(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 442 T2** 2004.06.24

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 061 722 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 442.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 304 803.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **06.06.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.12.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **13.08.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H04M 3/523**

(30) Unionspriorität:
333215 **15.06.1999** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(74) Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner GbR, 65187 Wiesbaden

(72) Erfinder:
Anderson, Gregory L., Dallas, Texas 75240, US; Flockhart, Andrew D., Thornton, Colorado 80241, US; Foster, Robin H., Little Silver, New Jersey 07739, US; Mathews, Eugene P., Barrington, Illinois 60010, US

(54) Bezeichnung: **Wartezeitschätzung von einer Warteschlange**

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] Diese Erfindung betrifft eine Arbeitsablaufverwaltung im allgemeinen, und Warteschlangenanordnungen, wie z.B. Rufzentralen (Call Center) und andere kommunikationsverarbeitende Anordnungen insbesondere.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In Rufzentralen werden Telefonanrufe und andere Kommunikationen (hierin allgemein als Rufe bezeichnet) beantwortet und von einer Vielzahl von menschlichen Agenten oder anderen Hilfsmitteln, wie z.B. interaktiven Sprachausgabesystemen (allgemein hierin als Agenten bezeichnet) verarbeitet. Ein automatisches Rufverteilungs-(ACD)-System verteilt und verbindet Rufe an beliebige Agenten, welche sowohl für die Verarbeitung der Rufe geeignet und derzeit für die Verarbeitung der Rufe verfügbar sind. Wenn keine Agenten zum Verarbeiten der Rufe bei deren Hereinkommen verfügbar sind, werden die Rufe in eine oder mehrere Warteschlangen gelegt, um zu warten, bis Agenten für deren Verarbeitung verfügbar werden.

[0003] Eine kritische Funktion für einen reibungslosen Betrieb der und eine effektive Weiterleitung von Rufen in einer Rufzentrale ist die Abschätzung, wie lange ein Ruf in einer Warteschlange zu warten hat, bevor er von einem Agenten verarbeitet wird. Dieses gilt analog auch für andere Arbeitsabläufe. Zahlreiche Techniken wurden im Verlauf der Zeit entwickelt, um die Wartezeit eines Rufs in einer Warteschlange abzuschätzen. Ein veranschaulichendes Beispiel einer derartigen Technik ist in dem US Patent Nr. 5,506,898 offenbart. Verschiedene derartige Techniken verwenden eine Vielzahl von Datenpunkten, um zu Wartezeitschätzungen zu gelangen, wie z.B. wenn ein Ruf in eine Warteschlange eintritt oder diese verläßt, wie schnell ein Ruf durch die Warteschlange hindurch läuft, wann sich ein Agent einloggt oder ausloggt, in eine Pause geht oder aus einer Pause zurückkehrt usw.

[0004] EP-A-0 899 673 offenbart ein System, das Warteschlangenverweilzeiten durch Klassifizierung jedes wartenden Kunden und jedes bedienten Kunden auf der Basis bekannter Attribute der Kunden abschätzt. Auf der Basis der Klassifizierungen schätzt das System die Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion der restlichen Bedienungszeit jedes Kunden ab. Aus den abgeschätzten Verteilungsfunktionen der Bedienungszeiten berechnet das System die geschätzte Anzahl von Abgängen, die im Verlauf der Zeit erwartet werden, und berechnet ferner eine Vollwahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion der erwarteten Wartezeit bevor ein neuer Kunde einen Dienst beginnen kann. Das System berechnet auch eine Vollwahrscheinlichkeitsverteilung der Wartezeit vor dem Beginnen eines Dienstes für andere Kunden, welche bereits in der Warteschlange gewartet haben.

[0005] WO 97/15136 offenbart ein System, das Warteschlangenverweilzeiten abschätzt, indem die Position jedes Kunden in der Warteschlange ermittelt wird, für jeden aktiven Bediener eine mittlere Zeit zum Verarbeiten eines Kunden bestimmt wird, aus der Startzeit, bei welcher jeder aktive Bediener zuletzt mit einem aktuellen Kunden verbunden wurde, die angenommene Zeit bestimmt wird, bei welcher ein derartiger Bediener verfügbar wird, um eine Reihe von Zeiten einer angenommenen Verfügbarkeit von aktiven Bedienern zu erhalten, und nominell jeder Kunde in der Warteschlange einer von den Zeitreihen zuordnet wird. Die angenäherte Wartezeit für den einzelnen Kunden in der Warteschlange wird durch Ermittlung der Anzahl von Kunden in der Warteschlange vor dem einzelnen Kunden bestimmt, indem die mittlere Verarbeitungszeit für jeden von einer Vielzahl von Bedienern für die Behandlung eines Kunden berechnet wird, um eine mittlere Dienstzeit bereitzustellen, und indem die ermittelte Anzahl von Kunden mit der mittleren Dienstzeit multipliziert und durch die Anzahl der aktiven Bediener dividiert wird. Bevorzugt enthält die berechnete Wartezeit eine Schätzung einer Dauer bei welcher der nächste Bediener verfügbar wird. Eine Verbesserung der berechneten Wartezeit wird erzielt, indem die zuvor berechneten Wartezeiten mit tatsächlichen Wartezeiten verglichen werden, um eine Gewichtungsfaktoranpassung zur Verwendung in anschließenden Berechnungen von Wartezeiten abzuleiten.

