



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 02 496 T2** 2004.08.19

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 122 917 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 02 496.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 102 073.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **31.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.08.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H04L 12/56**

H04L 29/06, H04L 12/24, H04L 12/26

(30) Unionspriorität:

496158 01.02.2000 US

(73) Patentinhaber:

Microsoft Corp., Redmond, Wash., US

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Darcy, Paul B., Redmond, US; DeLuca, Steven A.,
Woodinville, US**

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zum Austausch von Netzmanagement-daten**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich generell auf ein verbessertes System und ein Verfahren zum Datenaustausch und spezieller auf ein System und ein Verfahren zum zeitlichen Planen des Datenaustausches in irregulären Intervallen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Viele Unternehmens-Computernetze befördern Managementverkehr, wie auch normalen Geschäftsverkehr. Zum Beispiel könnte das Netzwerk einen oder mehrere Managementknoten beinhalten, die mit verschiedenen verwalteten Objekten zum Zwecke des Einsammelns von Managementdaten von diesen Objekten, wie der Status des Objektes, kommunizieren. Viele Netzwerk-Administratoren würden einen über 5% des gesamten Netzwerkverkehrs betragendes Volumen des Managementverkehrs als ineffiziente Nutzung des Netzwerkes ansehen und das Aufrechterhalten des Managementverkehrs bei nicht mehr als 2 bis 3% des Netzwerk-Gesamtverkehrs ist bevorzugt.

[0003] Viele konventionelle Computer-Netzwerke kontrollieren Managementverkehr, indem sie die verwalteten Objekte in regulären Intervallen abfragen. Nach dem Empfang einer Abfragenachricht von dem Managementknoten sendet ein jedes der verwalteten Objekte eine Antwort an den Managementknoten mit den angeforderten Daten. Andere Netzwerke sind so konfiguriert, dass die Managementobjekte in regelmäßigen Intervallen Datennachrichtigen initiieren. In diesem Fall sendet der Managementknoten eine Bestätigungsnachricht an jedes der verwalteten Objekte nach dem Erhalt der Datennachricht zurück. Entsprechend erfolgt der Austausch von Managementdaten in einem konventionalen Computer-Netzwerk in regulären Intervallen und erfordert typischerweise zweiseitige Kommunikation zwischen dem Managementknoten und den verwalteten Objekten.

[0004] In Unternehmens-Computer-Netzwerken folgt der normale Geschäftsverkehr (d. h. der Nicht-Managementverkehr) oft vorhersehbaren Mustern. Zum Beispiel ist der Verkehr ab ungefähr 9.00 Uhr morgens relativ hoch und könnte leicht über die Mittagsstunden geringer werden. Dann, während des Nachmittags, ist der Netzwerkverkehr wieder relativ hoch. Um 5.00 Uhr abends oder so, fällt der Netzwerkverkehr dramatisch ab und bleibt bis ungefähr 8.00 Uhr am Morgen des nächsten Geschäftstages extrem niedrig.

[0005] In Kontrast dazu könnte der Managementverkehr in einem Unternehmens-Computer-Netzwerk einem beliebigen Muster folgen oder nicht. Ein Problem mit konventionellen Computer-Netzwerken ist, dass der nicht kritische Managementverkehr zur gleichen Zeit stattfindet, zu der das Netzwerk den Höhe-

punkt des Geschäftsverkehrs erfährt. Darüber hinaus treten manchmal Spitzen im Managementverkehr auf, wenn ein Managementknoten gleichzeitig Abfragenachrichten an viele verwaltete Objekte ausgibt oder wenn eine Vielzahl von verwalteten Objekten ungefähr zur gleichen Zeit an den Managementknoten antwortet. In einem konventionellen Computer-Netzwerk kommt es nicht unhäufig vor, dass Spitzen im Managerverkehr zu den Spitzenzeiten des Geschäftsverkehrs auftreten, speziell dort, wo Abfragen in regulären Intervallen auftreten. Wenn Spitzen im Managementverkehr sich mit Spitzen im Geschäftsverkehr überschneiden ist es wahrscheinlich, dass der gesamte Netzwerkverkehr exzessiv sein wird und bedingt, dass alle Netzwerk-Kommunikationen verschlechtert werden. In einigen Netzwerken können Anzeichen einer Verschlechterung auftreten, wenn der gesamte Verkehr so gering wie 65% der Netzwerkkapazität ist.

[0006] Daher besteht das Bedürfnis nach einem Computer-Netzwerk, in dem das Auftreten von Spitzen im Managementverkehr während Spitzenverkehrszeiten reduziert oder eliminiert ist. Es gibt auch ein Bedürfnis nach einem Computer-Netzwerk, in dem das Volumen des Managementverkehrs durch Reduzierung oder Eliminieren des Erfordernisses nach zweiseitiger Kommunikation zwischen einem Managementknoten und einer Vielzahl von verwalteten Objekten minimiert ist.

[0007] JP-A 10-336177 offenbart ein Gesundheits-Überprüfungssystem in einem Kommunikations-Netzwerk. Die beschriebene Technik wird zur Verfügung gestellt, um ein Ansteigen von Verkehr zwischen einem Netzwerkmanager und jedem Netzwerkelement, die ein Computer-Netzwerk darstellen in einem Kommunikationsnetzwerk zur Zeit des Ausführens einer Gesundheitsüberprüfung, zu kontrollieren. Das System ignoriert ein Antwort-Anfrage-Paket eines Netzwerkmanagers an ein jedes Netzwerkelement und sendet durch das getrennte Verwenden von internen Timern in Zeitintervallen automatische Gesundheitsüberprüfungs-Berichtspakete von dem Element an den Manager. Der Manager bestimmt einen Kommunikationsstatus mit einem korrespondierenden Netzwerkelement durch Überprüfung, ob die Pakete von jedem Netzwerkelement während der Periode kommen oder nicht. Jedes Netzwerkelement überträgt asynchron das automatische Gesundheitsüberprüfungs-Berichtspaket an den Netzwerkmanager in einem Zeitintervall unter der Verwendung von internen Timern. Von jedem Netzwerkelement bestimmt der Netzwerkmanager den Kommunikationsstatus zwischen passenden Netzwerkelementen, wenn dieses automatische Gesundheitsüberprüfungs-Berichtspaket Überprüfungen unter Benutzung des Timers der nicht anzeigt, ob es aus der Zeitperiode von dem Netzwerkelement stammt. Der Netzwerkmanager bestätigt, ob das automatische Gesundheitsüberprüfungs-Berichtspaket in einem Zyklus übertragen worden ist.

[0008] EP 0 458 033 A2 offenbart eine Technik zur Flusskontrolle in Hochgeschwindigkeits-Netzwerken. Die Fenstergröße in einer Sitzung wird automatisch zwischen einem Sender und einem Empfänger über eine Verbindung eines Paketübertragungsnetzwerks angepasst. Die optimale Fenstergröße wird bestimmt. Darüber hinaus können Geschwindigkeitskredite zwischen einer Anzahl von Sitzungen geteilt werden, in denen Pakete über das Netzwerk übertragen werden. Sitzungen, die keine Pakete zu übertragen haben, werden Geschwindigkeitskredite an einen geteilten Kreditpool senden, während Geschwindigkeitskredite an die Sitzungen verteilt werden, die Pakete zu übertragen haben.

[0009] US 5,734,642 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Netzwerk-Synchronisation, indem ein Netzwerkmanagerstatus Informationen von dem Netzwerk empfängt und Beobachtungsfähigkeiten zur Verfügung stellt, um den Status von verwalteten Geräten im Netzwerk zu bestimmen. Ein Rücksetzungsmechanismus könnte durch ein Modell-Kontrollmodul kontrolliert werden, um einen Rücksetzungsbeefehl an ein bestimmtes Gerät zu senden. Ein Abfragemechanismus, der asynchron mit einem Entdeckungsmechanismus ist, könnte benutzt werden.

[0010] S. F. Bush et al., "Network Management of Predictive Mobile Networks", Papers on RDRN at the ITTC of the University of Kansas, 1. Juli 1997, stellt eine Spezifikation für eine Netzwerkarchitektur und Funktionalität des Rapid Deployment Radio Network zur Verfügung.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Datenaustausch zwischen einem Sender und einem Empfänger und einem korrespondierenden Computer-Netzwerk zur Verfügung zu stellen, indem das Auftreten von Verkehrsspitzen während Spitzenverkehrszeiten reduziert oder eliminiert werden könnte und das Volumen des Verkehrs minimiert werden könnte.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung, wie in den unabhängigen Ansprüchen beansprucht, gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0013] Eine Ausführungsform ist auf ein Verfahren zum Datenaustausch in irregulären Intervallen zwischen einem Sender und einem Empfänger, das die Generierung einer Vielzahl von Intervall-Werten umfasst, gerichtet. Das Verfahren beinhaltet auch das Übertragen von auszutauschenden Daten zusammen mit einem Intervall-Wert von dem Sender an den Empfänger. Der an den Empfänger gesendete Intervall-Wert zeigt das Intervall zwischen einem Übertragungsschritt und einem darauffolgenden Übertragungsschritt an. Das Verfahren beinhaltet auch das aufeinanderfolgende Übertragen von auszutauschenden Daten von dem Sender an den Empfänger im Wesentlichen zu dem durch den Intervallwert an-

gezeigten Intervall.

[0014] Eine andere Ausführungsform ist auf ein Computer-Netzwerk gerichtet, das einen Empfangsknoten und mindestens einen mit dem Empfangsknoten über das Netzwerk gekoppelten Senderknoten beinhaltet. Der Sendeknoten ist so ausgestaltet, dass Berichte an den Empfangsknoten in irregulären Intervallen gesendet werden. Die Berichte beinhalten Informationen, die die Zeitintervalle, zu denen der erste Sendeknoten aufeinanderfolgende Berichte an den Empfangsknoten senden wird, beinhaltet. Noch eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Datenaustausch zwischen einem Sender und einem Empfänger über eine Kommunikationsverbindung, das Empfangen von Daten, anzeigend ein Intervall, in dem Berichte von einem Sender gesendet werden. Das Verfahren beinhaltet weiter die Erstellung eines Erwartungs-Fensters zum Empfangen des Berichts von dem Sender während einer Zeitperiode, die das Intervall beinhaltet. Letztlich beinhaltet das Verfahren das Öffnen des Erwartungs-Fensters während der Zeitperiode.

