(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 81 710 B3** 2013.07.07

(12) # Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **197 81 710.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE97/00615**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1997/041641**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.04.1997**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **06.11.1997**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **07.03.2013**

(51) Int Cl.: ***H04W 72/02*** (2009.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
9601606-8 **26.04.1996** **SE**

(73) Patentinhaber:
Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ), Stockholm, SE

(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLE, 81925, München, DE

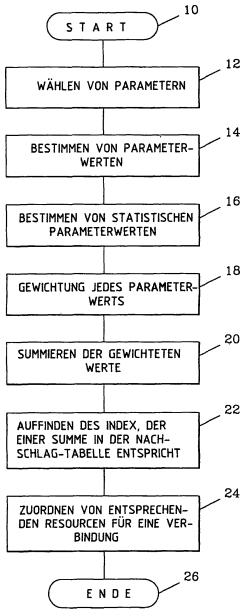
(72) Erfinder:
Bruhn, Stefan, 90459, Nürnberg, DE; Hermansson, Hans, Enskede Gärd, SE; Minde, Tor Björn, Gammelstad, SE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**42 31 918**	**C1**
EP	**0 472 511**	**A2**
WO	**95/ 22 857**	**A1**
WO	**96/ 02 091**	**A1**
WO	**96/ 10 305**	**A2**

(54) Bezeichnung: **Anrufaufbau-Verfahren in einem digitalen zellularen Funkkommunikationssystem**

(57) Hauptanspruch: Anrufaufbauverfahren für Sprachverbindungen in einem digitalen zellularen Funkkommunikationssystem, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
Bestimmen, vor einem Anrufaufbau, von Parametern, die:
(i) den gegenwärtigen Aufenthaltsort einer Mobilstation,
(ii) einen von einem Benutzer der Mobilstation angeforderten Sprachdienst,
(iii) vorher gesammelte statistische Daten, die den wahrscheinlichen gegenwärtigen Zustand des Systems reflektieren;
charakterisieren;
Auswerten und Kombinieren der Parameter in eine Kommunikationsresourcen-Anforderung; und
Zuordnen einer Kommunikationsresource, die der Kommunikationsresourcen-Anforderung am besten angepasst ist, um eine Systemresourcenverwendung und/oder eine Sprachdienstqualität zu optimieren.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Anrufaufbau-Verfahren in einem digitalen zellularen Funkkommunikationssystem.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In gegenwärtigen digitalen zellularen Mobilfunk-Kommunikationssystemen, beispielsweise den GSM- und D-AMPS-Systemen, ordnet ein Anrufaufbau einen Kanal mit einer festen Gesamtbitrate für einen nachfolgenden Sprachdienst mit fester Bitrate zu. Dies bedingt, daß die Nettobitrate, die die Sprachinformation führt, und auch der Betrag von hinzugefügten redundanten Bits, die für einen Kanalfehlerschutz verwendet werden, fest sind. Ein Kompromiß muß zwischen der Qualität des Sprachdienstes, der Gesamtbitrate und dem Grad des Kanalfehlerschutzes getroffen werden:

- Einerseits erfordert eine maximale Sprachqualität eine hohe Nettobitrate und eine hohe Gesamtbitrate.
- Andererseits sind die Systemresourcen begrenzt, und das System sollte in der Lage sein, eine sehr große Anzahl von Benutzern zu jeder gegebenen Zeit aufzunehmen.

[0003] Da die vollständige maximale Gesamtbitrate, die gleichzeitig von dem System übertragen werden kann, begrenzt ist, ist die Systemkapazität auf eine feste maximale Anzahl von Benutzern begrenzt, die gleichzeitig das System in einer Zelle verbinden können. Um eine maximale Anzahl von Benutzern des Sprachdienstes zu jeder gegebenen Zeit zu ermöglichen, wird die Nettobitrate, der Grad des Kanalfehlerschutzes und somit die Kanal-Gesamtbitrate auf bestimmte minimale Werte gesetzt, die noch einen bestimmten minimalen Grad von Sprachqualität unter verschiedenen Funkbedingungen gewährleisten können.