[0006] JP-A-2000 020832 offenbart eine Vorrichtung, welche die Länge der Zeit berechnet, die ein Gast beim Warten auf einen Tisch erwarten kann, indem eine historische Zeit der Essensdauer zu den Startzeiten der aktuellen Gästemahlzeiten hinzuaddiert wird.

[0007] Bei allen derartigen Techniken ist die maximale Genauigkeit ihrer Schätzungen eine Funktion der Anzahl von sinnvollen Datenpunkten, welche für diese als Eingaben verfügbar sind. In Rufzentralen mit hohem Rufvolumen, z.B. solchen, welche in jeder Sekunde einen Ruf bedienen, sind viele Datenpunkte verfügbar, und somit kann die Technik ziemlich genaue Schätzungen erzeugen. In Rufzentralen mit niedrigen Rufvolumen, z.B. solchen, welche in der Größenordnung von einem Ruf jede Minute verarbeiten, ist die Anzahl von Datenpunkten relativ beschränkt, und demzufolge auch die Fähigkeit der Techniken, genaue Abschätzungen zu liefern.

[0008] Dieses gilt auch für Rufzentralen, welche Rufe zwischen vielen Abteilungen/Fachleuten mit niedrigem Volumen verteilen. In Verbindung mit der Tatsache, daß Rufverarbeitungszeiten bestenfalls variabel und im schlechtesten Falle unvorhersagbar sind (was typischerweise die Zeitdauer, die ein Ruf bereits verarbeitet wurde, zu einer schlechten Vorhersage macht, wie viel länger es dauern wird, die

Verarbeitung des Rufes zu vervollständigen) sind mittels dieser Technik gemachte Vorhersagen oft unzuverlässig und eine Genauigkeit von Schätzungen innerhalb einiger weniger Sekunden sind nicht möglich.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren nach Anspruch 1 oder eine Vorrichtung nach Anspruch 9 bereitgestellt.

[0010] Diese Erfindung ist auf das Lösen dieser und weiterer Probleme und Nachteile des Stands der Technik ausgerichtet. Im allgemeinen werden gemäß der Erfindung zusätzliche Datenpunkte – entweder manuell oder automatisch – während der Verarbeitung jeder Arbeitseinheit (z.B. eines Rufs) zum Einsetzen bei der Erzeugung von Wartezeitabschätzungen erzeugt, um die Genauigkeit der Wartezeitvorhersagen zu verbessern.

[0011] Die Prozedur für eine verbesserte Vorhersage von Wartezeiten von Rufen (die im allgemeinen alle Kommunikationen umfassen) oder anderer Arbeitseinheiten, die darauf warten, verarbeitet zu werden (z.B. von einem Agenten oder einer anderem Hilfsmittel verarbeitet zu werden, oder von einem Agenten oder einem Hilfsmittel, welche sich von dem unterscheiden, die momentan die Arbeitseinheit verarbeiten) beinhaltet das Erzielen von Information über eine Vielzahl von Einheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden, das Nutzen der erhaltenen Information zum Abschätzten von Zeiten bis zur Vervollständigung der Verarbeitung (z.B. entweder der vollen Beendigung oder der Beendigung einer speziellen Verarbeitungsaufgabe oder Schrittes) dieser Einheiten und dann das Nutzen dieser geschätzten Zeiten, um die Wartezeit dieser Vielzahl von Einheiten vorherzusagen, die darauf warten, verarbeitet zu werden. Beispielsweise wird die Verarbeitung der Einheiten, die gerade verarbeitet werden, von einer Vielzahl von Agenten (welche im allgemeinen alle gewünschten Rufverarbeitungshilfsmittel mit umfassen) verarbeitet, und die Abschätzung von Zeiten bis zur Vervollständigung der Verarbeitung beinhaltet die Abschätzung, wann diese Agenten für die Verarbeitung anderer – der wartenden – Einheiten verfügbar werden. Alternativ wird ein Teil der Verarbeitung der Einheiten durch interaktive Systeme, wie z.B. interaktive Sprachausgabesysteme ausgeführt, und die Abschätzung der Zeiten bis zur Vervollständigung der Verarbeitung beinhaltet die Abschätzung, wann diese Einheiten die Verarbeitung durch Personenagenten erfordern oder dafür verfügbar werden. Bevorzugt beinhaltet das Erzielen von Information über Einheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden, das Erzielen von Information über eine Einheit an jedem Punkt einer Vielzahl von Punkten in der Verarbeitung der Einheit, wobei diese Information relevant dafür ist, wie lang der Abschluß der Verarbeitung der Einheit wahrscheinlich dauert. Im Falle von Rufen können diese beispielsweise Information sein, welche den Ruftypus von jedem der Rufe identifiziert, welche gegenwärtig verarbeitet werden, oder Information, welche das gegenwärtige Stadium der Verarbeitung von jedem dieser Rufe identifiziert. Das Einsetzen der geschätzten Verarbeitungszeiten bis zur Vervollständigung als Vorhersagen von Wartezeiten wartender Einheiten beinhaltet beispielsweise das Anwenden der erhaltenen Information über die Einheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden, auf historische Information über zuvor verarbeitete Einheiten, um abzuschätzen, wann die Hilfsmittel für die Verarbeitung der anderen Einheiten verfügbar werden, und dann das Verwenden der geschätzten Zeiten als vorhergesagte Wartezeiten entweder direkt oder nach Anpassung der geschätzten Zeiten durch Verwendung der historischen Information über Wartezeiten der zuvor verarbeiteten Einheiten.