[0015] Eine weitere Ausführungsform ist auch auf ein Verfahren zum Austausch von Management-Daten zwischen einem Sender und einem Empfänger über eine Kommunikationsverbindung gerichtet. Dieses Verfahren beinhaltet das Überwachen der Höhe des Nicht-Managementverkehrs über die Kommunikationsverbindung und das Auswählen eines gewünschten durchschnittlichen Intervalls zum Austausch von Managementdaten zwischen dem Sender und dem Empfänger als Funktion der Höhe des Nicht-Managementverkehrs über die Kommunikationsverbindung. Das Verfahren beinhaltet auch die Generierung einer Vielzahl von irregulären Intervallwerten als eine Funktion des gewählten durchschnittlichen Intervallwertes und das Übertragen von Managementdaten von dem Sender an den Empfänger in irregulären Zeitintervallen, die zu den generierten Intervall-Werten korrespondieren.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Datenaustausch zwischen einem Sender und einem Empfänger zur Verfügung, das das Generieren eines ersten Zeitplans in dem Sender zum Senden von Daten an den Empfänger und das Generieren eines zweiten Zeitplans in dem Empfänger zum Empfangen von Daten von dem Sender umfasst. Der zweite Zeitplan wird als eine Funktion des ersten Zeitplanes generiert, um eine vorbestimmte Fehler-Wahrscheinlichkeit zu erhalten. Nach dem Entdecken eines Fehlers wird ein Ereignis in dem Empfänger generiert.

[0017] Noch immer eine andere Ausführungsform ist auch auf ein computerlesbares Medium gerichtet, das eine darauf gespeicherte Datenstruktur hat. Die Datenstruktur hat ein erstes Datenfeld, das Subjekt-daten zur Übertragung von einem Sender an einen Empfänger aufweist. Die Datenstruktur hat auch ein zweites Datenfeld, das einen Zeitintervall für aufeinanderfolgende Übertragungen von Subjekt-daten von

dem Sender an den Empfänger repräsentierende Intervalldaten aufweist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden im Detail mit Referenzen zu den beigefügten Zeichnungen-Figuren beschrieben werden, wobei:

[0019] **Fig. 1** ein Blockdiagramm einer Rechneranlagen-Ausstattung ist, die zur Benutzung zum Implementieren der vorliegenden Erfindung geeignet ist,

[0020] **Fig. 2** ein Diagramm ist, das die Netzwerkbenutzung als ein Prozentsatz der Netzwerk-Bandbreiten-Kapazität über die Zeit für ein typisches Unternehmens-Computer-Netzwerk darstellt, wobei die obere Kurve den Nicht-Management-Geschäftsverkehr des Netzwerkes repräsentiert und die untere Kurve den Managementverkehr des Netzwerkes repräsentiert;

[0021] **Fig. 3** ein Diagramm ähnlich zu **Fig. 3** ist, aber die Netzwerk-Nutzung für ein Computer-Netzwerk, das in Übereinstimmung mit einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung arbeitet, so dass der Managementverkehr des Netzwerkes generell indirekt proportional zu dem Nicht-Managementverkehr des Netzwerkes ist, darstellt;

[0022] **Fig. 4** ein Blockdiagramm eines Computer-Netzwerkes, umfassend ein Management-Datenzentrum, das mit einer Vielzahl von verwalteten Objekten kommuniziert ist;

[0023] **Fig. 5** ein Blockdiagramm eines Arbeitsplatzrechners und einer Managementmaschine, die miteinander durch eine Kommunikationsverbindung verbunden sind, ist;

[0024] **Fig. 6** ein Blockdiagramm einer Datenstruktur entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0025] **Fig. 7** eine Tabelle, die einen beispielhaften Datensatz von Berichten illustriert, der die Datenstruktur von **Fig. 6** umfasst, ist;

[0026] **Fig. 8** ein Diagramm, das das Auftreten von Erwartungs-Fenstern darstellt, die mit dem exemplarischen Datensatz aus **Fig. 7** korrespondieren, ist;

[0027] **Fig. 9** ein Diagramm, das die statistische Wahrscheinlichkeit des zufälligen Erhalts von Daten aus einer Verteilung mit einer Ausgangszahl, die die Länge des durchschnittlichen Berichtsintervalls repräsentiert, darstellt, ist und

[0028] **Fig. 10** ein Flussdiagramm ist, das ein Computerprogramm zum Einstellen der Ausgangszahl als Funktion der Netzwerkbandbreite darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0029] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein System und ein Verfahren zur zeitlichen Planung des Datenaustausches in irregulären Intervallen. **Fig. 1** zeigt ein Beispiel einer geeigneten Rechneranlagen-Ausstattung, in die die Erfindung implementiert

werden könnte. Die Rechneranlagen-Ausstattung ist lediglich ein Beispiel einer geeigneten Rechnerausstattung und ist nicht dazu gedacht, irgendwelche Beschränkungen bezüglich des Verwendungs- oder Funktionalitätsumfangs der Erfindung zu suggerieren. Genauso wenig sollte die Rechnerausstattung nicht dahingehend interpretiert werden, als dass sie irgendwelche Abhängigkeiten oder Voraussetzungen bezüglich einer beliebigen oder Kombination von Komponenten, die in dem exemplarischen Operationsumfeld gezeigt sind, hat.

[0030] Die Erfindung ist mit einer Vielzahl anderer Mehrzweck- oder spezieller Mehrzweck-Rechneranlagen-Ausstattungen oder Konfigurationen betreibbar. Beispiele von wohlbekannten Rechnersystemen, Ausstattungen und/oder Konfigurationen, die zum Einsatz mit der Erfindung geeignet sein könnten, umfassen, aber sind nicht darauf beschränkt, Arbeitsplatzrechner, Server, Hand-Held oder Laptopgeräte, Mehrfach-Prozessor-Systeme, Mikroprozessor-basierte Systeme, programmierbare Unterhaltungs- und Haushaltselektronik, Netzwerk-PCs, Mini-Rechner, Mainframe-Rechner, verteilte Rechnernetze, die beliebige der oben genannten Systeme oder Geräte und dergleichen enthalten.

[0031] Die Erfindung könnte im allgemeinen Kontext von Computer-ausführbaren Instruktionen, wie z. B. Programmmodulen, die von einem Rechner ausgeführt werden, beschrieben werden. Generell umfassen Programmmodule Routinen, Programme, Objekte, Komponenten, Datenstrukturen, etc., die bestimmte Aufgaben ausführen oder bestimmte abstrakte Datentypen implementieren. Die Erfindung könnte auch verteilte Rechnernetze ausnützen, in denen Aufgaben von Fernverarbeitungsgeräten (remote processing devices) ausgeführt werden, die durch ein Kommunikationsnetz miteinander verbunden sind. In einem verteilten Rechnernetz könnten sich Programmmodule in beide lokalen und fernen Rechnerspeichermedien befinden, die ein Datenspeichergerät beinhalten.

[0032] Bezugnehmend auf **Fig. 1** beinhaltet ein exemplarisches System zum Implementieren der Erfindung ein Netzwerk-Rechnergerät in Form eines Rechners **20**. Komponenten des Rechners **20** beinhalten, aber sind nicht darauf beschränkt, eine Prozesseinheit **22**, einen Systemspeicher **24** und einen Systembus **26**, der verschiedene Systemkomponenten, beinhaltend den Systemspeicher mit der Prozesseinheit **22** koppelt. Der Systembus **26** könnte ein beliebiger einer Vielzahl von Typen von Busstrukturen, beinhaltend einen Speicherbus oder eine Speichersteuereinheit, ein Peripheriebus und ein lokaler Bus, der eine beliebige, einer Vielfalt von Busarchitekturen nutzt, sein. Zum Beispiel, aber nicht darauf beschränkend, beinhalten solche Architekturen den Industry Standard Architecture (ISA) bus, den Micro Channel Architecture (MCA) bus, den Enhanced ISA (EISA) bus, den Video Electronics Standards Association (VESA) local bus und Peripheral Component

Interconnect (PCI) bus auch als Mezzanine-Bus bekannt.

[0033] Der Rechner **20** beinhaltet typischerweise eine Vielfalt von Rechner-lesbaren Medien. Rechner-lesbare Medien können jedwede verfügbare Medien sein, auf die vom Rechner **20** zugegriffen werden kann und beinhalten beides, flüchtige und nicht-flüchtige Medien, Wechsel- und Nicht-Wechsel-Medien. Zum Beispiel, aber nicht dadurch beschränkt, können Rechner-lesbare Medien Rechner-Speichermedien und Kommunikationsmedien umfassen. Rechner-Speichermedien beinhalten beide flüchtige und nicht-flüchtige, Wechsel- und Nicht-Wechselmedien, hergestellt in einem beliebigen Verfahren oder Technologie zum Speichern von Informationen wie Rechner-lesbare Instruktionen, Datenstrukturen, Programmmodule oder andere Daten. Rechner-Speichermedien beinhalten, aber sind nicht darauf beschränkt, RAM, ROM, EEPROM, Flash-Memory oder andere Speichertechnologien, CD-ROM, digital versatile disks (DVD) oder optische Diskettenspeicher, magnetische Kassetten, magnetische Bänder, magnetische Diskettenspeicher oder andere magnetische Speichergeräte oder ein jegliches anderes Medium, das benutzt werden kann, um die gewünschten Informationen zu speichern, und auf das von einem Rechner **20** zugegriffen werden kann. Kommunikationsmedien enthalten typischerweise Rechner-lesbare Instruktionen, Datenstrukturen, Programmmodule oder andere Daten in einem modulierten Datensignal wie eine Trägerwelle oder andere Transportmechanismen und beinhalten beliebige Informations-Abgabemedien. Der Begriff "moduliertes Datensignal" bedeutet ein Signal, das in einer oder mehreren seiner Charakteristiken in einer Art und Weise festgelegt oder geändert worden ist, dass Informationen in dem Signal kodiert sind. Zum Beispiel, aber nicht dadurch beschränkend, beinhalten Kommunikationsmedien drahtgebundene Medien wie ein verkabeltes Netz oder eine direkte drahtgebundene Verbindung und drahtlose Medien wie akustische HF, Infrarot oder andere drahtlose Medien. Kombinationen von beliebigen der Obengenannten sollten auch von der Reichweite von Rechner-lesbaren Medien umfasst werden.