[0004] Das feste Einstellen der Gesamtbitrate, des Grads des Kanalfehlerschutzes und der Nettobitrate und des Dienstes verursacht die folgenden Probleme:
Der Betrag des Kanalfehlerschutzes ist auf einen derartigen Wert festgelegt, daß ein bestimmter Grad der Sprachqualität in Situationen mit einem geringen C/I-Pegel, z. B. an Zellengrenzen, aufrechterhalten wird. In einigen Situationen könnte jedoch ein höherer Grad des Kanalfehlerschutzes (mit den Kosten einer geringeren Nettobitrate) eine höhere Sprachqualität (eine robustere Übertragung) ergeben. Andererseits ist in Situationen mit einem hohen C/I-Pegel der Grad eines Kanalfehlerschutzes unnötig hoch, wobei eine beträchtliche Menge von Schutzbits verschwendet werden. In einem derartigen Fall könnte die Sprachdienstqualität auf einer höheren Nettobitrate (eine genauere Sprachcodierung) und einem niedrigeren Grad des Kanalfehlerschutzes höher sein.

[0005] Die feste Gesamtbitrate verursacht eine harte Grenze von möglichen gleichzeitigen Benutzern. Somit ist in Situationen mit einer hohen Systemlast das Risiko einer Überlastung hoch. Eine Überlastung kann zu Ausfällen von Verbindungsaufbauvorgängen und verlorenen Verbindungen führen. In der entgegengesetzten Situation mit einer geringen Systemlast existiert ein großer Anteil von nicht verwendeter Systemkapazität, die prinzipiell für die Verwendung zur Übertragung bei einer höheren Gesamtbitrate und deshalb einer höheren Dienstqualität frei ist.

[0006] Die gegenwärtige, unflexible Verwendung eines festen Sprachdienstes bei einer festen Gesamtbitrate und einem festen Grad eines Kanalfehlerschutzes macht es für einen Betreiber unmöglich, gewählte Dienste anzubieten, die von der gegebenen Situation abhängen könnten, z. B. von der Netzlast, der Tageszeit und dem Datum, dem Aufenthaltsort etc. Ferner ist es auch unmöglich, dass der Benutzer einen mehr benutzerangepassten Dienst wählt.

[0007] In dem gegenwärtigen, unflexiblen System wird eine Sprachdecodierung des Bitstroms, der von der Mobilstation empfangen wird, auf der Netzseite ausgeführt. Dies ignoriert die Art und die Funktionalitäten des anderen Terminals. Ein derartiges System kann aufgrund von Sprachcodierer-Tandemkonfigurationen, z. B. in dem Fall einer Verbindung einer mobilen Station – mobilen Station, zu einer Qualitätsverschlechterung führen.

[0008] Das Dokument WO 95/22857 A1 offenbart digitale Kommunikationssysteme für Sprachverbindungen, und insbesondere ein Steuern von Kodierungsraten in derartigen Kommunikationssystemen. In einem CDMA-Kommunikationssystem können Störungen durch ein Verringern der Kodierungsrate, die für Mobilstationen ausgewählt wird, vermieden oder zumindest reduziert werden. Das beschriebene Verfahren beruht auf Verwendung einer existierenden Verbindung, wobei auf die Verbindung bezogene Eigenschaften bei der existierenden Kommunikationsverbindung beispielsweise den Übergabestatus einer Mobilstation, den gegenwärtige Mobilfunk-Übertragungspegel, den gegenwärtige Basisstation-Übertragungspegel oder ein akustisches Hintergrundrauschen einschließen können. Diese Parameter werden sämtlich in Bezug auf eine existierende Verbindung gemessen, was bedeutet, dass sie nur nach einem Anrufaufbau verfügbar sind.

