



(10) **DE 10 2012 103 654 A1** 2012.11.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 103 654.3**

(22) Anmeldetag: **26.04.2012**

(43) Offenlegungstag: **22.11.2012**

(51) Int Cl.: **G06F 9/445 (2012.01)**

G06F 11/30 (2012.01)

G06F 11/36 (2012.01)

(30) Unionspriorität:
11166351.4 17.05.2011 EP

(74) Vertreter:
**RICHARDT PATENTANWÄLTE GbR, 65185,
Wiesbaden, DE**

(71) Anmelder:
**International Business Machines Corp., Armonk,
N.Y., US**

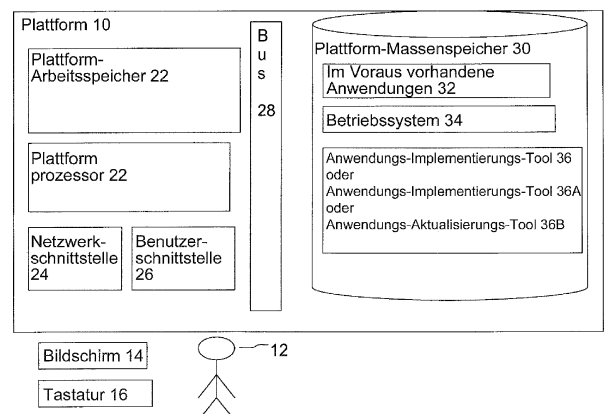
(72) Erfinder:
**Andrews, David Anthony, Winchester, Hampshire,
GB**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Installieren und Prüfen einer Anwendung auf einer stark genutzten Computerplattform**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Computerprodukt zum Installieren und Prüfen einer Anwendung auf einer stark genutzten Computerplattform, wobei das Verfahren Folgendes umfasst: Ermitteln der freien Kapazität der Computerplattform während eines Nutzungszeitraums; Ermitteln der Arbeitslastkapazität, die von der Computerplattform zum Installieren einer Anwendung und zum Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen der installierten Anwendung benötigt wird; und zeitliches Planen des Implementierens und Durchführens der einen oder mehreren Diagnoseprüfungen zur Vermeidung von Zeitspannen mit geringer Datenverarbeitungskapazität anhand eines vorhergesagten Wiederauftretens der freien Datenverarbeitungskapazität in einem gleichartigen zukünftigen Nutzungszeitraum, wobei das zeitliche Planen darauf abzielt, eine ausreichend hohe Systemkapazität zum Ausführen der angehäuften zusätzlichen Arbeitslast der neuen Anwendung und der zum Überprüfen des Implementierens benötigten zusätzlichen Diagnoseprüfungen bereitzustellen.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Installieren und Prüfen einer Anwendung auf einer stark genutzten Computerplattform.

HINTERGRUND

[0002] Das Einführen einer neuen Anwendung bzw. das Implementieren einer Änderung einer Anwendung in einer stark ausgelasteten produktiven Computerplattform ist mit Risiken verbunden, wenn keine vollständige Prüfung durchgeführt werden kann. Allgemein entscheidet ein menschlicher Systemverwalter über den besten Zeitpunkt des Implementierens (deployment) einer Anwendung und fügt so dem Gesamtrisiko von Fehlfunktionen der neuen Anwendung menschliches Versagen hinzu. Des Weiteren kann ein menschlicher Bediener auch Konfigurationen an der Anwendung vornehmen, wodurch ein weiteres Risiko durch menschliches Versagen hinzukommt.

[0003] Die US-Patentanmeldung Nr. 2007/0294420 legt ein auf einem Computer ausgeführtes Verfahren zum Optimieren der Installation einer Anwendung auf einem Computer dar. Als Reaktion auf das Empfangen einer Änderungsanforderung werden die von einer Änderung einer Ressource betroffenen Ressourcen und Dienste ermittelt. Auf Grundlage einer dem Dienst zugehörigen Richtlinie wird eine optimale Zeit für die Änderung ermittelt. Die Änderung wird mit einem Implementierungsmodul (deployment engine) implementiert. Durch ein Annäherungsverfahren wird ermittelt, wie lange es dauert, die Änderung umzusetzen, und Rückmeldungen von anderen gleichartigen Änderungen werden dazu verwendet, genauer zu ermitteln, wie viel Zeit zum Implementieren der Änderung benötigt wird. Als Nächstes bestimmt der Änderungsverwaltungsadministrator den besten Zeitpunkt zum Anwenden der angeforderten Änderung auf Grundlage der Richtlinie für den High-Level-Dienst. Dieses Verfahren prüft nicht, ob die Anwendung fehlerfrei installiert wurde bzw. nach der Installation richtig funktioniert.

[0004] Es ist wünschenswert, Aspekte sowohl des Implementierens als auch des Prüfens einer Anwendung auf einer produktiven Plattform zu automatisieren, um das Risiko von durch Anwendungsfehler und menschliches Versagen verursachten Ausfällen einer produktiven Plattform zu verringern. Es ist ferner wünschenswert, eine vollständige Diagnostik bereitzustellen, um gegebenenfalls auftretende Fehler schneller beheben zu können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Unter einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein wie in einem der Ansprüche 1 bis 7 beschriebenes Verfahren bereitgestellt.

[0006] Bei der bevorzugten Ausführungsform handelt es sich um ein Anwendungs-Implementierungstool, das historische Daten verwendet, um den besten Zeitpunkt zum Implementieren und Prüfen von Änderungen an Anwendungen auf einer produktiven Plattform zu ermitteln. Das Implementierungstool implementiert eine Diagnostik und schaltet diese ein, indem es Zeiten mit geringer Last auf der produktiven Plattform auswählt. Das Auswählen von Zeiten mit geringer Last auf der Plattform gestattet es, eine Diagnostik einzuschalten, ohne die Gesamtleistungsfähigkeit zu beeinflussen. Außerdem kann bei Fehlfunktionen einer neuen Anwendung der Fehler schneller behoben werden, als es ohne Diagnostik der Fall wäre.

[0007] Die Arbeitslast und die Nutzung der Zentralverarbeitungseinheit (CPU) einer produktiven Computerplattform folgen häufig einem regelmäßigen Muster. Häufig ist eine Computerplattform tagsüber während Spitzenzeiten am meisten ausgelastet und nachts weniger ausgelastet. Die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist darauf angewiesen, dass die Computerplattform über einen festgelegten Zeitraum (zum Beispiel eine Woche) hinweg ein Protokoll über System-Ressourcen (zum Beispiel CPU-Nutzung und Arbeitsspeicherbelegung) führt.

[0008] Die bevorzugte Ausführungsform beschreibt eine neue automatisierte Implementierungsfunktion. Sie nimmt einem Menschen die Verantwortung für das Implementieren von Änderungen an Anwendungen auf einer produktiven Plattform ab und setzt an seine Stelle ein erweitertes Implementierungstool. Das Implementierungstool sagt den besten Zeitpunkt vorher, zu dem die Plattform zum Einführen einer neuen bzw. geänderten Anwendung verfügbar ist, und es kann die Auslastung der Plattform zu diesem Zeitpunkt vorhersagen.

[0009] Zur geeigneten Zeit schaltet sich das Implementierungstool ein und beginnt mit dem Erfassen zusätzlicher Diagnosedaten bezüglich der produktiven Plattform (zum Beispiel durch eine automatische Ablaufprotokollierung (tracing) von Anwendungen und System, Messung der Leistungsfähigkeit). Der Grad von zusätzlich eingeschalteter Diagnostik beruht auf vorhergesagten Nutzungsgraden der Plattform-Ressourcen. Vorhandene, auf der produktiven Plattform laufende Anwendungen und Arbeitslasten werden durch die zusätzliche Diagnostik nicht beeinflusst, da das Implementierungstool zuvor ermittelt hat, dass es zu diesem Zeitpunkt freie und ungenutzte Kapazitäten gibt.

[0010] Das Implementierungs-Tool implementiert die neue bzw. geänderte Anwendung auf der produktiven Plattform. Wenn irgendwelche Probleme entdeckt werden, lassen sich diese auf Grund der vorhandenen erweiterten Diagnostik einfacher und schneller finden und beheben.

[0011] Nach einer festgelegten Dauer oder beruhend auf einer Überwachung der Systemnutzung oder unter Verwendung der Systemprotokolldaten schaltet das Implementierungs-Tool das Erfassen erweiterter Diagnosedaten ab, und der erweiterte produktive Prüfprozess endet.

[0012] Eine optionale Verbesserung für den Fall von geänderten Anwendungen besteht darin, dass das Implementierungs-Tool die bestehende produktive Version der Anwendung kopiert und speichert, während die geänderte Anwendung geprüft wird. Die Kopie der ursprünglichen Anwendung könnte bei Auftreten eines Problems automatisch wiederhergestellt werden.

[0013] Die vorliegende Ausführungsform deckt den Fall des Implementierens neuer Anwendungen auf einem produktiven System ab. Etwas Gleichartiges kann erzeugt werden, um Änderungen an der Konfiguration in produktiven Systemen zu unterstützen; zum Beispiel durch Abstimmung der Leistungsfähigkeit, Wartung und Konfigurationsänderungen. Der Grundgedanke besteht darin, dass das Tool die beste Zeit wählt, zu der Ressourcen verfügbar sind, so dass eine erweiterte Diagnostik eingeschaltet werden kann, die das Finden und Beseitigen von Fehlern oder die Lösung von Problemen unterstützt.

