



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 31 106 T2 2004.05.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 782 730 B1**

(51) Int Cl.7: **G06F 17/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 106.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US95/12059**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 933 897.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/009588**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.09.1995**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **28.03.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.07.1997**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.05.2004**

(30) Unionspriorität:
311019 23.09.1994 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU,
MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:
ACTV, Inc., New York, N.Y., US

(72) Erfinder:
FREEMAN, J., Michael, New York, US

(74) Vertreter:
Kohler Schmid + Partner GbR, 70565 Stuttgart

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM INTERAKTIVEN PROGRAMMIEREN**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bereitstellen von interaktiven Programmen auf Expertenbasis und auf ein Verfahren und ein interaktives Terminal zum Empfangen von interaktiven Programmen auf Expertenbasis.

[0002] „Interaktive“ Systeme sind bereits bekannt, insbesondere im Zusammenhang mit interaktiven Fernseh- oder Telefonsystemen. In den meisten Fällen ermöglicht die „Interaktivität“, die diese Systeme bietet, es einem Benutzer des Systems, das was an dem System gezeigt oder gehört wird, zu steuern durch Drücken von Tasten an einer Zwei-Wege-Steuereinrichtung oder einer Berührungs-Ton-Kleintastatur. Diese Systeme bieten jedoch nur ein geringes Niveau an Dialogansprechbarkeit.

[0003] Es sind auch Systeme bekannt, welche interaktive Dialoge emulieren. Diese Systeme verwenden eine Vielzahl von unterschiedlichen Techniken, um einen interaktiven Dialog zu erhalten und hatten normalerweise einen begrenzten Erfolg bei Dialogen, die mehr als eine einfache Frage und Antwort umfassten. Bei Systemen mit Multiple-Choice-Antwort-Systemen für Kinder wurden solche Systeme z. B. in den US-Patenten Nr. 2,921,385, 3,020,360, 2,826,828, 3,623,238, 3,546,791, 3,273,260, 3,665,615, 3,245,157, 3,284,923, 3,538,621, 3,477,144, 3,708,891, 3,255,536, 2,777,901, 2,908,767, 3,774,316, 3,194,895, 3,484,950, 3,343,280 und 3,763,577 beispielhaft angegeben.

[0004] Es wurden auch verschiedene interaktive Fernsehsysteme entwickelt. Z. B. die US-Patente Nr. 4,264,924, 4,264,925 und 4,507,680 offenbaren interaktive Kabelfernsehsysteme. Das US Patent Nr. 5,585,858 beschreibt ein interaktives System, welches sowohl von herkömmlichen Fernsehzuschauern als auch interaktiven Fernsehzuschauern verwendet werden kann. Andere Beispiele von interaktiv verwendetem Fernsehen sind in den US-Patenten Nr. 4,602,279, 4,847,700, 4,573,072, 4,847,698, 4,847,699 und 4,918,516 beschrieben. Diese Systeme erfordern generell einen separaten Mikroprozessor zum Ausführen der Selektions- und Speicherfunktionen und betreffen keine Expertensystemanalyse.

[0005] Während solche bekannten Systeme die Flexibilität und speicherähnliche Eigenschaften zum Erstellen von personifizierten interaktiven Umgebungen haben, bieten sie keine interaktive Programmierung, die das Programmieren von Medien-unabhängigen komplexen interaktiven Dialogen ermöglicht, bei welchen der interaktive Dialog eine Expertenanalyse von spezifischen Benutzerproblemen beinhaltet, z. B. Finanzanalyse-Dienstleistungen, Dokumenterstellung, Verkaufszeitpunkt-Marketingsysteme usw.

[0006] Einige der Systeme, die eine Expertenanalyse ausführen können, sind im Bereich von Computern als Expertensysteme auf Regelbasis bekannt. Bei einem auf Regeln basierendem Expertensystem bietet eine Wissensbasis Lösungen von Expertenqualität für Probleme in einem spezifischen Bereich. Im allgemeinen werden die Informationen in der Wissensbasis von menschlichen Experten gewonnen und das System versucht, die problemlösende Methodik zu emulieren. Mit ihren innewohnenden Beschränkungen (siehe „Computer Engineering Handbook“, Herausgeber C. H. Chen, McGraw-Hill, Inc. Seiten 9.1–9.35) sind solche Systeme nützlich zum Ausführen einer Expertenanalyse in bestimmten Situationen. Diese Expertensysteme wurden nicht auf einer interaktiven Basis für eine große Zuschauermenge ausgeführt.

[0007] EP-A-0460867 liefert ein Expertensystem an einem Computerterminal, welches Multimedien verwendet, um Informationen darzustellen und Benutzerbefehle zu empfangen. Dieses Expertensystem ist in erster Linie dazu ausgebildet, eine Person bei der Ausführung von Ausrüstungs-Wartungsaufgaben zu unterstützen.

[0008] Erforderlich ist ein System, welches interaktive Systeme zum nächsten Pegel bringen kann, einem Pegel, der einen komplexeren und dadurch bedeutenderen Dialog und Interaktion zwischen dem System und dem Benutzer ermöglicht. Ein solches System würde eine Expertenanalyse ausführen und könnte gleichzeitig von einer sehr großen Anzahl an Menschen verwendet werden und wäre nicht auf eine bestimmte Übertragungstechnologie beschränkt.

[0009] Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren vorgesehen zum Bereitstellen von interaktiven Programmen auf Expertenbasis an ein interaktives Terminal, so dass ein hohes Niveau an Dialogansprechbarkeit und Interaktivität erreicht wird, wobei das Verfahren umfasst:

Definieren eines Ziels für das Programm auf Expertenbasis;

Entwickeln von Regeln, die zu dem definierten Ziel führen, wobei die Regeln mindestens eine Voraussetzung und ein Ergebnis umfassen, wodurch die Regeln sich hierarchisch aufeinander beziehen, dadurch, dass ein Ergebnis mindestens einer der Regeln eine Voraussetzung einer anderen Regel ist;

Bilden von Anfragen, wobei jede Anfrage einer Voraussetzung entspricht, die eine Benutzerantwort erfordert, um die Existenz der Voraussetzung zu bestimmen;

Abilden der Anfragen und Regeln in eine Mehrzahl von Datenströmen zum Erzeugen eines interaktiven Programms, wobei die genannte Mehrzahl an Datenströmen Rahmen enthält, wobei die Rahmen zwischen den Datenströmen zeitlich synchronisiert sind und mindestens ein Rahmen einen Informationsabschnitt und einen Befehlsabschnitt enthält; und

Speichern der Datenströme in einem interaktiven Speichermedium, so dass das interaktive Programm auf Expertenbasis zur Bereitstellung an ein interaktives Terminal wiedergewonnen werden kann.

[0010] Die Erfindung erstreckt sich auch auf ein Verfahren zum Empfangen eines interaktiven Programms auf Expertenbasis bei einem interaktiven Terminal, wobei das interaktive Programm eine Mehrzahl von Datenströmen aufweist, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen der Mehrzahl von Datenströmen, wobei jeder Datenstrom eine Mehrzahl von zeitlich synchronisierten Rahmen hat, wobei die Rahmen eingebettete Expertensystemregeln und Anfragen enthalten, wobei die Regeln hierarchisch in Bezug zueinander stehen und mindestens eine Voraussetzung und ein Ergebnis umfassen;

Auswählen eines Rahmens von einem einzelnen Datenstrom aus der Mehrzahl von bereit gestellten Datenströmen unter Verwendung eines Signalselektors, wodurch der gewählte Rahmen eine Anfrage umfasst;

Präsentieren der Anfrage an einen Benutzer durch eine interaktive Ausgabevorrichtung;

Empfangen einer Benutzereingabe in Reaktion auf die präsentierte Anfrage;

Bestimmen eines nächsten Rahmens, der in hierarchischem Bezug zu dem gewählten Rahmen steht, wobei der nächste bestimmte Rahmen auf der erhaltenen Benutzereingabe und dem gewählten Rahmen basiert; und Erhalten des nächsten Rahmens unter Verwendung des Signalselektors, wodurch der nächste Rahmen eine weitere Anfrage oder ein Ergebnis auf eine Expertensystemregel enthält.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein interaktives Terminal vorgesehen zum Empfangen eines Programms auf Expertenbasis, wobei das interaktive Terminal aufweist:

eine Einrichtung zum Empfangen von einem oder mehr Datenströmen, wobei jeder Datenstrom eine Mehrzahl von zeitlich synchronisierten Rahmen aufweist, die Voraussetzungen, Anfragen und Ergebnisse umfassen, welche Regeln einer hierarchischen Regelbasis darstellen, wobei die hierarchische Regelbasis dadurch gebildet ist, dass mindestens eine Voraussetzung einer Regel ein Ergebnis einer anderen Regel ist;

einen Signalselektor zum Wählen eines Rahmens aus den bereitgestellten Datenströmen, wobei der gewählte Rahmen Instruktionen aufweist, die eine Anfrage darstellen;

eine Einrichtung zum Empfangen des gewählten Rahmens und Erzeugen einer interaktiven Anfrage auf der Basis der Instruktionen des empfangenen Rahmens, eine interaktive Ausgabevorrichtung zur Darstellung der erzeugten Anfrage an einen Benutzer;

eine Einrichtung zum Empfangen eines Eintrags von dem Benutzer in Reaktion auf die erzeugte interaktive Anfrage; und

eine Einrichtung, die den Signalselektor verwendet, um einen nächsten Rahmen von dem bereit gestellten Datenstrom zu erhalten, wobei der nächste Rahmen eine weitere Anfrage oder ein Ergebnis zu einer Expertensystemregel enthält.

[0012] Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verfahren ermöglichen die Herstellung und Präsentation eines interaktiven Szenarios mit einer Mehrzahl von zeitsynchronisierten trennbaren Datenströmen, die sich inhaltsmäßig aufeinander beziehen. Die Datenströme können über ein Übertragungsmedium rundfunkartig übertragen werden oder in einem Speichermedium gespeichert werden. Das interaktive Szenario ist zur Wiedergabe an eine Vorrichtung ausgebildet, die eine Einrichtung aufweist zum selektiven Wiedergewinnen der Datenströme von dem Speichermedium oder einem übertragenen Signal; die gewählten Datenströme werden als Ergebnis einer Expertenanalyse gewählt.

[0013] Bei dem Programmierverfahren wird ein entscheidungsfindendes Ziel für das interaktive Szenario definiert. Dies mag z. B. die Diagnose eines Problems sein oder die Erstellung eines Dokuments auf der Basis von Informationen, die von einem Benutzer eingegeben werden. Sobald das Ziel definiert ist, wird ein Satz von Regeln entwickelt, die logisch zu dem definierten Ziel führen. Jede Regel hat eine oder mehr Prämissen (Voraussetzungen) und eine Schlussfolgerung (logischer Schluss). Die Regeln haben hierarchischen Bezug dadurch, dass die Schlussfolgerungen mindestens einiger der Regeln Prämissen für andere Regeln sind. Darüberhinaus beziehen sich die Regeln logisch auf das Ziel dadurch, dass die Schlussfolgerung mindestens einer der Regeln dem entscheidungsfindenden Ziel entspricht.

[0014] Normalerweise werden die Prämissen der Regeln in Anfragen übersetzt oder Fragen, die dem Benutzer präsentiert werden. Die Anfragen mögen in Form von Multiple-Choice, Wahr-Falsch oder in Form von kurzen Antworten sein. Jedoch Prämissen, die nicht vom Benutzer abhängen (d. h. diejenigen, die durch die Schlussfolgerungen von einer oder mehr anderen Regeln bestimmt werden) müssen nicht in Anfragen übersetzt werden, da Benutzerantworten nicht erforderlich sind.

[0015] Aus den hierarchischen Regeln und Anfragen (falls erforderlich) mag ein hierarchischer Baum erzeugt werden zum Implementieren der Regeln. Der hierarchische Baum enthält Verzweigungen, die von den von dem Benutzer abgerufene Antworten auf eine Frage oder der Existenz einer Prämisse abhängen.

[0016] Der hierarchische Baum ist in eine Mehrzahl von zeitlich synchronisierten Rahmen abgebildet, die an einer Mehrzahl von Datenströmen angeordnet sind. Vorzugsweise hat jeder Rahmen ein Informationsfeld, welches einer Anfrage, einer Prämisse, einer Schlussfolgerung, einer Informationsnachricht oder Kombinationen davon entspricht. Ein Befehlsabschnitt jedes Rahmens mag Rahmenidentifikationsdaten und Informationen in Bezug auf die Regel enthalten. Diese Informationen mögen das interaktive Terminal dazu bringen, zu bestimmten Strömen in Abhängigkeit der Benutzerantwort zu schalten, das interaktive Terminal anweisen, Funktionen

an einer Variablen zu speichern und/oder auszuführen oder mag Softwareinstruktionen für das interaktive Terminal enthalten. Jeder Rahmen umfasst vorzugsweise eine komplette Nachricht, die eine Antwort liefert, die der Auswahl des Stroms entspricht. Alternativ mögen sich die Rahmen auf interne oder externe Speicher beziehen, die dem interaktiven Terminal zur Verfügung stehen, welches bereits gespeicherte Nachrichten enthält. [0017] Bei einer Ausführungsform sind die Rahmen an den Strömen in einer vorbestimmten Sequenz gemäß dem hierarchischen Baum angeordnet zum Bereitstellen eines kontinuierlichen Flusses von interaktivem Dialog zum endgültigen Erreichen des Entscheidungsfindungsziels. Ein Informationsabschnitt einiger der Rahmen enthält Anfragen, die interaktive Antworten von Benutzern abrufen. Die interaktiven Benutzerantworten entsprechen anderen zugeordneten Rahmen, die weitere Anfragen, Prämissen oder Schlussfolgerungen enthalten, die sich auf die zuvor präsentierten Anfragen beziehen.

[0018] Bei der einfachsten Ausführungsform entspricht die Positionierung der Rahmen in den Datenströmen dem hierarchischen Baum. Da die Struktur des Programms nicht unbedingt die Verwendung aller Kanäle zu einer bestimmten Zeit erfordert, wird eine dynamische Ausführungsform offenbart, die dynamisch die Anzahl der verwendeten Kanäle variiert auf der Basis des Bedarfs der in dem Programm eingebetteten Expertenanalyse. Bei einer weiteren Ausführungsform bewahren die Stromschaltbefehle und effektive Rahmenpositionierung die Kanalkapazität indem bewirkt wird, dass die Orte der Rahmen „gefalteten“ Verzweigungen des hierarchischen Baums entsprechen. Dies ergibt ein System mit weniger Verzweigungen des hierarchischen Baums und somit weniger Datenströmen.

[0019] Die Datenströme, die die Rahmen enthalten, sind in einem Speichermedium gespeichert und schützen somit das hierarchische interaktive Szenario für den zukünftigen Abruf und Präsentation. Wenn das hierarchische interaktive Szenario präsentiert werden soll, ruft das Speichermedium die gespeicherten Datenströme ab und liefert sie nacheinander in Rahmenintervallen an ein interaktives Terminal. Bei einer bevorzugten Ausführungsform liefert das Speichermedium nur die Datenströme, die nützliche Informationen enthalten, und ordnet somit dynamisch die Datenströme zu. Das interaktive Terminal erfasst zu einem Zeitpunkt einen Rahmen von den gelieferten Datenströmen und präsentiert die Anfragen, Schlussfolgerungen oder Informationsnachrichten, die an dem erfassten Rahmen enthalten sind, interaktiv an einen oder mehrere Benutzer. Die Benutzer reagieren auf die Anfragen durch Eingeben einer Antwort, die von dem interaktiven Terminal in Verbindung mit dem Befehlsabschnitt des erfassten Rahmens interpretiert wird. Das interaktive Terminal setzt die interaktive Präsentation fort durch Verwendung des Ergebnisses der Interpretation um einen nächsten Rahmen von diesem oder einem anderen Datenstrom zu erhalten, entsprechend des Befehlsabschnitts an dem erfassten Rahmen. Die entsprechenden Rahmen werden dem Benutzer präsentiert, bis das gesamte interaktive Szenario vervollständigt wurde.

[0020] Ausführungsformen der Erfindung können eine Expertenanalyse in Form eines Echtzeit-Interaktiv-Dialogs bereitstellen, in einer Weise, die für die Massenverteilung geeignet ist.

[0021] Diese Erfindung verbessert die personalisierten Rückkopplungsantworten eines interaktiven Systems durch Bereitstellen einer Expertenanalyse, die in erster Linie in der interaktiven Programmierung eingebettet ist.

[0022] Ausführungsformen der Erfindung haben den Vorteil, dass die interaktive Programmierung für ein Expertensystem so bereitgestellt werden mag, dass wenig Verarbeitung an dem interaktiven Terminal erforderlich ist.

[0023] Ausführungsformen der Erfindung werden im folgenden beispielhaft in Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

[0024] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm einer Vorrichtung zur Ausführung eines interaktiven Expertensystems der Erfindung;

[0025] **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm der Schritte bei einem Verfahren zum Programmieren eines interaktiven Expertensystems der Erfindung;

[0026] **Fig. 3** ist eine hierarchische Darstellung einer interaktiven Expertensystem-Regelbasis, die hier als Beispiel 1 erörtert wird;

[0027] **Fig. 4** ist ein hierarchisches Baumdiagramm der hierarchischen Darstellung von **Fig. 3**;

[0028] **Fig. 5** zeigt die Anordnung der Rahmen an fünf Datenströmen bei einer Ausführungsform zum Realisieren des hierarchischen Baums von **Fig. 4**;

[0029] **Fig. 6** zeigt eine verallgemeinerte Präsentation der Rahmenorte von **Fig. 5** so, dass die hierarchische Eigenheit der Ausführungsform gezeigt ist;

[0030] **Fig. 7** zeigt eine verallgemeinerte Darstellung einer alternativen Ausführungsform, die komprimierte hierarchische Baum-Verzweigungen verwendet, um den hierarchischen Baum von **Fig. 4** zu realisieren unter Verwendung von nur drei Datenströmen; und

[0031] **Fig. 8A, 8B, 8C und 8D** zeigen eine verallgemeinerte Darstellung von Rahmenorten und -inhalten zum Realisieren des Beispiels 2.