[0009] Das Dokument WO 96/10305 A2 beschreibt ein Datenübertragungsverfahren in einem TDMA-Mobilkommunikationssystem. Zeitschlitze werden mindestens einer Mobilstation für eine Datenübertra-

gung zugeordnet. Die Anforderungen an die Datenübertragung können eine erforderliche Datenübertragungsrate und eine gewünschte Datenübertragungsrate umfassen, wobei die Datenübertragungsrate, die der Mobilstation einer Datenverbindung zugewiesen wird, dynamisch innerhalb der Grenzen zwischen der erforderlichen Datenübertragungsrate und der gewünschten Datenübertragungsrate in Abhängigkeit von den Ressourcen des Mobilkommunikationsnetzes eingestellt wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein flexibleres Anrufaufbauverfahren in einem digitalen zellularen Funkkommunikationssystem bereitzustellen.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Kurz zusammengefasst, werden eine Anzahl von Parametern, die den gegenwärtigen Zustand des Systems definieren, vor dem Anrufaufbau bestimmt, und diese Parameter werden verwendet, um Kommunikationsressourcen für den Anruf optimal zuzuordnen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0013] Die Erfindung, zusammen mit weiteren Aufgaben und Vorteilen davon, läßt sich am besten unter Bezugnahme auf die vorrückende Beschreibung im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung verstehen, die das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung in der Form eines Flußdiagramms darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0014] Die Erfindung wird nachstehend eingehend beschrieben, und zwar hauptsächlich unter Bezugnahme auf die GSM- und D-AMPS-Systeme. Jedoch ist die Erfindung auch auf irgendein anderes digitales Funkkommunikationssystem (FDMA, TDMA, CDMA), wie beispielsweise das PDC (pazifische digitale zellulare oder Pacific Digital Cellular) System, das IS-95 (CDMA) System oder andere Satelliten-Systeme, anwendbar.

[0015] Die folgende Beschreibung konzentriert sich auf drei spezifische Beispiele einer Resourcenzuordnung, nämlich auf den angebotenen Grad eines Kanalfehlerschutzes, einer angebotenen Gesamtbitrate und einem angebotenen Dienstpegel.

A. ANPASSUNG DES KANALFEHLERSCHUTZES

[0016] Um den Grad eines angebotenen Kanalfehlerschutzes auf die gegenwärtige Situation während des Anrufaufbaus anzupassen, werden wenigstens einige der folgenden Parameter bestimmt.

- Der gegenwärtige Aufenthaltsort der Mobilstation (MS), z. B.
  innerhalb von Gebäuden/außerhalb von Gebäuden (indoor/outdoor)
  Belegungsdichte einer bedienenden Zelle
  MS-Abstand zu einem Zellenzentrum (Antenne)
  MS globale Position
- erwartete Mobilität der MS
- gegenwärtige Kanalqualität, z. B.
  C/I-Pegel
  Bitfehlerrate (BER)
- möglicher Batterieeinsparungsmodus der MS

[0017] Diese Parameter werden kombiniert und möglicherweise durch andere statistische Daten ergänzt, und auf Grundlage dieser Beschreibung des gegenwärtigen Zustands des Systems wird ein geeigneter Grad des Kanalfehlerschutzes zugeordnet. Diese Prozedur wird nachstehend mit näheren Einzelheiten beschrieben. Einige wenige Beispiele illustrieren, wie die voranstehend erwähnten Parameter verwendet werden können.

Beispiel A1

[0018] Ein gegenwärtiger Aufenthaltsort der Mobilstation wird als innerhalb eines Gebäudes (indoor) klassifiziert, und die gegenwärtige C/I-Pegelmessung zeigt gute Funkkanalbedingungen an. Somit wird ein geringer Grad eines Kanalfehlerschutzes und eine hohe Nettobitrate (genaue Sprachcodierung) für die nachfolgende Verbindung gewählt.

Beispiel A2

[0019] Der gegenwärtige Aufenthaltsort der Mobilstation wird als nahe zu der bedienenden Basisstation (oder von der Zellengrenze entfernt) klassifiziert, und die erwartete Mobilität der Mobilstation ist gering. Somit können gute Funkkanalbedingungen für die nachfolgende Verbindung erwartet werden, was dazu führt, daß ein geringer Grad des Kanalfehlerschutzes und eine hohe Nettobitrate gewählt wird.