[0014] Unter einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein wie in einem der Ansprüche 8 bis 13 beschriebenes System bereitgestellt.

[0015] Unter einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein wie in Anspruch 14 beschriebenes Computerprogrammprodukt bereitgestellt.

[0016] Unter einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein wie in Anspruch 15 beschriebenes Computerprogramm bereitgestellt.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] Ausführungsformen der Erfindung werden nun lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) ein Implementierungsschema einer Plattform und eines Anwendungs-Implementierungs-Tools nach dem Stand der Technik bzw. eines Tools einer der Ausführungsformen;

[0019] [Fig. 2A](#) ein Schema der Komponenten eines Anwendungs-Implementierungs-Tools der bevorzugten Ausführungsform;

[0020] [Fig. 2B](#) ein Schema der Komponenten eines Anwendungs-Aktualisierungs-Tools einer alternativen Ausführungsform;

[0021] [Fig. 3](#) einen Ablaufplan des Prozesses der bevorzugten Ausführungsform;

[0022] [Fig. 4](#) einen Ablaufplan des Prozesses der alternativen Ausführungsform;

[0023] [Fig. 5](#) ein Beispiel für Plattformkapazitätsdaten;

[0024] [Fig. 6](#) ein Beispiel für Anwendungsmetadaten, die dem Beispiel in [Fig. 5](#) entsprechen;

[0025] [Fig. 7](#) ein Beispiel für Prüfungsmetadaten, die den Beispielen in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) entsprechen; und

[0026] [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8F](#) eine Folge von Zeitplanungszuständen beispielhafter Zeitplanungsdaten, die den Beispielen in den [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) entsprechen.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0027] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) ist ein Implementierungsschema der Plattform **10** für den Dialog mit dem Benutzer **12** unter Verwendung des Bildschirms **14** und der Tastatur **16** gezeigt. Die Plattform **10** umfasst: den Plattformprozessor **20**; den Plattform-Arbeitsspeicher **22**; die Netzwerkschnittstelle **24**; die Plattform-Benutzer-Schnittstelle **26**; den Bus **28** und den Plattform-Massenspeicher **30**. Ein Beispiel für die Plattform **10** ist ein IBM® POWER® 750 Express® Server.

[0028] Der Prozessor **20** ruft Anweisungen und Daten aus dem Plattform-Arbeitsspeicher **22** ab und führt an den Daten logische Funktionen gemäß den Anweisungen durch. Zu Beispielen für Anweisungen gehören das Addieren von Daten, das Subtrahieren von Daten, das Lesen von Daten, das Schreiben von Daten. Ein Beispiel für einen Prozessor ist ein IBM POWER7®-Prozessor. Beispiele für Betriebssysteme, die auf einem IBM Power7 laufen, sind IBM AIX® und Linux®.

[0029] Der Plattform-Arbeitsspeicher **22**, der schneller als der Plattform-Massenspeicher **30** ist, ist für schnellen Zugriff ausgelegt, damit er die Prozessorgeschwindigkeit nicht einschränkt. Im Betrieb greift der Prozessor auf in dem Plattform-Arbeitsspeicher **22** gespeicherten Code zu und führt diesen aus. Ein Beispiel für den Code ist das Programm **32**. Ein Bei-

spiel für den Ausführungs-Arbeitsspeicher sind 8 Gigabyte bis 512 Gigabyte an RDIMM-Modulen (registrierte Dual-Inline-Speichermodule), die eine Reihe von integrierten Schaltungen mit dynamischem Direktzugriffsspeicher (DRAM) umfassen.

[0030] Die Netzwerkschnittstelle **24** dient zum Austauschen von Daten mit anderen, mit der Plattform **10** verbundenen Plattformen in einem Netzwerk wie einem lokalen Netzwerk (LAN) oder dem Internet. Üblicherweise handelt es sich bei derartigen Datenaustauschvorgängen um Dienstaufrufe, bei denen die Plattform **10** eine andere Netzwerkeinheit dazu auffordert, einen Dienst wie das Durchführen einer Operation an bereitgestellten Daten bereitzustellen.

[0031] Die Plattform-Benutzer-Schnittstelle **26** dient zum Empfangen einer Eingabe von dem Benutzer **12** über die Tastatur **16**, eine Maus oder eine andere Eingabe-Einheit für Menschen. Sie dient auch zum Senden einer Ausgabe an den Benutzer **12** über den Bildschirm **14**, über Lautsprecher oder über eine andere Ausgabe-Einheit für Menschen.

[0032] Der Bus **28** stellt die Datenaustauschpfade für Anweisungen und Daten zwischen dem Prozessor **20**, dem Plattform-Arbeitsspeicher **22**, der Netzwerkschnittstelle **24**, der Plattform-Benutzer-Schnittstelle **26** und dem Plattform-Massenspeicher **30** bereit.

[0033] Der Massenspeicher **30** ist langsamer als der Arbeitsspeicher **22**, ist jedoch so ausgelegt, dass er wesentlich mehr Daten aufnehmen kann. Ein Beispiel für Massenspeicher ist eine 8-Terabyte-Festplatte. Wenn sich die Plattform nicht in Betrieb befindet, ist der Plattform-Arbeitsspeicher **22** leer; der Plattform-Massenspeicher **30** speichert sowohl Ausführungscode zum Heraufladen in den Arbeitsspeicher als auch Daten zur Verwendung mit dem Ausführungscode. Der Ausführungscode der bevorzugten Ausführungsform umfasst: die im Voraus vorhandenen Anwendungen **32**, das Betriebssystem **34** und das Konfigurations-Tool **36**.

[0034] Bei den im Voraus vorhandenen Anwendungen **32** kann es sich um jedes beliebige Programm handeln, das unter Verwendung der Standard-Eingabe- bzw. -Ausgabeverfahren des Betriebssystems **34** mit einem Benutzer Daten austauscht. Die verfügbare Verarbeitungskapazität der Plattform wird anhand der Anzahl und Art von im Voraus vorhandenen Anwendungen ermittelt, die auf der Plattform **10** ausgeführt werden.

[0035] Die Betriebssystembibliothek **34** dient zum Bereitstellen grundlegender Plattformbetriebsfunktionen wie Dateispeicherung und Eingabe/Ausgabe.

[0036] Das Anwendungs-Implementierungs-Tool **36** ist ein Tool nach dem Stand der Technik wie in der

Vorveröffentlichung im Abschnitt über den Stand der Technik beschrieben.

[0037] Das Anwendungs-Implementierungs-Tool **36A** ist eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0038] Das Anwendungs-Aktualisierungs-Tool **36B** ist eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0039] Unter Bezugnahme auf [Fig. 2A](#) umfasst das Anwendungs-Implementierungs-Tool **36A** der bevorzugten Ausführungsform Folgendes: das Plattformkapazitätsmodul **202**; das Arbeitslastkapazitätsmodul **204**; den Prüfungswähler **206**; den Zeitplaner **208**; das Implementierungsmodul **210**; das Ausführungsmodul **212**; die Implementierungsdatenbank **214A** und das Implementierungsverfahren **300**. Die Implementierungsdatenbank **214A** umfasst Folgendes: die Plattformkapazitätsdaten **216**; die neue Anwendung **218**; die Metadaten der neuen Anwendung **220**; die Prüfungen **222** (zum Beispiel **222A** bis **222C**); Prüfungsmetadaten **224** und Zeitplanungsdaten **226**.

[0040] Das Plattformkapazitätsmodul **202** empfängt von der Plattform **10**, und insbesondere von dem Prozessor **20**, Eingaben bezüglich der Protokollierung der Prozessornutzungsdaten im Zeitverlauf. Die Prozessornutzungsdaten werden in der Implementierungsdatenbank **214A** als Plattformkapazitätsdaten **216** gespeichert. In den Ausführungsformen wird die tatsächliche Anzahl von pro Sekunde verarbeiteten Anweisungen regelmäßig protokolliert und mit der Kapazität von Anweisungen, welche die Plattform pro Sekunde verarbeiten könnte, in Zusammenhang gebracht; hierbei handelt es sich um den Hauptmesswert für die Kapazität. Die Höchstkapazität der Plattform könnte zum Beispiel neun Milliarden Anweisungen pro Sekunde betragen. Wenn in dem Intervall von zwei Stunden durchschnittlich vier Milliarden Anweisungen pro Sekunde verarbeitet werden, verbleibt eine Kapazität von fünf Milliarden Anweisungen pro Sekunde. Siehe die beispielhaften Plattformkapazitätsdaten **216** in [Fig. 5](#). In der bevorzugten Ausführungsform stellt die Verarbeitungskapazität den Hauptmesswert für das Bestimmen und Vergleichen der Kapazität dar. In alternativen Ausführungsformen könnte jedoch ein Nebenmesswert oder eine Kombination aus Haupt- und Nebenmesswert verwendet werden. Ein Beispiel für einen Nebenmesswert für die Plattformnutzung ist eine Menge des im Zeitverlauf verwendeten Plattform-Arbeitsspeichers **22** in Byte, die mit der Gesamtmenge an verfügbarem Plattform-Arbeitsspeicher in Zusammenhang gesetzt wird.