[0034] Der Systemspeicher **24** beinhaltet Rechner-Speichermedien in Form von flüchtigem und/oder nicht flüchtigem Speicher wie Festspeicher (ROM) **28** oder Arbeitsspeicher (RAM) **30**. Ein die elementaren Routinen, die helfen, Informationen zwischen Elementen in einem Rechner wie während dem Hochfahren zu transferieren beinhaltendes Basisdatenaustauschsystem (BIOS),,, ist typischerweise in ROM **28** gespeichert. RAM **30** beinhaltet typischerweise Daten und/oder Programmmodule, auf die unmittelbar zugegriffen werden kann und/oder an denen momentan von Prozesseinheit **22** gearbeitet wird. Zum Beispiel, aber nicht darauf beschränkend, zeigt **Fig. 1** das Betriebssystem **46**, Anwendungsprogramme **48**, andere Programmmodule **50** und Pro-

grammdateien **52**.

[0035] Der Rechner **20** könnte auch andere Wechsel-/Nicht-Wechsel, flüchtige/nicht-flüchtige Rechner-Speichermedien beinhalten. Z. B. zeigt **Fig. 1** lediglich eine Festplatte **34**, die von oder auf ein nicht-wechselbares, nicht-flüchtiges magnetisches Medium liest/schreibt, ein magnetisches Diskettenlaufwerk **36**, das von oder auf eine wechselbare, nicht-flüchtige magnetische Diskette **38** liest/schreibt und ein optisches Plattenlaufwerk **40** (optical disk drive) von oder auf eine wechselbare, nicht-flüchtige optische Platte **42** sowie eine CD-ROM oder andere optische Medien liest/schreibt. Andere, wechselbare/nicht-wechselbare, flüchtige oder nicht-flüchtige Rechner-Speichermedien, die in dem exemplarischen Betriebsumfeld benutzt werden können, beinhalten, aber sind darauf nicht beschränkt, magnetische Bandkassetten, Flash-Memory-Cards, digitale Videoplatten, digitale Videobändern, Bernoulli-Kassetten, Festkörper-RAM, Festkörper-ROM und dergleichen. Das Festplatten-Laufwerk **34**, das magnetische Plattenlaufwerk **36** und das optische Plattenlaufwerk **40** sind typischerweise mit dem Systembus **26** durch ein Small Computer System Interface (SCSI) **44** verbunden. Alternativ könnten die Festplatte **34**, das magnetische Plattenlaufwerk **36** und das optische Plattenlaufwerk **40** mit dem Systembus durch eine Festplatten-Schnittstelle, eine magnetische Platten-Laufwerks-Schnittstelle bzw. eine optische Laufwerks-Schnittstelle verbunden sein.

[0036] Die Laufwerke und ihre assoziierten obengenannten und in **Fig. 1** gezeigten Computer-Speichermedien stellen die Speicherung von Rechner-lesbaren Instruktionen, Datenstrukturen, Programmmodulen oder anderen Daten für den Rechner **20** zur Verfügung. In **Fig. 1** ist z. B. die Festplatte **34** gezeigt, wie sie das Betriebssystem **46**, Applikationsanwendungen **48** oder Programmmodule **50** und Programmdateien **52** speichert. Bemerke, dass diese Komponenten entweder die Gleichen oder andere als das Betriebssystem **46**, die Anwendungsprogramme **48**, die anderen Programmmodule **50** und Programmdateien **52** sein können. Ein Benutzer könnte Kommandos und Informationen in den Rechner **20** durch Eingabegeräte wie Tastatur **54** und Eingabegeräte **56** allgemein auch als Maus, Trackball oder Touch Pad eingegeben werden. Andere Eingabegeräte (nicht gezeigt) könnten ein Mikrofon, einen Joystick, ein Gamepad, Satellitenschüssel, Scanner oder dergleichen beinhalten. Diese und andere Eingabegeräte werden oft durch eine Benutzer-Eingabeschnittstelle **58** oder eine serielle Schnittstelle **60**, die mit dem Systembus gekoppelt ist, verbunden werden, aber können durch andere Schnittstellen und Busstrukturen, wie ein paralleler Port, Spieleport oder einen universal serial bus (USB) verbunden werden.

[0037] Ein Monitor **61** oder ein anderer Typ eines Darstellungsgerätes ist mit dem Systembus **26** mit Hilfe einer Schnittstelle wie einem Videoadapter **62**

verbunden. Zusätzlich zu dem Monitor **61** könnten Rechner auch andere periphere Ausgabegeräte wie Lautsprecher und Drucker beinhalten, die durch eine Ausgabe-Peripherie-Schnittstelle verbunden werden könnten.

[0038] Der Rechner **20** könnte in einer Netzwerkkumgebung die logische Verbindung zu einem oder mehreren fernen Computern, wie ein ferner Computer **64**, arbeiten. Der ferne Computer **64** könnte ein Arbeitsplatz-Rechner, ein Server, ein Routen, ein Netzwerk-PC, ein Peerdevice oder ein anderer üblicher Netzwerkknoten sein und beinhaltet typischerweise viel oder alle der obengenannten Elemente in Bezug auf den Rechner **20**, obwohl nur ein Datenspeichergerät in **Fig. 1** gezeigt worden ist. Die logischen Verbindungen in **Fig. 1** beinhalten ein lokales Netzwerk (LAN) **66** und ein Weltverkehrsnetz (WAN) **68**, könnten aber auch andere Netzwerke beinhalten. Solche Netzwerkkumgebungen befinden sich oftmals in Büros, unternehmensweiten Computer-Netzwerken, Intranet und dem Internet.

[0039] Wenn in einer LAN-Netzwerkkumgebung verwendet, ist der Rechner mit dem LAN **66** durch eine Netzwerk-Schnittstelle oder Netzwerkkarte **70** verbunden. Wenn in einer WAN-Netzwerkkumgebung genutzt, beinhaltet der Rechner **20** typischerweise ein Modem **72** oder andere Mittel, um Kommunikationen über das WAN **68** sowie das Internet zu etablieren. Das Modem **72**, das intern oder extern sein könnte, könnte mit dem Systembus **26** über die serielle Schnittstelle **60** oder andere adäquate Mechanismen mit dem Systembus **26** verbunden sein. In einer Netzwerkkumgebung könnten Programmmodule, die relativ zu dem Rechner **20** dargestellt sind oder Teile davon in dem fernen Datenspeichergerät gespeichert werden. Zum Beispiel, aber nicht darauf beschränkend, zeigt **Fig. 1** ferne Anwendungsprogramme (remote application programs) **48** als sich auf Speichergerät **64** befindlich. Es wird begrüßt werden, dass die gezeigten Netzwerkverbindungen exemplarisch sind und andere Mittel zur Etablierung einer Kommunikationsverbindung zwischen den Rechnern benutzt werden könnten.

[0040] Obwohl viele andere internen Komponenten des Rechners **20** nicht gezeigt sind, werden durchschnittliche Fachleute begrüßen, dass diese Komponenten und die Verbindung wohlbekannt ist. Entsprechend müssen zusätzliche Details, betreffend der internen Konstruktion des Rechners **20**, nicht in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung offenbart werden. Fachleute werden verstehen, dass Programmmodule wie das Betriebssystem **46**, Anwendungsprogramme **50** und Daten **52** mittels eines seiner Datenspeichergeräte wie ROM **28**, RAM **30**, Festplatte **34**, magnetischen Plattenspeicher **36** oder optischen Plattenspeicher **40** umfassen könnten, dem Rechner **20** zur Verfügung gestellt werden. Vorzugsweise wird die Festplatte **34** dazu benutzt, um Daten **52** und Programme, beinhaltend das Betriebssystem **46** und Anwendungsprogramme **48**, zu speichern.

[0041] Wenn der Rechner angeschaltet oder zurückgesetzt wird, instruiert das BIOS **32**, das in dem ROM **28** gespeichert ist, die Prozesseinheit **22**, das Betriebssystem von der Festplatte **34** in den RAM **30** zu laden. Sobald das Betriebssystem **46** in das RAM **30** geladen ist, führt die Prozesseinheit **22** den Betriebssystemcode aus und bewirkt, dass die mit der Benutzer-Schnittstelle des Betriebssystems **46** assoziierten visuellen Elemente auf dem Monitor **61** angezeigt werden. Wenn ein Anwendungsprogramm **48** durch den Benutzer geöffnet wird, werden der Programmcode und die relevanten Daten von der Festplatte **34** gelesen und im RAM **30** gespeichert.

[0042] Als nächstes, bezugnehmend auf **Fig. 2**, ist ein typischer Netzwerk-Bandbreiten-Verbrauch eines konventionellen Unternehmens-Rechnernetzes über den Verlauf eines normalen Geschäftstages gezeigt. Die obere Kurve **80** repräsentiert den normalen Geschäftsverkehr (d. h. Nicht-Managementverkehr) des Netzwerkes und die untere Kurve **82** repräsentiert den Managementverkehr in dem Netzwerk. Der gesamte Netzwerkverkehr kann durch eine Kombination der Kurven **80**, **82** erhalten werden. Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist der äußere oder normale Geschäftsverkehr relativ niedrig in den frühen Morgenstunden und steigt stark bis 8.00 Uhr früh oder so an. Dann bleibt der äußere Netzwerkverkehr bis ca. 5.00 Uhr Nachmittags hoch mit einer kleinen Abnahme des Verkehrs über die Mittagsstunde. Der äußere Verkehr fällt nach 6.00 Uhr abends dramatisch ab und bleibt niedrig bis zum nächsten Morgen.