Beispiel A3

[0020] Der gegenwärtige Aufenthaltsort der Mobilstation wird als in einer Zelle eines hoch besiedelten Gebiets befindlich klassifiziert, und die erwartete Mobilität der Mobilstation ist hoch. Diese Situation zeigt eine hohe Wahrscheinlichkeit von sich stark ändernden Funkkanalbedingungen während der nachfolgenden Verbindung an. Somit ist es angebracht, einen hohen Grad des Kanalfehlerschutzes und eine geringe Nettobitrate zu wählen.

Beispiel A4

[0021] Die mobile Station befindet sich in einem Batterieeinsparungsmodus. Diese Tatsache impliziert, daß eine Übertragung bei einem geringen Kanalfehlerschutz angefordert wird, da ein niedriger Kanalfehlerschutz eine geringere Verarbeitung von redundanten Bits bedeutet und deshalb die Batterie schont. Wenn der gegenwärtige C/I-Pegel akzeptable Funkkanalbedingungen andeutet, wird diese Anforderung zugelassen, und ein geringer Kanalfehlerschutz und eine entsprechende hohe Nettobitrate werden gewählt.

B. ANPASSUNG DER GESAMTBITRATE

[0022] Um die Gesamtbitrate, die für den Dienst verwendet wird, auf die gegenwärtige Situation während des Anrufaufbaus anzupassen, können wenigstens einige der folgenden Parameter bestimmt werden:

- Der gegenwärtige Aufenthaltsort der Mobilstation (MS), z. B.
  innerhalb von Gebäuden/außerhalb von Gebäuden (indoor/outdoor)
  Belegungsdichte einer bedienenden Zelle
  MS-Abstand zu einem Zellenzentrum (Antenne)
  MS globale Position
- erwartete Mobilität der MS
- gegenwärtige Kanalqualität, z. B.
  C/I-Pegel
  Bitfehlerrate (BER)
- möglicher Batterieeinsparungsmodus der MS
- Systemlast
- Tageszeit und Datum

[0023] Es sei darauf hingewiesen, daß die ersten vier Parameter die gleichen wie in dem obigen Fall A sind. Wie in dem Fall A, werden diese Parameter kombiniert und möglicherweise durch irgendwelche anderen statistischen Daten ergänzt, um eine Entscheidung bezüglich der Gesamtbitrate zu erhalten, die für den angeforderten Dienst zugewiesen werden soll. Beispielsweise kann in einem TDMA-gestützten System, z. B. dem GSM- oder dem D-AMPS-System, die Gesamtbitrate durch Zuweisen einer geeigneten Anzahl von TDMA-Zeitschlitzen eingestellt werden. Einige wenige Beispielse sind nachstehend angegeben.

Beispiel B1

[0024] Die gegenwärtige Systemlast ist hoch, und der gegenwärtige C/I-Pegel zeigt eine akzeptabele Funkkanalqualität an. Eine geringe Gesamtbitrate wird für eine Übertragung bei einer relativ geringen Dienstqualität zugewiesen.

Beispiel B2

[0025] Die Systemlast ist relativ gering, und die Tageszeit oder das Datum zeigt an, daß mit Sicherheit angenommen werden kann, daß die Systemlast für die Dauer eines Anrufs gering bleiben wird. In dieser Situation kann eine hohe Gesamtbitrate für den Dienst zugeordnet werden. Die hohe Gesamtbitrate kann verwendet werden, um einen schlechten Funkkanal zu kompensieren, indem ein hoher Grad des Kanalfehlerschutzes (eine robuste Codierung) angeboten wird, und indem die Nettobitrate auf einem geringen Niveau gehalten wird. Wenn andererseits der Funkkanal gut ist, kann ein Dienst mit einer hohen Qualität bei einer hohen Nettobitrate unterstützt werden.

Beispiel B3

[0026] Die Mobilstation befindet sich in dem Batterieinsparungsmodus und fordert deshalb einen niederratigen Dienst mit der Übertragung bei einem geringen Kanalfehlerschutz an. Wenn der gegenwärtige C/I-Pegel akzeptable Funkkanalbedingungen anzeigt, dann wird die Anforderung zugelassen, und eine geringe Gesamtbitrate wird für die Übertragung gewählt.

C. ANPASSUNG DES DIENSTPEGELS

[0027] Es ist wünschenswert, dem Betreiber die Freiheit zu geben, einen sich ändernden Bereich von Diensten anzubieten, z. B.