[0032] In Bezug nun im Detail auf die Zeichnungen und anfänglich auf **Fig. 1** wird bei Ausführungsformen der Erfindung ein interaktives Terminal (**2**) zum Empfangen und Wählen unter interaktiven Datenströmen für inter-

aktive Medien (4) zum Präsentieren an einen Benutzer an einem Display (9) verwendet. Das Terminal (2) enthält einen Infrarot-Fern-Empfänger (6) zum Empfangen von Benutzereingaben von einer Infrarot-Fernsteuerung (8). Der Empfänger (6) ist mit einem Signalselektor (3) verbunden, der den Datenstrom und Rahmen auswählt, der von dem interaktiven Terminal (2) empfangen wird. Ein Display-Generator (7) ist mit dem Signalselektor (3) zum Erzeugen einer interaktiven Darstellung auf der Basis des empfangenen Datenstroms verbunden. Bei einer alternativen Ausführungsform wird ein optionales Speichergerät (5) verwendet, um bereits gespeicherte Nachrichten zu präsentieren, was von dem empfangenen Rahmen an dem gewählten Datenstrom bestimmt wird.

[0033] Das Terminal (2) ist ein Mehrspur-Wiedergabegerät, Speichergerät oder Mehrkanal-Empfangsgerät. Die Datenströme sind separate Kanäle oder Spuren von Audio-, Video-, Graphik- oder anderen Daten von den interaktiven Medien (4). Interaktive Medien (4) können eines der folgenden sein: Mehrspur-Audioband, Mehrspur-Videoband, Videoband oder übertragenes Signal mit einem einzelnen Videokanal und mehreren Audio- und/oder Graphikkanälen; mehrere Videokanäle, ein einzelnes Videosignal mit mehreren Videokanälen, die darauf komprimiert oder gemultiplext sind; ein Zwei-Wege-Videosystem, in welchem der Inhalt eines einzelnen Videokanals am Kopfende auf der Basis der von dem Benutzerort gesendeten Benutzereingabe geschaltet werden kann; Speichermedien mit Direktzugriffmedien (z. B. Magnetscheibe oder -band, CD-ROM oder andere optische Speichermedien oder jegliche andere Art von Direktzugriffsspeichermedien) oder eine beliebige Art eines Speichermediums, bei welchem trennbare Audio- oder Video-Spuren für eine spätere Übertragung gespeichert werden können. Alle obengenannten Übertragungsschemen der vorliegenden Erfindung können als analoge oder digitale Signale ausgeführt werden und an jeglichem Übertragungsmedium einschließlich Kabel, Satellit, Broadcast-TV, Mikrowelle, persönlichen Kommunikations-Netzen gesendet werden. Die Audiokanäle z. B. mögen in Reihe, parallel oder einer beliebigen geeigneten Form wie im US-Patent Nr. 5,585,858 erörtert, gesendet werden.

[0034] Wenn die interaktiven Medien (4) direkt zugreifbar sind, werden die interaktiven Dialogströme entweder physikalisch auf einzelnen Scheibenspuren oder in benachbarten oder nicht benachbarten Dateien gespeichert. In Verbindung mit einem Scheibenlaufwerk oder einer entsprechenden Schnittstelle für die Art von verwendetem Speichermedium, werden die auf jeder Spur gespeicherten Informationen an einen Benutzer des Systems in fast Echt-Zeit ausgegeben. Bei einer Ausführungsform sind mehrere Videokanäle auf CD-ROM oder Videoscheibe gespeichert und die Scheiben-Steuereinrichtung handhabt das Trennen der Mehrfach-Kanäle für eine selektive Anzeige.

[0035] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die interaktiven Medien (4) einen oder mehr Kabelfernsehkanäle, die jeweils ein gesendetes Audio- und Videosignal enthalten. Bei Verwendung einer Multiple-Choice-Steuereinrichtung (8) kann der Benutzer selektiv auf Anfragen reagieren, die Antworten sind ihre Eingabe in das Expertensystem, welches Schalten zwischen den Kanälen an den Medien (4) befiehlt, um die Informationen von jedem Kanal am Display (10) konventionell anzuzeigen.

[0036] Wenn Audio- oder Videobänder als Mehrspur-Medien (4), oder CD-ROM oder Plattenspeicher verwendet werden, sind die Medien vorzugsweise von dem Wiedergabegerät entfernbar, so dass unterschiedliche interaktive Expertensysteme eingeführt und in dem System verwendet werden können. Dies ermöglicht Aufzeichnen einer Bibliothek von bereits aufgezeichneten Medien, die einen breiten Bereich von Themen umfassen. Die Medien (4) mögen z. B. Expertenanalyse für Produktauswahl, Diagnosen, Dokumenterstellung, etc. enthalten. Das System mag einen Mikroprozessor verwenden zum Lesen der Spuren von einem Direktzugriffsmedium, falls ein solches Medium verwendet wird.

[0037] Wie unten beschrieben ist, ist, während die vorliegende Erfindung Speicherfunktionen während des Betriebs emuliert, ein komplexer Mikroprozessor nicht erforderlich zum Ausführen einer dieser Speicherfunktionen. Die Logik- und Speicherfunktionen werden durch hierarchisches, auf Regeln basierendes Programmieren erreicht. Trotzdem wird ein detailliertes Beispiel der Erfindung (Beispiel 2) beschrieben, welches einen Mikroprozessor verwendet zum Handhaben von Speicherfunktionen zum Bereitstellen einer komplexeren Expertenanalyse.

[0038] Der interaktive Dialog wird vorzugsweise von dem Benutzer durch Verwendung einer herkömmlichen Fernsehanzeige und/oder Lautsprecher oder Kopfhörer gesehen und/oder gehört. Wenn die gespeicherten Dialoge an den Mehrspur-Medien in digitaler Form sind, d. h. CD-ROM Magnetscheibe oder digitales Audioband (DAT), enthält das interaktive Terminal (2) einen Digital-Analog-Wandler zum Konvertieren der digitalen Informationsströme in analoge Signale, die an eine konventionelle Audio/Video-Anzeige oder -Lautsprecher ausgegeben werden können.

[0039] Obwohl nicht erforderlich, mag ein Speichergerät (5) von dem interaktiven Terminal (2) verwendet werden, wenn die Daten von den interaktiven Medien (4) Instruktionen enthalten, die sich auf das Terminal richten zum Präsentieren von „vorgefertigten“ interaktiven Nachrichten, die in dem Speichergerät (5) gespeichert sind.

[0040] Die Multiple-Choice-Steuereinrichtung (8) mag eine Infrarot-Fernsteuerung sein oder ein beliebiges anderes geeignetes Gerät zum Auswählen einer interaktiven Antwort auf eine Anfrage. In Abhängigkeit der bestimmten Anwendung mögen Eingänge über eine Tastatur oder einen Sensorbildschirm geliefert werden. So-

bald eine Antwort eingegeben wurde, kann das System Datenströme entsprechend ändern, die Antwort für zukünftige Verzweigung speichern oder einen Algorithmus mit Verwendung der Antwort ausführen. Alternativ dazu ist eine Multiple-Choice-Steuereinrichtung (8) nicht erforderlich bei der vorliegenden Erfindung, wenn das interaktive Terminal Knöpfe aufweist, die es dem Benutzer ermöglichen, Auswahlen an dem Terminal selbst auszuführen.

[0041] Während, wie zuvor angegeben, die bekannten interaktiven Systeme Benutzer in relativ einfache interaktive Dialoge einbinden können und Speicherfunktionen emulieren, offenbart der Stand der Technik kein Verfahren zum Erzeugen eines interaktiven Programms, welches eine Expertenanalyse oder komplexe Funktionen ausführen kann.

[0042] Das vorliegende System emuliert ein computerisiertes Expertensystem bei Darstellung eines interaktiven Programms ohne Verwendung eines Mikroprozessors zum Finden aller Benutzerantworten. Darüberhinaus bietet die Videoanzeige, die bei der vorliegenden Erfindung bevorzugt ist, eine realistischere Expertenanalyse durch Ermöglichen, dass das System erklärt, wie und warum eine bestimmte Schlussfolgerung getroffen wurde, um empfohlene Produkte darzustellen und zu zeigen, wie eine erforderliche Reparatur ausgeführt wird, sobald das System beschlossen hat, dass eine solche Reparatur erforderlich ist.

1. Implementation einer Regelbasis

[0043] Um das interaktive Expertensystem richtig zu programmieren, muss eine Regelbasis definiert sein. Dies ermöglicht es dem System, den Entscheidungsfindungsprozess eines menschlichen Experten an einer entfernten Stelle zu emulieren, d. h. an dem interaktiven Terminal und der Fernsehanzeige. Durch Anordnen des vorliegenden Systems an entfernten Orten, ermöglicht das interaktive Expertensystem die Lösung komplexer Probleme während separaten interaktiven Dialogen mit vielen Benutzern. Die vorliegende Erfindung führt eine Art und Weise ein des Organisierens von tiefem ??? Wissen in eine interaktive Programmier-Methodik zum Sicherstellen, dass der Entscheidungsfindungsprozess richtig emuliert wird.

[0044] **Fig. 2** zeigt ein Flussdiagramm des Verfahrens der vorliegenden Erfindung zum Implementieren eines interaktiven Expertensystems. Zuerst werden die Ziele des Expertensystems bei Schritt **10** definiert. Danach wird das entsprechende menschliche Wissen, um diese Ziele zu erreichen, extrahiert, Schritt **11**. Informative Arbeiten, Experten und andere Quellen werden konsultiert zum Feststellen dieses Wissens. Aus dem menschlichen Wissen wird eine hierarchische Regelbasis bei Schritt **12** definiert. Die hierarchische Regelbasis ist eine organisatorische Charakterisierung des menschlichen Wissens.

[0045] Die Regelbasis besteht aus einer Anzahl von Regeln. Die Regeln umfassen Abbildungs-Schlussfolgerungen auf eine oder mehr Prämissen. Die Regelbasis ist so formuliert, dass sie das menschliche Wissen, definiert bei Schritt **11**, implementiert und die bei Schritt **10** definierten Ziele erreicht. Die Regelbasis ist hierarchisch, da mindestens eine Prämisse einer Regel eine Schlussfolgerung mindestens einer anderen Regel ist. Tabelle 1, siehe unten, ist ein Beispiel einer Regelbasis. Eine graphische Darstellung der Regelbasis der Tabelle 1 ist in **Fig. 3** gezeigt.

[0046] Wenn eine Regel eine Prämisse annimmt, welche benutzerbestimmend ist, wird die Prämisse in eine Anfrage bei Schritt **13** übersetzt. Das interaktive System stellt die Anfrage an den Benutzer zum Bestimmen, ob die Prämisse erfüllt wird. Wenn z. B. eine Prämisse für eine Regel ist „das Auto ist rot“, wird die entsprechende Anfrage „ist das Auto rot?“ erzeugt, um die Antwort des Benutzers, ob die Prämisse erfüllt ist, abzurufen. Die Anfrage muss die Prämisse nicht widerspiegeln sondern könnte alles sein, was die Existenz oder Nicht-Existenz der Prämisse beweisen würde. Die Anfrage könnte z. B. sein: „Ist das Auto blau?“. Wenn eine bestätigende Antwort erhalten wird, weiß das interaktive Terminal, dass die Prämisse „das Auto ist rot“ nicht erfüllt wird. Wenn eine negative Antwort erhalten wird, müssen andere Anfragen präsentiert werden, bis das interaktive Terminal genug Informationen hat, um festzustellen, ob die Prämisse erfüllt ist.

[0047] Danach werden die restlichen Regeln, Prämissen und Anfragen in ein hierarchisches Baumdiagramm, Schritt **14**, gebildet. Das hierarchische Baumdiagramm repräsentiert weitläufig eine logische Lösung (unter Verwendung von Verzweigungen) für das Problem und entspricht der Regelbasis und Anfragen. Ein Beispiel eines hierarchischen Baumdiagramms ist in **Fig. 4** gezeigt.

[0048] Das hierarchische Baumdiagramm ist in einer Mehrzahl von Datenströmen, Schritt 15, abgebildet. Die Datenströme enthalten Rahmen, die zwischen den Datenströmen zeitlich synchronisiert sind. Die Rahmen enthalten Informationen über die Datenstromverhältnisse in Abhängigkeit der Benutzereingabe. Im wesentlichen stellen die Datenströme die Verzweigungen des Baumdiagramms dar und implementieren diese. **Fig. 5** zeigt eine Reihe von Datenströmen, die aus dem hierarchischen Baumdiagramm von **Fig. 4** abgebildet sind. Bei einer bevorzugten Ausführungsform beinhaltet der Abbildungsschritt den Schritt des „Faltens“ des hierarchischen Baumdiagramms. Der „Falt“schritt reduziert die Anzahl an erforderlichen Datenströmen durch Bewirken einer Verzweigung zwischen und unter Strömen, die nicht mehr erforderlich sind zum Implementieren des hierarchischen Baumdiagramms, wodurch Kanalkapazität bewahrt wird. Ein Beispiel einer „Falte“ ist in **Fig. 6–7** gezeigt. **Fig. 7** zeigt eine Art des Faltens der Ausführungsform von **Fig. 6**.

[0049] Zuletzt werden die Datenströme in einem entsprechenden Speichergerät gespeichert, Schritt **16**. Bei einer bevorzugten unten beschriebenen Ausführungsform werden die Datenströme so gespeichert, dass eine dynamische Wiedergewinnung der Datenströme möglich ist. Bei dieser Ausführungsform wird auch ein Indikator, der sich auf diejenigen Ströme bezieht, die Informationen enthalten, ebenfalls gespeichert. Während des Wiedergewinns werden nur diejenigen Ströme, die von dem Indikator identifiziert werden, wiedergewonnen.

[0050] Die folgenden zwei Beispiele werden zum Demonstrieren des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet.

- 1) Ein einfaches Expertensystem zum Diagnostizieren eines Problems, das in einem Stereosystem auftritt, wobei das Problem darin besteht, dass übermäßiges Rauschen und Verzerrung über die Lautsprecher gehört werden.
- 2) Ein Verkaufsstand, welcher einen Mikroprozessor beinhaltet zur Unterstützung eines Benutzers bei der Auswahl eines Tennisschlägers.

[0051] Wie oben erwähnt und in **Fig. 2** gezeigt ist, besteht der erste Schritt beim Verfahren zum Programmieren eines interaktiven Expertensystems darin, die Ziele des Entscheidungsfindungs-Algorithmus des Systems **10** zu definieren. Die Ziele definieren die Art von Expertenrat, den das System dem Benutzer bietet. Insbesondere definieren die Ziele des Systems einen Endpunkt, Endentscheidung oder Produkt des Expertensystems. In Bezug auf Beispiel (1) oben besteht das Ziel darin, die Antworten des Benutzers auf Anfragen zu analysieren, und die wahrscheinlichsten Gründe zu bestimmen, weshalb die Stereo-Lautsprecher übermäßiges Rauschen und Verzerrung produzieren. Bei Beispiel (2) fragt das System nach den Spielgewohnheiten des Benutzers und den persönlichen Eigenschaften und empfiehlt einen Tennisschläger, welcher für den Spielstil und Erfahrung des Benutzers am besten geeignet ist.

[0052] Bei dem ersten Beispiel ist eine Regelbasis zum Bestimmen des Grunds des übermäßigen Rauschens der Lautsprecher in einem Stereosystem wie in Tabelle 1 gezeigt, definiert.

Tabelle 1: Regelbasis für Stereosystem-Diagnosebeispiel

Regel 1:

Wenn die Ausgänge ein sauberes Signal erhalten,
und das Lautsprecherkabel kein Rauschen aufnimmt,
dann liegt das Problem bei den Lautsprechern.

Regel 2:

Wenn das Lautsprecherkabel Rauschen aufnimmt,
dann liegt das Problem bei dem Lautsprecherkabel.

Regel 3:

Wenn das Zwischenverbindungskabel Rauschen aufnimmt,
dann liegt das Problem bei dem Zwischenverbindungskabel.

Regel 4:

Wenn der Lautstärkesteuerknopf, oder
der Balance-Knopf,
oder die Ton-Steuerknöpfe,
ein Rauschen erzeugen, dann liegt das Problem bei den Schleifkontakten der Knöpfe.

Regel 5:

Wenn das Kopfhörer-Ausgangssignal kein Rauschen hat,
und das Zwischenverbindungskabel kein Rauschen aufnimmt,
dann erhalten die Ausgänge ein sauberes Signal.