[0043] Obwohl sogar der Level des Managementverkehrs, wie in Kurve **82** gezeigt, vorzugsweise unter 5% der verfügbaren Netzwerkbandbreite bleibt, ist er typischerweise dynamischer als der Level des äußeren Verkehrs. Teilweise resultiert dies durch das konventionelle Verfahren, Managementdaten in regulären Intervallen zu berichten und dann seinen Empfang zu bestätigen, was in häufigen Spitzen im Managementverkehr resultieren kann. Zum Beispiel wenn eine große Anzahl ferner Server gleichzeitig Managementdaten an eine zentrale Managementmaschine in 10 Minuten Intervallen sendet, wird es eine Spitze in dem Level des Managementverkehrs alle 10 Minuten geben. Darüber hinaus, wenn die Zentral-Management-Maschine dem Empfang eines jeden Berichts bestätigt, wird eine weitere Spitze in dem Level des Managementverkehrs vorkommen. Es ist nicht unüblich, dass Spitzen, die aus planmäßigen Abfrageintervallen resultieren, mit Spitzenlevels im Nicht-Management-Verkehr decken, da planmäßige Abfragen wieder und wieder während des Tages vorkommen.

[0044] In **Fig. 3** repräsentiert die untere Kurve **84** den Managementverkehr für ein Rechnernetz, beinhaltend eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und den gleichen äußeren Verkehr (Kurve **80**) als das Netzwerk in **Fig. 2** befördernd. Wie weiter unten genauer beschrieben, wird das Volumen und/oder die Frequenz des Management-Ver-

kehrs vorzugsweise manipuliert, so dass der Level des Management-Verkehrs umgekehrt proportional zu dem Level des äußeren oder Nicht-Management-Verkehrs ist. Zum Beispiel, wie in **Fig. 3** gezeigt, kommt Spitzenmanagementverkehr zwischen 9.00 Abend und 3.00 Uhr am Morgen vor, was sich mit dem niedrigsten Level des äußeren Verkehrs überschneidet. Ähnlich kommt der minimale Managementverkehr zwischen 6.00 Uhr am Morgen und 11.00 Uhr am Morgen und wieder zwischen 1.00 Uhr Nachmittags und 6.00 am Abend vor, was mit den Perioden des Spitzen-Außenverkehrs zusammenfällt. Den Managementverkehr umgekehrt proportional zu dem Außenverkehr (ambient traffic) halten, reduziert vorteilhaft die gesamte Netzwerk-Bandbreite der Spitzenperioden, was dadurch die Wahrscheinlichkeit einer Verschlechterung des Netzwerkes reduziert.

[0045] Ein exemplarisches Rechnernetzwerk **68**, das ein Management-Datenzentrum **88** und eine Vielzahl von verwalteten Objekten **90**, **92** und **94** beinhaltet, ist in **Fig. 4** gezeigt. Das Datenzentrum **88** ist für die bidirektionale Kommunikation über das Netzwerk mit einem jeden der verwalteten Objekte **90**, **92** und **94** angepasst. In diesem Beispiel überwacht das Datenzentrum **88** den Status eines jeden der verwalteten Objekte und das Netzwerk **86** überträgt den gleichen Level durch die Kurve **80** in **Fig. 2** und **3** gezeigten Außenverkehr. Herkömmlicherweise senden die verwalteten Objekte alle 10 Minuten einen Statusbericht an das Datenzentrum und das Datenzentrum bestätigt umgehend den Empfang eines jeden Statusberichts. Alternativ, in einem konventionellen Netzwerk, senden die verwalteten Objekte Statusberichte an das Datenzentrum als Antwort auf Statusanfragen von dem Datenzentrum. Im Gegensatz dazu ein Netzwerk das in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung arbeitet, irreguläre Berichtsintervalle und stellt dem Datenzentrum geschickt im Voraus zu dem nächsten Bericht einen Hinweis auf das nächste Intervall zur Verfügung, wodurch die Anforderung nach einer bidirektionalen Kommunikation eliminiert wird.

[0046] Wie in **Fig. 7** gezeigt, sendet das verwaltete Objekt **90** einen Statusbericht an das Datenzentrum **88** um 10.01 Uhr, der beides, seinen Status (z. B. "OK") und das Zeitintervall bis zum nächsten Bericht (z. B. 12 Minuten) anzeigt. Dann, um 10.13 Uhr sendet das Objekt **90** einen anderen Statusbericht, der beide, den Status des Objektes und das Zeitintervall, bis zum nächsten Bericht (z. B. 14 Minuten) anzeigt. Ähnlich sendet das Objekt um 10.27 Uhr noch einen anderen Statusbericht der anzeigt, dass sein Start "OK" bleibt und der das Datenzentrum **88** darüber informiert, dass der nächste Bericht in 9 Minuten gesendet wird.

[0047] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhalten die Berichte von den verwalteten Objekten an das Datenzentrum eine in **Fig. 6** gezeigte Datenstruktur **96**. Die

Datenstruktur **96** beinhaltet ein Statusfeld **98** und ein Intervallfeld **100**. Vorzugsweise zeigt das Statusfeld an, dass das verwaltete Objekt "OK", "AN", "AUS" usw. ist und das Intervallfeld zeigt die Anzahl der Minuten bis zum nächsten Bericht an. Natürlich könnte das Statusfeld **98** eine beliebige Menge an Daten, umfassend eine große detaillierte Statusdatendatei mit Tausenden von Feldern umfassen.

[0048] Fachleute werden es begrüßen, dass ein vorgegebener Bericht eine beliebige Anzahl von Intervall-Werten enthalten könnte. Zum Beispiel, wieder Bezugnehmend auf **Fig. 7**, könnte der Bericht um 10.01 Uhr zwei Intervall-Werte (z. B. **12** und **14**) beinhalten haben, in diesem Falle würde der Bericht um 10.13 Uhr nicht notwendigerweise irgendwelche Intervallwerte beinhalten. In anderen Fällen könnte es gewünscht sein, stündlich Intervallwerte zu generieren und zu übertragen, so dass alle Intervall-Werte für die nächste Stunde an den Empfänger mit dem letzten Bericht der momentanen Stunde gesendet werden. Darüber hinaus könnte der selbe zufällige Zeitplan jede Stunde wiederbenutzt werden.

[0049] Nachdem ein Statusbericht von den verwalteten Objekten empfangen worden ist, der Intervallinformationen enthält, ist das Datenzentrum **88** so konfiguriert, dass es ein Erwartungs-Fenster erstellt, das die Zeit, zu der der nächste Statusbericht erwartet wird, umfasst. Wie in **Fig. 8** gezeigt, umfasst ein mit dem 10.01 Uhr Bericht (**Fig. 7**) korrespondierendes Erwartungs-Fenster **110** eine Spanne von 10.00 Uhr bis 10.02 Uhr. Ähnlich erstreckt sich ein mit dem 10.13 Uhr Bericht korrespondierendes Erwartungs-Fenster **112** von 10.12 Uhr bis 10.14 Uhr und ein mit dem 10.27 Uhr Bericht korrespondierendes Erwartungs-Fenster **114** umfasst eine Spanne von 10.16 bis 10.28. Obwohl ein 2-Minuten-Fenster in **Fig. 8** gezeigt sind, könnte die optimale Dauer eines Erwartungs-Fensters in Abhängigkeit von einer Anzahl von Umständen abhängen, wie die durchschnittliche Zeitspanne zwischen Bericht und den Charakteristiken des Netzwerkes, des Datenzentrums, der verwalteten Objekte und des Berichts.

[0050] Wenn einer oder mehrere Berichte in ihrem entsprechenden Erwartungs-Fenster von dem Datenzentrum **88** nicht empfangen werden, könnte das Datenzentrum **88** ein Ereignis generieren. Zum Beispiel könnte das Datenzentrum so konfiguriert sein, dass eine Statusanfrage an das Objekt **90** gesendet wird, wenn erkannt worden ist, dass ein Bericht nicht rechtzeitig empfangen wurde. Alternativ könnte das Datenzentrum durch das Auslösen eines Alarms antworten. Abhängig von den Umständen könnte das Datenzentrum **88** auch konfiguriert sein, die Anzahl der Fehler zu zählen und nur nach einer bestimmten Anzahl (z. B. 3) von hintereinanderfolgenden Fehlern des gleichen verwalteten Objekts zu antworten. Somit arbeitet das Datenzentrum in einem passiven oder stillen Modus, außer die erwarteten Daten werden nicht rechtzeitig empfangen, wodurch der Managementverkehr über das Netzwerk **86** im Vergleich

mit einem Netzwerk, das bidirektionale Kommunikation für Abfrageanwendungen benötigt, erheblich reduziert wird. Über ein Netzwerk gesandte Nachrichten beinhalten zusätzlich zu den eigentlichen Daten eine Protokollkomponente. Daher reduziert die Eliminierung der Notwendigkeit für eine große Anzahl von Statusanfragen oder Bestätigungen durch das Datenzentrum die gesamte Netzbandbreitennutzung erheblich, nicht nur aufgrund der Einsparungen bei der Übertragung der eigentlichen Daten, sondern auch aufgrund der Einsparungen im Protokoll, das in einem konventionalen, synchronen Netzwerk benötigt werden würde.