[0041] Das Arbeitslastkapazitätsmodul **204** dient zum Bereitstellen von Schätzwerten für Bandbreite und Zeitdauer für das Installieren und Ausführen: einer Anwendung, einer Aktualisierung und von Prüfun-

gen. Die Schätzung der Installationsdauer beruht auf der entsprechenden Größe der Anwendung, der Aktualisierung bzw. der Prüfungen, und die Schätzung der Bandbreite beruht auf der von einem Installationsmechanismus benötigten Bandbreite. Die Schätzungen der Ausführungsbandbreite und der Ausführungsdauer werden bei einer vorhergehenden Ausführung protokolliert oder als Teil der Anwendungsmetadaten **220** bzw. der Prüfungsmetadaten **224** bereitgestellt. Alle Schätzwerte für Bandbreite und Zeitdauer werden als Teil der Anwendungsmetadaten **220** bzw. Prüfungsmetadaten **224** gespeichert (Beispiele siehe [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#)).

[0042] Der Prüfungswähler **206** dient zum Auswählen einer oder mehrerer Prüfungen **222**, die nach dem Implementieren der neuen Anwendung **220** bzw. der Aktualisierung **240** zeitlich zu planen sind. Die Wahl wird auf Grundlage der Prüfungsmetadaten **224** und der erwarteten Verarbeitungsbandbreite während der geplanten Implementierungszeitspanne getroffen. Die Prüfungsmetadaten **224** enthalten die Prüfbandbreite, die Prüfdauer und die Prüfpriorität.

[0043] Der Zeitplaner **208** dient zum zeitlichen Planen des Implementierens einer Anwendung zusammen mit dem nachfolgenden Implementieren und Ausführen zugehöriger Diagnoseprüfungen in einer Zeitspanne, in der erwartet wird, dass die Plattform Kapazitäten zum Ausführen der Implementierung und Prüfung aufweist. Der Zeitplaner **208** geht für eine Zeitspanne in der Zukunft von einer verfügbaren Kapazität aus, die gleichartig ist wie die protokollierten Plattformkapazitätsdaten **216**. Der Zeitplaner **208** vergleicht die für eine zukünftige Zeitspanne vorhergesagte Plattformkapazität, um eine Zeit zu bestimmen, zu der eine Arbeitslast für eine neue Anwendung und Diagnostik ausgeführt werden kann.

[0044] Das Implementierungsmodul **210** dient zum Implementieren der neuen Anwendung **218** zu dem geplanten Zeitpunkt. Das Implementierungsmodul **210** implementiert auch die Prüfungen **222** zu einem geplanten Zeitpunkt, nachdem (oder bevor) die neue Anwendung **220** implementiert wurde.

[0045] Das Ausführungsmodul **212** dient zum Ausführen der implementierten Anwendung und zum Ausführen von Prüfungen zu einem geplanten Zeitpunkt.

[0046] Unter Bezugnahme auf [Fig. 2B](#) handelt es sich bei dem Anwendungs-Aktualisierungs-Tool **36B** um eine alternative Ausführungsform der Erfindung zum Konfigurieren einer Plattform für das Implementieren einer oder mehrerer Aktualisierungen einer im Voraus vorhandenen Anwendung **32**. Das Anwendungs-Implementierungs-Tool **36A** der bevorzugten Ausführungsform dient dagegen zum Konfigurieren

einer Plattform für das Implementieren der neuen Anwendung **218**.

[0047] Die wesentlichen Unterschiede zwischen dem Anwendungs-Aktualisierungs-Tool **36B** ([Fig. 2B](#)) und dem Anwendungs-Implementierungs-Tool **36A** ([Fig. 2A](#)) liegen darin, dass ein Aktualisierungsverfahren **400** das Implementierungsverfahren **300** ersetzt und die Implementierungsdatenbank **214B** an Stelle der neuen Anwendung **218** die Aktualisierungsdaten **240** umfasst. Die anderen Komponenten sind in beiden Ausführungsformen gleichartig, nur dass sie im einen Falle eine Anwendung **218** und im anderen Falle eine Aktualisierung **240** bearbeiten.

[0048] Das Implementierungsverfahren **300** der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung umfasst die logischen Prozessschritte **302** bis **314**, wie in Bezug auf [Fig. 3](#) beschrieben.

[0049] Schritt **302** dient zum Ermitteln der freien Kapazität der Computerplattform während eines Nutzungszeitraums.

[0050] Schritt **304** dient zum Ermitteln der Arbeitslastkapazität, die von der Computerplattform zum Installieren einer Anwendung und zum Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen der installierten Anwendung benötigt wird.

[0051] Schritt **306** dient zum Auswählen der geplanten Diagnoseprüfungen aus einer Reihe von priorisierten Diagnoseprüfungen, die für die Anwendung durchgeführt werden können, wobei das Auswählen anhand der Prüfungen mit der höchsten Priorität erfolgt, die innerhalb der vorhergesagten Kapazität durchgeführt werden können. Schritt **306** ist eine Nebenfunktion der bevorzugten Ausführungsform.

[0052] Schritt **308** dient zum zeitlichen Planen des Implementierens und Durchführens der einen oder mehreren Diagnoseprüfungen zur Vermeidung von Zeitspannen ohne Datenverarbeitungskapazität anhand eines vorhergesagten Wiederauftretens der freien Datenverarbeitungskapazität in einem gleichartigen zukünftigen Nutzungszeitraum. Das zeitliche Planen zielt darauf ab, eine ausreichend hohe Systemkapazität zum Ausführen der angehäuften zusätzlichen Arbeitslast der neuen Anwendung und der zum Überprüfen des Implementierens benötigten zusätzlichen Diagnoseprüfungen bereitzustellen. Eine Nebenfunktion der bevorzugten Ausführungsform umfasst das zeitliche Planen der restlichen Diagnoseprüfungen aus der Reihe, die in Schritt **306** ursprünglich nicht ausgewählt wurden, zu Zeiten, in denen die vorhergesagte Kapazität der Datenverarbeitungsplattform dies zulässt.

[0053] Schritt **310** dient zum Implementieren der Anwendung und zum Durchführen von Diagnoseprü-

fungen zu der geplanten Zeit. Die bevorzugte Ausführungsform umfasst das Vergleichen der vorhergesagten Datenverarbeitungskapazität mit der tatsächlichen Datenverarbeitungskapazität und das Abbrechen des Implementierens und/oder des Prüfens, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität nicht innerhalb einer sicheren zulässigen Abweichung von der vorhergesagten Kapazität liegt. Optional werden zu der geplanten Zeit zusätzliche Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität über der vorhergesagten Kapazität liegt, oder es werden zu der geplanten Zeit weniger Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Kapazität unter der vorhergesagten Kapazität liegt.

[0054] Das Aktualisierungsverfahren **400** der zweiten Ausführungsform der Erfindung umfasst die logischen Prozessschritte **402** bis **414**, wie in Bezug auf [Fig. 4](#) beschrieben.

[0055] Schritt **402** dient zum Ermitteln der freien Kapazität der Computerplattform während eines Nutzungszeitraums.

[0056] Schritt **404** dient zum Ermitteln der von der Computerplattform für die folgenden Aufgaben benötigten Arbeitslast:

Installieren einer Aktualisierung einer im Voraus vorhandenen Anwendung; Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen, um festzustellen, ob die Aktualisierung erfolgreich war; und Zurückführen der Anwendung in ihren vorherigen Zustand, wenn eine Diagnoseprüfung zeigt, dass die Aktualisierung fehlerhaft war.

[0057] Schritt **406** dient zum Auswählen der geplanten Diagnoseprüfungen aus einer Reihe von priorisierten Diagnoseprüfungen, die für die Anwendung durchgeführt werden können, wobei das Auswählen anhand der Prüfungen mit der höchsten Priorität erfolgt, die innerhalb der vorhergesagten Kapazität durchgeführt werden können. Schritt **406** ist eine Nebenfunktion der alternativen Ausführungsform.

[0058] Schritt **408** dient zum zeitlichen Planen des Implementierens und Durchführens der einen oder mehreren Diagnoseprüfungen zur Vermeidung von Zeitspannen, in denen es keine freie Datenverarbeitungskapazität gibt. Die Annahmen bezüglich der Datenverarbeitungskapazität beruhen auf einem vorhergesagten Wiederauftreten der freien Datenverarbeitungskapazität während eines zukünftigen Nutzungszeitraums (zum Beispiel an demselben Tag eine Woche später). Das zeitliche Planen zielt darauf ab, eine ausreichend hohe Systemkapazität zum Ausführen der angehäuften zusätzlichen Arbeitslast der neuen Anwendung und der zum Überprüfen des Implementierens benötigten zusätzlichen Diagnoseprüfungen bereitzustellen. Eine Nebenfunktion der alterna-

tiven Ausführungsform umfasst das zeitliche Planen der restlichen Diagnoseprüfungen, die in Schritt **406** ursprünglich nicht ausgewählt wurden, zu Zeiten, in denen die vorhergesagte Kapazität der Datenverarbeitungsplattform dies zulässt.