- einen Dienst mit einer geringen Gesamtbitrate/ geringen Sprachqualität
- einen robusten Sprachdienst, der so viel wie möglich von der Gesamtbitrate zuordnet, um einen bestimmten Qualitätsgrad unter den gegenwärtigen Funkkanalbedingungen zu erfüllen
- ein Sprachdienst mit hoher Qualität
- kombinierte Sprach- und Datendienste

[0028] Die folgenden Parameter sind bei der Entscheidung über den zu verwendenden Dienst relevant:

- Der gegenwärtige Aufenthaltsort der Mobilstation (MS), z. B.
  innerhalb von Gebäuden/außerhalb von Gebäuden (indoor/outdoor)
  Belegungsdichte einer bedienenden Zelle
  MS-Abstand zu einem Zellenzentrum (Antenne)
  MS globale Position
- erwartete Mobilität der MS
- gegenwärtige Kanalqualität, z. B.
  C/I-Pegel
  Bitfehlerrate (BER)
- möglicher Batterieeinsparungsmodus der MS
- Systemlast
- Tageszeit und Datum
- Benutzeranforderung, z. B.

einen voreingestellten Dienst (Default-Dienst)
einen spezifischen Dienst gemäß einer einzelnen Benutzeraufforderung
einen spezifischen Dienst gemäß einem einzelnen Benutzerprofil
einen spezifischen Dienst gemäß einer automatischen Aufforderung der MS, z. B. einem Batterieeinsparungsmodus

[0029] Es sei darauf hingewiesen, daß sich der Fall C von dem Fall B nur in dem letzten Parameter (Benutzeraufforderung) unterscheidet. Die folgenden Beispiele illustrieren diesen Fall weiter:

Beispiel C1

[0030] Die gegenwärtige Systemlast ist hoch, und der gegenwärtige C/I-Pegel zeigt eine akzeptable Funkkanalqualität an. Ein Dienst mit einer geringen Gesamtbitrate/einer geringen Qualität, z. B. ein Kanal mit einer halben Rate, wird gewählt.

Beispiel C2

[0031] Die Systemlast ist relativ gering, und die gegenwärtige Mobilität der Mobilstation zeigt an, daß sich stark verändernde Funkkanalbedingungen während der Verbindung zu erwarten sind. Somit wird ein robuster Sprachdienst mit einer hohen Gesamtbitrate und einem hohen Grad des Kanalfehlerschutzes gewählt.

Beispiel C3

[0032] Der Teilnehmer muß einen wichtigen Anruf (beispielsweise einen Geschäftsanruf) durchführen und fordert unabhängig von den Kosten die höchstmögliche Qualität an. Eine hohe Gesamtbitrate mit einer Sprachcodierung mit hoher Qualität und einem hohen Kanalschutz wird gewählt. Später möchte er einen privaten Anruf durchführen und fordert den kostengünstigsten Dienst an. Eine geringe Gesamtbitrate mit einer Sprachcodierung mit geringer Qualität und einem geringen Kanalschutz wird gewählt.

BESTIMMUNG DER ANRUFAUFBAU-PARAMETER

[0033] Die oben erwähnten Parameter können beispielsweise in der folgenden Weise bestimmt werden:

Gegenwärtiger Aufenthaltsort der MS

[0034] In einem gut geplanten Netz ist der Aufenthaltsort einer Mobilstation innerhalb eines Gebäudes/außerhalb eines Gebäudes mit der Kenntnis der gegenwärtigen Zelle bekannt. Beispielsweise könnte in einem GSM-System diese Information von dem Mobilitäts-Management (Mobility Management) angefordert werden.

[0035] Ferner spezifiziert in einem gut geplanten Netz die Kenntnis über die gegenwärtige Zelle auch, ob sich die Zelle in einem hoch besiedelten Gebiet oder nicht befindet. Beispielsweise könnte in einem GSM-System diese Information von dem Mobilitäts-Management angefordert werden.