[0053] Bei diesem einfachen Beispiel sind Regeln zum Lokalisieren der Quelle eines Problems bei einem Stereosystem definiert, wo der Lautsprecher-Tonteil übermäßige Verzerrung und Rauschen aufweist. Jede Regel enthält mindestens eine Prämisse und eine Schlussfolgerung. Die Prämisse entspricht den obengenannten Sätzen die mit „wenn“ anfangen. Die Schlussfolgerung entspricht dem Satz nach „dann“. Bei Regel 1 z. B. sind die Prämissen (1) "die Ausgänge erhalten ein sauberes Signal" und (2) "das Lautsprecherkabel nimmt kein Rauschen auf". Die Schlussfolgerung ist „das Problem liegt bei den Lautsprechern“. Die Prämissen werden in Anfragen übersetzt, vorzugsweise dem Benutzer über den Displaybildschirm entweder vor dem Speichern oder nach Erhalt durch ein interaktives Terminal präsentiert. Bei Regel 1 mag die Anfrage (1) sein „nehmen die Lautsprecherkabel Rauschen auf, wenn die Kabel bewegt werden, während die Anlage stereo spielt?“ Die Anfrage ist vorzugsweise nicht so kurz, sondern liefert eine detaillierte interaktive Präsentation, wie unten in Tabelle 2 gezeigt ist. Die Prämisse (2) für Regel 1 ist hierarchisch abhängig von dem Ergebnis von Regel 5 und verwendet das Ergebnis von Regel 5 als seine Prämisse ohne die Benutzung einer Anfrage zu erfordern. Die zwei Prämissen von Regel 5 jedoch erfordern Anfragen. Ein hierarchisches Verhältnis tritt auf, da die Schluss-

folgerung von Regel 5 „die Ausgänge erhalten ein sauberes Signal“ als eine Prämisse von Regel 1 verwendet wird.

[0054] Sobald die Regeln definiert wurden, werden sie in eine hierarchische Regelbasis der in **Fig. 3** graphisch gezeigten Art organisiert. Das hierarchische auf Regeln basierende Schaubild zeigt visuell die hierarchische Organisation der Prämissen und der Schlussfolgerungen. Um ein Expertensystem in ein Multi-Kanal-Fernsehsystem zu codieren und den Parallelismus der mehrfachen Kanäle auszunutzen, sollte ein Parallelismus in der Wissensbasis identifiziert werden. Parallelismus sind Punkte in der Logik des Systems, wo die Entscheidungsfindungs-Wege sich trennen auf der Basis der Existenz einer Prämisse. Da die Prämissen oft in Anfragen übersetzt werden, ist es ebenfalls korrekt, einen Parallelismus so zu definieren, dass es an Punkten in der Logik des Systems stattfindet, wo die Entscheidungsfindungswege aufgrund von Anfragen getrennt werden. Bei Verwendung des hierarchischen Schaubilds von **Fig. 3** erzeugt die Antwort auf die Prämisse „die Lautsprecherkabel nehmen kein Rauschen auf parallele Wege. Wenn die Lautsprecherkabel kein Rauschen aufnehmen, wird ein Weg erstellt um festzustellen, ob das Problem am Lautsprecher liegt (Regel 1). Wenn die Lautsprecherkabel Rauschen aufnehmen, wird ein paralleler Pfad erstellt, um den Benutzer darüber zu informieren, dass das Problem bei dem Lautsprecherkabel (**22**) liegt. Diese zwei Pfade schließen sich gegenseitig aus. Dementsprechend ist ein wichtiger Aspekt einer effektiven Codierung eines Multi-Datenstromsystems das Identifizieren von sich gegenseitig ausschließenden Pfaden, die parallel an den Datenströmen codiert werden können. Sobald das hierarchische Schaubild konstruiert und Parallelismus identifiziert wurde, kann die Expertensystem-Implementierung in ein Multi-Datenstromformat abgebildet werden und die resultierende interaktive Präsentation auf einem Speichermedium gespeichert werden.

[0055] Das System mag zusätzlich zum einfachen Aufzeichnen der Anfragen und Schlussfolgerungen eine Erklärungseinrichtung beinhalten, die in der interaktiven Präsentation implementiert ist. Dies ist möglich aufgrund des hierarchischen Verhältnisses zwischen den Regeln. Bei jeder beliebigen Schlussfolgerung werden die vorherigen Prämissen erfüllt, da solche Prämissen erfüllt werden mussten, um zu der Schlussfolgerung zu kommen. Das System muss z. B. nicht nur angeben, dass „das Rauschen von dem Lautsprecher“ erzeugt wird, sondern eine informativere Antwort, dass „das Rauschen von dem Lautsprecher erzeugt wird, da die Lautsprecherkabel das Rauschen nicht aufnehmen, der Kopfhörerausgang nicht rauscht und die Zwischenverbindungskabel das Rauschen nicht aufnehmen“. Somit liefert jede Regel einen Zusammenhang für die Erklärung, die in dem Expertensystem gegeben ist. Ein Benutzer wird von der darunter liegenden Basis über die Meinung des Expertensystems informiert. Das System emuliert somit einen Dialog zwischen dem Systembenutzer und einem Experten.

[0056] Die Regelbasis ist vorzugsweise so organisiert, dass die Prämisse, die am wahrscheinlichsten versagt, oder am einfachsten zu bestätigen ist, zuerst versucht wird. Dies liefert die Möglichkeit, eine Regel zu eliminieren (und hierdurch wertvollen Medienplatz zu schützen) zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt in der Suche. Bei Regel 1 des Stereobeispiels, sollte die Prämisse „die Lautsprecherkabel nehmen kein Rauschen auf“ (**20**) getestet werden vor „die Ausgänge nehmen ein sauberes Signal auf“ (**21**), da die Bestimmung der Prämisse (**20**) Regel 2 auflösen wird.

[0057] Wie bei herkömmlichen Expertenbasissystemen gibt es immer eine gewisse Zweideutigkeit in der Regelbasis. Dies tritt auf, da die Prämissen oft nicht positiv nachgewiesen werden können. Bei Regel 5 z. B. mag die Prämisse „der Kopfhörer-Ausgang rauscht nicht“ (**23**) wahr sein, jedoch die Schlussfolgerung „die Ausgänge erhalten ein sauberes Signal“ könnte falsch sein, wenn das Rauschen von einer nachfolgenden Stufe des Verstärkers bewirkt wird, die nach der internen Kopfhörersignal-Aufnahme angeordnet ist. Somit bewirkt, wie bei allen Expertensystemen, die heuristische Natur des Systems, dass das System nur so gut ist wie die zugrunde liegende Regelbasis. Dieses Problem kann in gewisser Weise bei einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäßigt werden unter Verwendung eines Prozessors und Zuordnen von Wahrscheinlichkeiten für die Abbildungen zwischen Prämissen, Benutzerantworten und Schlussfolgerungen. Bei der bevorzugten Ausführungsform können nur diejenigen Zweideutigkeiten, die zuvor bekannt sind, kompensiert werden durch Definieren eines Feldes entlang des Schaubilds und einschließlich erklärender Nachrichten über die Zweideutigkeit in diesem Feld, d. h. "das System kann auf der Basis der von Ihnen eingegebenen Informationen nicht feststellen was falsch ist. Bitte prüfen Sie das Handbuch oder rufen Ihren autorisierten Händler an".

2. Hierarchisches Baumdiagramm

[0058] In Bezug auf **Fig. 4** werden nach Konstruktion der Expertenregelbasis und des Hierarchieschaubilds einige oder alle Prämissen in Anfragen übersetzt und ein hierarchischer Entscheidungsbaum wird für die interaktive Präsentation entwickelt. Dies ermöglicht es dem interaktiven Provider, die interaktive Präsentation in einem Format zu strukturieren, welches/auf welches einfach empfangen und von einem oder mehr interaktiven Terminals zugegriffen werden kann.

[0059] **Fig. 4** zeigt ein einfaches hierarchisches Baumdiagramm der Regelbasis von Tabelle 1 und des Hier-

archieschaubilds von **Fig. 3**. Wie oben beschrieben ist, wird die Prämisse von Regel 1 „die Lautsprecherkabel nehmen kein Rauschen auf“ zuerst präsentiert, da sie für das Ergebnis von Regel 2 bestimmend ist. Somit ist die erste Verzweigung des Baums (**41**) eine Anfrage „nehmen die Lautsprecherkabel Rauschen auf?“ (Tabelle 2 unten zeigt eine vollständigere Indikation, wie die tatsächliche Anfrage vorzugsweise erscheint). Diese Anfrage wird dem Benutzer mit dem Displaybildschirm (**9**) präsentiert. Wenn der Benutzer über die Benutzerschnittstelle (**8**) anzeigt, dass die Lautsprecherkabel Rauschen aufnehmen, liegt das Problem gemäß Regel 2 bei den Lautsprecherkabeln (**43**). Wenn somit eine Antwort „Ja“ von der interaktiven Antwort erhalten wird, geht der Baum zu einem Datenstrom zum Erklären, dass das Problem bei den Lautsprecherkabeln (**43**) liegt.

[0060] Wenn die Lautsprecherkabel kein Rauschen aufnehmen, wurde die erste Prämisse von Regel 1 erfüllt und die interaktive Präsentation bewegt sich zu Verzweigung (**42**), um eine Anfrage über die zweite Prämisse zu machen. Die zweite Prämisse ist eine Schlussfolgerung der Regel 5 und somit muss eine Anfrage in Bezug auf Regel 5 von dem System erzeugt werden. Da die Regel 5 Prämisse „die Zwischenverbindungen nehmen kein Rauschen auf“ bestimmend für Regel 3 ist, wird diese Prämisse zuerst verarbeitet. Somit präsentiert die zweite Verzweigung (**42**) die Anfrage „nehmen die Zwischenverbindungen Rauschen auf?“ Wenn das interaktive Eingangssignal anzeigt, dass die Zwischenverbindungen Rauschen aufnehmen, ist Regel 3 erfüllt und das interaktive Terminal präsentiert eine Zusammenfassung des Problems und gibt an, dass „das Problem bei den Zwischenverbindungen liegt“ (**44**).

[0061] Wenn die Zwischenverbindungen kein Rauschen erzeugen, wie von der interaktiven Antwort des Benutzers angezeigt, wurde die erste Prämisse der Regel 5 erfüllt und eine auf die zweite Prämisse gerichtete Anfrage wird zur Anzeige für den Benutzer erzeugt. Der Entscheidungsbaum bewegt sich zu Verzweigung (**45**) und fragt den Benutzer „enthalten die Kopfhörerausgangssignale Rauschen?“. Wenn die interaktive Antwort „nein“ ist, wurden alle Schlussfolgerungen von Regel 1 erfüllt und die Schlussfolgerung „das Problem liegt bei dem Lautsprecher“ mag dem Benutzer präsentiert werden (**46**).

[0062] Wenn der Benutzer interaktiv geantwortet hätte, dass die Kopfhörerausgangssignale Rauschen enthielten, wurden die Prämissen von Regeln 1–3 und 5 nicht erfüllt und die Präsentation muss sich zu der nächsten nicht getesteten Regel, Regel 4, weiterbewegen. Während Regeln 1 und 5 die Erfüllung von zwei Prämissen erforderten (logische „UND“ Funktion) unterscheidet sich Regel 4 dadurch, dass sie erfüllt wird, wenn eine der drei Voraussetzungen erfüllt wird (logische „ODER“ Funktion). Nur eine Anfrage, die die drei Alternativen abdeckt, muss erzeugt werden, um festzustellen, ob eine Prämisse von Regel 4 erfüllt ist. Somit verzweigt sich der Entscheidungsbaum zu einer Anfrage (**47**), die sagt „erzeugt die Balance-Steuerung, Lautstärkesteuerung, oder Tonsteuerung Rauschen?“. Wenn die Antwort bestätigend ist, liegt das Problem bei den Widerstandsschleifern an den Drehreglern und die Präsentation bewegt sich weiter zu einer Repräsentation dieser Schlussfolgerung (**48**). „das Problem sind die Schleifer an dem Steuerknopf, der ein Rauschen erzeugte“.

[0063] Wenn das interaktive Eingangssignal des Benutzers anzeigt, dass das Rauschen nicht von den Lautstärke-, Balance- oder Tonsteuerungen erzeugt wird, sind keine der erforderlichen Prämissen von Regeln 1–5 erfüllt. Bei diesem Punkt mag sich der Baum zu anderen detaillierten Fragen verzweigen oder die Präsentation mag den Benutzer informieren „das Problem liegt wahrscheinlich bei der Elektronik, befragen Sie ihren autorisierten Händler bezüglich Reparatur“ (**49**).

[0064] Sobald das hierarchische Baumdiagramm erzeugt wurde, ist es einfach, die interaktive Präsentation für einen nachfolgenden Wiederaufruf zu speichern. Zum Speichern der interaktiven Präsentation werden zeitlich synchronisierte Datenströme, die Rahmen enthalten, erzeugt und gespeichert.

3. Datenströme

[0065] Wenn ein hierarchisches Baumdiagramm ähnlich zu dem von **Fig. 4** konstruiert wurde, werden die Prämissen, Anfragen, Schlussfolgerungen und zugeordnete Informationsstatements auf Datenströmen abgebildet. Informationen werden an den Datenströmen in einer Mehrzahl von Rahmen eingebettet, wobei jeder Rahmen Nachrichten aufweist, die in Reaktion auf die Auswahl des Datenstroms, an welchem der Rahmen eingebettet ist, gesehen und/oder gehört werden. Jeder der Rahmen an den verschiedenen Datenströme umfasst Anfragen, Schlussfolgerungen, Statements auf der Basis der Schlussfolgerungen auf die Prämissen und zugeordnete Informationsnachrichten zum Bereitstellen eines Zusammenhangs für die Anfragen, Prämissen und Schlussfolgerungen. Die Inhalte der Ströme beziehen sich auf Echtzeit, so dass die in Reaktion auf eine Prämisse präsentierten Benutzerwahlen ein Schalten zu Datenströmen zur Folge haben, welche hierarchisch entsprechend dem Hierarchie-Regelbasis-Schaubild oder im Kontext mit der Prämisse bezogen sind, welche das Kanalschalten zur Folge hatte. Die Rahmen an den verschiedenen Spuren beziehen sich auf Echtzeit und -inhalt, so dass eine Expertenanalyse stattfindet, wenn die Medien wiedergegeben werden und der Benutzer auf Anfragen antwortet, die sich auf die Prämissen des in den Strömen gespeicherten Expertensystems beziehen.

[0066] Wenn ein Kanal in Reaktion auf eine Abfrage oder auf der Basis der Antwort auf eine frühere Abfrage ausgewählt wird, werden die Informationen an dem Datenstrom entsprechend dem bestimmten Abschnitt zum

Display geroutet. Ein Rahmensegment mit Inhalt entsprechend der gewählten Antwort auf die vorherige Anfrage ist in dem gewählten Datenstrom zum Zeitpunkt der Auswahl eingebettet. Die Anfragen, Prämissen, Schlussfolgerungen und Erklärungsnachrichten mögen generell auf einer beliebigen oder allen unterschiedlichen Spuren enthalten sein, vorausgesetzt, dass sie richtig synchronisiert sind, um ein wie hier erörtertes Zeitverhältnis zu behalten.

[0067] **Fig. 5** zeigt eine Darstellung von Datenströmen und -rahmen, welche das hierarchische Diagramm von **Fig. 4** realisieren. **Fig. 5** zeigt fünf Datenströme (**101–105**). Obwohl fünf Datenströme bei dieser Ausführungsform gezeigt sind, können mehr oder weniger, je nach Bedarf, vorgesehen sein. Alle Datenströme (**101–105**) enthalten einen ersten Rahmen (**200**). Jeder Rahmen (**200**) enthält einen Informationsabschnitt (**210**) und einen Befehlsabschnitt (**220**). Die Datenströme (**101–105**) müssen nicht so formatiert werden, dass der Befehlsabschnitt (**220**) dem Informationsabschnitt (**210**) wie in **Fig. 5** gezeigt, folgt, sondern mögen in beliebiger momentan einem Fachmann bekannten Art formatiert werden. Der Befehlsabschnitt (**220**) mag dem Informationsabschnitt (**210**) vorausgehen oder mit dem Informationsabschnitt (**210**) verschachtelt sein.

[0068] Der Informationsabschnitt (**210**) enthält vorzugsweise eine Darstellung entweder einer Schlussfolgerung oder einer Anfrage. Der Informationsabschnitt (**210**) mag z. B. angeben entweder „der Lautsprecher stellt das Problem dar“ (**246**) oder „hören Sie ein Rauschen an dem Kopfhörerausgang?“ (**245**). Die Anfragen rufen eine interaktive Antwort von dem Benutzer ab. Selbst die Schlussfolgerungen können ein interaktives Eingangssignal erfordern, wie „das Problem liegt beim Lautsprecher, bitte drücken Sie eine beliebige Taste um fortzufahren.“

[0069] Der Informationsabschnitt (**210**) ist nicht auf Text beschränkt, sondern kann auch Graphiken, Video-, Audio- oder Instruktionscodes enthalten. Der Informationsabschnitt (**210**) mag Graphik- oder Videorepräsentationen eines Mannes und einer Frau mit zugehörigem Ton einer Stimme enthalten, die fragt „was ist Ihr Geschlecht? Bitte geben Sie 1 für maskulin und 2 für feminin ein“. Alternativ mag der Informationsabschnitt (**210**) einen Instruktionscode enthalten, welcher sich auf Speicherorte in einer Speichervorrichtung (**5**) bezieht, die einem interaktiven Terminal zugänglich sind. Der interaktive Ort verwendet den Instruktionscode um sich auf die entsprechende Speicherstelle zu beziehen, um auf „vorgefertigte“ oder "konservierte" interaktive Daten Zugriff zu nehmen.

[0070] Bei analogen Ausführungsformen ist der Informationsabschnitt (**210**) vorzugsweise in der vertikalen Austastlücke eines herkömmlichen Fernsehsignals oder einem dedizierten Kanal beinhaltet. Diese und andere akzeptable Techniken sind im US-Patent Nr. 5,585,858 offenbart.

