordert eine Art der Sortierung der zu untersuchenden Permutationen um sicherzustellen, daß die Lösungen mit den kleinsten Auswirkungen zuerst behandelt werden.

Dies beschleunigt die Bestimmung signifikant. Die Bestimmung wird vorab beendet, wenn ein Übernahmeszenario gefunden wurde, das keine Auswirkungen auf aktive Softwareeinheiten hat. Bei der Berechnung kommt vorzugsweise ein sogenannter Greedy-Algorithmus zur Anwendung.

Das beschriebene Konzept ist in der Lage, ein Übernahmeszenario zu finden, welches die laufenden Rechner und Softwareeinheiten so wenig wie möglich beeinflusst, wobei trotzdem so viele Softwareeinheiten wie möglich übernommen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch bei virtuelle Servern einsetzbar. Virtuelle Server sind dadurch gebildet, daß ein oder mehrere große Server in "logische" Server unterteilt sind und die Anordnung dann so betrieben werden kann, als handele es sich um mehrere physikalische Server. Die dazu eingesetzte Software wird beispielsweise VmWare genannt.

In einem entsprechenden Ausführungsbeispiel der Erfindung fährt ein großer LINUX-Server eine Reihe von WINDOWS-Emulationen via VmWare. Die einzelnen Betriebssysteme werden genauso überwacht und gegebenenfalls auf einen anderen virtuellen Server verlagert, wie dies bei mehreren physikalischen Servern der Fall wäre. Man kann das System auch so konfigurieren, daß ein Rechner vor der Verlagerung zunächst neu gestartet wird. Das ist insbesondere bei virtuellen Rechnern interessant. Wenn nicht genügend VmWare-Server zur Verfügung stehen, kann der "normale" Verlagerungsweg beschritten werden, oder man verdrängt ein weniger wichtiges Image und starte statt dessen VmWare, um die ausgefallenen oder überlasten virtuellen Server verlagern zu können.

Bezugzeichenliste

1, 2, 3, 4	Rechner
5	Kontrollrechner
6	Leitungen
11 .. 19	Verfahrensschritte
OS1, OS2, OS3	Betriebssysteme
A1, A2, A3, A4	Anwendungen
D1, D2, D3, D4, D5	Dienste

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Anordnung mehrerer Rechner(1, 2, 3, 4), die zur Ausführung von Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) eingerichtet sind, wobei ein zusätzlicher Kontrollrechner (5) vorgesehen ist zur Überwachung der Rechner (1, 2, 3, 4) und zum Eingriff in die Rechner (1, 2, 3, 4) und wobei wiederholt eine Statusüberwachung der Rechner (1, 2, 3, 4) durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß den Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) eine Gewichtung (L2K, SL) entsprechend ihrer Bedeutung zugeordnet ist und bei Ausfall eines Rechners (1, 2, 3, 4) die Verfahrensschritte ausgeführt werden:

- Sammeln von Informationen über den Ausfall aller zum Überwachungszeitpunkt ausgefallener Rechner (1, 2, 3, 4) und davon betroffener Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5),
- Bestimmung eines Übernahmeszenarios für die Übernahme der durch den oder die Ausfälle betroffenen Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) auf andere Rechner (1, 2, 3, 4) unter Verwendung der Gewichtung (L2K, SL) der Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Bestimmung des Übernahmeszenarios zunächst eine Vielzahl möglicher Szenarien ermittelt wird und anschließend diese Szenarien unter Verwendung der Gewichtung (L2K, SL) der Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) bewertet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Ausfall eines Rechner (1, 2, 3, 4) betroffene Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5)

auf einen Reserverechner (4) mit ausreichend freier Kapazität übertragen werden, wenn ein solcher verfügbar ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung eines Übernahmeszenarios einschließt, daß aktive Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) beendet werden zur Schaffung freier Kapazität für die Übernahme von Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) ausgefallener Rechner (1, 2, 3, 4).