[0051] In Bezug auf **Fig. 5** ist die vorliegende Erfindung auch zum Verwalten nicht-kritischer Kommunikationen zwischen einem Arbeitsplatzrechner (PC) **102** und einer Managementmaschine **104** über eine Kommunikationsverbindung **106** nützlich. Zum Beispiel, wenn die Managementmaschine **104** eine Datenbank ist und ein auf dem PC **102** laufendes Anwendungsprogramm nicht-kritische Daten von der Datenbank nachfragt, könnte die vorliegende Erfindung dazu benutzt werden, um die Daten aus der Datenbank **104** an den PC **102** zu übertragen, ohne andere Prozesse zu behindern. Statt die Netzwerkbandbreite zu überwachen, wie weiter oben in Bezug auf **Fig. 2** bis **4** diskutiert, überwacht die vorliegende Erfindung in dem in **Fig. 5** gezeigten Umfeld eine andere Metrik, wie z. B. die Benutzungsrate von entweder dem Speicher oder der Zentraleinheit (CPU) des PCs **102**. In anderen Worten, falls der Speicher (oder die CPU)-Benutzungsrate niedrig ist, könnten die nicht kritischen Daten sofort gesendet werden. Andererseits könnten die Daten auf den PC herab "gesprüht" werden oder die Übertragung könnte einfach auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

[0052] Wie im Netzwerk **86** in **Fig. 4** passt die vorliegende Erfindung das Volumen und die Frequenz der ausgetauschten Daten zwischen der Managementmaschine **104** und dem PC **102** an, so dass sie indirekt proportional zu der gewählten Metrik (z. B. CPU-Benutzung) sind. Entsprechend wird die Metrik beobachtet und Daten werden in irregulären Intervallen übertragen. Datenpakete der Maschine **104** könnten einen Hinweis auf den Zeitintervall, zu dem das nächste Paket gesendet wird, beinhalten. Der PC **102** könnte Erwartungs-Fenster für den Empfang der Pakete (z. B. in Erwiderung zu den von der Maschine **104** empfangenen Zeitintervallen) generieren. Jedoch, wenn das mittlere Intervall zur Übertragung von Paketen an den PC **102** relativ kurz ist, wie z. B. eine Sekunde, könnte es nicht eine effiziente Nutzung der PC-Ressourcen sein, Erwartungs-Fenster für jedes Paket zu generieren.

[0053] In Benutzung generiert die vorliegende Erfindung eine Vielzahl von Intervall-Werten, die in den Berichten von den verwalteten Objekten an das Datenzentrum des Netzwerkes beinhaltet werden. Vorzugsweise werden diese Intervall-Werte generiert durch zuerst Wählen eines gewünschten mittleren In-

tervals zum Senden der Berichte, auch hierin als eine "Seed-Nummer" bezeichnet. Dann, wie in **Fig. 9** gezeigt, wird eine "Verteilung" von Intervall-Werten als Funktion der Seed-Nummer, die das mittlere Intervall für die Verteilung repräsentiert, generiert. Wie von Fachleuten verstanden, definiert die Form der Verteilung die statistische Wahrscheinlichkeit der einzelnen zufällig gewählten Intervall-Werte und gibt es verschiedene mögliche Formen und viele mögliche Seed-Nummern für solch eine Verteilung. Zum Beispiel ist eine in **Fig. 9** gezeigte Verteilung **116** auf einen mittleren Intervall von 20 Minuten basierend und es gibt eine 90%ige Wahrscheinlichkeit, dass zufällig gewählte Intervall-Werte zwischen einschließlich 14 und 26 fallen. Jedoch würde es auch möglich sein, die Verteilung zur Verfügung zu stellen, die auf einem mittleren Intervall von 20 Minuten basiert und eine 95%ige Wahrscheinlichkeit hat, dass zufällig gewählte Intervall-Werte größer oder gleich 14 oder kleiner oder gleich 26 sein würden.

[0054] Die Verteilung **116** aus **Fig. 9** benutzend, wählt das verwaltete Objekt **90** zufällig einen ersten Intervall-Wert und überträgt diesen Wert an das Datenzentrum **88** zusammen mit den Management-Daten, so dass das Datenzentrum erwarten wird, den nächsten Satz von Management-Daten zu einem Zeitintervall, das mit dem ersten Intervall-Wert korrespondiert, zu empfangen. Dann, wenn das verwaltete Objekt **90** seinen nächsten Bericht sendet, wählt das Objekt **90** zufällig einen zweiten Intervall-Wert und es überträgt diesen Wert an das Datenzentrum, zusammen mit den Management-Daten des nächsten Berichts. Dieser Prozess könnte unendlich lang wiederholt werden und stellt somit die asynchrone Übertragung von einer Vielzahl von Berichten von einem verwalteten Objekt an ein Management-Datenzentrum in irregulären Intervallen zur Verfügung. Folglich, selbst wenn jedes der verwalteten Objekte **90**, **92** und **94** basierend auf dem gleichen mittleren Intervall die gleiche Verteilung der Intervall-Werte benutzt, ist es immer noch unwahrscheinlich, dass die Übertragung von Management-Berichten simultan erfolgt.

[0055] Es gibt eine Vielzahl von Wegen, eine anfängliche Seed-Nummer oder einem mittleren Intervallwert zu wählen. Einige Netzwerk-Administratoren schätzen, dass ein durchschnittliches Intervall von 5 bis 15 Minuten grundsätzlich akzeptabel ist, um Managementdaten regulär abzufragen und eine anfängliche Seed-Nummer, wie z. B. 10, könnte als Standardwert benutzt werden. Alternativ könnten historische Daten existieren, die einen angebrachten anfänglichen mittleren Intervallwert vorschlagen. Wenn die Intervall-Werte zufällig generiert werden, könnte es angebracht sein, anfänglich das typisch mittlere Intervall (z. B. von 10 Minuten auf 20 Minuten) für nicht-kritische Daten zu verdoppeln. Alternativ könnte der anfängliche Seed-Wert einfach als eine Funktion der momentanen Netzwerk-Bandbreitenbenutzung gewählt werden.

[0056] Auf jenen Fall, wie in **Fig. 10** dargelegt,

könnte die Seed-Nummer als eine Funktion des momentanen Levels des äußeren Netzwerkverkehrs angepasst werden. Zuerst wird der momentane Netzwerk-Bandbreiten-Prozentsatz für den äußeren Verkehr in Schritt **120** gemessen. Dann führt die Kontrolle zu Schritt **122**, der bestimmt, ob der momentane Prozentsatz der Bandbreite größer oder gleich einem vordefinierten maximalen Prozentsatz ist. Falls dies der Fall ist, wird in Schritt **124** die Seed-Nummer auf ihren Maximalwert gesetzt. Die Zuweisung des von Maximalwerten für die Netzwerk-Bandbreite und für die Seed-Nummer reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass die gesamte Netzwerkbreite ihre Kapazität überschreiten wird und stellt eine minimale Berichtsfrequenz sicher. Als nächstes wird der momentane Prozentsatz als der vorherige Prozentsatz in Schritt **126** in dem Speicher gespeichert, bevor zu Schritt **120** zurückgegangen wird.

[0057] Andererseits, wenn der momentane Netzwerk-Bandbreiten-Prozentsatz niedriger als der maximale Prozentsatz ist, dann führt die Steuerung zu Schritt **128**, um zu bestimmen, ob der momentane Prozentsatz kleiner oder gleich einem vordefinierten minimalen Prozentsatz ist. Wenn dem so ist, wird die Seed-Nummer in Schritt **130** auf ihren minimalen Wert gesetzt. Das Zuweisen minimaler Werte für die Netzwerk-Bandbreite und für die Seed-Nummer stellt sicher, dass der Management-Verkehr nicht über die maximale Berichtsfrequenz hinaus erhöht werden wird. Dann wird in Schritt **126** der vorherige Prozentsatz auf den momentanen Prozentsatz gesetzt und der momentane Prozentsatz wird erneut in Schritt **120** gemessen.

[0058] Falls der momentane Prozentsatz kleiner dem maximalen Prozentsatz und größer dem minimalen Prozentsatz ist, wird der momentane Prozentsatz mit dem vorherigen Prozentsatz in Schritt **132** verglichen. Falls der momentane Prozentsatz größer als der vorherige Prozentsatz ist, wird dann die Seed-Nummer um eins in Schritt **134** erhöht. Jedoch, falls der momentane Prozentsatz in Schritt **136** kleiner als der vorherige Prozentsatz bestimmt wird, wird die Seed-Nummer dann um eins in Schritt **138** erniedrigt. In jedem Fall wird der vorherige Prozentsatz gleich dem momentanen Prozentsatz in Schritt **126** gesetzt, bevor erneut der momentane Prozentsatz in Schritt **120** gemessen wird. Falls der momentane Prozentsatz gleich dem vorherigen Prozentsatz ist, führt die Steuerung einfach zurück zu Schritt **120**. Durch Erhöhung und Erniedrigung des Seed-Wertes in Erwiderung des momentanen Prozentsatzes der äußeren Bandbreite wird der Management-Verkehr auf einem Level gehalten, der generell indirekt proportional zu dem Nicht-Management-Verkehr ist.

[0059] Wie oben erwähnt, könnten Erwartungs-Fenster in dem Datenzentrum **88** erstellt werden, nachdem Berichte von dem verwalteten Objekt **90** die Intervall-Informationen für den nächsten Bericht von dem Objekt **90** beinhalten, empfangen worden sind. Alternativ, könnten Erwartungs-Fenster in

dem Datenzentrum **88** unter Verwendung einer Verteilung wie in **Fig. 9** gezeigt, erstellt werden. Das heißt, dass das verwaltete Objekt **90** Intervall-Werte basierend auf einer ersten Seed-Nummer und einer ersten Verteilung erstellt und das Datenzentrum **88** Intervall-Werte, basierend auf einer zweiten Seed-Nummer und einer zweiten Verteilung erstellt. Die erste Seed-Nummer könnte gleich der zweiten Seed-Nummer sein oder nicht und die erste Verteilung könnte die gleiche Form wie die zweite Verteilung haben oder nicht. Das verwaltete Objekt **90** überträgt Abfrageoder Management-Daten entsprechend seiner zufällig produzierten Intervall-Werte und das Datenzentrum **88** generiert Erwartungs-Fenster entsprechend seiner zufällig produzierten Intervall-Werte. In dieser Ausführungsform muss der Bericht von dem Objekt **90** keinerlei Intervall-Informationen beinhalten.