[0071] Der Befehlsabschnitt (**220**) wird vorzugsweise verwendet zum Steuern von Funktionen des interaktiven Terminals (**20**) und zum Definieren des hierarchischen Verhältnisses zwischen den Rahmen (**200**). Der Befehlsabschnitt (**220**) enthält Verzweigungsdaten, die die interaktive Terminalantwort auf spezielle Benutzereingaben betrifft. Der Befehlsabschnitt (**220**) mag z. B. Algorithmuscodes enthalten, die den Benutzereingaben auf Systemreaktionen entsprechen, die in separaten Datenströmen verwirklicht sind. Die Codierung mag auch komplizierter sein. Relatives Adressieren von Datenströmen mag z. B. verwendet werden („Schalten auf den dritten niedrigeren Strom“), variable Zuordnungen mögen dargestellt werden („wenn der Benutzer 1 drückt, speichere 3 in der Variablen X“) und andere gut bekannte Instruktionen an einen interaktiven Prozessor mögen beinhaltet sein. Die Komplexität des Befehls wird auf die Komplexität des interaktiven Terminals zugeschnitten, welcher den Befehl verarbeitet. Natürlich kann eine geeignete Codierung verwendet werden, um die Größe des Befehlsabschnitts zu bewahren. Alternativ mögen die Befehle Codes enthalten, die Makros identifizieren, die an dem interaktiven Terminal gespeichert sind, wobei die Makros die Verzweigungsalgorithmen wie oben beschrieben umfassen.

[0072] Da der Befehlsabschnitt (**220**) die Informationen enthält, welche das Verhältnis zwischen den Rahmen (**200**) definieren, erhalten die Rahmen (**200**) die hierarchischen Verhältnisse des hierarchischen Baumdiagramms (**Fig. 4**).

[0073] In Bezug wiederum auf **Fig. 5** erfolgen die hierarchischen Verzweigungen durch Schalten zwischen Datenströmen. Es ist klar, dass das hierarchische Verhältnis zwischen den Rahmen direkt analog zu dem der Verzweigungen in **Fig. 4** ist. In **Fig. 5** entsprechen Informationsabschnitte (**241**, **242**, **245** und **247**) Anfragen (**41**, **42**, **43**, **45** und **47**) in **Fig. 4**. Die Ja/Nein-Verzweigungen der Anfragen von **Fig. 4** werden in den Befehlsfeldern (**341**, **342**, **345** und **347**) des in **Fig. 5** gezeigten Rahmens bewahrt. Wenn die Antwort auf die Anfrage „nehmen die Zwischenverbindungen Rauschen auf?“ (**42**) (**Fig. 4**) „Nein“ ist, verzweigt sich das Baumdiagramm zu „enthält das Kopfhörerausgangssignal Rauschen?“ (**45**). In **Fig. 5** wird die Anfrage (**42**) von **Fig. 4** in dem Informationsabschnitt (**242**) gespeichert und die Instruktionen, wo abgezweigt wird in Abhängigkeit der Eingabe, sind in dem Befehlsabschnitt (**342**) gespeichert. Der Befehlsabschnitt (**342**) bleibt auf Kanal **101** wenn die Antwort „Nein“ ist und schaltet auf Kanal **102** wenn die Antwort „Ja“ ist. Dies korreliert mit dem hierarchischen Baumdiagramm von **Fig. 4**. In **Fig. 5** entsprechen die Schlussfolgerungen, dargestellt in Informationsabschnitten (**243**, **244**, **246**, **248**, und **249**), Schlussfolgerungen (**43**, **44**, **46**, **48** und **49**) des hierarchischen Baumdiagramms von **Fig. 4**.

[0074] **Fig. 5** zeigt eine Ausführungsform, wo die Rahmen der unterschiedlichen Datenströme synchronisiert

sind. Die Rahmen sind synchron in Rahmenintervallen zwischen T1, T2, T3, T4, und T5 angeordnet. Wie dargestellt, erscheint die Periode zwischen T3 und T4 länger als die Periode zwischen T1 und T2. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist es nicht erforderlich, dass die Zeitintervalle identisch sind, sondern nur dass die Rahmen synchron sind. Alle Rahmen in **Fig. 5** sind synchron gezeigt obwohl Abschnitte der Rahmen unterschiedliche Längen haben können, wie die Informationsabschnitte (**242** und **243**).

[0075] Da die Anzahl an tatsächlichen Verzweigungen bei einem gegebenen interaktiven Szenario in Abhängigkeit der interaktiven Antworten des Benutzers variiert, erreicht das interaktive Szenario eine Vervollständigung bei unterschiedlichen Zeiten. In **Fig. 5** z. B. hat der Benutzer das interaktive Programm bei Rahmen (**243**, **343**) abgeschlossen, wo das Problem die Lautsprecherkabel sind. Hätte der Benutzer angezeigt, dass die Lautsprecherkabel nicht die Ursache des Problems sind, würde der Benutzer einen Dialog mit dem Rahmen (**242**, **342**) führen. Bei diesem Beispiel hat der interaktive Provider „Programmsynchronisationssegmente“ in den Rahmen aufgenommen, die nicht logischen Verzweigungen an dem hierarchischen Baumdiagramm entsprechen. Die Programmsynchronisationssegmente werden in die Kanäle eingeführt, um ein synchrones Verhältnis zwischen den Kanälen für nachfolgende Verzweigung zu erhalten. Dies erfolgt durch Anordnen eines Befehls zum Verbleib an dem derzeitigen Strom in dem Befehlsabschnitt (**343**) des letzten Rahmens (**243**, **343**). Der Informationsabschnitt enthält eine Informationsnachricht, die sich nicht auf die Regelbasis beziehen muss, jedoch beinhaltet ist, um die Zeitgebung des Systems beizubehalten. Rahmen nach den Programmsynchronisationssegmenten haben weitere Informationsnachrichten in dem Informationsabschnitt und Befehle, die auf dem momentanen Kanal in dem Informationsabschnitt verbleiben. Alternativ könnte, wenn das Problem in Rahmen (**243**, **343**) gelöst ist, ein Code die Verzweigung zu einem separaten, nicht gezeigten Kanal befehlen, welcher gemeinsame Programmierung oder weitere Instruktionsvideo bereitstellt, bis die Experteninteraktion beendet ist.

[0076] Es mag nicht erwünscht sein, die Stromeffektivität zu maximieren durch Reduzieren der Anzahl an parallelen Baumverzweigungen, beim Codieren einer hierarchischen Regelbasis in ein hierarchisches Baumdiagramm, insbesondere wenn mehrere Benutzer gleichzeitig mit der interaktive Präsentation involviert sind. Durch absichtliches Codieren zu einem ineffektiven Hierarchischen Baumdiagramm (durch Verwendung vieler Datenströme) ist das interaktive Programm so strukturiert, dass es gleichzeitig (oder beinahe gleichzeitig) für unterschiedliche mögliche interaktive Reaktionen schlussfolgern kann, wodurch sich die Erfordernis für Programmsynchronisationssegmente reduziert. Wenn z. B. eine interaktive TV-Programmsendung eine halbe Stunde braucht, um für Benutzer A zu schlussfolgern und 15 Minuten um für Benutzer B zu schlussfolgern mag der Benutzer B unglücklich sein, dass er 15 Minuten Programmsynchronisationssegmente anschauen muss. Natürlich können die Programmsynchronisierungssegmente ein anderes kurzes interaktives Programm sein, welches für den Benutzer A nicht zugänglich wäre. Es ist somit wichtig, zu erkennen, dass der Fachmann möglicherweise wünscht, die Anzahl an Strömen und die Zeitlänge, die erforderlich ist, um die unterschiedlichen Entscheidungsbaumverzweigungen zu lösen, um eine Gesamtschlussfolgerung zu erhalten, in einem Kompromiss abzustimmen.

[0077] Bei den letzten Rahmen an den Datenströmen, die bei Zeit T4 stattfinden, wurden alle möglichen Verzweigungen des hierarchischen Baumdiagramms präsentiert. Der Befehlsabschnitt der letzten Rahmen an jedem Datenstrom mag einen Befehl enthalten, auf einen einzelnen Datenstrom zu schalten, so dass die nächste interaktive Präsentation beginnen kann. Die Rahmen bei Zeit T4 und T' enthalten einen Befehlsabschnitt (**350**), der das interaktive Terminal anweist, dass es zu einem Datenstrom (**101**) schaltet. Dies ist erwünscht, um Speicher- und Medienplatz zu bewahren. Tatsächlich sind die Datenströme vorzugsweise so strukturiert, dass sie dynamisch wie im folgenden beschrieben zugeordnet werden können.

4. Dynamische Zuordnung von Datenströmen

[0078] Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden die Datenströme dynamisch von interaktiven Medien (**4**) bereitgestellt. Die Anzahl an Datenströmen, die tatsächlich für das interaktive Terminal bereitgestellt ist, ist nur die Anzahl an Datenströmen, die tatsächlich Informationen tragen. Dies ergibt eine erhebliche Einsparung der Kanalkapazität, bei der Ausführungsform, wo die Datenströme auf Kanäle für Übertragung codiert sind.

[0079] In Bezug auf **Fig. 2** beinhaltet der Schritt des Abbildens des hierarchischen Baumdiagramms in Datenströme und zeitsynchronisierte Rahmen (**15**) das Abbilden nur von Datenströmen, die für das interaktive Szenario erforderlich sind. Für jedes Rahmenintervall müssen nur die Datenströme gesendet werden, die tatsächlich Informationen tragen. In Bezug auf **Fig. 4** ist der erste Schritt das Bestimmen ob die Lautsprecherkabel fehlerhaft (**41**) sind oder nicht. Dies erfordert einen Rahmen an einem einzelnen Datenstrom. Deshalb ist bei dem ersten Rahmenintervall T0–T1 (**Fig. 5**) nur der Datenstrom (**101**) für das interaktive Terminal bereitgestellt. Die Rahmenintervalle sind in **Fig. 5** und **8** als Intervalle zwischen T0, T1, T2 ... Tn gezeigt.

[0080] Bei einer Ausführungsform wird anfänglich, wenn die Informationen enthaltenden Rahmen (in dem Informations- und Befehlsabschnitt) gespeichert werden, ebenfalls eine Anzeige darüber, welche Rahmen in dem Datenstrom die Informationen enthalten, gespeichert. Dies kann auf eine Anzahl an unterschiedlichen Ar-

ten erreicht werden. Zuerst mag ein Index, der die Anzahl an Datenströmen enthält, in den interaktiven Medien (4) während jedes Rahmenintervalls gespeichert werden. Für jedes Rahmenintervall würde der Index die interaktiven Medien (4) über die Anzahl an Datenströmen, die Informationen enthalten, informieren und somit die Anzahl an Datenströmen, die für eine Übertragung erzeugt werden sollte. Alternativ dazu könnte der Index eine Liste von Datenströmen für jedes nachfolgende Rahmenintervall aufweisen und ob die Datenströme für dieses Rahmenintervall erzeugt werden sollten.

[0081] Ein zweites Verfahren zum Speichern einer Anzeige der für eine Übertragung zu erzeugenden Datenströme während eines bestimmten Zeitintervalls besteht im Codieren des Befehlsabschnitts jedes Rahmens mit einem Feld, welches die Datenströme identifiziert, die an dem nächsten Rahmenintervall verfügbar sind. Dieses Verfahren ist vorteilhaft, da das interaktive Terminal (2) einen Rahmen empfängt, der Informationen enthält, die sich auf die anstehende Anzahl an Datenströmen bezieht. Das interaktive Terminal mag diese Informationen verwenden, um sich für Datenstromschalter zu konfigurieren.

[0082] Ein drittes Verfahren zum Speichern einer Anzeige der zu erzeugenden Datenströme besteht im Codieren des Befehlsabschnitts eines Rahmens an einem bezeichneten Datenstrom mit einem Index (wie oben beschrieben)-Feld, das die Datenströme identifiziert, die an dem nachfolgenden Rahmenintervall zur Verfügung stehen werden. Der Datenstrom (101) in Fig. 5 könnte z. B. ein Indexfeld in jedem Rahmen enthalten, um die interaktiven Medien (4) darüber zu informieren, wie viele Datenströme erzeugt werden sollten. Da das interaktive Terminal (2) den Datenstrom, der das Indexfeld enthält, nicht erhalten mag (in Abhängigkeit der interaktiven Eingabe des Benutzers) mögen die interaktiven Medien keine Indikation der Anzahl von Datenströmen erhalten, die an dem nächsten Rahmenintervall präsentiert werden im Gegensatz zum zweiten oben beschriebenen Verfahren. Die Erfindung funktioniert immer noch, da es für das interaktive Terminal (2) nicht erforderlich ist (obwohl erwünscht zum Konfigurieren des interaktiven Terminals (2) im voraus) zu wissen, welche Datenströme in dem nächsten Rahmenintervall bereitgestellt werden. Das interaktive Terminal schaltet nur zu einem Datenstrom der von dem Befehlsabschnitt des Rahmens und der interaktiven Antwort des Benutzers identifiziert wird.

[0083] In Bezug auf Fig. 5 muss bei Zeitpunkt T0 der interaktive Provider nur einen einzelnen Datenstrom zuführen, bei T1 zwei Datenströme, bei T2 drei Datenströme usw. bis fünf Datenströme bei Zeit T4 erforderlich sind. Somit kann das interaktive System die Datenströme dynamisch zwischen einem Einzelkanal und so vielen Kanälen wie erforderlich zuordnen. Wenn die Datenströme an Fernsehkanälen bereitgestellt sind, wird die Anzahl der Kanäle, die bei früheren Zeiten (T0 und T1) erforderlich ist, effektiv reduziert. Vier Ströme/Kanäle sind z. B. für eine Anfrage erforderlich, die vier Altersspannen abfragt, wohingegen zwei Ströme/Kanäle erforderlich sind für eine binäre oder polare Anfrage (d. h. ja/nein-Anfrage). In Bezug auf Fig. 5 und 8 werden die Abschnitte der Datenströme, die als „nicht benutzt“ bezeichnet sind, vorzugsweise nicht während ihrer entsprechenden Rahmenintervalle bereitgestellt, was die Anzahl an Datenströmen dynamisch reduziert.

[0084] Alternativ dazu mag das interaktive Terminal weiterhin den vorherigen Datenstrom verarbeiten, wenn eine neue interaktive Präsentation stattfinden soll. In diesem Fall werden redundante Nachrichten an mehrere Datenströme angeordnet, so dass alle Benutzer dieselben ursprünglichen Präsentationen erhalten unabhängig davon, welcher Datenstrom der Benutzer in dem vorherigen interaktiven Szenario erhalten hat. Diese alternative Ausführungsform ist ineffektiv für den Datenstrom dadurch, dass alle Kanäle durch die gesamte interaktive Präsentation verwendet werden und nicht nur am Ende wie bei der vorherigen Ausführungsform.

[0085] Eine Modifikation dieser alternativen Ausführungsform besteht darin, dass die einführenden Nachrichten von weiteren interaktiven Präsentationen Informationen darstellen, die sich auf vorherige interaktive Präsentationen beziehen. In diesem Fall erhält kein Benutzer die identischen Präsentationen wenn er ein neues interaktives Programmieren beginnt. Da es viele möglichen Befehle zum Platzieren in dem Befehlsabschnitt der Rahmen, dynamische Zuordnung von Datenströmen, und große Flexibilität bei der Konstruktion des hierarchischen Baumdiagramms gibt, ist die Erfindung sehr flexibel und zahlreiche Konfigurationen sind möglich.

[0086] Die Datenströme (101–105) müssen nicht synchron gespeichert werden, sondern können in beliebiger, dem Fachmann bekannter Weise gespeichert werden. Das Speicher- oder Aufzeichnungsverfahren ist nicht kritisch für die Erfindung solange es ausreicht, um das Wiedergewinnungsverfahren zu aktivieren, um die gespeicherten Datenströme synchron zu lesen.

5. Zeitgebung und Verzweigung von Rahmen an Datenströmen

[0087] Wiederum in Bezug auf Fig. 5 werden die Zeit- und Rahmeninhalte so wie sie an Datenströmen (101–105) auftreten, dargestellt. Zum Zeitpunkt T0 hat der Benutzer eine vorherige interaktive Präsentation beendet und beginnt eine Interaktion mit der Stereoproblem-Lösungspräsentation. Da alle vorherigen Rahmen, die zum Zeitpunkt T' auftreten, Instruktionen (350) enthalten zum Schalten auf Strom (101), verarbeitet das interaktive Terminal nur einen einzelnen Datenstrom (101). Zum Zeitpunkt T1 bleibt das interaktive Terminal am Strom (101) oder schaltet zu Strom (102) in Abhängigkeit der Benutzerantwort auf die Anfrage (241), die zum Zeitpunkt T0 gestellt wurde. Zum Zeitpunkt T1 empfängt das interaktive Terminal Ströme (101) und (102) un-

abhängig von der Benutzerauswahl. Es ist nicht erforderlich, dass das Terminal alle einkommenden Datenströme verarbeitet. Nur Ausführen eines einfachen Schaltvorgangs und Verarbeiten des gewählten Datenstroms wird von dem interaktiven Terminal erfordert. Dies geht weiter bis zu einem Zeitpunkt T4, wenn alle möglichen Verzweigungen an dem Baum präsentiert wurden. Die Rahmen zum Zeitpunkt T4 haben alle einen Befehlsabschnitt (**350**), der das interaktive Terminal anweist, zu Strom (**101**) bei der Schlussfolgerung der Präsentation zu schalten. Somit verarbeitet zum Zeitpunkt T5 der interaktive Prozessor wieder den Strom (**101**).