[0012] Ein erfindungsgemäßes Verfahren weist die Schritte der eben charakterisierten Prozedur auf, während eine erfindungsgemäße Vorrichtung die Verfahrensschritte ausführt. Die Vorrichtung enthält bevorzugt einen Effektor – irgendein Gebilde, die den entsprechenden Schritt im Gegensatz zu einer Einrichtung ausführt – für jeden Schritt. Die Erfindung umfaßt ferner ein. Computer-lesbares Medium das Instruktionen enthält, welche, wenn sie in einem Computer ausgeführt werden den Computer veranlassen die Verfahrensschritte auszuführen.

[0013] Diese und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung einer veranschaulichenden Ausführungsform der Erfindung zusammen mit den Zeichnungen ersichtlich.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0014] **Fig.** 1 ist eine Blockdarstellung einer Rufzentrale, die eine veranschaulichende Ausführungsform der Erfindung umfaßt; und **Fig.** 2 ist ein funktionelles Flußdiagramm von Operationen einer Wartzeitvorhersagefunktion der Rufzentrale von **Fig.** 1.

Detaillierte Beschreibung

[0015] **Fig.** 1 stellt eine veranschaulichende Rufzentrale dar, das eine automatische Rufverteilungs-(ACD)-Vermittlung **10** enthält, welche eine Vielzahl von mit Agenten **25** besetzten Agentenstationen **11** bedient. Die ACD-Vermittlung **10** ist mit einer Vielzahl von Sammelleitungen **12** oder anderen Kommunikationsmedien verbunden, über welches es ankommende Rufe empfängt. Sie verteilt und verbindet dann diese Rufe mit Stationen **11** verfügbarer Agenten **25** auf der Basis eines Satzes vorbestimmter Kriterien. Die Rufzentrale von **Fig.** 1 ist beispielsweise die in Kohler et al. US Patent Nr. 5,206,903 offenbarte Teilnehmerstandortanlage.

[0016] Die ACD-Vermittlung **10** wird auch von einem Paar von Hilfsprozessoren **13** und **14** bedient. Ein

Rufverwaltungssystem (CMS) **13** stellt eine Buchführungs-, Berichts- und Verwaltungsfähigkeit für den Ruf bereit und ein interaktives Rufbeantwortungs-(IVR)-System **14** stellt Ansagen und eine automatisierte Rufverarbeitungsfähigkeit bereit. Beide Hilfsprozessoren **13** und **14** sind konventionell. Das CMS **13** ist beispielsweise das CMS von Lucent, und das IVR **14** ist beispielsweise das IVR-System Conversant® von Lucent. Wie üblich ist das ACD-System **10** eine speicherprogrammierte Steuervorrichtung, welche einen Speicher **15** für die Speicherung von Programmen und Daten enthält, und einen Prozessor **16** für die Ausführung der gespeicherten Programme und die Verwendung der gespeicherten Daten bei deren Ausführung. Der Speicher **15** enthält einen Satz **20** von Rufwarteschlangen **21**. Jede Rufwarteschlange **21** repräsentiert üblicherweise, d.h. bedient und speichert Rufe für eine unterschiedliche Abteilung oder Fachgruppe von Agenten. Jede Warteschlange **21** funktioniert als ein Stapel-(FIFO – First-In-First-Out)-Pufferspeicher und enthält eine Vielzahl von Einträgen oder Positionen **23**, welche jeweils einen entsprechenden in die Warteschlange eingereihten Ruf repräsentieren, d.h. identifizieren. Die Position **23** am Kopf der Schlange **21** wird als die Position Nr. 1 betrachtet, die nächste nachfolgende Position **23** in der Warteschlange **21** wird als Position Nr. 2 betrachtet, usw. Der Speicher **15** enthält ferner eine Wartezeit-Vorhersagefunktion **22** zum Vorhersagen oder Schätzen, wie lange ein Ruf in einer Warteschlange **21** warten muß, bevor er von einem Agenten **25** oder einem anderen Hilfsmittel, wie z.B. dem IVR **14** verarbeitet wird. Die Funktion **22** kann die herkömmliche Wartezeitabschätz-(EWT)-Funktion enthalten, die in dem US Patent Nr. 5,506,898 offenbart ist.