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtung (L2K, SL) anhand mehrerer Attribute erfolgt, wobei ein erstes Attribut (Licence to kill) ein Maß für die Macht angibt, andere aktive Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) zur Schaffung freier Kapazität beenden zu lassen und ein zweites Attribut (Shutdown limit) ein Maß für die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Anforderung zur Beendigung durch andere Softwarepakete zu deren Übertragung von einem ausgefallenen Rechner (1, 2, 3, 4) angibt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung eines insgesamt optimalen Übernahmeszenarios die Attribute der auf der Rechneranordnung aktiven sowie der von den Ausfällen betroffenen Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) berücksichtigt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor Bestimmung des optimalen Übernahmeszenarios aus den möglichen Übernahmeszenarien die möglichen Übernahmeszenarien zunächst nach vorbestimmten Kriterien sortiert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung des optimalen Übernahmeszenarios aus den möglichen Übernahmeszenarien ein Greedy-Algorithmus eingesetzt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die Softwareeinheiten (A1..A4, D1.. D5) jeweils ein Betriebssystem und Anwendungen umfassen.
10. Anordnung mehrerer Rechner (1, 2, 3, 4) zur Ausführung von Anwendungen und einem Kontrollrechner (5) zur Überwachung der Rechner (1, 2, 3, 4),
dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 eingerichtet ist.