[0060] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gibt es eine Beziehung zwischen der ersten und der zweiten Verteilung, die mit hoher Wahrscheinlichkeit sicherstellt, dass die Berichte von dem Objekt **90** innerhalb des Erwartungs-Fensters des Datenzentrums empfangen werden. Als Beispiel, wenn die erste und die zweite Seed-Nummern beide 20 sind, könnten Fachleute zwei unterschiedliche, aber ähnlich geformte Verteilungen konstruieren, die zu ca. 95% miteinander überlappen. Ähnlich könnte die Dauer des Erwartungs-Fensters angepasst werden, um die Chance, einen jeden Bericht in einer zeitgemäßen Art und Weise zu empfangen, angepasst werden. Auf jeden Fall können die Seed-Nummern, die Formen der Verteilungen und die Länge des Erwartungs-Fensters manipuliert werden, um die statistische Wahrscheinlichkeit, dass jeder Bericht von dem Objekt **90** durch das Datenzentrum empfangen wird, während das Erwartungs-Fenster geöffnet ist. Mit einer Überlappung zwischen den Glockenkurven von 95%, z. B. 19 von jedem 20 Berichten erfolgreich empfangen werden.

[0061] Ein Vorteil eine vordefinierte Fehler-Wahrscheinlichkeit zu bestimmen ist, dass sie gelegentlich die Kommunikation von dem Datenzentrum **88** an das verwaltete Objekt **90** forciert. In einigen Netzwerken erfolgt eine tägliche Synchronisation der Netzwerk-Element-Uhren (network element clocks) simultan (z. B. um Mitternacht) und resultieren in einer großen Spitze des Management-Verkehrs. Das Erwirken eines periodischen Fehlers kann die Notwendigkeit einer täglichen Synchronisation der Netzwerk-Elemente eliminieren und dadurch die resultierenden Spitzen eliminieren, da er den Geräten erlaubt, ihre Uhren relativ zueinander wieder zu synchronisieren.

[0062] Die vorliegende Erfindung wurde in Verbindung mit einem exemplarischen Rechner-Netzwerk beschrieben, was eher beschreibend gedacht ist als beschränkend. Zum Beispiel sind die oben beschriebenen Kommunikationen zwischen dem Datenzentrum **88** und dem Objekt **90** auch auf die Objekte **92**, **94** und auf eine beliebige Zahl von anderen verwalte-

nen Objekten anwendbar. Ähnlich könnte das Rechner-Netzwerk mehr als ein Datenzentrum oder Empfangsknoten haben. Die vorliegende Erfindung findet in einem jeden Umfeld, in dem eine große Anzahl von Servern unmittelbar gemanagt werden (z. B. Internet-Service, Post, Dateiserver) in jedem Netzwerk mit einem großen Aufkommen von latenten Daten, die über das Netzwerk während des Tages transferiert werden und in vielen anderen Umfeldern wie z. B. ein PC, der mit einer Management-Maschine kommuniziert, Anwendung.

[0063] Alternative Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden Fachleuten, zu denen sie nach Durchsicht der Beschreibung, beinhaltend der Figuren, gehören, offensichtlich sein. Entsprechend wird der Umfang der vorliegenden Erfindung eher durch die angehängten Ansprüche als durch die vorherige Beschreibung definiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Austauschen von Daten in unregelmäßigen Intervallen zwischen einem Absender (**90**, **92**, **94**, **102**, **104**) und einem Empfänger (**88**, **102**, **104**), wobei das Verfahren umfasst: Erzeugen einer Vielzahl von Intervall-Werten (**100**); Übertragen auszutauschender Daten und wenigstens eines ersten der Intervall-Werte von dem Absender zu dem Empfänger, wobei der erste der Intervall-Werte das Intervall zwischen dem Übertragungsschritt und einem nachfolgenden Übertragungsschritt anzeigt; und nachfolgendes Übertragen auszutauschender Daten von dem Absender zu dem Empfänger in dem Intervall.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Erzeugens das Auswählen einer Ausgangs-Zahl einschließt, die das durchschnittliche Intervall zum Austauschen von Daten darstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei ein einzelner Intervall-Wert vor dem Senden jedes Berichtes erzeugt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Schritt des nachfolgenden Übertragens das Übertragen wenigstens eines zweiten der Intervall-Werte von dem Absender zu dem Empfänger einschließt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, das des Weiteren umfasst: Empfangen von Daten von dem Absender, die ein Intervall anzeigen, in dem ein Bericht gesendet werden wird; Schaffen eines Erwartungs-Fensters (**110**, **112**, **114**) zum Empfangen des Berichtes von dem Absender während eines Zeitraums, der das Intervall einschließt; und Öffnen des Erwartungs-Fensters während des Zeit-

raums.

6. Verfahren nach Anspruch 5, das des Weiteren das Empfangen des Berichtes bei offen bleibendem Erwartungs-Fenster umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, das des Weiteren das Schließen des Erwartungs-Fensters ohne Antwort an den Absender umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 5, das des Weiteren das Schaffen eines weiteren Erwartungs-Fensters zum Empfangen eines nachfolgenden Berichtes von dem Absender während eines nachfolgenden Zeitraums umfasst.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Bericht Daten einschließt, die ein nachfolgendes Intervall anzeigen, in dem der nachfolgende Bericht gesendet werden wird, und das nachfolgende Intervall vom Senden des Berichtes bis zum Senden des nachfolgenden Berichtes gemessen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 5, das des Weiteren das Erzeugen eines Plans an dem Empfänger zum Empfangen von Berichten von dem Absender umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 10, das des Weiteren das Überwachen der umgebenden Nutzung einer Kommunikationsverbindung (**106**) zwischen dem Absender und dem Empfänger umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der Schritt des Erzeugens das Auswählen einer Ausgangs-Zahl, die das durchschnittliche Intervall zum Austauschen von Daten zwischen dem Absender und dem Empfänger darstellt, als eine Funktion der umgebenden Nutzung der Kommunikationsverbindung einschließt.

13. Verfahren nach Anspruch 5, das des Weiteren das Erzeugen eines Ereignisses umfasst, wenn der Bericht nicht bei offen bleibendem Erwartungs-Fenster empfangen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt des Erzeugens das Senden einer Statusabfrage an den Absender einschließt.

15. Verfahren nach Anspruch 1 zum Austauschen von Verwaltungsdaten zwischen dem Absender und dem Empfänger über eine Kommunikationsverbindung (**106**), wobei das Verfahren des Weiteren umfasst: Überwachen des Pegels des Nichtverwaltungs-Verkehrs über die Kommunikationsverbindung; Auswählen eines gewünschten durchschnittlichen Intervalls zum Austauschen von Verwaltungsdaten zwischen dem Absender und dem Empfänger als eine

Funktion des Pegels von Nichtverwaltungs-Verkehr über die Kommunikationsverbindung;
Erzeugen einer Vielzahl unregelmäßiger Intervall-Werte als eine Funktion des ausgewählten durchschnittlichen Intervall-Wertes; und
Übertragen von Verwaltungsdaten von dem Absender zu dem Empfänger in unregelmäßigen Zeitintervallen, die den erzeugten Intervall-Werten entsprechen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Kommunikationsverbindung ein Netz (86) ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Schritt des Überwachens das Messen der Netz-Bandbreite einschließt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei der Schritt des Auswählens einschließt, dass eine Ausgangs-Zahl so ausgewählt wird, dass der Verwaltungs-Verkehr umgekehrt proportional zu dem Nichtverwaltungs-Verkehr ist.

19. Verfahren nach Anspruch 15, wobei der Absender ein Personalcomputer ist und der Empfänger ein Verwaltungsrechner ist.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Personalcomputer eine zentrale Verarbeitungseinheit (central processing unit – CPU) enthält und der Schritt des Überwachens das Messen der Nutzung der CPU einschließt.

21. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Personalcomputer einen Speicher enthält und der Schritt des Überwachens das Messen der Nutzung des Speichers einschließt.

22. Verfahren nach Anspruch 1, das des Weiteren umfasst:

Erzeugen eines ersten Plans an dem Absender zum Senden von Daten zu dem Empfänger;

Erzeugen eines zweiten Plans an dem Empfänger zum Empfangen von Daten von dem Absender, wobei der zweite Plan als eine Funktion des ersten Plans in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit der Verursachung von Ausfall erzeugt wird; und

beim Erfassen eines Ausfalls Erzeugen eines Ereignisses an dem Empfänger.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei eine vorgegebene Anzahl von Fällen des Nichtempfangens von Daten von dem Absender an dem Empfänger einen Ausfall darstellt.

24. Verfahren nach Anspruch 22, wobei der Schritt des Erzeugens eines zweiten Plans das Einrichten wenigstens eines Erwartungsfensters zum Empfangen von Daten von dem Absender ein-

schließt.

25. Computernetz, das umfasst:
einen Empfängerknoten; und
wenigstens einen Absenderknoten, der mit dem Empfängerknoten über das Netz gekoppelt ist, wobei der wenigstens eine Absenderknoten so konfiguriert ist, dass er in unregelmäßigen Intervallen Berichte an den Empfänger sendet, wobei die Berichte Informationen bezüglich der Zeitintervalle enthalten, in denen der erste Absenderknoten nachfolgende Berichte an den Empfängerknoten senden wird.

26. Computernetz nach Anspruch 25, wobei der Empfängerknoten so konfiguriert ist, dass er ein Erwartungs-Fenster zum Empfangen jedes Berichtes von dem wenigstens einem Absenderknoten schafft.

27. Computernetz nach Anspruch 26, wobei sich das Erwartungsfenster zu einer vorgegebenen Zeit vor dem entsprechenden Zeitintervall öffnet.

28. Computernetz nach Anspruch 25, wobei der Empfängerknoten so konfiguriert ist, dass er eine Anfrage an den wenigstens einen Absenderknoten sendet, wenn einer der Berichte nicht empfangen wird, während sein Erwartungs-Fenster offen bleibt.

29. Computernetz nach Anspruch 25, das des Weiteren einen zweiten Absenderknoten umfasst, der so konfiguriert ist, dass er in unregelmäßigen Intervallen Berichte an den Empfängerknoten sendet, wobei die Berichte Informationen hinsichtlich der Zeitintervalle enthalten, in denen der zweite Absenderknoten nachfolgende Berichte an den Empfängerknoten senden wird.