[0017] Gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform der Erfindung ist jede Agentenstation **11** mit einem oder mehreren Betätigungselementen (z.B. Anzeigetasten) ausgestattet, wovon jede so programmiert ist, daß sie, wenn sie betätigt wird, ein Ereignis erzeugt, aus welchem die Wartezeitvorhersagefunktion **22** schließen kann, wie viel länger ein Ruf, der gegenwärtig bei dieser Station **22** verarbeitet wird, erwartungsgemäß noch dauert. Beispielsweise führt die Betätigung eines der Betätigungselemente bei einer Agentenstation **11** zu einem Heraussuchen des dem Betätigungselement entsprechenden Zeitwertes in einem Tabelleneintrag, welcher der Warteschlange zugeordnet ist, welche die Quelle des Rufes war, welcher gegenwärtig bei dieser Station **11** verarbeitet wird. Die Tabellenwerte werden bevorzugt konstant aktualisiert, um die gegenwärtigen Betriebsbedingungen zu reflektieren. Beispielsweise ist gemäß Darstellung in **Fig.** 1 jede Agentenstation **11** mit drei Anzeigetasten **17** bis **19**, bezeichnet mit "Neu", "Vorhanden" bzw. "Abwicklung" ausgestattet. Wenn ein Agent **25** einen Ruf zur Verarbeitung erhält und den anderen Teilnehmer des Rufs als einen Neukunden identifiziert, drückt der Agent **25** die "Neu"-Taste **17**. Wenn ein Agent **25** einen Ruf für die Verarbeitung empfängt und den anderen Teilnehmer des Rufs als einen bereits vorhandenen Kunden identifiziert, drückt der Agent **25** die "Vorhanden"-Taste **18**. Und wenn ein Agent **25** die Interaktion mit einem Ruf abschließt und in einen Abwicklungszustand nach dem Ruf übergeht, drückt der Agent **25** die "Abwicklungs"-Taste **19**. Das IVR **14** kann vergleichbare Information an die Funktion **22** bezüglich Rufen liefern, die es verarbeitet. Diese Information über die Rufe ist dafür relevant, wie lange die Vervollständigung der Verarbeitung des Rufs wahrscheinlich dauert, und ist somit relevant, wie lange es dauert, bevor Agenten/Hilfsmittel verfügbar werden, um andere (wartende) Rufe zu verarbeiten.

[0018] Es werde angenommen, daß Rufverarbeitungszeiten von 1 bis 9 Minuten dauern, und daß ein durchschnittlicher Ruf 3 Minuten im Mittel zur Verarbeitung benötigt. Dieses sind sehr grobe Daten, die nicht sehr nützlich für die Wartezeitvorhersagefunktion **22** sind. Jedoch kennt die Wartezeitvorhersagefunktion **22** aus von dem CMS **13** gespeicherten historischen Rufdaten, daß Rufverarbeitungszeiten typischerweise nur 1 bis 3 Minuten mit einem Mittelwert von 2 Minuten für Rufe mit bereits vorhandenen Kunden dauern und 3 bis 9 Minuten mit einem Mittelwert von 6 Minuten für Rufe mit neuen Kunden; und daß eine mittlere Rufabwicklung etwa 30 Sekunden dauert. Diese Mittelwerte sind beispielsweise in einem Eintrag der vorstehend erwähnten Tabelle gespeichert. Somit kann die Funktion **22**, wenn ein Agent **25** die "Vorhanden"-Taste **17** drückt, annehmen daß der Agent in etwa 2,5 Minuten verfügbar wird, wenn ein Agent **25** die "Neu"-Taste **18** drückt, kann die Funktion **22** annehmen, daß der Agent in etwa 6,5 Minuten verfügbar wird, und wenn ein Agent **25** die "Abwicklungs"-Taste **19** drückt, kann die Funktion annehmen, daß der Agent in etwa 30 Sekunden verfügbar wird. Die Tasten **17** bis **19** versorgen somit die Funktion mit zusätzlichen Datenpunkten zur Verwendung bei der Vorhersage von Wartezeiten in der Warteschlange **21**, und machen dadurch die Vorhersagen genauer.

[0019] Gemäß einer zweiten, bevorzugten, veranschaulichenden Ausführungsform der Erfindung berichtet jede Agentenstation **11** und jedes andere Rufverarbeitungshilfsmittel, wie z.B. das IVR **14** automatisch der Funktion **22** Daten, die den derzeitigen Stand der Verarbeitung eines Rufes anzeigen, den das Hilfsmittel gegenwärtig verarbeitet, und zeigt somit an, wieviel länger die Verarbeitung dieses Rufes erwartungsgemäß dauert. Beispielsweise führt gemäß Darstellung in **Fig.** 1 jede Agentenstation **11** eine Computer-Telefonie-Integrations-(CTI)-Stapeldatei **26** aus, welcher ein Agent **25** bei der Verarbeitung eines Rufes folgt. Das IVR **14** arbeitet ähnlich und folgt einer ähnlichen Stapeldatei. Die Stapeldatei berichtet wiederholt der Funktion **22** die momentane Stelle in der Ausführung der Stapeldatei des Agenten oder des IVR. Wiederum weiß die Wartezeitvorhersagefunktion **22** aus den von dem CMS **13** gespeicher-

ten historischen Daten, wie lange es im Mittel von irgendeiner Stelle in der Ausführung der Stapeldatei aus dauert, um die Verarbeitung eines Rufs zu vervollständigen, und ein Agent oder ein anderes Hilfsmittel frei wird. Diese Stapeldateien **26** versorgen somit die Funktion **22** mit zusätzlichen Datenpunkten zum Nutzen bei der Vorhersage der Wartezeiten in der Warteschlange **21**, und machen dadurch die Vorhersagen genauer.