FIG 1

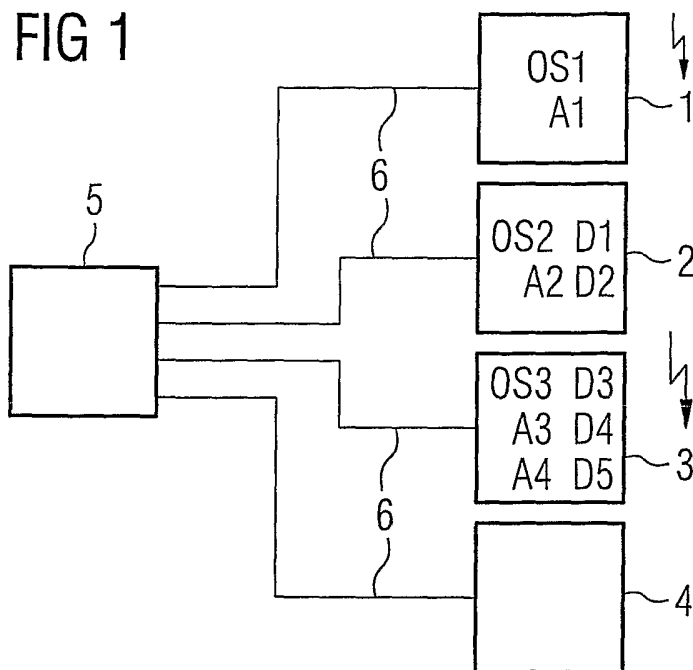


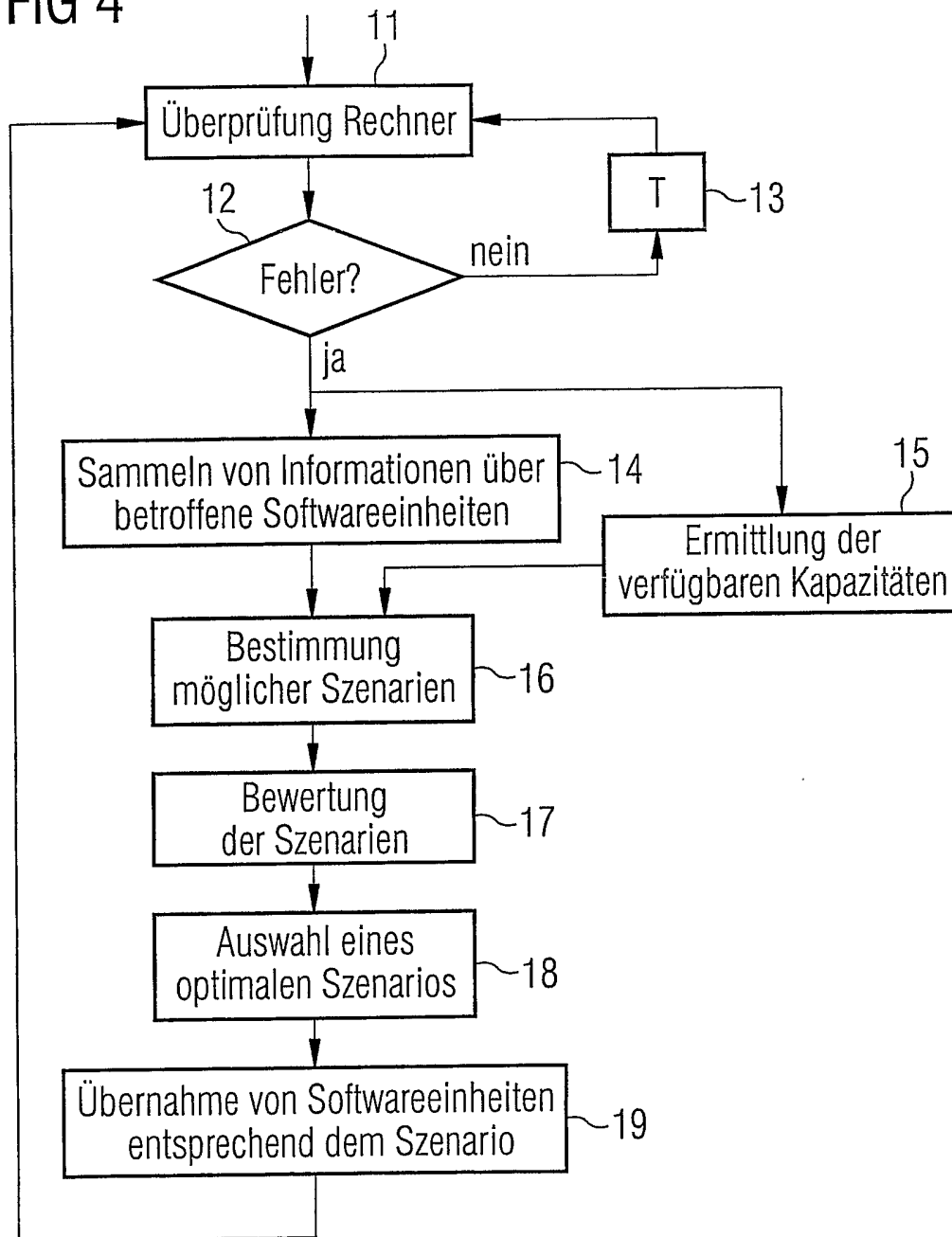
FIG 2

	L2K	SL	Aktien	alter Rechner	neuer Rechner
A1	3	3	Übernahme auf 4	1	4
A2	4	3	Beenden	2	-
A3	4	2	Übernahme auf 2	3	2
A4	5	4	Übernahme auf 4	3	4
D1	2	2	-	2	2
D2	2	2	-	2	2
D3	4	1	Übernahme auf 2	3	2
D4	2	3	-	3	-
D5	1	2	-	3	-

FIG 3

	L2K	SL	Softwareeinheiten	alter Rechner	neuer Rechner
I1	4	3	OS1, A1	1	4
I2	2	3	OS2, A2, D1, D2	2	2
I3	2	1	OS3, A3, A4, D4, D5	3	-

FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/DE2004/001862

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/102772 A2 (VERITAS SOFTWARE CORPORATION; VERITAS OPERATING CORPORATION) 11 December 2003 (2003-12-11) abstract; claims 1,3,5 page 2, lines 19-35 page 16, lines 1-13 - page 18; figure 3 page 19, lines 3-29; figure 5 page 20, lines 13-23; figures 7,8 page 21, line 25 - page 22, line 22; figures 13-16	1,9,10
X	page 1, lines 14-22 -----	3
A	US 6 192 401 B1 (MODIRI RAMIN ET AL) 20 February 2001 (2001-02-20) column 4, lines 50-53,59-65; figure 2	1,10
Y	column 2, lines 22-62; claims 1,6	2
Y	column 7, line 62 - column 8, line 6; figure 5 -----	2
Y	SIEMENS BUSINESS SERVICES GMBH: "Release Notice: PRIMECLUSTER Wizard Tools V4.1A20" 'Online! December 2003 (2003-12), pages 1-9, XP002315570 Retrieved from the Internet: URL: http://www.its.siemens.de/lobs/its/its_sc/fgm_en/solaris/wiz41a20_en.htm 'retrieved on 2005-01-31! Absatz "Enhanced Policy Based Fail Over Support" page 3, lines 4-6,8,9,20-23, paragraph 1 -----	5
A	SIEMENS BUSINESS SERVICES GMBH & CO OHG: "Release Notice: PRIMECLUSTER Wizard Tools V4.1A10" 'Online! April 2003 (2003-04), pages 1-6, XP002316166 Retrieved from the Internet: URL: http://www.its.siemens.de/lobs/its/its_sc/fgm_en/solaris/wiz41a_en.htm 'retrieved on 2005-02-02! Seite 3 - Absatz "Software extensions/new functions" - Tabelle "Item: Policy based failure" -----	5
A	US 6 134 673 A (CHRABASZCZ ET AL) 17 October 2000 (2000-10-17) abstract; figure 3A column 5, lines 46-50,53-58 column 7, lines 7-10,12-15,20-23,28-33; figure 2 -----	1,10
A	US 2002/184571 A1 (DEAN RONNIE ELBERT ET AL) 5 December 2002 (2002-12-05) sentences 3-5, paragraphs 31,33,34; figures 1,2 -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2004/001862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 6088727	A	11-07-2000	JP 10187638 A	21-07-1998
			CN 1181551 A ,C	13-05-1998
WO 03102772	A2	11-12-2003	US 2004153708 A1	05-08-2004
US 6192401	B1	20-02-2001	US 5999712 A	07-12-1999
			AU 3868100 A	28-09-2000
			DE 60006499 D1	18-12-2003
			DE 60006499 T2	15-04-2004
			EP 1159681 A2	05-12-2001
			JP 2002539522 T	19-11-2002
			WO 0054152 A2	14-09-2000
			AU 1105499 A	10-05-1999
			CA 2306718 A1	29-04-1999
			EP 1025506 A2	09-08-2000
			JP 2001521222 T	06-11-2001
			WO 9921098 A2	29-04-1999
			US 6449641 B1	10-09-2002
US 6134673	A	17-10-2000	US 2003126496 A1	03-07-2003
			US 6523131 B1	18-02-2003
			US 2001056554 A1	27-12-2001
			US 6208616 B1	27-03-2001
			US 6163853 A	19-12-2000
			US 6272648 B1	07-08-2001
			US 6363497 B1	26-03-2002
			US 6292905 B1	18-09-2001
US 2002184571	A1	05-12-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001862

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G06F9/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 088 727 A (HOSOKAWA ET AL) 11. Juli 2000 (2000-07-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeilen 7-12,24-26 Spalte 26, Zeilen 43-47; Abbildung 43A Spalte 26, Zeile 54 - Spalte 28, Zeile 35; Abbildungen 31,44 Spalte 29, Zeilen 3-17; Abbildungen 46A-46D	1, 4, 6, 9, 10
Y		2, 5
A		3, 7, 8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