[0036] Die gegenwärtigen Systeme bestimmen einen Zeitsteuerungs-Vorrückungs-Parameter (Timing Advance parameter) auf der Netzseite. Dieser Parameter kann verwendet werden, um den Abstand zwischen der Basisstation und der Mobilstation abzuschätzen. Mit der Kenntnis der Zellentopologie ist es möglich, eine Abschätzung des Abstands zu dem Zellenzentrum oder zu der Zellengrenze abzuleiten.

[0037] Die Mobilstation kann ihre gegenwärtige globale Position durch ein GPS (globales Positioniersystem oder Global Positioning System) System oder eine Triangulationsauswertung (wobei die drei nächstliegenden Basisstationen beteiligt sind) herausfinden.

Erwartete Mobilität der MS

[0038] Die erwartete Mobilität der Mobilstation kann aus der Kenntnis der Situation über ”innerhalb eines Gebäudes/außerhalb eines Gebäudes” abgeleitet werden. In einer erfaßten Situation innerhalb eines Gebäudes könnte der Mobilitätsparameter auf einen geringen Wert gesetzt werden. Im entgegengesetzten Fall würde eine erfaßte Situation außerhalb eines Gebäudes den Mobilitätsparameter auf einen hohen Wert setzen.

[0039] Eine andere Anzeige über die Mobilität könnte die gegenwärtige Geschwindigkeit der Mobilstation sein. Diese Geschwindigkeit könnte bestimmt werden, indem eine mögliche Änderung des Timing Advance Parameters (Zeitsteuerungs-Vorrückungs-Parameters) und/oder eine möglicherweise erfaßte Doppler-Funkfrequenzverschiebung überwacht wird oder indem eine differentielle GPS-Messung in der Mobilstation angewendet wird.

[0040] Noch eine andere Vorgehensweise zum Abschätzen des Mobilitätsparameters besteht darin, die Anzahl von Zellenänderungen während der Verbindung zu zählen und eine statistische Abschätzung dieses Parameters anzuwenden.

[0041] Die letzten zwei Verfahren erfordern irgendeine Art von vorläufiger Verbindung, um Mobilitätsmessungen auszuführen. Dies kann durchgeführt werden, bevor der Anruf schließlich aufgebaut wird. Es kann auch regelmäßig auf dem Steuerkanal duchgeführt werden.

Gegenwärtige Kanalqualität

[0042] In den gegenwärtigen Systemen sind Messungen über die Signalstärke des empfangenen Funksignals, z. B. RXLEV in GSM, verfügbar. Diese Messung könnte als eine Anzeige des gegenwärtigen C/I-Pegels verwendet werden.

[0043] In den gegenwärtigen Systemen sind Messungen über die Bitfehlerrate verfügbar, z. B. RXQUAL in GSM. Diese Messung ist ein Anzeiger über die gegenwärtige Bitfehlerrate.

Möglicher Batterieeinsparungsmodus der MS

[0044] Dieser Parameter kann z. B. auf einen erfaßten schlechten Batteriestatus der Mobilstation oder einen benutzergewählten langen Lebensdauermodus der Mobilstation hin aktiv werden.

Systemlast

[0045] Information über die gegenwärtige Systemlast kann in einem GSM-System z. B. aus dem Funk-Resourcen-Management (Radio Resource Management) erhalten werden. Ein geeigneter Wert für diesen Parameter könnte das Verhältnis zwischen der Anzahl von gegenwärtig zugeordneten Gesamtbitkanälen und der Anzahl von existierenden Gesamtbitkanälen innerhalb der gegenwärtigen Zelle sein. In ähnlicher Weise könnte die Last in benachbarten Zellen, die in der gleichen Weise berechnet wird, auch berücksichtigt werden.

Tageszeit und Datum

[0046] Dies wird von einem Systemtakt bereitgestellt.

Benutzeraufforderung

[0047] Typ des Anrufs, angeforderter Qualitätsgrad, VIP-Anruf, angefordertes Kostenniveau.

[0048] Statistische Parameter können gebildet werden, indem Parameter gesammelt werden und Langzeit- oder Kurzzeitmittelwerte, z. B. laufende Mittelwerte, gebildet werden. Es ist auch möglich, andere Kenntnis in die Erzeugung der statistischen Parameter einzubauen, z. B. die öffentlichen Ferien, die Daten über Gebührenänderungen, Studien über ein Teilnehmerverhalten etc.