[0020] Die nachfolgende Beschreibung skizziert, wie die Wartezeitvorhersagefunktion **22** die von den Agentenstationen **11** und anderen Hilfsmittel, wie z.B. dem IVR **14** gelieferten Daten einsetzt. Für jeden gemeldeten abgeschlossenen Schritt in einer CTI-Stapeldatei **26** enthält die Funktion **22** einen Schätzwert einer erwarteten restlichen Zeit, bis die Verarbeitung des Rufes beendet ist, welcher mit E:step bezeichnet ist. Dieser Schätzwert basiert auf von vorherigen verarbeiteten Rufen erzielten historischen Daten. Jeder Ruf wird mit einem Zeitstempel bei jedem berichteten Schritt in der CTI-Stapeldatei **26** mit einem als T:step bezeichneten Zeitstempel versehen ist. Wenn die Verarbeitung jedes Rufes zu einem als T:complete bezeichneten Zeitpunkt vervollständigt ist, wird die nachstehende Prozedur für jeden Schritt in der CTI-Stapeldatei **26** ausgeführt. Erstens wird die tatsächliche Zeit, die es für die Vervollständigung der Verarbeitung des Rufes des besagten Schritten dauerte, als:

A:step = T:complete – T:step berechnet.

[0021] Zweitens wird eine Anpassung an die geschätzte Zeit bis zur geschätzten Vervollständigung der Verarbeitung von diesem Schritt aus berechnet als

E:step = (x% von A:step) + (100 – x)% von E:step

[0022] Der Anpassungsfaktor x wird verwendet, um den angepaßten Wert von E:step näher an die tatsächliche Zeit bis zum Vervollständigung der Verarbeitung A:step zu bringen. Der Wert von x wird durch Simulation oder aus historischen Daten bezüglich der Divergenz von E:step und A:step ermittelt. Es wird angenommen, daß der Wert von x zwischen 3 und 10 fällt. Wenn sich Agenten einloggen, ausloggen, in Pause gehen oder aus der Pause zurückkehren, werden auch entsprechende Anpassungen an E:step durchgeführt, um den neuen Personalbestand zu berücksichtigen. Die Anpassung für E:step wird berechnet als

E:step = E:step · (# von Agenten alt/# Agenten neu).

[0023] Der angepaßte Wert von E:step wird dann gespeichert und als die geschätzte Zeit bis zur Vervollständigung der Verarbeitung des nächsten Rufes der bei dem entsprechenden Schritt in der CTI-Stapeldatei **26** ankommt, verwendet.

[0024] Der Betriebsablauf der Wartezeitvorhersagefunktion **22** ist in **Fig.** 2 dargestellt. Sie wird durch den Empfang von vorstehend beschriebener Information aus einer Agentenstation **11** oder einem anderen Hilfsmittel, wie z.B. IVR **14**, welche anzeigt, wieviel länger die Verarbeitung eines Rufes erwartungsgemäß dauert, welcher gegenwärtig bei diesem Hilfsmittel verarbeitet wird, bei dem Schritt **200** ausgelöst. Darauf ansprechend nutzt die Funktion **22** die empfangene Information, um bei dem Schritt **202** die geschätzte Zeit für die Vervollständigung der Rufverarbeitung zu berechnen oder neu zu berechnen, und somit die Zeit bis zur Verfügbarkeit der berichtenden Hilfsmittel. Die Funktion **22** identifiziert bei dem Schritt **204** die Warteschlange **21**, welche von dem berichtenden Hilfsmittel bedient wird. Wenn das Hilfsmittel eine Vielzahl von Warteschlangen **21** bedient, wird eine Entscheidung, welche Warteschlange **21** höchstwahrscheinlich die von dem Hilfsmittel nächste bediente ist, beispielsweise auf der Basis der von dem Hilfsmittel besessenen Fachpriorität getroffen.

[0025] Sobald die bediente Warteschlange **21** identifiziert ist, identifiziert die Funktion **22** bei dem Schritt **206** alle Agenten **25** und anderen Hilfsmittel, welche diese Warteschlange **21** bedienen. Die Funktion **22** ordnet dann die geschätzten Zeiten bis zur Vervollständigung des Rufes all dieser identifizierten Hilfsmittel in ansteigender Reihenfolge bei dem Schritt 208 und berichtet bei dem Schritt **210** diese geordneten Zeiten als die vorhergesagten Warteschlangenverweilzeiten von ebenso vielen Rufen an dem Kopf der bedienten Schlange **21**. Wenn beispielsweise 15 Hilfsmittel für die Bedienung dieser Schlange **21** zugewiesen sind, sind dann deren geordneten geschätzten Zeiten bis zur Rufvervollständigung die entsprechenden vorhergesagten Warteschlangenverweilzeiten der ersten 15 Rufe in dieser Warteschlange **21**. Für weitere Rufe in dieser Warteschlange **21** kann die Funktion die herkömmliche EWT-Funktion verwenden, um deren Warteschlangenverweilzeiten vorherzusagen. Der Betriebsablauf der Funktion **22** endet dann bei dem Schritt 212 bis zu dem Empfang einer weiteren Informationseinheit aus einem Hilfsmittel bei dem Schritt **200**.