[0059] Schritt **410** dient zum Implementieren der Anwendung und zum Durchführen von Diagnoseprüfungen zu der geplanten Zeit. Das Verfahren der alternativen Ausführungsform umfasst das Vergleichen der vorhergesagten Datenverarbeitungskapazität mit der tatsächlichen Datenverarbeitungskapazität und das Abbrechen des Implementierens und/oder des Prüfens, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität nicht innerhalb einer sicheren zulässigen Abweichung von der vorhergesagten Kapazität liegt. Optional werden zu der geplanten Zeit zusätzliche Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität über der vorhergesagten Kapazität liegt, oder es werden zu der geplanten Zeit weniger Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Kapazität unter der vorhergesagten Kapazität liegt.

[0060] Schritt **412** dient zum Zurückführen der Anwendung in ihren vorherigen Zustand, wenn bei der Aktualisierungsprüfung ermittelt wurde, dass die Aktualisierung nicht erfolgreich war.

[0061] Schritt **414** stellt das Ende des Aktualisierungsverfahrens **400** dar.

[0062] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) sowie [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8F](#) wird ein Beispiel für die Funktionsweise der bevorzugten Ausführungsform beschrieben.

[0063] Unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) umfassen die Plattformkapazitätsdaten **216** eine Tabelle mit Einträgen, welche die Nutzung und Kapazität der Plattform über einen Zeitraum von einem Tag (Tag 23) in Inkrementen von zwei Stunden protokollieren. Die Nutzung und die verfügbare Kapazität werden in Milliarden Anweisungen pro Sekunde (GIPS) gemessen. Der Eintrag für Stunde null zeigt, dass die Plattform 4 GIPS nutzt und eine weitere Kapazität von 5 GIPS aufweist; in diesem Beispiel beträgt die Gesamtkapazität der Plattform konstant 9 GIPS im Laufe eines Tages; der Einfachheit halber hat das Beispiel eine konstante Gesamtkapazität vorhergesagt, wobei die Ansprüche auch ein Beispiel einer Ressource mit variabler Kapazität abdecken würden. Dieses Beispiel zeigt, dass die Nutzung der Ressource bei Stunde 4 die niedrigste Nutzung von 2 GIPS (Höchstkapazität bei 7 GIPS) aufweist und in Stunde 18 sowie Stunde 20 auf eine höchste Nutzung von 9 GIPS (keine Kapazität) ansteigt.

[0064] Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) werden die beispielhaften Anwendungsmetadaten **220** gezeigt. Die

Anwendungsmetadaten **220** umfassen einen Eintrag für die Anwendung **218**, der Folgendes umfasst: eine Installationsbandbreite von 0,5 GIPS; eine Installationsdauer von 2 Stunden; eine Ausführungsbandbreite von 1 GIPS; eine Ausführungsdauer von 24 Stunden; sowie eine Größe von 10 Gigabyte.

[0065] Unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) handelt es sich bei den beispielhaften Prüfungsmetadaten **224** um eine Tabelle, die Einträge für die Prüfung **222A**, die Prüfung **222B** sowie die Prüfung **222C** umfasst. Die Prüfung **222A** hat eine Installationsbandbreite von 0,5 GIPS, eine Installationsdauer von 0,5 Stunden, eine Ausführungsbandbreite von 1 GIPS, eine Ausführungsdauer von 4 Stunden, eine Größe von 0,5 Gigabyte und Priorität 1. Die Prüfungen haben dieselbe Installationsbandbreite von 0,5 GIPS wie die Anwendung **218**, da sie durch denselben Mechanismus installiert werden; die Installationsdauer schwankt jedoch auf Grund der jeweils unterschiedlichen Größe. Die Anwendung **218** mit 10 Gigabyte benötigt 2 Stunden für die Installation, während die Prüfung **222C** nur 1 Stunde benötigt, und **222A**, **222B** benötigen jeweils 0,5 Stunden. Die Ausführungsbandbreite der Prüfungen **222A** und **222B** ist gleich wie die der Anwendung **218**, wohingegen die Prüfung **222C** mit 2 GIPS die doppelte Bandbreite benötigt. Die Anwendung **218** benötigt 24 Stunden für die Ausführung, die Prüfung **222A** benötigt 4 Stunden, die Prüfung **222B** benötigt 2 Stunden, und die Prüfung **222C** benötigt 1 Stunde. Die Prüfungen **222A** und **222B** haben die höchste Priorität eins, während die Prüfung **222C** eine niedrigere Priorität von zwei hat.

[0066] [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8F](#) zeigen eine Folge von Zeitplanungszuständen beispielhafter Zeitplanungsdaten, die den Beispielen in den [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) entsprechen. Der Zeitplaner **208** nutzt die Plattformkapazitätsdaten **216** zum Aufbauen von Zeitplanungsdaten unter Verwendung derselben Zeitintervalle und geschätzten Kapazität in jedem Zeitintervall. Die Zeitintervalle (alle 2 Stunden) und die geschätzte Kapazität stellen die ersten beiden Spalten in jeder der [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8F](#) dar; jede Zeile der Zeitplanungsdaten **226** entspricht diesen Zeilen der Plattformkapazitätsdaten **216**.

[0067] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8A](#) sind die beispielhaften Zeitplanungsdaten **226** leer. Bei der ersten Spalte des Zeitplans **226** handelt es sich um die geplante Gesamtbandbreite; da es in [Fig. 8A](#) keine geplante Implementierung gibt, beträgt die geplante Bandbreite null. Der Zeitplaner **208** untersucht die geschätzten Kapazitätsdaten und sucht die Spitzenkapazität (in dem Beispiel ist es Stunde 4 mit 7 GIPS). Die Spitzenkapazität stellt die beste Zeit für das Ausführen der neuen Anwendung und der Prüfungen dar. In diesem Beispiel sind drei geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche **81**, **82** und **83** als parallel geplante Bereiche gezeigt, wobei für unter-

schiedliche Beispiele auch mehr oder weniger Bereiche verwendet werden können.

[0068] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8B](#) hat der Zeitplaner **208** das vierstündige Implementieren der Anwendung **220** in Bereich **81** für Stunde 0 und Stunde 2 geplant, so dass sie vor der Spitzenlast der Plattform implementiert wird.

[0069] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8C](#) hat der Zeitplaner **208** dann das Implementieren der Prüfung **222A** in Bereich **82** und der Prüfung **222B** in Bereich **83** geplant. Bei Stunde 0: Die Implementierung der Anwendung **220** benötigt 2 GIPS, und die Implementierung der Prüfungen **222A** und **222B** benötigt jeweils 1 GIPS. Bei Stunde 0 beträgt die geplante Gesamtbandbreite 4 GIPS, was 1 GIPS unter der geschätzten Kapazität von 5 GIPS liegt. Bei Stunde 2: Die Implementierung der Anwendung **220** benötigt 2 GIPS, die Implementierung der Prüfung **222A** benötigt 1 GIPS und die Implementierung der Prüfung **222B** wurde abgeschlossen, und die geplante Gesamtbandbreite beträgt 3 GIPS, was 3 GIPS unter der geschätzten Kapazität von 6 GIPS liegt.

[0070] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8D](#) hat der Zeitplaner **208** das Ausführen der Anwendung **220** in Bereich **81** für Stunde 4 geplant. Die Ausführung wird bis Stunde 16 fortgesetzt.

[0071] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8E](#) hat der Zeitplaner **208** das Ausführen der Prüfung **222A** in Bereich **82** und das Ausführen der Prüfung **222B** in Bereich **83** für Stunde 4 geplant. Das Ausführen der Prüfung **222A** dauert 6 Stunden bis Stunde 10, und das Ausführen der Prüfung **222B** dauert 4 Stunden bis Stunde 8. Bei Stunde 4 und 6: Das Ausführen der Anwendung **220** benötigt 2 GIPS, das Ausführen der Prüfungen **222A** und **222B** benötigt jeweils 2 GIPS, und die geplante Gesamtbandbreite beträgt 6 GIPS. Die geplante Gesamtbandbreite liegt etwas unter der geschätzten Kapazität von 7 GIPS bei Stunde 4.

[0072] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8F](#) hat der Zeitplaner **208** das Implementieren und Ausführen der Prüfung **222C** in Bereich **83** für Stunde 5 geplant, nachdem die Prüfung **222B** abgeschlossen wurde. Das Implementieren und Ausführen der Prüfung **222C** dauert 8 Stunden. Bei Stunde 8: Das Ausführen der Anwendung **220** benötigt 2 GIPS, das Ausführen der Prüfung **222A** benötigt 2 GIPS, das Implementieren der Prüfung **222C** benötigt 1 GIPS; somit beträgt die geplante Gesamtbandbreite 5 GIPS und ist gleich wie die geschätzte Kapazität. Bei Stunde 10: Das Ausführen der Anwendung **220** benötigt 2 GIPS, das Ausführen der Prüfung **222C** benötigt 1 GIPS; somit beträgt die geplante Gesamtbandbreite 3 GIPS und liegt 1 GIPS unter der geschätzten Kapazität. Bei Stunde 12 beträgt die geplante Gesamtbandbreite 3 GIPS und ist gleich wie die geschätzte Kapazität. Bei

Stunde 14 beträgt die geplante Gesamtbandbreite 2 GIPS und ist gleich wie die geschätzte Kapazität.

[0073] Es werden nun weitere Ausführungsformen der Erfindung beschrieben.