ENTSCHEIDUNGSALGORITHMUS

[0049] Die Entscheidung über den Grad des Kanalfehlerschutzes, die Gesamtkanalzuordnung und die tatsächliche Dienstauswahl können auf einen Index gestützt werden, der in Abhängigkeit von dem folgenden Algorithmus berechnet wird (siehe auch die Zeichnung):

1. Wählen (Schritt **12**) eines Satzes von wenigstens zwei Parametern und möglicherweise eines Satzes von statistischen Parametern, auf die die Entscheidung gestützt wird.
2. Bestimmen (Schritt **14**) eines numerischen Werts, der den gegenwärtigen Status jedes jeweiligen Parameters darstellt.
3. Nachschlagen (Schritt **16**) der Werte der statistischen Parameter, die verwendet werden sollen.
4. Gewichten (Schritt **18**) jedes Werts der Parameterwerte, die von einem geeigneten Gewichtungsfaktor berücksichtigt werden sollen, was für die Wichtigkeit des jeweiligen Parameters steht.
5. Aufsummieren (Schritt **20**) sämtlicher gewichteter Parameterwerte.
6. Vergleichen der gewichteten Summe von vordefinierten Werten in der Nachschlagtabelle und Auffinden (Schritt **22**) desjenigen Tabellenelements, das zu der gewichteten Summe am nächsten ist. Der Index dieses Tabellenelements ist der angeforderte Index. Dieser Index wird den zuzuweisenden Dienst definieren (Schritt **24**).

[0050] Es sei darauf hingewiesen, daß die Auswahl von Parametern und statistischen Parametern, auf die die Entscheidung gestützt werden soll, die Gewichtungsfaktoren sowie die Nachschlagtabelle fest oder adaptiv sein kann.

[0051] Es ist auch möglich, das obige Verfahren zu verallgemeinern, indem sämtliche Systemkomponenten untersucht werden, die bei der nachfolgenden Verbindung beteiligt sind. Mit der Kenntnis der Möglichkeiten der verschiedenen Komponenten kann die Verbindung in einem Modus hergestellt werden, der eine maximale Qualität des Dienstes bei einem Minimum von angeforderten Systemresourcen anbietet.

[0052] Ein derartiges Beispiel ist eine MS-MS-Verbindung. Während des Anrufaufbaus werden die Sprachcodierungsmöglichkeiten von beiden Terminals mit Hilfe eines geeigneten Protokolls bestimmt. Wenn die Terminals irgendein gemeinsames Sprachcodierverfahren teilen, ist es möglich, die Decodierung und erneute Codierung in der Transcoderunit auf der Netzseite zu vermeiden. Anstelle davon könnten sich die Terminals durch ein geeignetes Protokoll auf das Sprachcodierungsverfahren einigen, das verwendet werden soll. Während der Verbindung transferiert das Netz den Bitstrom in einem transparenten Modus von einem Terminal an das andere. Transparent bedeutet, daß keine Quellendecodierung und erneute Codierung auf der Netzseite ausgeführt wird. Der Gewinn besteht darin, daß eine mögliche Qualitätsverschlechterung aufgrund von Tandemkonfigurationen vermieden werden kann.

[0053] Das beschriebene Verfahren kann auch verallgemeinert werden, indem festgestellt wird, daß die beim Anrufaufbau erhaltene Flexibilität auch während eines Anrufs erhalten werden könnte, indem das Verfahren wiederholt und Resourcen während des Anrufs dynamisch erneut zugeordnet werden. Dies ermöglicht eine Reaktion auf Parameteränderungen, was dazu beitragen würde, eine hohe Dienstqualität während der gesamten Verbindungszeit aufrechtzuerhalten und eine effizientere Verwendung von Resourcen zu erzielen. Wenn beispielsweise die Funkverbindungen während eines Anrufs mit hohen Kosten (VIP, ”Goldkarte” (”Gold Card”)) schlechter werden, könnte eine höhere Gesamtbitrate erneut zugeordnet werden, um einen stärkeren Kanalschutz zu ermöglichen. Dies kann sogar durchgeführt werden, indem eine Gesamtbitrate von einem Anruf mit niedrigen Kosten ”gestohlen” wird.