[0026] Natürlich sind verschiedene Veränderungen und Modifikationen an den vorstehend beschriebenen veranschaulichenden Ausführungsformen für den Fachmann auf diesem Gebiet ersichtlich. Beispielsweise ist die Erfindung in gleicher Weise auf die Verarbeitung von Kommunikationen anderer Medien (z.B. audiovisueller, E-Mail, Fax, Internet usw.) an allen Stellen (z.B. netzfremden ACDs, bei Heimagenten usw.) und bei allen Agenten (z.B. einfach-ausgebildeten oder mehrfach-ausgebildeten) anwendbar. Die Erfindung ist in gleicher Weise auf jedes Arbeitsablaufverwaltungssystem (z.B. Fertigungslinien-Herstellung, automatisierte Schaltkreisgehäuse-Montage usw.) anwendbar. Ferner ist die Erfindung auch für die Vorhersage der Verarbeitungsvervollständigungszeiten von Einheiten, welche gegenwärtig verarbeitet werden, auf der Basis von Information geeignet, welche über zuvor verarbeitete Einheiten erhalten wurden, so wie zum Vorhersagen, wieviel Selbstbedienungsrufe zu "Personen"-Agenten kommen können oder wie viele Agenten Rufe in einer Weise verarbeiten, welche zu einer bevorstehenden Über-

tragung der Rufe an eine andere Verarbeitungseinheit führt. Derartige Veränderungen und Modifikationen können innerhalb des Schutzumfangs der Erfindung und ohne Minderung ihrer zugehörigen Vorteile durchgeführt werden, daher sollen derartige Veränderungen und Modifikationen durch die nachstehenden Ansprüche mit abgedeckt sein, sofern sie nicht durch den Stand der Technik beschränkt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorhersagen von Wartezeiten von Arbeitseinheiten, die darauf warten, in einer Kommunikations-Verarbeitungsanordnung verarbeitet zu werden mit den Schritten:
Erhalten von Informationen über eine Vielzahl von Arbeitseinheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden;
aus den erhaltenen Informationen Schätzen (**202**) von Zeiten zum Vervollständigen der Verarbeitung der Arbeitseinheiten; und
Einsetzen der geschätzten Zeiten zum Vorhersagen von Wartezeiten der Arbeitseinheiten, die darauf warten, verarbeitet zu werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schritt des Erhaltens die Schritte umfasst
aus historischen Daten (**13**) über verarbeitete Arbeitseinheiten aus einer Vielzahl von Arbeitseinheiten-Typen eine mittlere Zeit zu berechnen, zum Vervollständigen der Verarbeitung von jeder einzelnen einer Vielzahl von Stufen bei der Verarbeitung einer Arbeitseinheit von jedem einzelnen aus der Vielzahl von Arbeitseinheiten-Typen;
den Arbeitseinheiten-Typus für jede aus der Vielzahl von Arbeitseinheiten zu bestimmen (**204**), die gegenwärtig verarbeitet werden; und
zu jedem Punkt aus einer Vielzahl von Punkten bei der Verarbeitung von jedem der Arbeitseinheiten aus der Vielzahl von Arbeitseinheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden, eine gegenwärtige Verarbeitungsstufe der Arbeitseinheit zu bestimmen (**200**);
der Schritt des Schätzens den Schritt des
Verwendens der Stufen- und Typenbestimmungen umfasst, um aus den berechneten Mittelwerten eine Zeit zum Vervollständigen der Verarbeitung von jedem einzelnen der Arbeitseinheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden, zu schätzen (**202**); und
der Schritt des Einsetzens die Schritte umfasst des
Einsetzens (**210**) der geschätzten Zeiten als jeweils vorhergesagte Wartezeiten zur Verarbeitung der jeweiligen Arbeitseinheiten aus der Vielzahl der Arbeitseinheiten, die darauf warten als nächstes verarbeitet zu werden; und
unter Ansprechen auf das Vervollständigen der Verarbeitung einer Arbeitseinheit von einem der Einheiten-Typen, die gegenwärtig verarbeitet wird, des Neuberechnens (**202**) von mittleren Zeiten zum Vervollständigen der Verarbeitung der Arbeitseinheiten des einen Typus.

2. Das Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Schritt des Bestimmens einer gegenwärtigen Verarbeitungsstufe den Schritt des
Bestimmens (**200**) der gegenwärtigen Verarbeitungsstufen der Vielzahl von Einheiten umfasst, die gegenwärtig verarbeitet durch eine Vielzahl von Hilfsmitteln (**14**, **25**) werden; und
der Schritt des Einsetzens der Stufen- und Typenbestimmungen zum Schätzen den Schritt des
Bestimmens (**202**) von Zeiten aus den erhaltenen Informationen umfasst, zu denen Hilfsmittel aus der Vielzahl von Hilfsmitteln zur Verfügung stehen, andere Arbeitseinheiten zu verarbeiten.