[0088] Ein weiterer Grund für das Beginnen und Beenden an einem einzelnen Datenstrom besteht darin, dass dies andere Datenströme für die Fehlerverarbeitung verfügbar macht. In **Fig. 5** ist z. B. der Rahmen (**230, 330**) auf eine Präsentation gerichtet, die eine Situation handhabt, in welcher der Benutzer noch nicht „Y“ oder „N“ ausgewählt hat, wie vom Rahmen (**241, 341**) instruiert. Der Informationsabschnitt (**230**) enthält eine Nachricht wie „Sie haben weder „Y“ noch „N“ ausgewählt, deshalb wird angenommen, dass Sie „N“ gedrückt haben....“

[0089] Tabelle 2 zeigt ein mögliches Skript für den Informationsabschnitt der Rahmen, gezeigt in **Fig. 5**, und der Anfragen, gezeigt in **Fig. 4**. Es versteht sich dass dieses Beispiel den Audioabschnitt des Programms darstellt und dass auch ein entsprechendes Video in dem Informationsabschnitt jedes Rahmens beinhaltet sein kann. Informationen oder Instruktionen, die in dem Befehlsabschnitt der Rahmen beinhaltet sind, sind durch Klammern {} gezeigt.

[0090] Die Stromnummern **101–105** in Tabelle 2 entsprechen den Strömen **101–105** in **Fig. 5**, während die Zeiten T'–T5 ebenfalls den Zeiten T'–T5 gezeigt in **Fig. 5** entsprechen. Die in **Fig. 5** nummerierten Rahmen erscheinen auch in Tabelle 2 an ihren entsprechenden Positionen, wenngleich sie in der Tabelle nicht separat nummeriert wurden.

Tabelle 2

Skript der Rahmeninhalte für stereodiagnostisches Beispiel					
Zeit	Strom 101	Strom 102	Strom 103	Strom 104	Strom 105
T'T
T0	{bleiben bei 101} Willkommen bei dem elektronischen Reparaturshop. Sie haben Probleme mit Ihrem Stereogerät weil übermäßiges Rauschen und Verzerrung aus Ihren Lautsprechern kommen. Mal sehen, ob ich helfen kann. Zuerst prüfen wir die Lautsprecherkabel. Nehmen Sie diese einzeln in die Hand und bewegen sie diese während Ihr Stereogerät läuft. Versuchen Sie auch, die Anordnung Ihrer Lautsprecherkabel zu ändern. Hören Sie eine Änderung im Rauschpegel oder Verzerrung, wenn Sie die Anordnung der Lautsprecherkabel ändern? Für Nein 1, für Ja bitte 2 drücken. {falls 1 bleiben bei 101, falls 2 schalten zu 102, jegliche andere Taste - schalten zu 103}	{schalten zu 101} (keine Verwendung)	{schalten zu 101} (keine Verwendung)	{schalten zu 101} (keine Verwendung)	{schalten zu 101} (keine Verwendung)
T1	Es sieht so aus, dass die Lautsprecherkabel okay sind, nun prüfen wir die Zwischenverbindungskabel. Testen und wackeln Sie an den Kabeln, die den CD-Spieler, Tuner-Casettendeck oder Verstärker verbinden während das Stereogerät läuft. Ändert sich das Rauschen oder Verzerrung wenn Sie dies tun ? Für nein 1 und für ja bitte 2 drücken {falls 1 bleiben bei 101, falls 2 schalten zu 103}.	Ich verstehe, dass die Lautsprecherkabel rauschen, wenn Sie sie bewegen während das Gerät spielt. Das Problem liegt wahrscheinlich bei den Lautsprecherkabeln. Sie nehmen wahrscheinlich eine Störung von elektrischen Vorrichtungen in der Nähe auf. Ich schlage vor, dass Sie die Lautsprecherkabel neu anordnen oder abgeschirmte Lautsprecherkabel kaufen {bleiben bei 102}	Es sieht so aus, als ob Sie weder 1 noch 2 ausgewählt haben. Ich nehme an, Sie wollten 1 wählen: Ihre Lautsprecherkabel erzeugen kein Rauschen. Wackeln Sie an den Kabeln, die den CD-Spieler, Tuner, Kasettendeck oder Verstärker verbinden während Ihr Stereogerät läuft. Hören Sie eine Änderung des Rauschens und Verzerrung, wenn Sie dies tun ? Drücken Sie 1 bei nein und 2 bei ja. {falls 1 schalten auf 101, falls 2 bleiben bei 103}.	(Keine Verwendung)	(Keine Verwendung)

T2	<p>Es ist gut, dass das Lautsprecherkabel und die Zwischenverbindungen gut funktionieren. Wir prüfen nun die Kopfhörerausgangssignale an Ihrem Verstärker um zu sehen, ob das Rauschen in Ihrem Verstärker als auch in Ihren Lautsprechern ist. Hören Sie das Rauschen und Verzerrung über die Kopfhörer, die mit dem Kopfhörerausgang an Ihrem Verstärker verbunden sind? Bei nein 1, bei ja bitte 2 drücken. {falls 1 bleiben bei 101, falls 2 schalten zu 104}.</p>	<p>Ich bin froh, dass ich Ihr Problem lösen konnte. Wussten Sie, dass ACE Stereo's service shop die Nr. 1 der Reparaturshops auf diesem Gebiet ist ? {bleiben bei 102}</p>	<p>Wenn die Zwischenverbindungen rauschen, wenn Sie sie bewegen bedeutet dies, dass sie elektrisches Rauschen und Verzerrung aufnehmen. Ordnen Sie die Zwischenverbindungskabel neu so dass Sie das Problem minimieren. Vielleicht wollen Sie Ihre Ausrüstung anders anordnen oder abgeschirmte Verbindungskabel kaufen. Drücken Sie eine beliebige Taste um fortzufahren. {bleiben bei 103}</p>	(Keine Verwendung)	(Keine Verwendung)
T3	<p>Da kein Rauschen noch Verzerrung aus Ihrem Kopfhörerausgang kommt, liegt das Problem wahrscheinlich an Ihren Lautsprechern. Sie sind vielleicht durchgeschmolzen. Bitte beachten Sie, dass ACE Stereozubehör Qualitätslautsprecher von Marken wie Bose, KLH, Snell, Vandersteen und Velodyne verkauft. Drücken Sie eine beliebige Taste um fortzufahren {bleiben bei 101}</p>	<p>Wenn Sie neue Lautsprecherkabel kaufen, möchten Sie vielleicht auch andere Komponenten Ihres Stereogeräts aktualisieren, um den Ton zu verbessern. ACE verkauft Qualitäts-Stereokomponenten von diesen Marken: Adcom, Pioneer, Sony ES und Krell {bleiben bei 102}</p>	<p>Ich bin froh, dass ich Ihr Problem lösen konnte. Denken Sie daran, dass die Verkäufer bei ACE Stereo Ihnen bei der Lösung jeglicher anderer Probleme helfen, die entstehen könnten. {bleiben bei 103}</p>	<p>Hmmm.. das Rauschen muss aus dem Inneren Ihrer Ausrüstung kommen. Prüfen wir kurz die Steuerknöpfe. Wählen Sie "Band" von einem Eingangssignal, spielen jedoch nicht Ihren Kassettenrecorder Setzen Sie die Lautstärke auf einen normalen Pegel und drehen Sie langsam den Lautstärkeknopf, Balance-Knopf und Ton-Steuerknopf. Bewirkt ein Drehen dieser Knöpfe Rauschen und Verzerrung? Drücken Sie 1 bei nein und 2 bei ja. {falls 1 bleiben bei 104, falls 2 schalten zu 105}</p>	(Keine Verwendung)
T4	<p>Ich bin froh, dass ich Ihnen helfen konnte, Ihr Problem zu lösen. Es hat Spass gemacht, Ihr Stereosystem kennenzulernen. Bitte bleiben Sie für ein weiteres interaktives Programm {bleiben bei 101}</p>	<p>Ich hoffe, Sie haben Ihre interaktive Präsentation genossen. Bitte bleiben Sie für ein weiteres interaktives Programm {schalten zu 101}</p>	<p>Ich hoffe, Sie haben Ihre interaktive Präsentation genossen. Bitte bleiben Sie für ein weiteres interaktives Programm. {schalten zu 101}</p>	<p>Na so was, ich kann aufgrund der mir verfügbaren Daten nicht herausfinden, wo der Fehler liegt. Ich denke, es ist wahrscheinlich ein elektrischer Fehler bei einer Ihrer Komponenten. Ich schlage vor, dass Sie Ihren autorisierten Händler anrufen.</p>	<p>Aha, die Schleifer an Ihren Steuerknöpfen sind wahrscheinlich verschmutzt oder oxidiert mit der Zeit. Ich wette, dass Sie diese Steuerknöpfe nicht oft ganz drehen. Schalten Sie aus und drehen Sie die Knöpfe frei, um die Widerstandsschleifer zu reinigen.</p>

				Es tut mir leid, dass ich nicht helfen konnte, bedenken Sie jedoch, dass ich mich ebenso wie Experten entwickle. Vielleicht habe ich das nächste mal wenn Sie mich verwenden, ein besseres Verständnis Ihrer Ausrüstung. Bitte bleiben sie für ein weiteres interaktives Programm {schalten auf 101}	Falls das Problem hiermit nicht gelöst wird, müssen Sie eine professionelle Reinigung nehmen. ACE Stereo's service department kann diesen Service für nur \$49,99 ausführen. Ich bin froh, dass ich Ihnen helfen konnte. Bitte warten Sie auf ein weiteres interaktives Programm. {Schalten zu 101}
T5	{neues Programm}}	(keine Verwendung)	(keine Verwendung)	(keine Verwendung)	(keine Verwendung)

6. Falten der Verzweigungen des hierarchischen Baumdiagramms

[0091] Es ist zu beachten, dass in **Fig. 5** die Verzweigungen des hierarchischen Baumdiagramms die Verwendung von fünf Datenströmen (**101–105**) zum Zeitpunkt T4 erfordern. Obwohl das System die Datenströme dynamisch zuordnen kann, gibt es eine andere bevorzugte Weise, um die Anzahl an Datenströmen zu reduzieren.

[0092] **Fig. 6** zeigt ein verallgemeinertes Hierarchiebaum-Schaubild des hierarchischen Baumdiagramms, das in **Fig. 4** gezeigt ist, und der Datenströme von **Fig. 5**. Die Orte der Datenströme sind in **Fig. 6** in gestrichelten Linien gezeigt. Die Informationsabschnitte (**210**) der Rahmen (**200**) sind in **Fig. 6** mit ähnlicher Nummerierung wie in **Fig. 5** gezeigt. Die gezeigten Befehlsabschnitte sind als Verzweigungen in dem Baumschaubild gezeigt.

[0093] Da die Informationsströme Verzweigungsanweisungen tragen können und aufgrund der hierarchischen Natur des Expertensystems kann die Anzahl an Strömen durch "Falten" der Verzweigungen des Hierarchiebaums reduziert werden. Das "Falten" optimiert einfach die erforderliche Anzahl an Strömen, die erforderlich ist, durch Ausnutzen der Programmsynchronisationssegmente.

[0094] Ein Beispiel des "Faltens" des Hierarchiebaums von **Fig. 6** ist in **Fig. 7** gezeigt. Anstatt nach dem Informationsabschnitt (**244**) auf dem Datenstrom (**103**) zu verbleiben, mag der Befehlsabschnitt (**344**) das interaktive Terminal anweisen, zu dem Datenstrom (**102**) zu schalten. Dies führt normalerweise zu einer inkorrekten Präsentation, da der Strom (**102**) der Schlussfolgerung zugeordnet ist, dass das Problem bei den Lautsprecherkabeln (**243**) liegt, während die bei (**244**) präsentierte Schlussfolgerung darin besteht, dass das Problem bei den Zwischenverbindungen liegt. Jedoch sind die Zwischenrahmen (**251, 351** und **252, 352**) Programmsynchronisations- oder Übergangsrahmen, die nicht stromspezifisch sind. Der Schlussfolgerungsrahmen wird bei (**243**) präsentiert und durch das Programmsynchronisationssegment (**251**) freigegeben. Zum Zeitpunkt T3 hätte der Benutzer nicht den Rahmen (**243**) sehen können, wenn der Benutzer den Rahmen (**244**) präsentiert bekommen hätte aufgrund der Hierarchie des Systems. Somit kann das interaktive Terminal sicher auf den Datenstrom (**102**) bei einem Zeitpunkt T3 schalten. Nun wurden die zwei möglichen Schlussfolgerungen dem Benutzer präsentiert und das interaktive Terminal präsentiert nicht spezifische Programminformationssegmente im Rahmen (**261, 361**). Dieses gibt den Datenstrom (**103**) frei und ermöglicht, dass die Verzweigung des Rahmens (**245, 345**) zum Strom (**103**) geht und nicht zum Strom (**104**). Somit wurde die Verzweigung vom Rahmen (**245**) "gefaltet" zum Strom (**103**). Ebenso kann der Rahmen (**261, 361**) instruiert werden, dass er sich zum Strom (**101**) verzweigt bei T4. Dies macht einen Rahmen am Strom (**102**) frei, so dass der Rahmen (**248, 348**) zum Strom (**102**) "gefaltet" und der Rahmen (**249, 349**) zum Strom (**103**) gefaltet werden kann. Somit wurde die Anzahl an Strömen von fünf auf drei reduziert. Der Wert dieser Technik ist die Bewahrung der Anzahl an erforderlichen Strömen, wodurch wertvolle Kanalkapazität in einem Übertragungssystem erhalten bleibt. In diesem Fall wären nur drei Kanäle erforderlich.

[0095] Das Konzept des "Faltens" muss keinem physischen Biegen einer Verzweigung an dem hierarchischen Baumdiagramm gleichen, beinhaltet jedoch die Nebeneinanderstellung von Rahmen und Bereitstellung von Stromsprüngen zum Reduzieren der Anzahl an erforderlichen Datenströmen.

[0096] Während **Fig. 7** ein sehr einfaches Beispiel offenbart, ist es dem Fachmann klar, dass extrem komplexe interaktive Expertensysteme entwickelt werden können ohne einen Mikroprozessor zum Bereitstellen von hohen Interaktivitätspegeln. Diese Art von System kann z. B. bei Finanzanalysen, Dokumenterstellung (d. h.

Testamente, Verträge, Vermietung/Verpachtung etc.) oder Fehlersuche angewendet werden. Je mehr Medienströme verfügbar sind, umso höher ist das Maß an Parallelismus und komplexer die Regelbasis und das gesamte Expertensystem, das erreicht werden kann.

[0097] Systeme wie oben beschrieben können z. B. als Verkaufsstände ausgeführt werden. Bei Ausführung eines Stands können n Kanäle eines Programms auf einer Videokassette implementiert werden, die in einem Videokassettenspieler in dem Stand enthalten ist. Eine Kleintastatur, Sensorbildschirm oder Spracherkennungstechnologie auf der Fläche des Stands ermöglicht es den Benutzern Auswahlen einzugeben. Alternativ kann das interaktive Programm als eine „Programmieranweisung“ in einem Anfragesystemvideo implementiert werden.

[0098] Tabelle 3 zeigt ein Skript eines interaktiven Expertensystems, um einer Person zu helfen, den richtigen Tennisschläger auszuwählen. Ein solches Programm kann als Marketing-Tool in Sportläden verwendet werden und der Videoabschnitt des Programms mag eine Persönlichkeit beinhalten, um dem Benutzer bei der Wahl eines Schlägers zu helfen. Aufgrund der großen Anzahl an Faktoren, die bei der Entscheidung für den richtigen Schläger involviert sind (welche potentiell eine große Anzahl an Kanälen erfordern würde oder von extrem langer Länge wäre), wird ein Mikroprozessor verwendet, um das Speichern der Informationen in dem Speicher auf der Basis der Benutzerantworten zu lenken. Ein Algorithmus wird verwendet zum Bestimmen, welcher Tennisschläger geeignet ist auf der Basis der Speicherinhalte, sobald alle wichtigen Informationen erfasst wurden. Codierung an den Medien teilt dem Mikroprozessor mit, die entsprechenden Daten wie erforderlich zu speichern. Der Mikroprozessor lenkt auch das Schalten zwischen den Kanälen in entsprechender Weise. Es muss bemerkt werden, dass dieses Beispiel mittels den in Bezug auf Beispiel 1 erörterten Techniken ausgeführt werden kann ohne einen Mikroprozessor zu verwenden. Das interaktive Programm könnte zu einem gänzlich unterschiedlichen Satz von Datenströmen jedes mal, wenn eine Eingabe erforderlich war, verzweigen und nicht die Benutzerinformationen in Speicherorten speichern.

[0099] Ein verallgemeinertes Diagramm der Rahmenstellen und -inhalte, ähnlich zu **Fig. 5** ist für das zweite Beispiel in **Fig. 8** gezeigt mit **Fig. 8A, 8B, 8C und 8D**. Wie aus dem Rahmendiagramm von **Fig. 8** ersichtlich ist, fragt das System nach dem Alter des Benutzers bei Zeit T0, Geschlecht bei T1, Erfahrung bei Zeit T2, Beurteilung bei Zeit T3, Schlagkraft bei Zeit T4, Spielhäufigkeit bei Zeit T5 und Gewicht bei Zeit T6. Bei Zeit T7 wird der Schlägeralgorithmus ausgeführt und Schläger werden bei Zeiten T8 oder T9 empfohlen. Bei Zeit T10 wird die Saitenspannung empfohlen. Bei Zeit T11 wird eine Griffbreite vorgeschlagen auf der Basis der vorherigen Antwort bei Geschlecht. Bei T12 wird ein zweiter Schläger auf der Basis der Häufigkeit der Verwendung vorgeschlagen.