30. Computerlesbares Medium mit durch Computer ausführbaren Befehlen zum Durchführen der in einem der Ansprüche 1 bis 24 aufgeführten Schritte.

31. Computerlesbares Medium nach Anspruch 30, auf dem eine Datenstruktur (96) gespeichert ist, die umfasst:

ein erstes Datenfeld (98), das Gegenstand-Daten zum Übertragen von einem Absender zu einem Empfänger enthält;

und ein zweites Datenfeld (100), das Intervall-Daten enthält, die ein Zeitintervall zum nachnachfolgenden Übertragen von Gegenstand-Daten von dem Absender zu dem Empfänger darstellen.

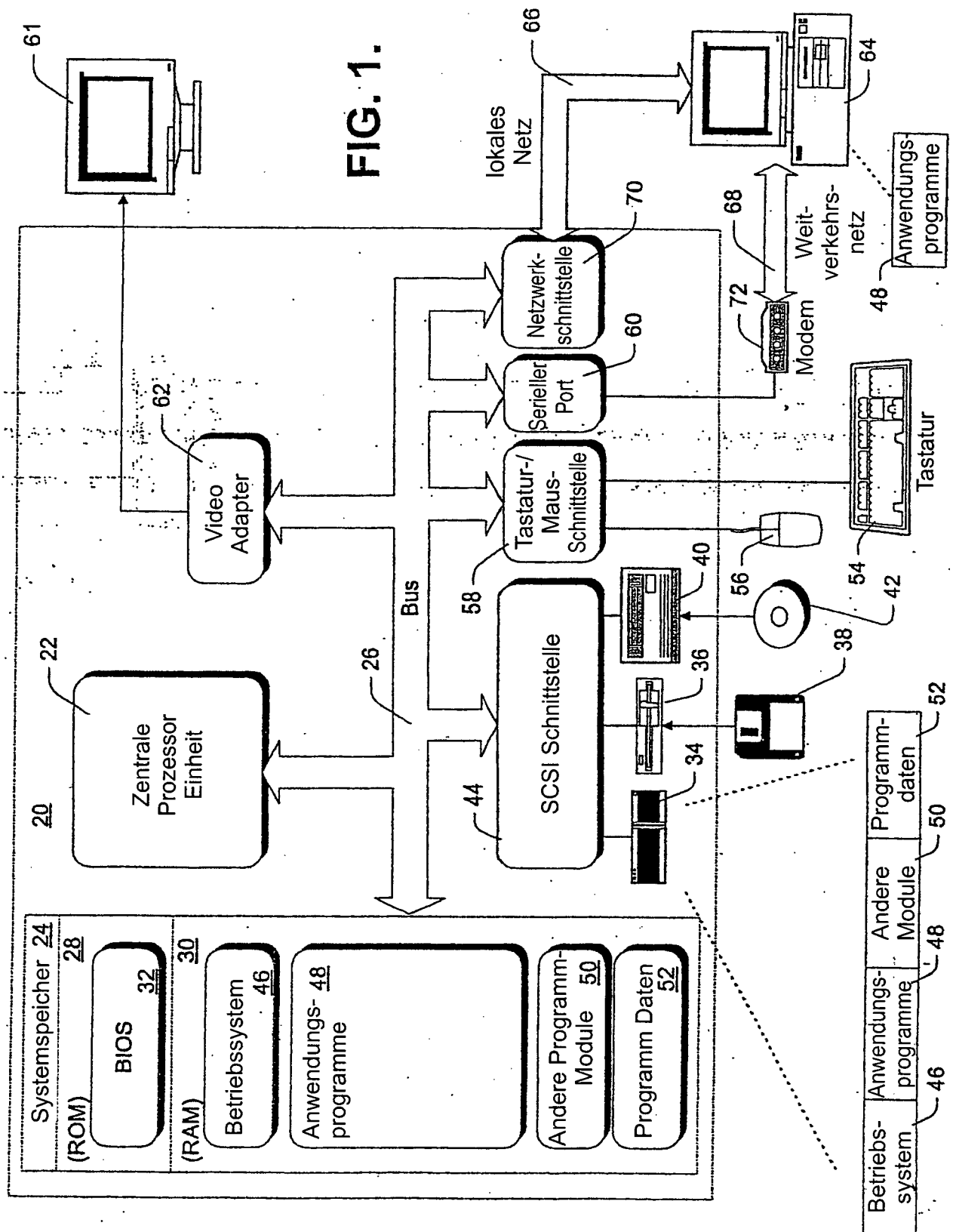
32. Computerlesbares Medium nach Anspruch 31, wobei die Gegenstand-Daten den aktuellen Status des Absenders darstellen.

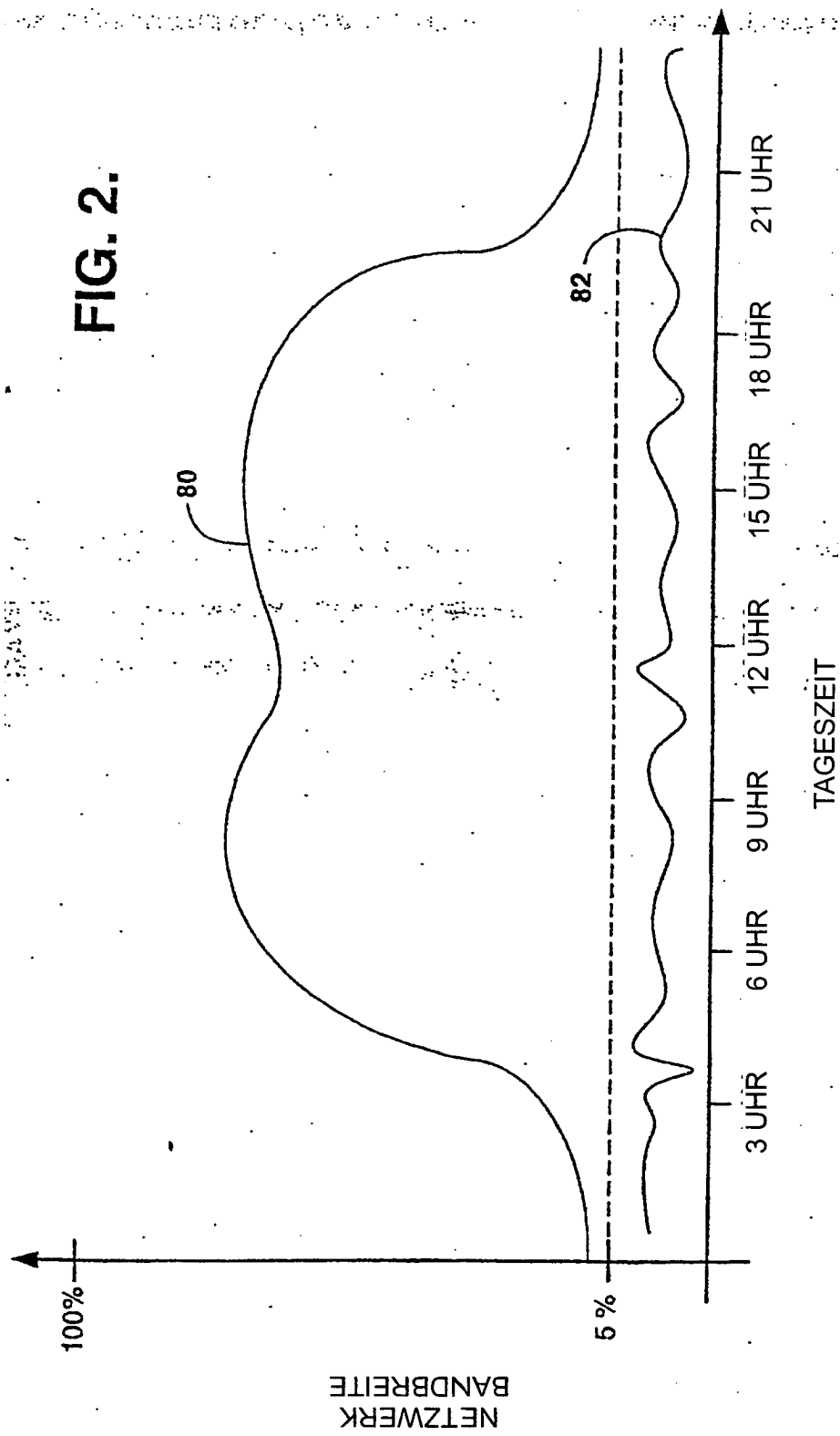
33. Computerlesbares Medium nach Anspruch 31, wobei das zweite Datenfeld Intervall-Daten enthält, die eine Vielzahl von Zeitintervallen für nachfol-