3. Das Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Schritt des Bestimmens einer gegenwärtigen Verarbeitungsstufe den Schritt des
Bestimmens (**200**) der gegenwärtigen Verarbeitungsstufe des Arbeitspunktes umfasst, der relevant dafür ist, wie lange das Vervollständigen der Verarbeitung der Arbeitseinheit sein wird, und zwar zu jedem Punkt aus einer Vielzahl von Punkten bei der Verarbeitung (**26**) von jeder Arbeitseinheit aus der Vielzahl von Arbeitseinheiten.

4. Das Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem der Schritt des Bestimmens des Arbeitseinheiten-Typus den Schritt des Bestimmens umfasst, welcher aus einer Vielzahl von Indikatoren (**17**–**19**) eines Arbeitseinheiten-Typus durch jedes Hilfsmittel aus der Vielzahl von Hilfsmitteln (**25**) aktiviert wurde, um einen Arbeitseinheiten-Typus für jeden aus der Vielzahl von Arbeitseinheiten, die gegenwärtig verarbeitet werden, zu bestimmen (**204**).

5. Das Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem der Schritt des Bestimmens einer gegenwärtigen Verarbeitungsstufe den Schritt umfasst,
entweder (a) des Bestimmens für jedes Hilfsmittel aus der Vielzahl von Hilfsmitteln (**25**), ob das Hilfsmittel einen Indikator (**17**–**19**) einer Verarbeitungsstufe aktiviert hat,
oder (b) des Bestimmens, wo sich jedes der Vielzahl von Hilfsmitteln beim Ausführen einer Verarbeitungsanweisung (**26**) befindet.

6. Das Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem der Schritt des Einsetzens der Stufen- und Typenbestimmungen zum Schätzen den Schritt des Anwendens (**202**) der erhaltenen Informationen auf die historischen Daten (**13**) über vorhergehend verarbeitete Arbeitseinheiten umfasst, um abzuschätzen wann die Hilfsmittel verfügbar werden, um die wartenden Arbeitseinheiten zu verarbeiten.

7. Das Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Schritt des Einsetzens der geschätzten Zeiten den Schritt
des Einstellens (**208**) der geschätzten Zeiten durch Einsetzen der historischen Daten (**13**) über Wartezeiten von vorhergehend verarbeiteten Arbeitseinheiten

umfasst; und
des Einsetzens (**210**) der eingestellten geschätzten Zeiten als die vorhergesagten Wartezeiten.

8. Das Verfahren nach Anspruch 3, bei welchem der Schritt des Einsetzens der Stufen- und Typenbestimmungen zum Schätzen den Schritt des Anwendens (**202**) der bestimmten Informationen auf die historischen Daten (**13**) über vorhergehend verarbeitete Arbeitseinheiten umfasst, um zu schätzen wie lange das Vervollständigen der Verarbeitung von einer jeden solchen Arbeitseinheit dauern wird; und
der Schritt des Verwendens der geschätzten Zeiten den Schritt des
Einsetzens (**210**) der geschätzten Zeiten als die vorhergesagten Wartezeiten der Vielzahl der Arbeitseinheiten, die darauf warten, verarbeitet zu werden, umfasst.

9. Vorrichtung (**10** oder **22**) mit Mitteln, die angeordnet sind, um die Verfahrensschritte von irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8 durchzuführen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