[0100] Aufgrund der Platzeinschränkungen zeigt **Fig. 8** eine verkürzte Version der Rahmeninhalte. Eine beschreibendere Darstellung dieses Beispiels ist unten in Tabelle 3 gezeigt.

[0101] Dieses Beispiel unterscheidet sich von Beispiel 1 dadurch, dass die interaktiven Benutzerantworten Buchstaben A–D sind und nicht Ja/Nein Antworten 1 oder 2. Es ist klar, dass jegliche Art von Eingabe, einschließlich reservierter Tasten verwendet werden kann. Der Mikroprozessor dieser Ausführungsform enthält mehrere Speicherorte, Adressen Nr. 1-4 zum Speichern von Informationen, die von dem Benutzer für eine nachfolgende Berechnung eingegeben werden.

[0102] Im Gegensatz zu Beispiel 1 enthält der Befehlsabschnitt der Rahmen Instruktionen, die sich auf das Ändern der Kanäle und Speichern von Informationen in Variablen beziehen. Bei diesem Beispiel wird der Befehlsabschnitt während der gesamten Präsentation verwendet, um den Mikroprozessor über das Speichern von Variablen und Stromschalten zu instruieren. Bei diesem Beispiel instruiert der Befehlsabschnitt des Rahmens den Mikroprozessor auf denselben Kanal zu „schalten“ und nicht auf demselben Kanal zu „bleiben“ wenn angemessen. Der Fachmann erkennt, dass beide Befehle dasselbe Ergebnis erzielen. Wie bei Beispiel Nr. 1 sind die in dem Befehlsabschnitt enthaltenen Informationen in Klammern {} enthalten. Die Datenströme und -rahmen können auch weiter von dem hierarchischen Baumdiagramm „gefaltet“ oder codiert werden, obwohl dies nicht speziell hier angegeben ist.

[0103] Die Regelbasis und hierarchische Diagramme dieses Beispiels sind nicht gezeigt, da Tabelle 3 und **Fig. 8** die Rahmenverhältnisse deutlich darstellen.

Tabelle 3

Skript von Rahmeninhalten für Tennisschläger-Auswahlbeispiel				
Zeit	Strom 101	Strom 102	Strom 103	Strom 104
T'
T0	{schalten zu 101} Hi. Ich bin Mr. Tennis Pro und möchte Ihnen helfen, den richtigen Tennisschläger auszuwählen. Sie müssen mir nur ein paar Fragen beantworten. Ich werde Ihre Antworten analysieren und genau empfehlen, was für Sie am besten ist. Erstens, wie alt sind Sie? Unter 15 – Eingabe A 15-40 – Eingabe B 41 – 60 – Eingabe C – über 60 – Eingabe D. Bitte jetzt antworten. {falls A – schalten zu 101, falls B – schalten zu 102, falls C – schalten zu 103, falls D – schalten zu 104}	{schalten zu 101} (keine Verwendung)	{schalten zu 101} (keine Verwendung)	{schalten zu 101} (keine Verwendung)
T1	Danke. Ich sehe, dass Sie jünger als 15 Jahre sind. Man kann gar nicht früh genug beginnen, Tennis spielen zu lernen. {+1 in Speicher Nr. 1 eingeben} Sind Sie männlich (Eingabe A) oder weiblich (Eingabe B)? Bitte angeben {falls A, schalten zu 101, falls B schalten zu 102}	Danke. Ich sehe, dass Sie zwischen 15 und 40 Jahren alt sind. Sie sind am Höhepunkt Ihres Spiels. {0 in Speicher Nr. 1 geben} Sind Sie männlich (Eingabe A) oder weiblich (Eingabe B)? Bitte angeben {falls A, schalten zu 101, falls B schalten zu 102}	Danke. Ich sehe, dass Sie zwischen 41 und 60 Jahren alt sind. Mir hat Tennis am meisten Spass gemacht, als ich 60 war. {+2 in Speicher Nr. 1 geben} Sind Sie männlich (Eingabe A) oder weiblich (Eingabe B)? Bitte angeben {falls A, schalten zu 101, falls B schalten zu 102}	Danke. Ich sehe, dass Sie älter als 60 Jahre sind. Sie wissen, dass man Tennis auch noch mit 90 und älter spielen kann. {+4 in Speicher Nr. 1 geben} Sind Sie männlich (Eingabe A) oder weiblich (Eingabe B)? Bitte angeben {falls A, schalten zu 101, falls B schalten zu 102}
T2	Danke, mein Herr {0 zu Speicher Nr. 1 hinzufügen; „X“ in Speicher Nr. 2 setzen} Seit wann spielen Sie Tennis ? Weniger als 1 Jahr – Eingabe A, 1-3 Jahre – Eingabe B, 3-5 Jahre Eingabe C, mehr als 5 Jahre Eingabe D. Bitte angeben {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}	Danke, meine Dame {+2 zu Speicher Nr. 1 hinzufügen; „Y“ in Speicher Nr. 2 setzen} Seit wann spielen Sie Tennis ? Weniger als 1 Jahr – Eingabe A, 1-3 Jahre – Eingabe B, 3-5 Jahre Eingabe C, mehr als 5 Jahre Eingabe D. Bitte angeben {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}		
T3	{+3 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} oh ein Anfänger. Welche Art von Spieler sind Sie bei Bewertungen? Wettkampf – Eingabe D, A- Eingabe A, B – Eingabe B, C – Eingabe C. Bitte angeben. {falls A schalten zu 102, falls B schalten zu	{+2 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} 1 bis 3 Jahre. Sie sind hier also relativ neu. Welche Art von Spieler sind Sie bei Bewertungen? Wettkampf – Eingabe D, A- Eingabe A, B – Eingabe B, C – Eingabe C. Bitte	{+1 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} 3 bis 5 Jahre. Sie werden gerade richtig gut. Welche Art von Spieler sind Sie bei Bewertungen? Wettkampf – Eingabe D A- Eingabe A, B – Eingabe B, C – Eingabe	{0 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} Mehr als 5 Jahre. Sie spielen offensichtlich gerne Tennis. Welche Art von Spieler sind Sie bei Bewertungen? Wettkampf – Eingabe D A- Eingabe A, B – Eingabe B, C – Eingabe C.

T4	<p>103 falls C schalten zu 104 falls D schalten zu 101}</p> <p>{dem Speicher Nr. 1, 0 hinzufügen} Was aus folgendem beschreibt, wie Sie am besten spielen? Oft harter Aufschlag – Eingabe A – manchmal harter Aufschlag – Eingabe B Selten harter Aufschlag – Eingabe C Kein harter Aufschlag Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>angeben. {falls A schalten zu 102, falls B schalten zu 103 falls C schalten zu 104 falls D schalten zu 101} {dem Speicher Nr. 1, 1 hinzufügen} Was aus folgendem beschreibt, wie Sie am besten spielen? Oft harter Aufschlag – Eingabe A – manchmal harter Aufschlag – Eingabe B Selten harter Aufschlag – Eingabe C Kein harter Aufschlag Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>C. Bitte angeben. {falls A schalten zu 102, falls B schalten zu 103 falls C schalten zu 104 falls D schalten zu 101} {dem Speicher Nr. 1, 3 hinzufügen} Was aus folgendem beschreibt, wie Sie am besten spielen? Oft harter Aufschlag – Eingabe A – manchmal harter Aufschlag – Eingabe B Selten harter Aufschlag – Eingabe C Kein harter Aufschlag Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>Bitte angeben. {falls A schalten zu 102, falls B schalten zu 103 falls C schalten zu 104 falls D schalten zu 101} {dem Speicher Nr. 1, 5 hinzufügen} Was aus folgendem beschreibt, wie Sie am besten spielen? Oft harter Aufschlag – Eingabe A – manchmal harter Aufschlag – Eingabe B Selten harter Aufschlag – Eingabe C Kein harter Aufschlag Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>
T5	<p>{dem Speicher Nr. 1, 0 hinzufügen, Speicher Nr. 3, 1 hinzufügen; Wie oft spielen Sie? Einmal pro Woche oder weniger – Eingabe A, zweimal pro Woche – Eingabe B, dreimal pro Woche – Eingabe C, mehr als dreimal pro Woche – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>{dem Speicher Nr. 1, +1 hinzufügen, 2 in Speicher Nr. 3 eingeben}; Wie oft spielen Sie? Einmal pro Woche oder weniger – Eingabe A, zweimal pro Woche – Eingabe B, dreimal pro Woche – Eingabe C, mehr als dreimal pro Woche – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>{dem Speicher Nr. 1, +2 hinzufügen, 3 in Speicher Nr. 3 eingeben}; Wie oft spielen Sie? Einmal pro Woche oder weniger – Eingabe A, zweimal pro Woche – Eingabe B, dreimal pro Woche – Eingabe C, mehr als dreimal pro Woche – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>{dem Speicher Nr. 1, +3 hinzufügen, 4 in Speicher Nr. 3 eingeben}; Wie oft spielen Sie? Einmal pro Woche oder weniger – Eingabe A, zweimal pro Woche – Eingabe B, dreimal pro Woche – Eingabe C, mehr als dreimal pro Woche – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>
T6	<p>{+2 Speicher Nr. 1 hinzufügen: „J“ in Speicher Nr. 4 setzen} Einmal pro Woche ist nicht genug. Spielen Sie mehr! Wie viel wiegen Sie? 25-100lbs. – Eingabe A, 101-150 lbs. – Eingabe B, 151-200 lbs. – Eingabe C, über 200 lbs. – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>{+1 Speicher Nr. 1 hinzufügen: „J“ in Speicher Nr. 4 setzen} Zweimal pro Woche ist nicht genug. Versuchen Sie dreimal zu spielen! Wie viel wiegen Sie? 25-100lbs. – Eingabe A, 101-150 lbs. – Eingabe B, 151-200 lbs. – Eingabe C, über 200 lbs. – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>{+1 Speicher Nr. 1 hinzufügen: „K“ in Speicher Nr. 4 setzen} Dreimal pro Woche ist sehr gut, vier mal wäre jedoch besser. Wie viel wiegen Sie? 25-100lbs. – Eingabe A, 101-150 lbs. – Eingabe B, 151-200 lbs. – Eingabe C, über 200 lbs. – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>	<p>{0 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen: „K“ in Speicher Nr. 4 setzen} Sehr gut. Das ist super. Je öfter Sie spielen, umso besser und gesünder werden Sie. Wie viel wiegen Sie? 25-100lbs. – Eingabe A, 101-150 lbs. – Eingabe B, 151-200 lbs. – Eingabe C, über 200 lbs. – Eingabe D {falls A schalten zu 101, falls B schalten zu 102, falls C schalten zu 103, falls D schalten zu 104}</p>
T7	<p>{+2 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} Ich habe nun Ihre gesamten Eingaben und kann bewerten, welche Art von Schläger, Griff und Saitenspannung am besten für Sie ist. {falls Speicher Nr. 1\geq26, schalten zu 102; falls Speicher Nr. 1\geq17 und \leq25 schalten zu 103; falls Speicher Nr. 1\geq14 und \leq16 schalten zu 104; ansonsten schalten zu</p>	<p>{+1 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} Ich habe nun Ihre gesamten Eingaben und kann bewerten, welche Art von Schläger, Griff und Saitenspannung am besten für Sie ist. {falls Speicher Nr. 1\geq26, schalten zu 102; falls Speicher Nr. 1\geq17 und \leq25 schalten zu 103; falls Speicher Nr. 1\geq14 und \leq16 schalten zu 104; ansonsten</p>	<p>{0 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} Ich habe nun Ihre gesamten Eingaben und kann bewerten, welche Art von Schläger, Griff und Saitenspannung am besten für Sie ist. {falls Speicher Nr. 1\geq26, schalten zu 102; falls Speicher Nr. 1\geq17 und \leq25 schalten zu 103; falls Speicher Nr. 1\geq14 und \leq16 schalten zu 104; ansonsten</p>	<p>{+4 dem Speicher Nr. 1 hinzufügen} Ich habe nun Ihre gesamten Eingaben und kann bewerten, welche Art von Schläger, Griff und Saitenspannung am besten für Sie ist. {falls Speicher Nr. 1\geq26, schalten zu 102; falls Speicher Nr. 1\geq17 und \leq25 schalten zu 103; falls Speicher Nr. 1\geq14 und \leq16 schalten zu 104; ansonsten</p>

	101}	schalten zu 101}	schalten zu 101}	schalten zu 101}
T8	Der folgende Schläger ist das geeignetste Modell für Sie. {falls Speicher Nr. 1≤13 und ≥10 schalten zu 102; falls Speicher Nr. 1≥9 und ≤5 schalten zu 103, falls Speicher Nr 1≤4 schalten zu 104}	Ich empfehle den Schläger Zenith Modell 206 {schalten zu 101}	Ich empfehle den Schläger Zenith Modell 208 {schalten zu 101}	Ich empfehle den Schläger Zenith Modell 210 {schalten zu 101}
T9	Der obengenannte Schläger ist am geeignetsten für Ihre Bedürfnisse {falls Speicher Nr. 3 = 1 schalten zu 101; falls Speicher Nr. 3 = 2 schalten zu 102, falls Speicher Nr. 3=3 schalten zu 103, falls Speicher Nr. 3=4 schalten zu 104}	Ich empfehle das Zenith Modell 212. {falls Speicher Nr. 3= 1, schalten zu 101, falls Speicher Nr. 3=2 schalten zu 102, falls Speicher Nr. 3=3 schalten zu 103, falls Speicher Nr. 3=4 schalten zu 104}	Ich empfehle das Zenith Modell 214. {falls Speicher Nr. 3= 1, schalten zu 101, falls Speicher Nr. 3=2 schalten zu 102, falls Speicher Nr. 3=3 schalten zu 103, falls Speicher Nr. 3=4 schalten zu 104}	Ich empfehle das Zenith Modell 216. {falls Speicher Nr. 3= 1, schalten zu 101, falls Speicher Nr. 3=2 schalten zu 102, falls Speicher Nr. 3=3 schalten zu 103, falls Speicher Nr. 3=4 schalten zu 104}
T10	Die Saitenspannung sollte auf 43 Pfund eingestellt sein. {falls Speicher Nr. 2="X" schalten zu 101, falls Speicher Nr. 2 = „Y“ schalten zu 102}	Die Saitenspannung sollte auf 50 Pfund eingestellt sein. {falls Speicher Nr. 2="X" schalten zu 101, falls Speicher Nr. 2 = „Y“ schalten zu 102}	Die Saitenspannung sollte auf 55 Pfund eingestellt sein. {falls Speicher Nr. 2="X" schalten zu 101, falls Speicher Nr. 2 = „Y“ schalten zu 102}	Die Saitenspannung sollte auf 65 Pfund eingestellt sein. {falls Speicher Nr. 2="X" schalten zu 101, falls Speicher Nr. 2 = „Y“ schalten zu 102}
T11	Da Sie männlich sind, nehmen Sie das Modell mit breitem Griff für Männer {falls Speicher Nr. 4 = „J“ schalten zu 101, falls Speicher Nr. 4 = „K“ schalten zu 102}	Da Sie weiblich sind, nehmen Sie das Modell mit schmalem Griff für Frauen {falls Speicher Nr. 4 = „J“ schalten zu 101, falls Speicher Nr. 4 = „K“ schalten zu 102}	(keine Verwendung)	(keine Verwendung)
T12	Da Sie mindestens dreimal pro Woche spielen, möchten Sie vielleicht zwei gleiche Schläger kaufen, falls eine Saite reißt. Dafür erhalten Sie einen Rabatt von 15% auf den zweiten Schläger. Es war mir ein Vergnügen, Ihnen bei der Auswahl eines Tennisschlägers behilflich zu sein. Ich wünsche Ihnen noch einen schönen Tag. {schalten zu 101}	Ausgehend davon, wie oft Sie spielen pro Woche, sollte ein Schläger ausreichend sein. Wenn Sie ihn richtig pflegen, sollte er mindestens 2 Jahre halten. Es war mir ein Vergnügen, Ihnen bei der Auswahl eines Tennisschlägers behilflich zu sein. Ich wünsche Ihnen noch einen schönen Tag. {schalten zu 101}	(keine Verwendung)	(keine Verwendung)

[0104] Obwohl die vorliegende Erfindung im Detail in Bezug auf bestimmte Ausführungsformen und Beispiele beschrieben wurde, gibt es Variationen und Modifikationen, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen, wie sie in den folgenden Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen von interaktiven Programmen auf Expertenbasis an ein interaktives Terminal, so dass ein hohes Niveau an Dialogansprechbarkeit und Interaktivität erreicht wird, wobei das Verfahren umfasst:

Definieren (**10**) eines Ziels für das Programm auf Expertenbasis;

Entwickeln von Regeln (**12**), die zu dem definierten Ziel führen, wobei die Regeln mindestens eine Prämisse und eine Schlussfolgerung umfassen, wodurch die Regeln sich hierarchisch aufeinander beziehen, dadurch, dass eine Schlussfolgerung mindestens einer der Regeln eine Prämisse einer anderen Regel ist;

Bilden von Anfragen (**13**), wobei jede Anfrage einer Prämisse entspricht, die eine Benutzerantwort erfordert,

um die Existenz der Prämisse zu bestimmen;

Abbilden der Anfragen und Regeln in eine Mehrzahl von Datenströmen zum Erzeugen eines interaktiven Programms (**15**), wobei die genannte Mehrzahl an Datenströmen Rahmen enthält, wobei die Rahmen zwischen den Datenströmen zeitlich synchronisiert sind und mindestens ein Rahmen (**200**) einen Informationsabschnitt (**210**) und einen Befehlsabschnitt (**220**) enthält; und