3. Februar 2005

24/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

de Junca, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001862

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>WO 03/102772 A2 (VERITAS SOFTWARE CORPORATION; VERITAS OPERATING CORPORATION) 11. Dezember 2003 (2003-12-11) Zusammenfassung; Ansprüche 1,3,5 Seite 2, Zeilen 19-35 Seite 16, Zeilen 1-13 - Seite 18; Abbildung 3 Seite 19, Zeilen 3-29; Abbildung 5 Seite 20, Zeilen 13-23; Abbildungen 7,8 Seite 21, Zeile 25 - Seite 22, Zeile 22; Abbildungen 13-16</p>	1,9,10
X	<p>Seite 1, Zeilen 14-22</p>	3
A	<p>US 6 192 401 B1 (MODIRI RAMIN ET AL) 20. Februar 2001 (2001-02-20) Spalte 4, Zeilen 50-53,59-65; Abbildung 2</p>	1,10
Y	<p>Spalte 2, Zeilen 22-62; Ansprüche 1,6</p>	2
Y	<p>Spalte 7, Zeile 62 - Spalte 8, Zeile 6; Abbildung 5</p>	2
Y	<p>SIEMENS BUSINESS SERVICES GMBH: "Release Notice: PRIMECLUSTER Wizard Tools V4.1A20" 'Online! Dezember 2003 (2003-12), Seiten 1-9, XP002315570 Gefunden im Internet: URL:http://www.its.siemens.de/lobs/its/its_sc/fgm_en/solaris/wiz41a20_en.htm 'gefunden am 2005-01-31! Absatz "Enhanced Policy Based Fail Over Support" Seite 3, Zeilen 4-6,8,9,20-23, Absatz 1</p>	5
A	<p>SIEMENS BUSINESS SERVICES GMBH & CO OHG: "Release Notice: PRIMECLUSTER Wizard Tools V4.1A10" 'Online! April 2003 (2003-04), Seiten 1-6, XP002316166 Gefunden im Internet: URL:http://www.its.siemens.de/lobs/its/its_sc/fgm_en/solaris/wiz41a_en.htm 'gefunden am 2005-02-02! Seite 3 - Absatz "Software extensions/new functions" - Tabelle "Item: Policy based failure"</p>	5
A	<p>US 6 134 673 A (CHRBASZCZ ET AL) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) Zusammenfassung; Abbildung 3A Spalte 5, Zeilen 46-50,53-58 Spalte 7, Zeilen 7-10,12-15,20-23,28-33; Abbildung 2</p>	1,10
	----- -/--	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001862

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/184571 A1 (DEAN RONNIE ELBERT ET AL) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) Sätze 3-5, Absätze 31,33,34; Abbildungen 1,2 -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001862

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6088727	A	11-07-2000	JP	10187638 A	21-07-1998
			CN	1181551 A , C	13-05-1998
WO 03102772	A2	11-12-2003	US	2004153708 A1	05-08-2004
US 6192401	B1	20-02-2001	US	5999712 A	07-12-1999
			AU	3868100 A	28-09-2000
			DE	60006499 D1	18-12-2003
			DE	60006499 T2	15-04-2004
			EP	1159681 A2	05-12-2001
			JP	2002539522 T	19-11-2002
			WO	0054152 A2	14-09-2000
			AU	1105499 A	10-05-1999
			CA	2306718 A1	29-04-1999
			EP	1025506 A2	09-08-2000
			JP	2001521222 T	06-11-2001
			WO	9921098 A2	29-04-1999
			US	6449641 B1	10-09-2002
US 6134673	A	17-10-2000	US	2003126496 A1	03-07-2003
			US	6523131 B1	18-02-2003
			US	2001056554 A1	27-12-2001
			US	6208616 B1	27-03-2001
			US	6163853 A	19-12-2000
			US	6272648 B1	07-08-2001
			US	6363497 B1	26-03-2002
			US	6292905 B1	18-09-2001
US 2002184571	A1	05-12-2002	KEINE		