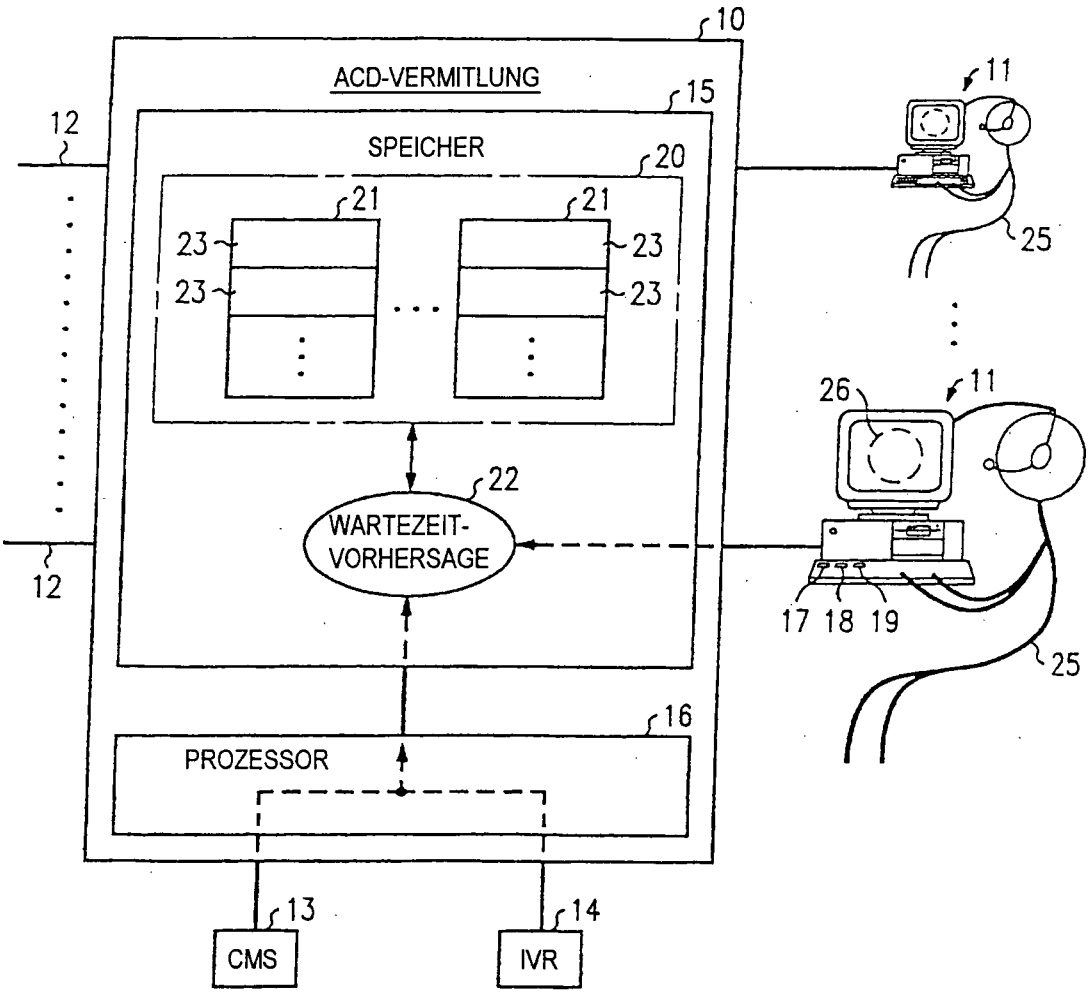
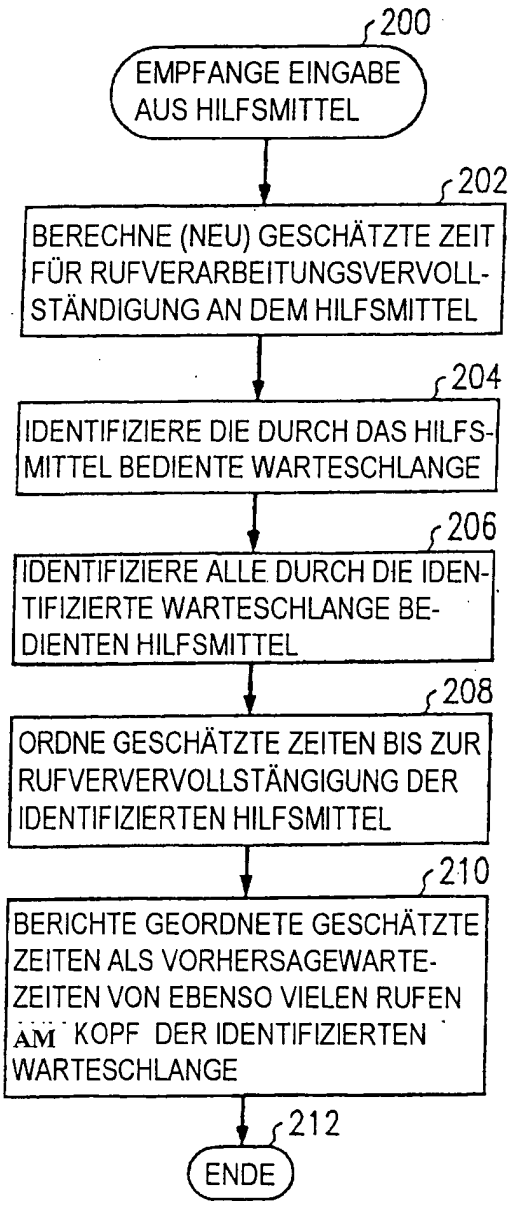


FIG. 1

FIG. 2


200
EMPFANGE EINGABE AUS HILFSMITTEL
202
BERECHNE (NEU) GESCHÄTZTE ZEIT FÜR RUFVERARBEITUNGSVERVOLLSTÄNDIGUNG AN DEM HILFSMITTEL
204
IDENTIFIZIERE DIE DURCH DAS HILFSMITTEL BEDIENTE WARTESCHLANGE
206
IDENTIFIZIERE ALLE DURCH DIE IDENTIFIZIERTE WARTESCHLANGE BEDIENTEN HILFSMITTEL
208
ORDNE GESCHÄTZTE ZEITEN BIS ZUR RUFVERVERVOLLSTÄNGIGUNG DER IDENTIFIZIERTEN HILFSMITTEL
210
BERICHTE GEORDNETE GESCHÄTZTE ZEITEN ALS VORHERSAGEWARTEZEITEN VON EBENSO VIELEN RUFEN AM KOPF DER IDENTIFIZIERTEN WARTESCHLANGE
212
ENDE