Speichern der Datenströme (**16**) in einem interaktiven Speichermedium, so dass das interaktive Programm auf Expertenbasis zur Bereitstellung an ein interaktives Terminal wiedergewonnen werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin umfasst:

Übersetzen der Anfragen und Regeln in ein hierarchisches Baumdiagramm (**14**), in welchem die Regeln logisch organisiert sind und sich aufeinander beziehen durch Verwendung von Verzweigungen;

Abbilden des hierarchischen Baumdiagramms in die Mehrzahl von Datenströmen (**101–105**) um das interaktive Programm zu erzeugen, wobei das hierarchische Baumdiagramm in die Mehrzahl von Datenströme in einer vorbestimmten Sequenz abgebildet wird, und jeder Datenstrom einen oder mehr Rahmen (**200**) aufweist, die inhaltlichen Bezug haben, wobei die Rahmen die Verzweigungen des hierarchischen Flussdiagramms darstellen und vollständig realisieren.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das interaktive Programm auf Expertenbasis einem interaktiven Terminal bereitgestellt wird unter Verwendung von einem oder mehr dynamisch zugeordneten Datenströmen, um Kanalkapazität zu erhalten, wobei das Verfahren weiterhin umfasst:

Identifizieren einer Anzahl von Datenströmen (**101**), die während eines Rahmenintervalls ($T_0 - T_1$) zu übertragen sind, wobei die Anzahl der Anzahl an zeitlich synchronisierten Rahmen während des Rahmenintervalls entspricht, welche einen Informationsabschnitt und einen Befehlsabschnitt enthalten;

dynamisches Übertragen der identifizierten Anzahl an Datenströmen während eines aktuellen Rahmenintervalls über ein interaktives Medium an ein interaktives Terminal, wobei nur jene Datenströme mit einem Rahmen mit einem Informationsabschnitt und einem Befehlsabschnitt während des aktuellen Rahmenintervalls übertragen werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei einige der Rahmen Informationsabschnitte und Befehlsabschnitte enthalten und andere der Rahmen Programm-Synchronisationssegmente enthalten, wobei das Verfahren weiterhin umfasst:

Falten von Rahmen, die Informationsabschnitte und Befehlsabschnitte enthalten, von mindestens einem Datenstrom in Rahmen von anderen Datenströmen, die nur Programmsynchronisationssegmente enthalten, wobei die gesamte Anzahl an erforderlichen Datenströmen reduziert ist, so dass mindestens ein verdichteter Datenstrom beinhaltet ist; und

Speichern der reduzierten Anzahl an Datenströmen, einschließlich dem verdichteten Datenstrom, in dem interaktiven Speichermedium.

5. Verfahren zum Empfangen eines interaktiven Programms auf Expertenbasis bei einem interaktiven Terminal, wobei das interaktive Programm eine Mehrzahl von Datenströmen (**101–105**) hat, und das Verfahren umfasst:

Empfangen der Mehrzahl von Datenströmen, wobei jeder Datenstrom eine Mehrzahl von zeitlich synchronisierten Rahmen (**200**) hat, wobei die Rahmen eingebettete Expertensystemregeln und Anfragen enthalten, wobei die Regeln hierarchisch in Bezug zueinander stehen und mindestens eine Prämisse und eine Schlussfolgerung umfassen;

Auswählen eines Rahmens von einem einzelnen Datenstrom aus der Mehrzahl von bereit gestellten Datenströmen unter Verwendung eines Signalselektors (**3**), wodurch der gewählte Rahmen eine Anfrage umfasst;

Präsentieren der Anfrage an einen Benutzer durch eine interaktive Ausgabevorrichtung (**9**);

Empfangen einer Benutzereingabe in Reaktion auf die präsentierte Anfrage;

Bestimmen eines nächsten Rahmens, der in hierarchischem Bezug zu dem gewählten Rahmen steht, wobei der nächste bestimmte Rahmen auf der erhaltenen Benutzereingabe und dem gewählten Rahmen basiert; und Erhalten des nächsten Rahmens unter Verwendung des Signalselektors, wodurch der nächste Rahmen eine weitere Anfrage oder eine Schlussfolgerung auf eine Expertensystemregel enthält.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Schritt des Erhaltens des nächsten Rahmens umfasst:

Interpretieren der erhaltenen Benutzereingabe und des gewählten Rahmens zum Feststellen des Orts des nächsten Rahmens;

Wählen eines Datenstroms, welcher dem interpretierten Ort entspricht, wo der gewählte Datenstrom aus der Mehrzahl von Datenströmen (**101–105**) einschließlich dem einzelnen Datenstrom ausgewählt wird.

7. Interaktives Terminal zum Empfangen eines interaktiven Programms auf Expertenbasis, wobei das interaktive Terminal umfasst:

eine Einrichtung (2) zum Empfangen von einem oder mehr Datenströmen, wobei jeder Datenstrom eine Mehrzahl von zeitlich synchronisierten Rahmen aufweist, die Prämissen, Anfragen und Schlussfolgerungen umfassen, welche Regeln einer hierarchischen Regelbasis darstellen, wobei die hierarchische Regelbasis dadurch gebildet wird, dass mindestens eine Prämisse einer Regel eine Schlussfolgerung einer anderen Regel ist;

einen Signalselektor (3) zum Wählen eines Rahmens aus den bereitgestellten Datenströmen, wobei der gewählte Rahmen Instruktionen aufweist, die eine Anfrage darstellen;

eine Einrichtung (7) zum Empfangen des gewählten Rahmens und Erzeugen einer interaktiven Anfrage auf der Basis der Instruktionen des erhaltenen Rahmens,

eine interaktive Ausgabevorrichtung (9) zur Darstellung der erzeugten Anfrage an einen Benutzer;

eine Einrichtung (6) zum Empfangen eines Eintrags von dem Benutzer in Reaktion auf die erzeugte interaktive Anfrage; und

eine Einrichtung, die den Signalselektor verwendet, um einen nächsten Rahmen von dem bereit gestellten Datenstrom zu erhalten, wobei der nächste Rahmen eine weitere Anfrage oder eine Schlussfolgerung zu einer Expertensystemregel enthält.

8. Interaktives Terminal nach Anspruch 7, welches weiterhin umfasst:

eine Speichereinrichtung (5) zum Speichern von Datenströmen von interaktiven Daten, wobei die interaktiven Daten aus zeitlich synchronisierten Rahmen bestehen, die Prämissen, Anfragen und Schlussfolgerungen aufweisen, die Regeln einer hierarchischen Regelbasis darstellen, wobei die hierarchische Regelbasis so gebildet ist, dass mindestens eine Prämisse einer Regel eine Schlussfolgerung einer anderen Regel ist;

wobei die Einrichtung (7) entweder einen Rahmen empfängt, der von dem Signalselektor (3) gewählt wurde, oder einen Rahmen von der Speichereinrichtung (5), und die interaktive Anfrage auf der Basis der Instruktionen des empfangenen Rahmens erzeugt.

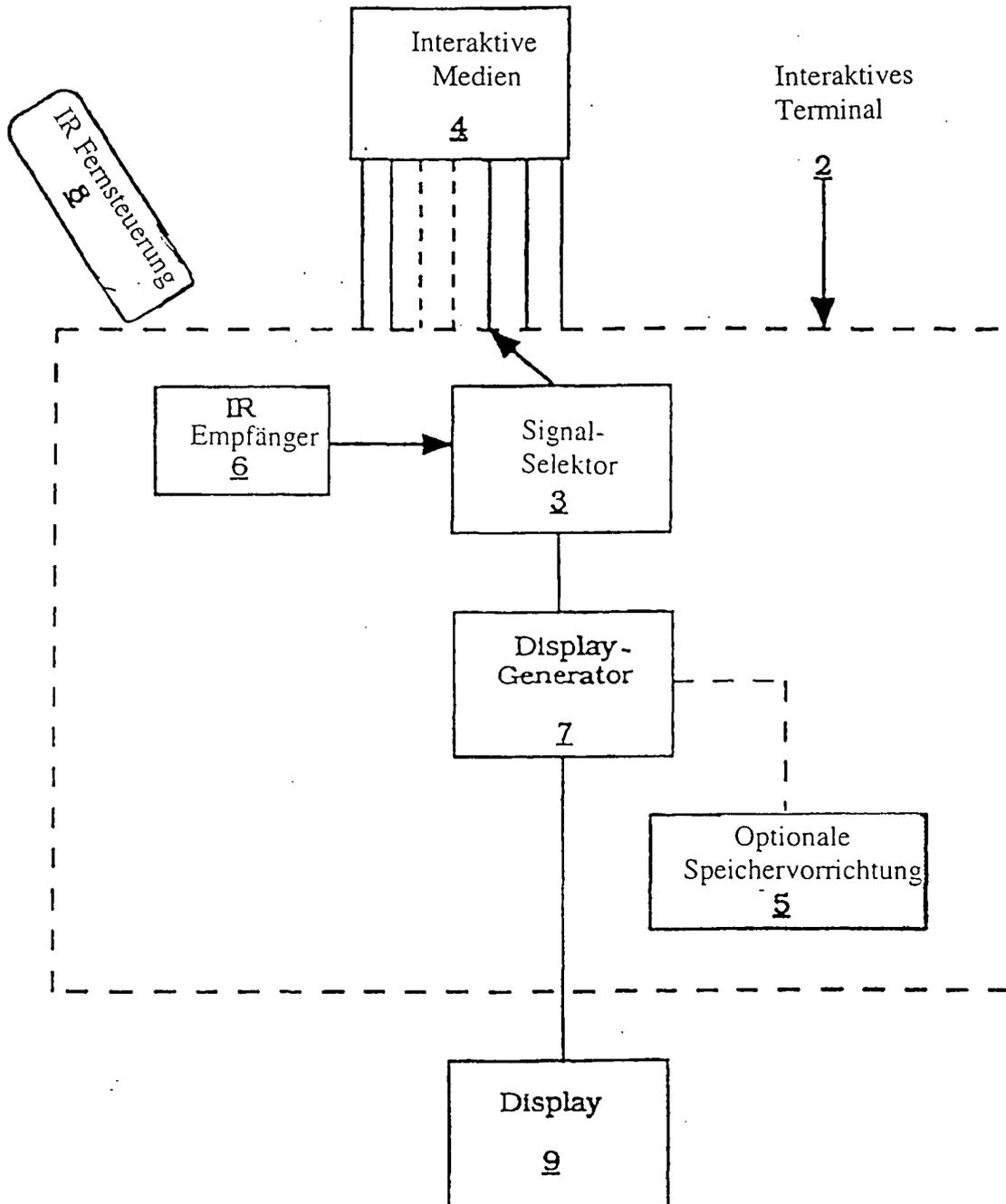
9. Interaktives Terminal nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Einrichtung (7) zum Erzeugen einer Anfrage eine Speichereinrichtung umfasst zum Speichern mindestens einer oder mehr Anfragen.

10. Interaktives Terminal nach einem der Ansprüche 7 bis 9, welches weiterhin einen Prozessor aufweist, der mit der Empfangseinrichtung (7) verbunden ist zum Interpretieren des empfangenen Rahmens und Ausführen der Instruktionen, die in dem empfangenen Rahmen enthalten sind.

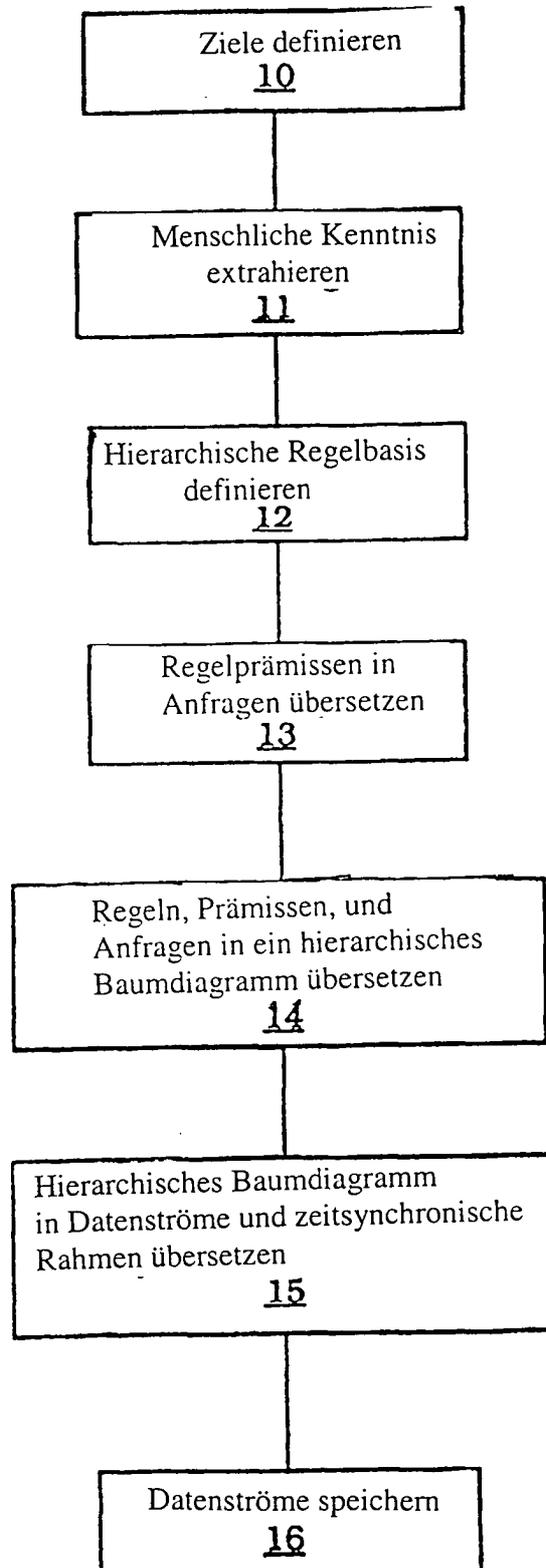
Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