[0074] Dem Fachmann wird einleuchten, dass das gesamte Verfahren der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung oder Teile davon entsprechend und zweckmäßig in einer Logikvorrichtung oder einer Vielzahl von Logikvorrichtungen ausgeführt werden können, die Logikelemente umfassen, die so angeordnet sind, dass sie die Schritte des Verfahrens durchführen, und dass derartige Logikelemente Hardware-Komponenten, Firmware-Komponenten oder eine Kombination dieser umfassen können.

[0075] Dem Fachmann wird gleichermaßen einleuchten, dass die gesamte Logikanordnung gemäß den bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung oder Teile davon zweckmäßig in einer Logikvorrichtung ausgeführt werden können, die Logikelemente zum Durchführen der Schritte des Verfahrens umfasst, und dass derartige Logikelemente Komponenten wie Logikgatter zum Beispiel in einer programmierbaren Logikanordnung oder einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung umfassen können. Derartige Logikanordnungen können ferner in Form von Aktivierungselementen zum vorübergehenden oder dauerhaften Herstellen von Logikstrukturen in einer derartigen Anordnung bzw. Schaltung ausgeführt werden, zum Beispiel unter Verwendung einer virtuellen Hardware-Beschreibungssprache, die unter Verwendung von festen oder übertragbaren Trägermedien übertragen werden kann.

[0076] Man wird verstehen, dass das oben beschriebene Verfahren bzw. die oben beschriebene Anordnung zweckmäßig auch vollständig oder teilweise durch auf einem oder mehreren (in den Figuren nicht gezeigten) Prozessoren ausgeführte Software durchgeführt werden können, und dass die Software in Form von einem oder mehreren Computerprogrammteilen auf jedem beliebigen geeigneten (ebenfalls nicht in den Figuren gezeigten) Datenträger wie einer magnetischen oder optischen Platte oder dergleichen bereitgestellt werden kann. Kanäle für das Übertragen von Daten können gleichermaßen Speichermedien jeglicher Beschreibungen sowie signalführende Medien wie drahtgebundene oder drahtlose signalführende Medien umfassen.

[0077] Die vorliegende Erfindung kann ferner zweckmäßig als Computerprogrammprodukt zur Verwendung mit einem Computersystem ausgeführt werden. Eine derartige Implementierung kann eine Reihe von durch einen Computer lesbaren Anweisungen umfassen, die entweder auf einem physischen Medi-

um wie einem durch einen Computer lesbaren Medium, z. B. eine Diskette, eine CD-ROM, eine ROM oder eine Festplatte, festgehalten sind oder mit einem Modem oder einer anderen Schnittstelleneinheit entweder über ein physisches Medium, darunter optische oder analoge Datenübertragungsleitungen, aber nicht darauf beschränkt, oder nicht physisch mit drahtlosen Techniken, darunter Mikrowelle, Infrarot oder andere Übertragungstechniken, aber nicht darauf beschränkt, auf ein Computersystem übertragen werden können. Die Reihe von durch einen Computer lesbaren Anweisungen führt die gesamte vorher hierin beschriebene Funktionalität oder Teile davon aus.

[0078] Ein Fachmann wird verstehen, dass derartige durch einen Computer lesbare Anweisungen in einer Reihe von Programmiersprachen zur Verwendung mit vielen Computerarchitekturen bzw. Betriebssystemen geschrieben sein können. Des Weiteren können derartige Anweisungen unter Verwendung jeder beliebigen aktuellen oder zukünftigen Speichertechnologie gespeichert werden, darunter Halbleiter, magnetisch oder optisch, aber nicht darauf beschränkt, oder sie können unter Verwendung jeder beliebigen aktuellen oder zukünftigen Datenübertragungstechnologie übertragen werden, darunter optisch, per Infrarot oder Mikrowelle, aber nicht darauf beschränkt. Es wird in Betracht gezogen, dass ein derartiges Computerprogrammprodukt als auswechselbares Medium mit zugehöriger gedruckter oder elektronischer Dokumentation zum Beispiel als eingeschweißte Software, vorinstalliert auf einem Computersystem, zum Beispiel auf einem System-ROM oder einer Festplatte, oder über ein Netzwerk wie das Internet bzw. World Wide Web über einen Server oder ein elektronisches schwarzes Brett vertrieben werden kann.

[0079] Als Alternative kann die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Form eines auf einem Computer ausgeführten Verfahrens zum Implementieren eines Dienstes realisiert werden, das Schritte zum Implementieren von Computerprogrammcode umfasst, der die Funktion besitzt, das Computersystem dazu zu veranlassen, sämtliche Schritte des Verfahrens durchzuführen, wenn er in einer Computerinfrastruktur implementiert und darin ausgeführt wird.

[0080] Als weitere Alternative kann die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Form eines Datenträgers realisiert werden, auf dem sich funktionale Daten befinden, wobei die funktionalen Daten funktionale Computerdatenstrukturen umfassen, die ein Computersystem in die Lage versetzen, sämtliche Schritte des Verfahrens durchzuführen, wenn sie in das Computersystem geladen und von diesem verarbeitet werden.

[0081] Einem Fachmann wird einleuchten, dass viele Verbesserungen und Abwandlungen an der oben beschriebenen beispielhaften Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Anmerkungen

[0082] IBM, das IBM-Logo, ibm.com, Express, Power und Power7 sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von International Business Machines Corporation in den USA und/oder in anderen Ländern. Eine vollständige Liste der US-Warenzeichen im Besitz von IBM befindet sich unter:
www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- www.ibm.com/legal/copytrade.shtml [0082]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Installieren und Prüfen einer Computeranwendung auf einer Computerplattform, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

Ermitteln der freien Kapazität der Computerplattform während eines Nutzungszeitraums;

Ermitteln der Arbeitslastkapazität, die von der Computerplattform zum Installieren einer Anwendung und zum Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen der installierten Anwendung benötigt wird; und

zeitliches Planen des Implementierens und Durchführens der einen oder mehreren Diagnoseprüfungen zur Vermeidung von Zeitspannen mit geringer Datenverarbeitungskapazität anhand eines vorhergesagten Wiederauftretens der freien Datenverarbeitungskapazität in einem gleichartigen zukünftigen Nutzungszeitraum, wobei das zeitliche Planen so eingerichtet ist, dass es eine ausreichend hohe Systemkapazität zum Ausführen der angehäuften zusätzlichen Arbeitslast der neuen Anwendung und der zum Überprüfen des Implementierens benötigten zusätzlichen Diagnoseprüfungen bereitstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner das Auswählen der geplanten Diagnoseprüfungen aus einer Reihe von priorisierten Diagnoseprüfungen umfasst, die für die Anwendung durchgeführt werden können, wobei das Auswählen anhand der Prüfungen mit der höchsten Priorität erfolgt, die innerhalb der vorhergesagten Kapazität durchgeführt werden können.

3. Verfahren nach Anspruch 2, das ferner das zeitliche Planen der restlichen Diagnoseprüfungen aus der Reihe zu Zeiten umfasst, in denen die vorhergesagte Kapazität der Datenverarbeitungsplattform dies zulässt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, das ferner das Implementieren der Anwendung und das Durchführen von Diagnoseprüfungen zu der geplanten Zeit umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das ferner das Vergleichen der vorhergesagten Datenverarbeitungskapazität mit der tatsächlichen Datenverarbeitungskapazität und das Abbrechen des Implementierens und Prüfens umfasst, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität nicht innerhalb einer sicheren zulässigen Abweichung von der vorhergesagten Kapazität liegt; optional werden zu der geplanten Zeit zusätzliche Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität über der vorhergesagten Kapazität liegt, oder es werden zu der geplanten Zeit weniger Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Kapazität unter der vorhergesagten Kapazität liegt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem es sich bei der Installation um eine Aktualisierung einer im Voraus vorhandenen Anwendung handelt, wobei das Verfahren ferner Folgendes umfasst: Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen, um festzustellen, ob die Aktualisierung erfolgreich war, und Zurückführen der Anwendung in ihren vorherigen Zustand, wenn eine Diagnoseprüfung zeigt, dass die Aktualisierung fehlerhaft war.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem das Ermitteln der Arbeitslastkapazität, die von der Computerplattform zum Installieren einer Aktualisierung einer im Voraus vorhandenen Anwendung benötigt wird, das Ermitteln der Arbeitslastkapazität enthält, die zum Zurückführen der Anwendung in ihren vorherigen Zustand benötigt wird.

8. System zum Installieren und Prüfen einer Computeranwendung auf einer Computerplattform, wobei das System Folgendes umfasst:

ein Mittel zur Ermittlung von freier Kapazität zum Ermitteln von freier Kapazität der Computerplattform während eines Nutzungszeitraums;

ein Mittel zur Ermittlung von Arbeitslastkapazitäten zum Ermitteln der Arbeitslastkapazität, die von der Computerplattform zum Installieren einer Anwendung und zum Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen der installierten Anwendung benötigt wird; und

ein Zeitplanungsmittel zum zeitlichen Planen des Implementierens und Durchführens der einen oder mehreren Diagnoseprüfungen zur Vermeidung von Zeitspannen mit geringer Datenverarbeitungskapazität anhand eines vorhergesagten Wiederauftretens der freien Datenverarbeitungskapazität in einem gleichartigen zukünftigen Nutzungszeitraum, wobei das zeitliche Planen so eingerichtet ist, dass es eine ausreichend hohe Systemkapazität zum Ausführen der angehäuften zusätzlichen Arbeitslast der neuen Anwendung und der zum Überprüfen des Implementierens benötigten zusätzlichen Diagnoseprüfungen bereitstellt.