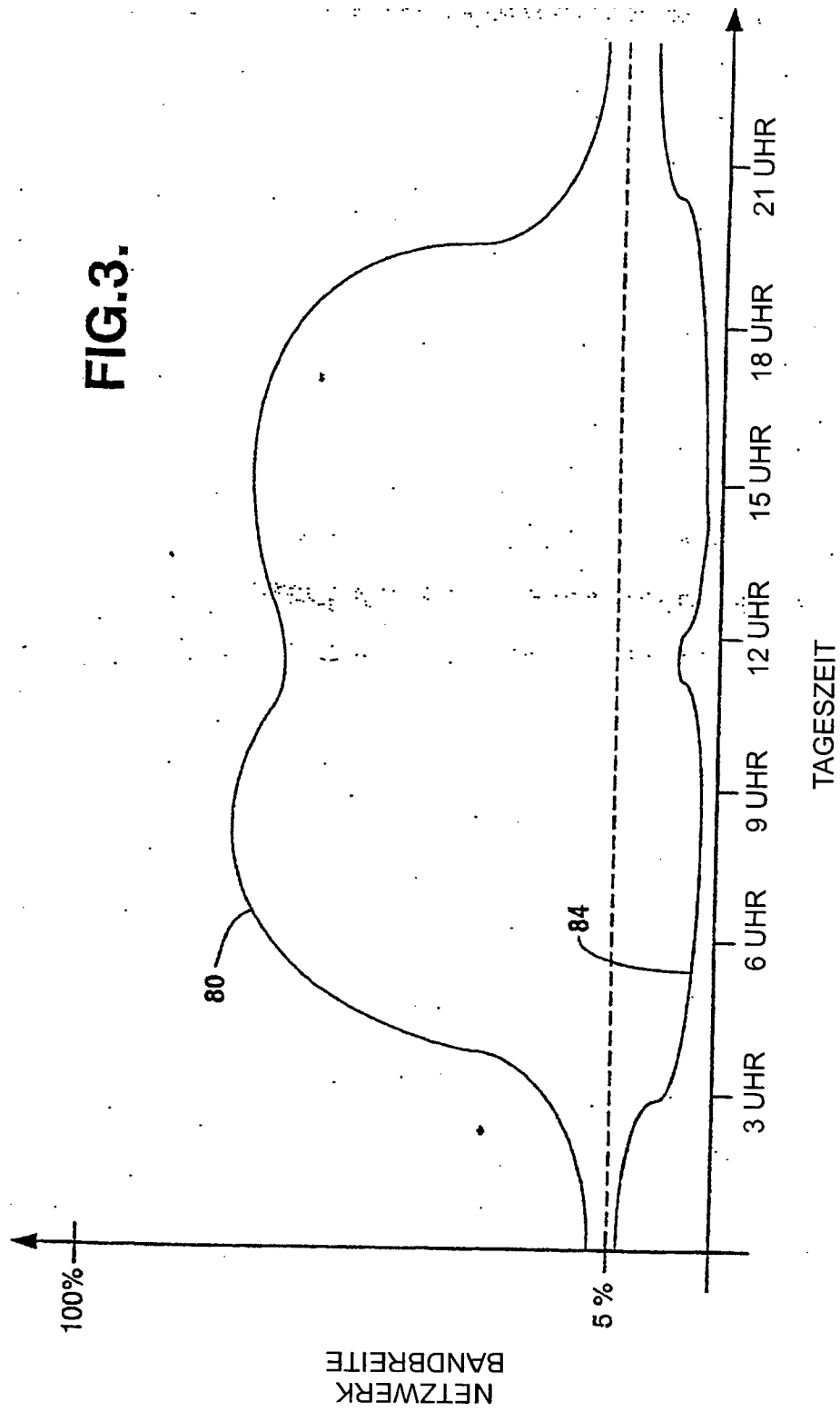
gende Sendevorgänge von Gegenstand-Daten von
dem Absender zu dem Empfänger darstellen.

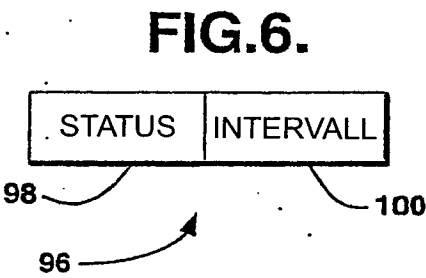
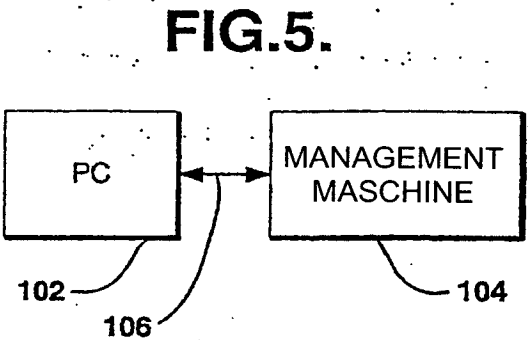
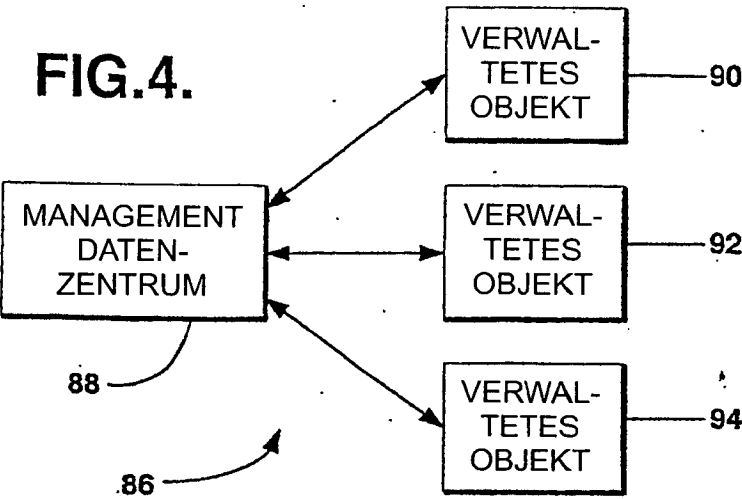
Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen









ZEIT	STATUS	INTERVALL
10:01	OK	12
10:13	OK	14
10:27	OK	9
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

FIG.7.

FIG. 8.

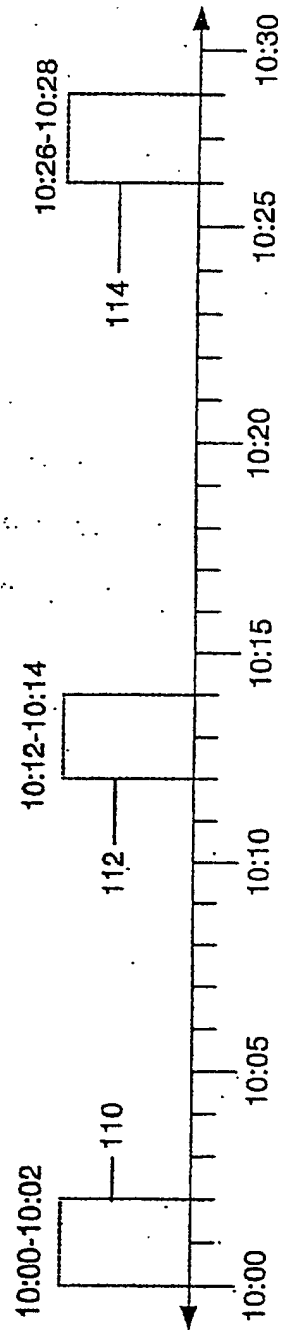


FIG.9.

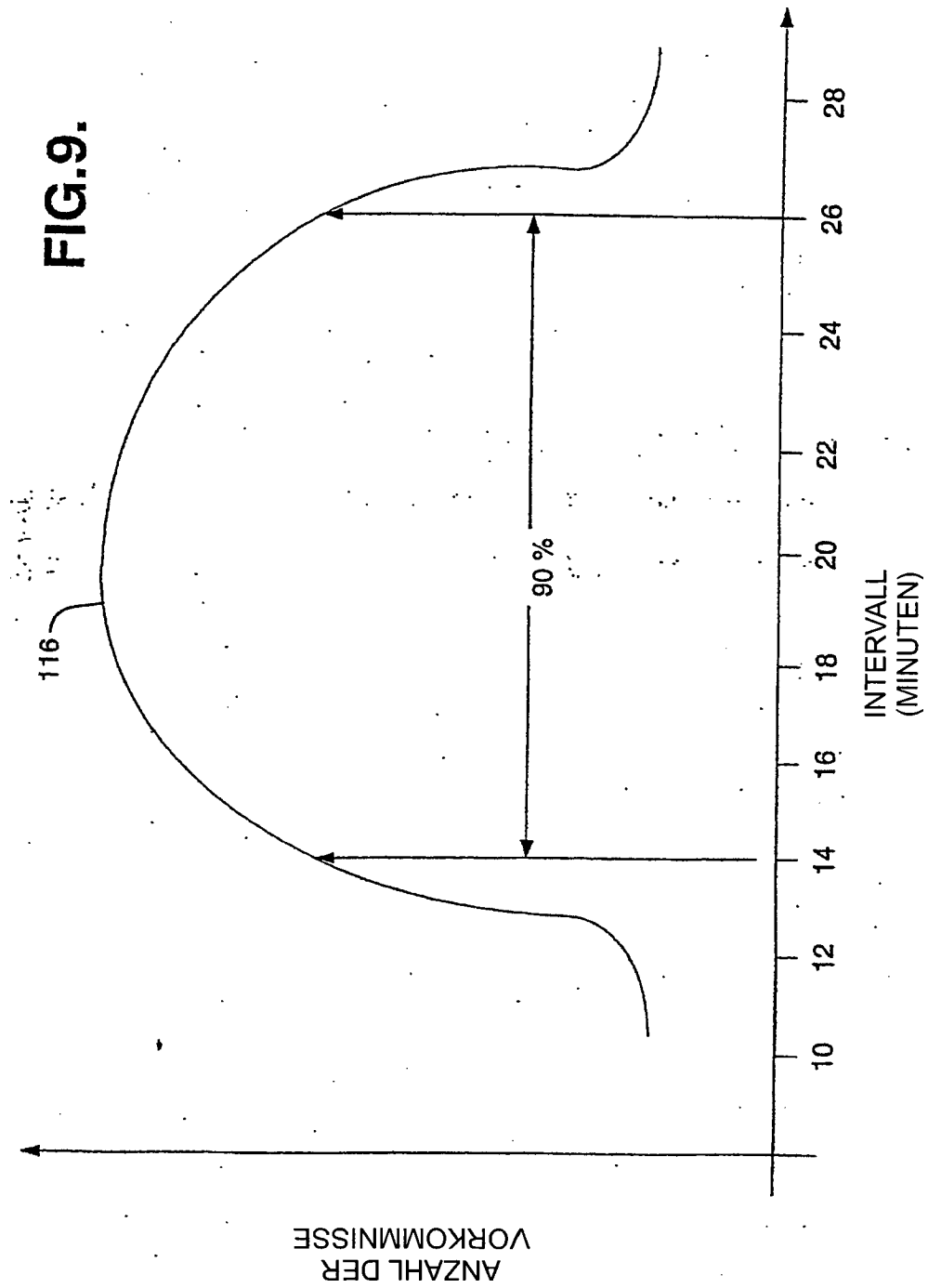


FIG.10.