[0054] Es ist möglich, entweder eine andere oder die gleiche Sprachcodierung, den gleichen Kanalschutz, die gleiche Gesamtbitrate, etc. in Aufwärts- und Abwärts-Richtungen zu verwenden.

[0055] Ein weiterer Dienst, der aufgrund der von der vorliegenden Erfindung angebotenen Dienstflexibilität möglich ist, ist GSM/DECT- oder D-AMPS/DECT-Telefone. Auf ankommenden Anrufen bestimmt die Anrufaufbauprozedur, ob ein DECT-Zugriff möglich und anstelle einer GSM- oder einer D-AMPS-Verbindung wünschenswert ist. In einem derartigen Fall wird der Anruf an das DECT-System weitergeleitet.

[0056] Der Vorteil der beschriebenen Flexibilität des Kanalfehlerschutzes, der Gesamtkanalzuordnung und der Dienstauswahl beim Anrufaufbau ist eine bessere Verwendung von Systemresourcen. Dies trägt dazu bei, folgendes bereitzustellen:

- Ein Maximum der verfügbaren Dienstqualität bei irgendeiner gegebenen Zeit und irgendeinem gegebenen Aufenthaltsort.
- Eine gleichförmigere Dienstqualität über das Netz.
- Eine höhere Systemkapazität in Hinsicht auf gleichzeitig aufgenommene Benutzer.

[0057] Ferner kann eine Flexibilität beim Anrufaufbau folgendes bewirken:

- Dem Betreiber wird die Möglichkeit gegeben, gewählte Bereiche von Diensten in Abhängigkeit von der gegenwärtigen Situation anzubieten.
- Dem Benutzer wird ein Bereich von wählbaren Diensten gegeben.

Patentansprüche

1. Anrufaufbauverfahren für Sprachverbindungen in einem digitalen zellularen Funkkommunikationssystem, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
Bestimmen, vor einem Anrufaufbau, von Parametern, die:
(i) den gegenwärtigen Aufenthaltsort einer Mobilstation,
(ii) einen von einem Benutzer der Mobilstation angeforderten Sprachdienst,
(iii) vorher gesammelte statistische Daten, die den wahrscheinlichen gegenwärtigen Zustand des Systems reflektieren;
charakterisieren;
Auswerten und Kombinieren der Parameter in eine Kommunikationsresourcen-Anforderung; und
Zuordnen einer Kommunikationsresource, die der Kommunikationsresourcen-Anforderung am besten angepasst ist, um eine Systemresourcenverwendung und/oder eine Sprachdienstqualität zu optimieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsresource der Grad eines Kanalfehlerschutzes ist, der von dem System angeboten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsresource die Gesamtbitrate ist, die von dem System angeboten wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsresource der Dienstgrad ist, der von dem System angeboten wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Parameter auch wenigstens umfassen:
a) die erwartete Mobilität der Mobilstation;
b) einen Kanalqualitätsparameter;
c) eine Systemlast, die aus einer vorherigen Erfahrung erwartet wird;
d) eine tatsächlich gemessene gegenwärtige Systemlast;
e) einen möglichen Batterieeinsparungsmodus der Mobilstation;
f) Tageszeit und Datum.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass Eigenschaften von Systemkomponenten, die bei der nachfolgenden Verbindung beteiligt sind, bestimmt werden, um eine Systemresourcenverwendung und/oder eine Sprachdienstqualität zu optimieren.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Parameter Parameter über die Bedingungen in Nachbarzellen einer Zelle, in der der Anrufaufbau angestrengt wird, umfassen.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren während eines Anrufs für eine dynamische Neuzuordnung einer anderen Kommunikationsresource wiederholt wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das digitale zellulare Funkkommunikationssystem ein TDMA-System ist.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1–8, dadurch gekennzeichnet, dass das digitale zellulare Funkkommunikationssystem ein CDMA-System ist.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1–8, dadurch gekennzeichnet, dass das digitale zellulare Funkkommunikationssystem ein FDMA-System ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