9. System nach Anspruch 8, das ferner ein Mittel zum Auswählen für das Auswählen der geplanten Diagnoseprüfungen aus einer Reihe von priorisierten Diagnoseprüfungen umfasst, die für die Anwendung durchgeführt werden können, wobei das Auswählen anhand der Prüfungen mit der höchsten Priorität erfolgt, die innerhalb der vorhergesagten Kapazität durchgeführt werden können.

10. System nach Anspruch 9, das ferner ein Zeitplanungsmittel zum zeitlichen Planen der restlichen Diagnoseprüfungen aus der Reihe zu Zeiten umfasst, in denen die vorhergesagte Kapazität der Datenverarbeitungsplattform dies zulässt.

11. System nach Anspruch 8, 9 oder 10, das ferner ein Implementierungsmittel zum Implementieren der Anwendung und zum Durchführen von Diagnoseprüfungen zu der geplanten Zeit umfasst.

12. System nach Anspruch 11, das ferner ein Vergleichsmittel zum Vergleichen der vorhergesagten Datenverarbeitungskapazität mit der tatsächlichen Datenverarbeitungskapazität und zum Abbrechen des Implementierens und Prüfens umfasst, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität nicht innerhalb einer sicheren zulässigen Abweichung von der vorhergesagten Kapazität liegt; optional werden zu der geplanten Zeit zusätzliche Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Datenverarbeitungskapazität über der vorhergesagten Kapazität liegt, oder es werden zu der geplanten Zeit weniger Diagnoseprüfungen durchgeführt, wenn die tatsächliche Kapazität unter der vorhergesagten Kapazität liegt.

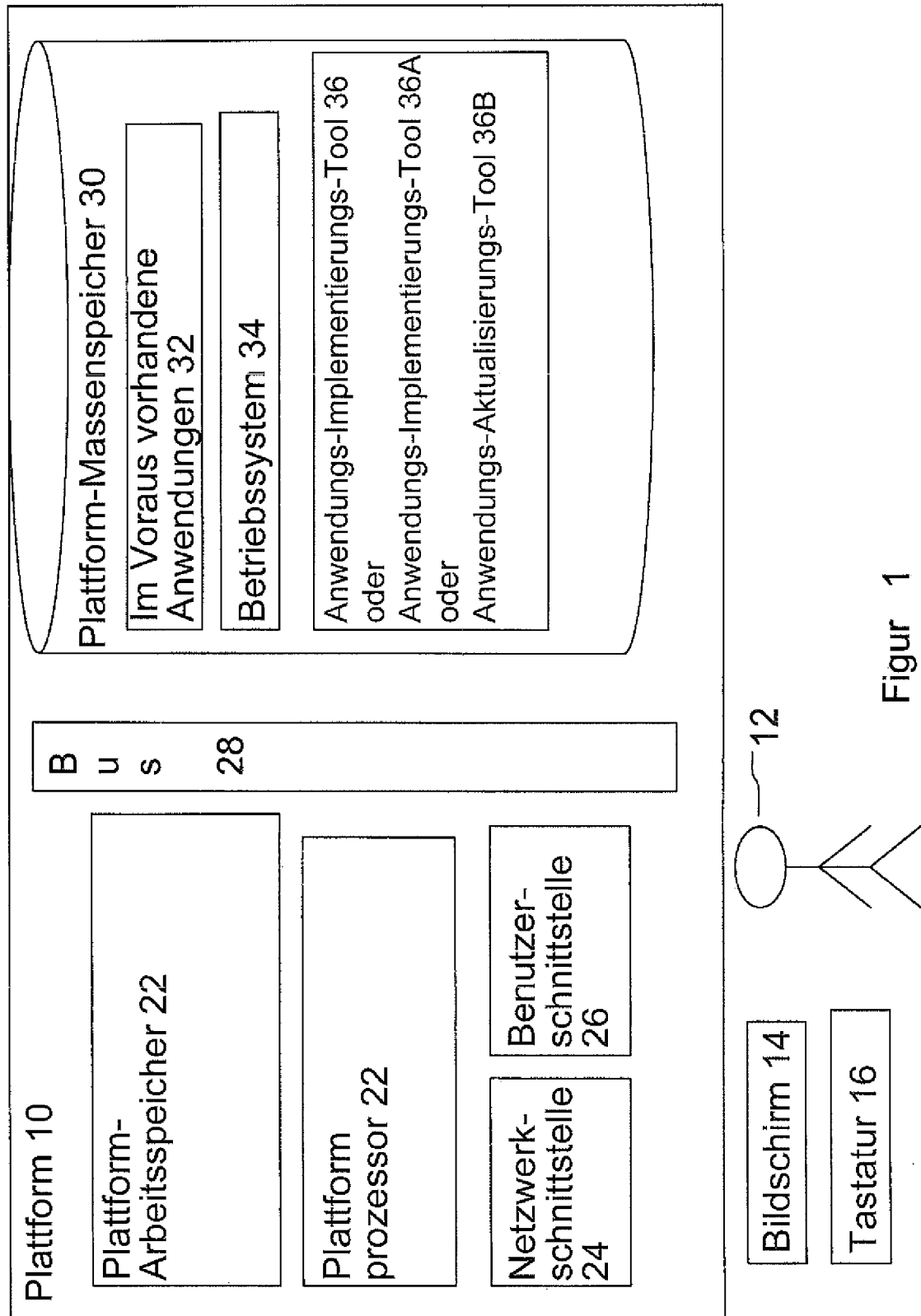
13. System nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem es sich bei der Installation um eine Aktualisierung einer im Voraus vorhandenen Anwendung handelt und das ferner ein Implementierungsmittel zum Durchführen einer oder mehrerer Diagnoseprüfungen, um festzustellen, ob die Aktualisierung erfolgreich war, und zum Zurückführen der Anwendung in ihren vorherigen Zustand, wenn eine Diagnoseprüfung zeigt, dass die Aktualisierung fehlerhaft war, umfasst.

14. Computerprogrammprodukt, das ein durch einen Computer lesbares Aufzeichnungsmedium mit darauf gespeichertem durch einen Computer lesbaren Code zum Installieren und Prüfen einer Computeranwendung auf einer Computerplattform umfasst, wobei der durch einen Computer lesbare Code das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchführt, wenn er in ein Computersystem geladen und ausgeführt wird.

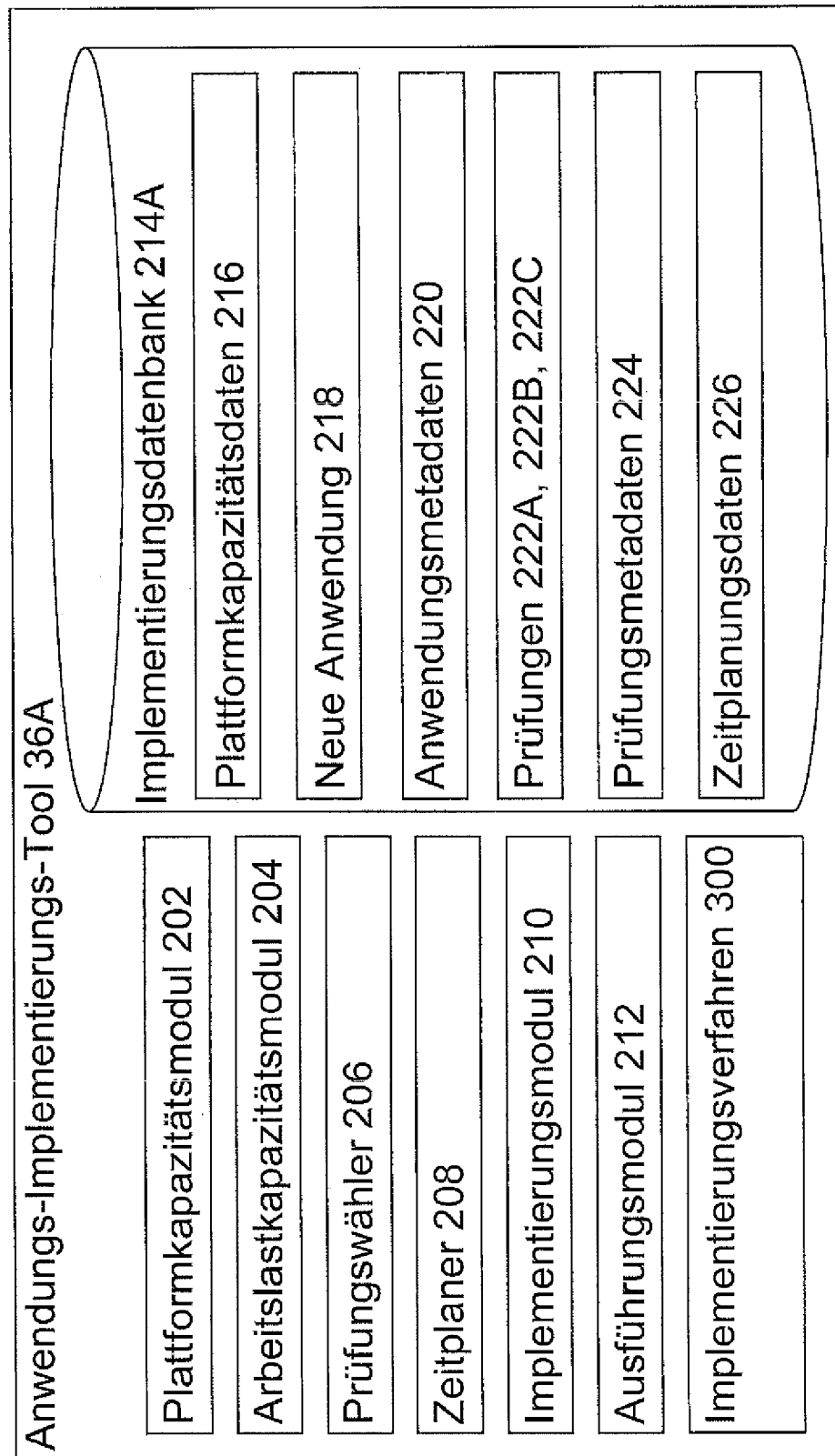
15. Auf einem durch einen Computer lesbaren Medium gespeichertes Computerprogramm, das in den internen Arbeitsspeicher eines digitalen Computers geladen werden kann und Software-Code-Abschnitte zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 umfasst, wenn das Programm auf einem Computer ausgeführt wird.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

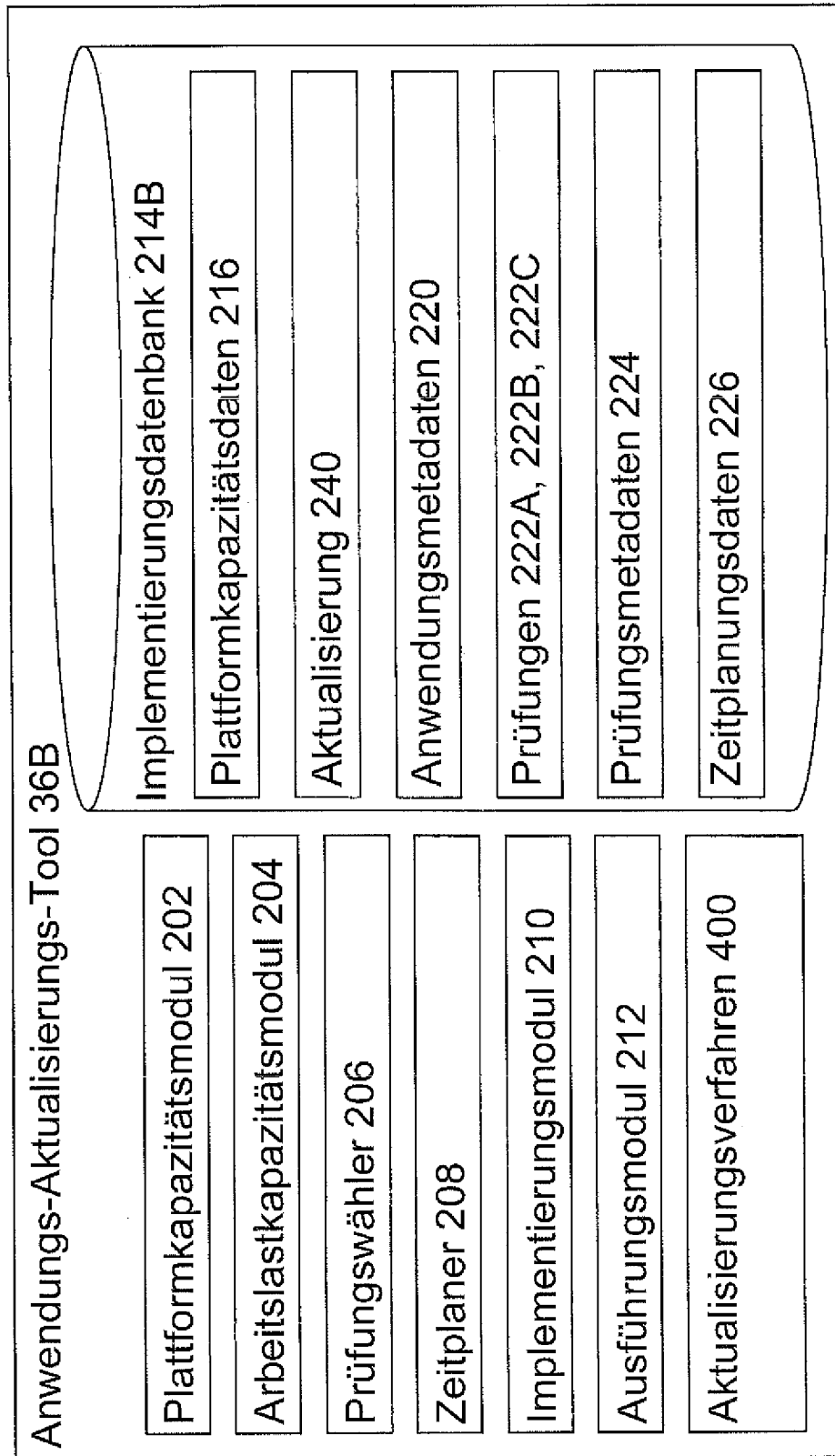
Anhängende Zeichnungen



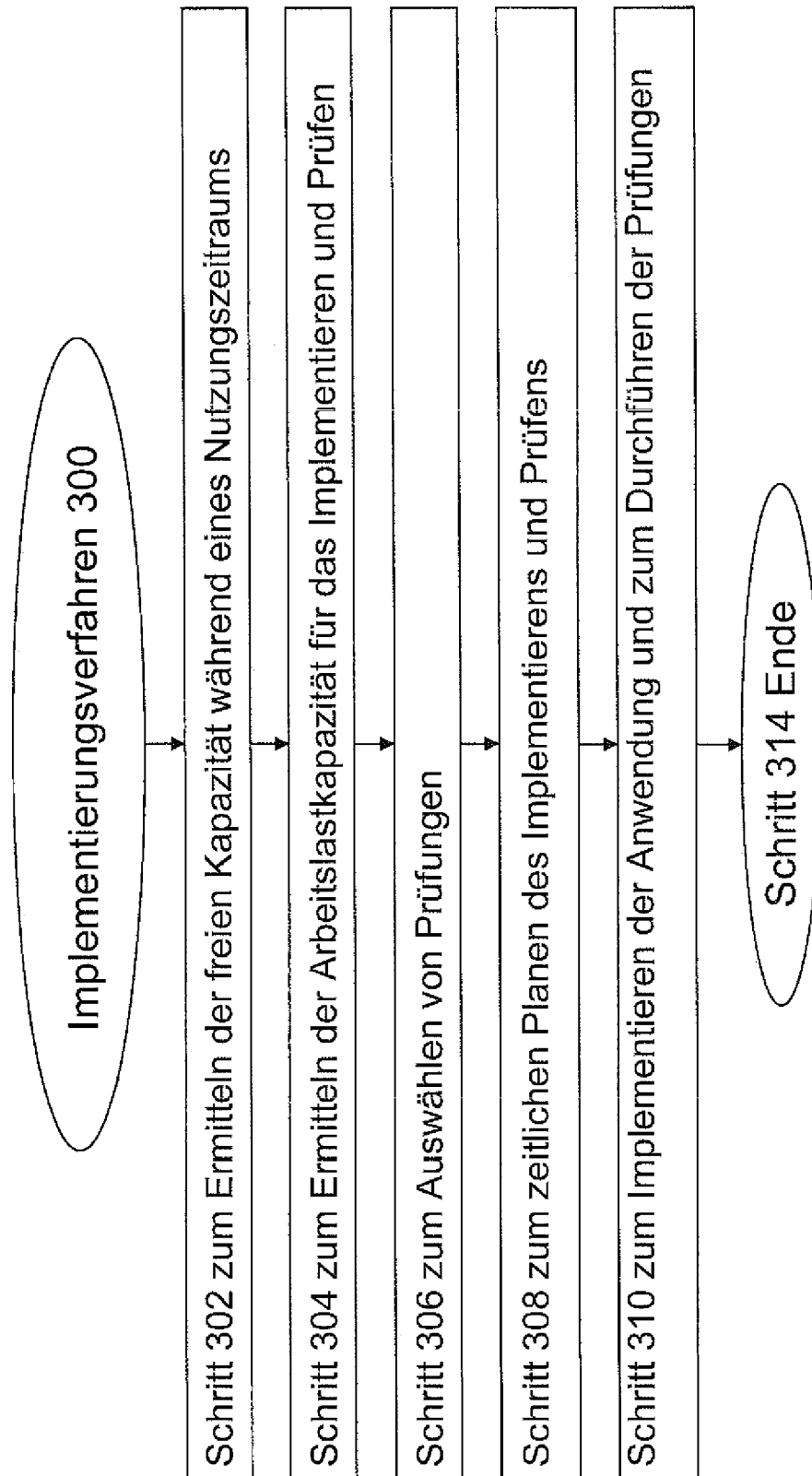
Figur 1



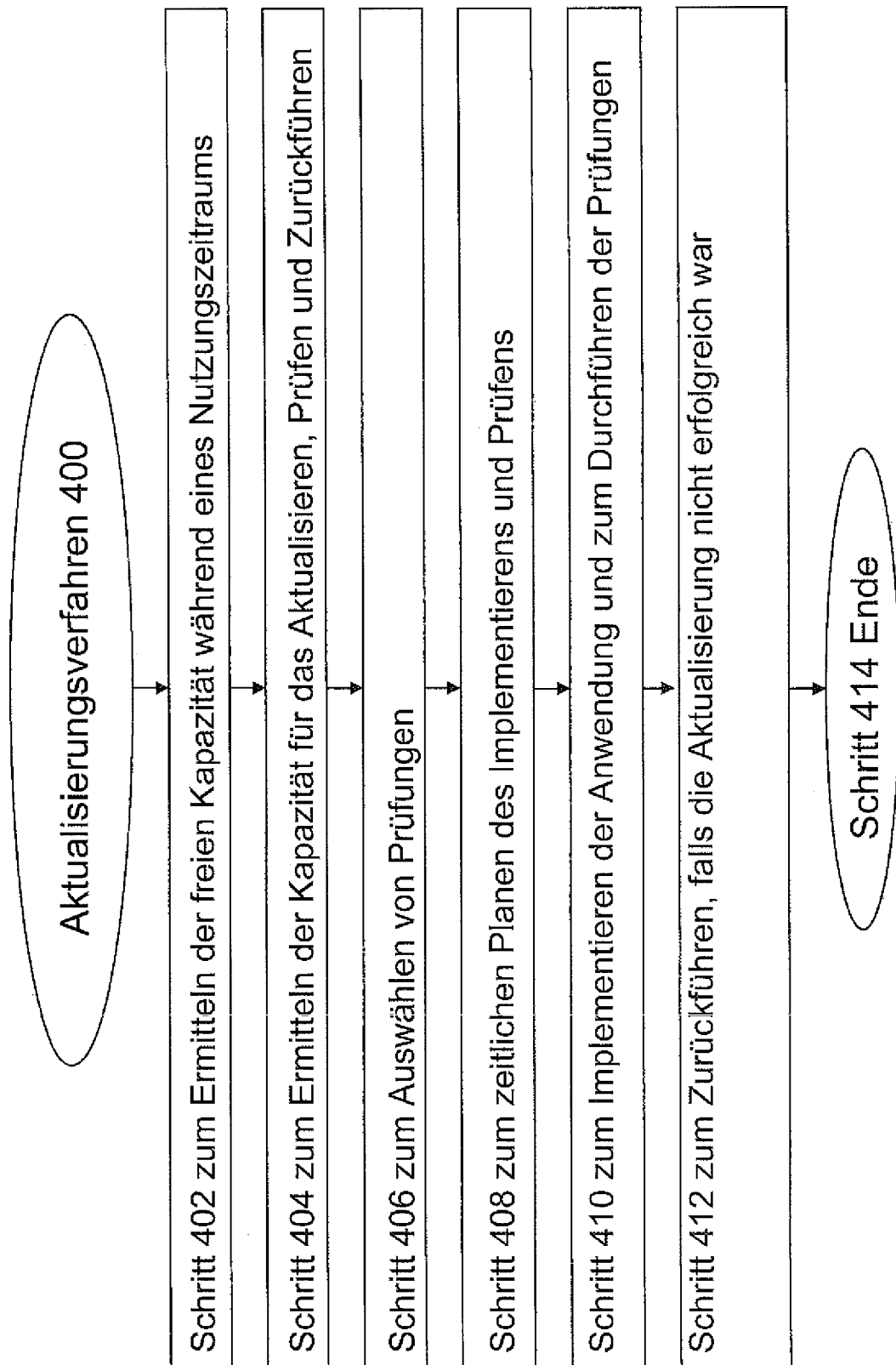
Figur 2A



Figur 2B



Figur 3



Figur 4

Plattformkapazitätsdaten 216. Milliarden Anweisungen/Sek. (GIPS)		
Tag 23		
Stunde	Nutzung (GIPS)	Verfügbare Kapazität (GIPS)
0	4	5
2	3	6
4	2	7
6	3	6
8	4	5
10	5	4
12	6	3
14	7	2
16	8	1
18	9	0
20	9	0
22	8	1

Figur 5

Anwendungsmetadaten 220					
	Installations- bandbreite (GIPS)	Installations- dauer (Stunden)	Ausführungs- bandbreite (GIPS)	Ausführungs- dauer (Stunden)	Größe (Gigabyte)
Anw. 218	0,5	2	1	24	10

Figur 6

Prüfungsmetadaten 224							
	Installations- bandbreite (GIPS)	Installations- dauer (Stunden)	Ausführungs- bandbreite (GIPS)	Ausführungs- dauer (Stunden)	Größe (Gigabyte)	Priorität	
Prüfung 222A	0,5	0,5	1	4	0,5	1	
Prüfung 222B	0,5	0,5	1	2	0,5	1	
Prüfung 222C	0,5	1	2	1	2	2	

Figur 7

Plattform- kapazitätsdaten 216		Zeitplanungsdaten 226			
Stunde	Geschätzte Kapazität (GIPS)	G geplante Gesamt- bandbreite (GIPS)	Geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche		
			81	82	83
0	5	-	-	-	-
2	6	-	-	-	-
4	7	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-
8	5	-	-	-	-
10	4	-	-	-	-
12	3	-	-	-	-
14	2	-	-	-	-
16	1	-	-	-	-
18	0	-	-	-	-
20	0	-	-	-	-
22	1	-	-	-	-

Figur 8A

Plattform- kapazitätsdaten 216		Zeitplanungsdaten 226			
Fundus	Geschätzte Kapazität (GIPS)	Geplante Gesamt- bandbreite (GIPS)	Geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche		
			81	82	83
0	5	-	2 (Anw. 220 implementieren)	-	-
2	6	-	2	-	-
4	7	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-
8	5	-	-	-	-
10	4	-	-	-	-
12	3	-	-	-	-
14	2	-	-	-	-
16	1	-	-	-	-
18	0	-	-	-	-
20	0	-	-	-	-
22	1	-	-	-	-

Figur 8B

Plattform- kapazitätsdaten 216		Zeitplanungsdaten 226			
Stand	Geschätzte Kapazität (GIPS)	Geplante Gesamt- bandbreite (GIPS)	Geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche		
			81	82	83
0	5	4	2 (Anw. 220 implementieren)	1 (Prüfung 222A implementieren)	1 (Prüfung 222B implementieren)
2	6	3	2	1	0
4	7	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-
8	5	-	-	-	-
10	4	-	-	-	-
12	3	-	-	-	-
14	2	-	-	-	-
16	1	-	-	-	-
18	0	-	-	-	-
20	0	-	-	-	-
22	1	-	-	-	-

Figur 8C

Plattform- kapazitätsdaten 216		Zeitplanungsdaten 226				
Op- tionen	Geschätzte Kapazität (GIPS)	Geplante Gesamt- bandbreite (GIPS)	Geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche			
			81	82	83	
0	5	4	2 (Anw. 220 implementieren)	1 (Prüfung 222A implementieren)	1 (Prüfung 222B implementieren)	
2	6	3	2	1	0	
4	7	-	<u>2</u> (Anw. 220 ausführen)	-	-	
6	6	-	<u>2</u>	-	-	
8	5	-	<u>2</u>	-	-	
10	4	-	<u>2</u>	-	-	
12	3	-	<u>2</u>	-	-	
14	2	-	<u>2</u>	-	-	
16	1	-	-	-	-	
18	0	-	-	-	-	
20	0	-	-	-	-	
22	1	-	-	-	-	

Figur 8D

Plattform- kapazitätsdaten 216		Zeitplanungsdaten 226			
Punkte	Geschätzte Kapazität (GIPS)	Geplante Gesamt- bandbreite (GIPS)	Geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche		
			81	82	83
0	5	4	2 (Anw. 220 implementieren)	1 (Prüfung 222A implementieren)	1 (Prüfung 222B implementieren)
2	6	3	2	1	0
4	7	6	2 (Anw. 220 ausführen)	2 (Prüfung 222A ausführen)	2 (Prüfung 222B ausführen)
6	6	<u>6</u>	2	<u>2</u>	<u>2</u>
8	5	<u>4</u>	2	<u>2</u>	-
10	4	-	2	-	-
12	3	-	2	-	-
14	2	-	2	-	-
16	1	-	-	-	-
18	0	-	-	-	-
20	0	-	-	-	-
22	1	-	-	-	-

Figur 8E

Plattform- kapazitätsdaten 216		Zeitplanungsdaten 226			
Stunde	Geschätzte Kapazität (GIPS)	Geplante Gesamt- bandbreite (GIPS)	Geplante Implementierungs- und Ausführungsbereiche		
			81	82	83
0	5	4	2 (Anw. 220 implementieren)	1 (Prüfung 222A implementieren)	1 (Prüfung 222B implementieren)
2	6	3	2	1	0
4	7	6	2 (Anw. 220 ausführen)	2 (Prüfung 222A ausführen)	2 (Prüfung 222B ausführen)
6	6	6	2	2	2
8	5	5	2	2	1 (Prüfung 222C implementieren)
10	4	3	2	-	1 (Prüfung 222C ausführen)
12	3	3	2	-	1
14	2	2	2	-	-
16	1	-	-	-	-
18	0	-	-	-	-
20	0	-	-	-	-
22	1	-	-	-	-

Figur 8F