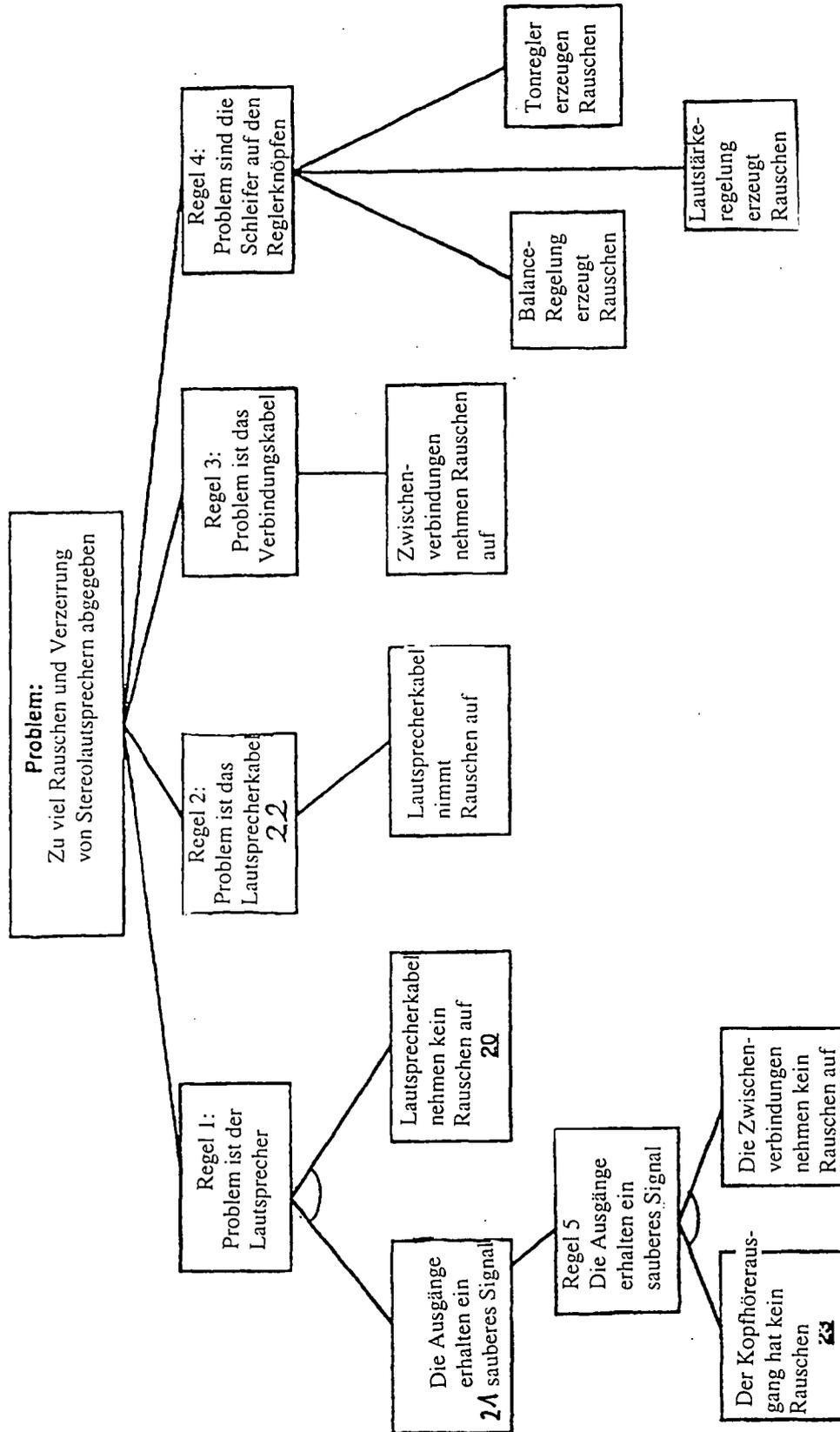
FIGUR 1



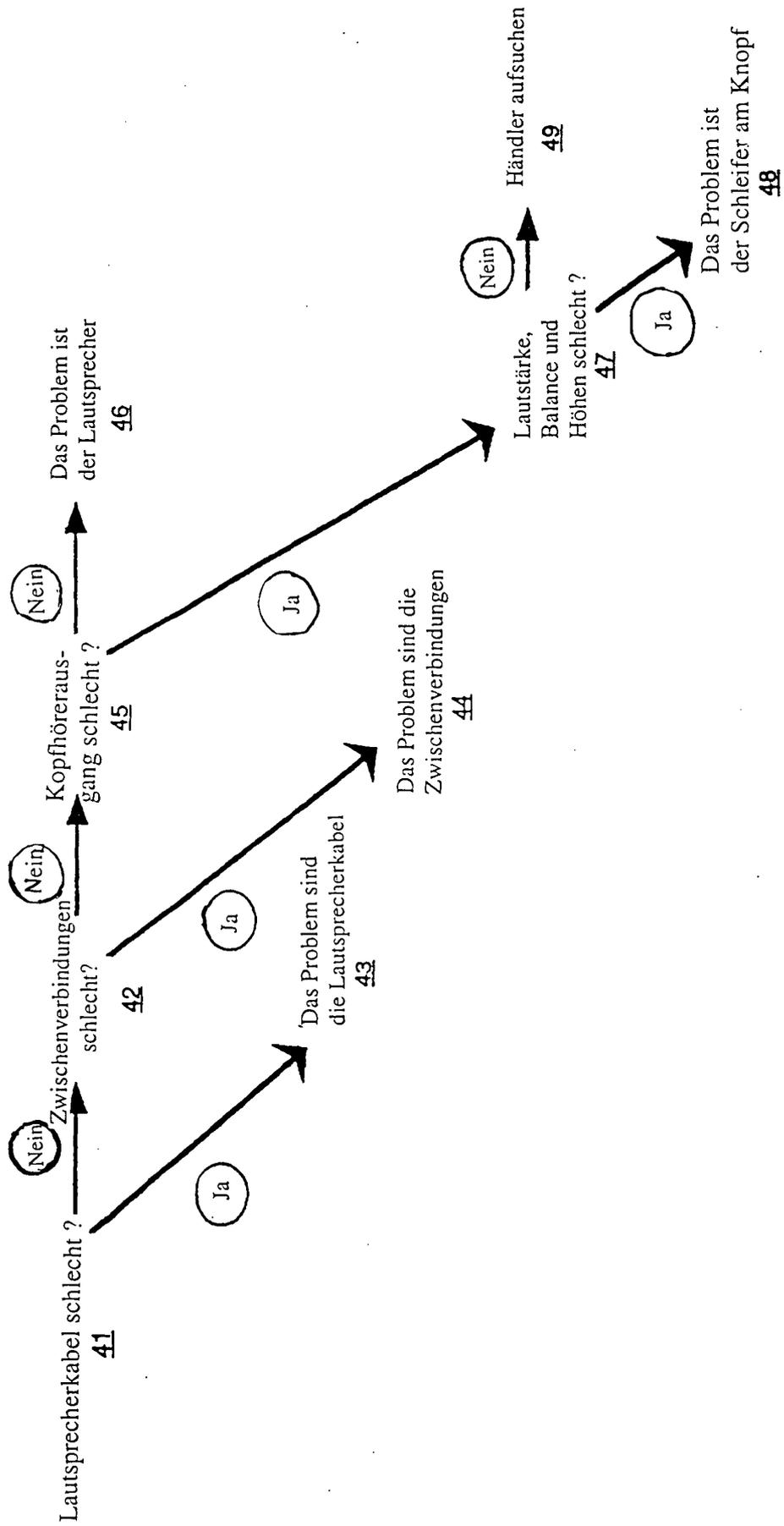
FIGUR 2

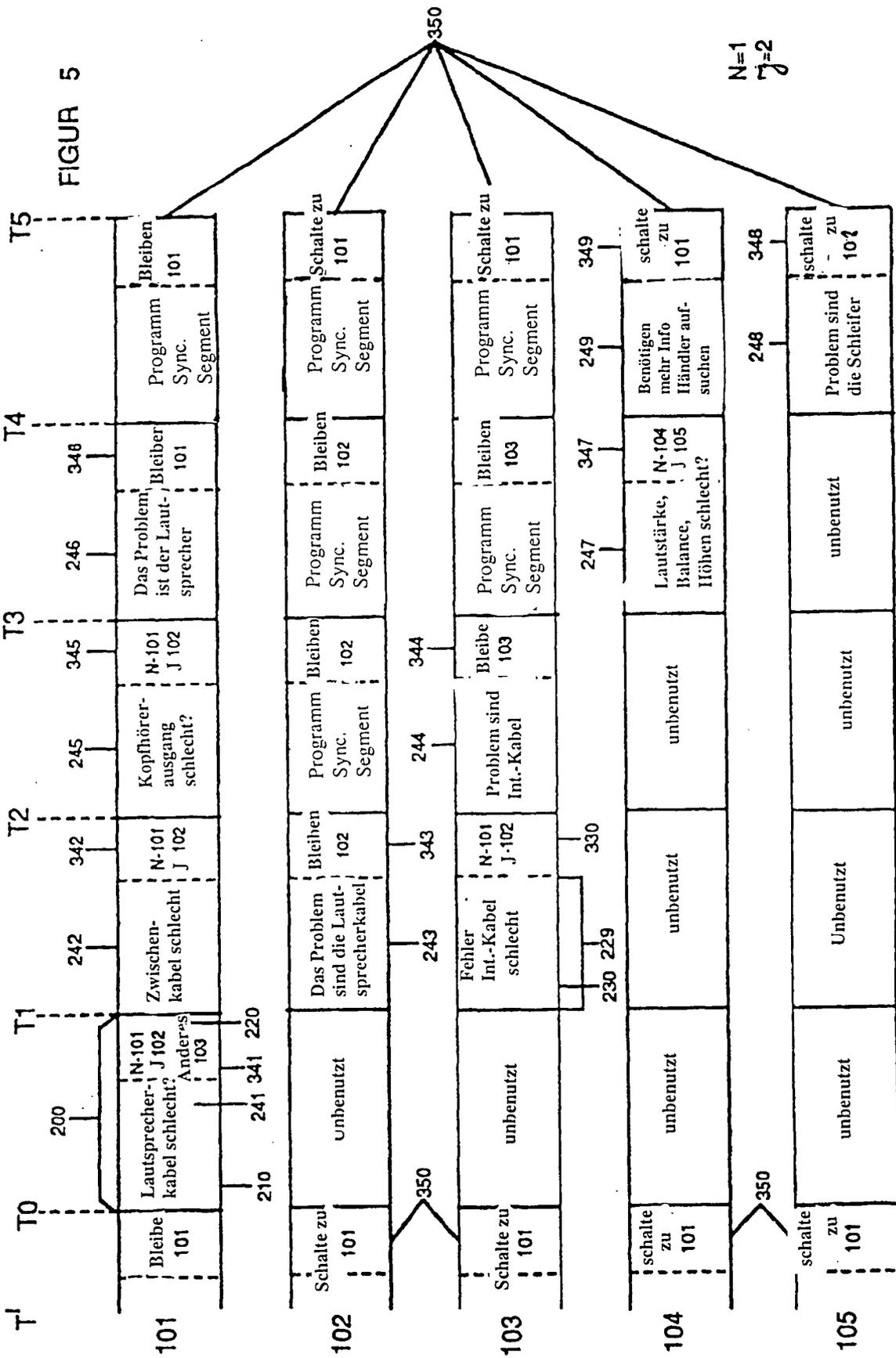


FIGUR 3

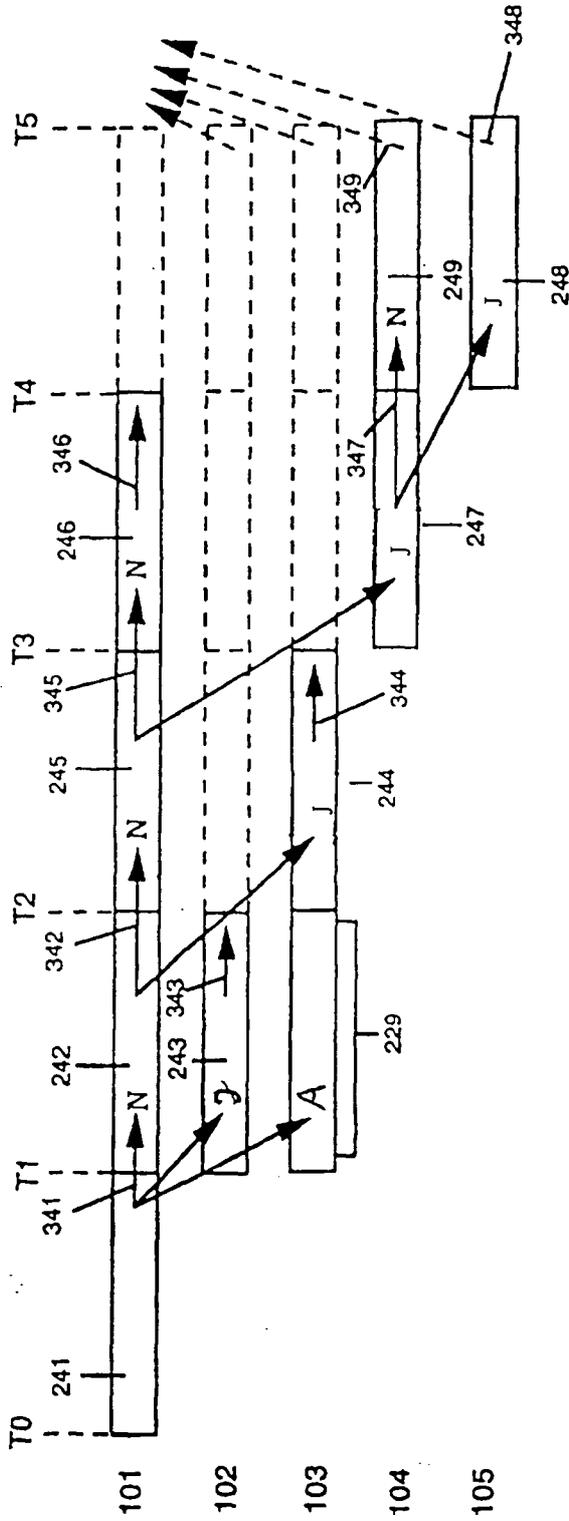


FIGUR 4

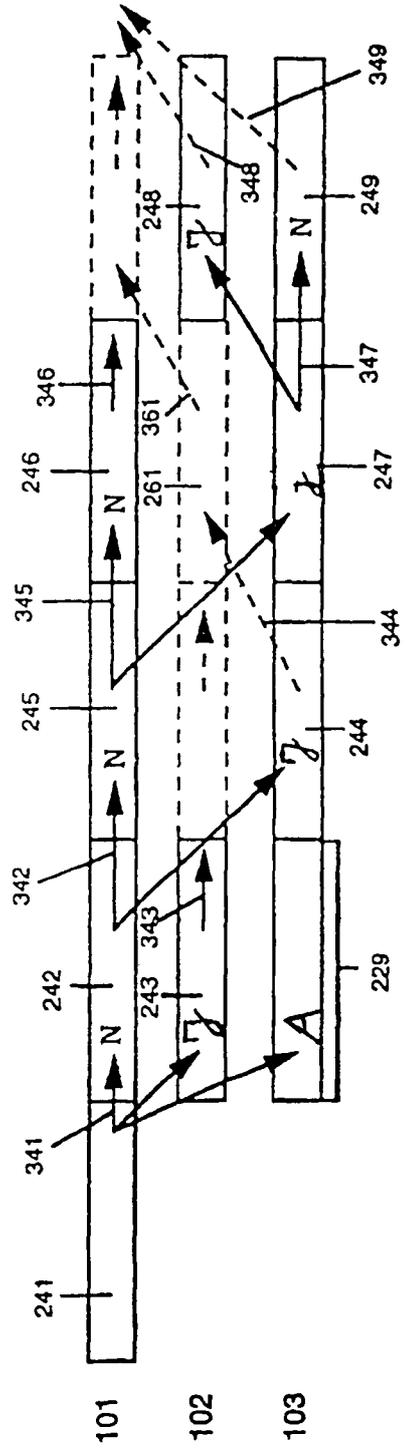




FIGUR 6



FIGUR 7



FIGUR 8A

	T1		T2		T3		
101	Hallo, Wie alt sind Sie?	< 15, zu 101 schalten 15-40, zu 102 schalten 41-60, zu 103 schalten > 60, zu 104 schalten	I ⇒ M1	Wenn M, zu 101 schalten; Wenn F, zu 102 schalten	M1 + 0 ⇒ M1	Danke. Seit wann spielen Sie?	< 1, schalte zu 101 1-3, schalte zu 102 3-5, schalte zu 103 > 5, schalte zu 104
102	Unbenutzt		0 ⇒ M1	Wenn M, zu 101 schalten Wenn F, zu 102 schalten	M1 + 2 ⇒ M1	Danke. Seit wann spielen Sie?	< 1, schalte zu 101 1-3, schalte zu 102 3-5, schalte zu 103 > 5, schalte zu 104
103	Unbenutzt		2 ⇒ M1	Wenn M, zu 101 schalten Wenn F, zu 102 schalten	Unbenutzt		
104	Unbenutzt		4 ⇒ M1	Wenn M, zu 101 schalten Wenn F, zu 102 schalten	Unbenutzt		

FIGUR 8B

T3	T4	T5	T6
M1+3 ⇒ M1	Wie ist Ihre Bewertung? Ch. zu 104 schalten A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten	M1 + 0 ⇒ M1	mit hartem Aufschlag: A oft B gelegentlich C selten D nie
		A schalte zu 101 B schalte zu 102 C schalte zu 103 D schalte zu 104	Wie viel Mal pro Woche spielen Sie? < 1 auf 101 schalten 2 auf 102 schalten 3 auf 103 schalten >4 auf 104 schalten
M1+2 ⇒ M1	Wie ist Ihre Bewertung? Ch. zu 104 schalten A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten	M1 + 1 ⇒ M1	mit hartem Aufschlag: A oft B gelegentlich C selten D nie
		A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten D zu 104 schalten	Wie viel Mal pro Woche spielen Sie? < 1 zu 101 schalten 2 zu 102 schalten 3 zu 103 schalten > 3 zu 104 schalten
M1 + 1 ⇒ M1	Wie ist Ihre Bewertung? Ch. zu 104 schalten A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten	M1 + 3 ⇒ M1	mit hartem Aufschlag: A oft B gelegentlich C kaum D nie
		A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten D zu 104 schalten	Wie oft pro Woche spielen Sie? < 1 zu 101 schalten 2 zu 102 schalten 3 zu 103 schalten < 3 zu 104 schalten
M1 + 0 ⇒ M1	Wie ist Ihre Bewertung? Ch... zu 104 schalten A zu 101 schalten B .. zu 102 schalten C .. zu 103 schalten	M1 + 5 ⇒ M1	mit hartem Aufschlag: A oft B gelegentlich C selten D nie
		A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten D zu 104 schalten	Wie oft pro Woche spielen Sie? < 1 zu 101 schalten 2 zu 102 schalten 3 zu 103 schalten >3 zu 104 schalten

101

102

103

104

FIGUR 8C

	T6	T7	T8	T9			
101	<p>2 + M1 ⇒ M4 „J“ ⇒ M4</p>	<p>falls A zu 101 schalten falls B zu 102 schalten falls C zu 103 schalten falls D zu 104 schalten</p>	<p>2 + M1 ⇒ M1</p>	<p>Jetzt habe ich alle benötigten Informationen</p>	<p>M1 > 26 zu 102 schalten 17 ≤ M1 ≤ 25 zu 103 schalten 14 ≤ M1 ≤ 16 zu 103 schalten ansonsten zu 101 schalten</p>	<p>Der folgende Schläger ist das geeignetste Model für Sie</p>	<p>10 ≤ M1 ≤ 13 zu 102 schalten 5 ≤ M1 ≤ 9 zu 103 schalten 4 ≥ M1 zu 104 schalten</p>
102	<p>1 + M1 ⇒ M1 „J“ ⇒ M4</p>	<p>A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten D zu 104 schalten</p>	<p>1 + M1 ⇒ M1</p>	<p>Jetzt habe ich alle benötigten Informationen</p>	<p>M1 > 26 zu 102 schalten 17 < M1 < 25 zu 103 schalten 14 < M1 < 16 zu 103 schalten ansonsten zu 101 schalten</p>	<p>Ich empfehle den Schläger Zenith Model 206</p>	<p>zu 101 schalten</p>
103	<p>1 + M1 ⇒ M1 „K“ ⇒ M4</p>	<p>A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten D zu 104 schalten</p>	<p>0 + M1 ⇒ M1</p>	<p>Ich habe jetzt alle benötigte Information</p>	<p>M1 > 26 zu 102 schalten 17 < M1 < 25 zu 103 schalten 14 < M1 < 16 zu 103 schalten ansonsten zu 101 schalten</p>	<p>Ich empfehle den Schläger Zenith Model 208</p>	<p>zu 101 schalten</p>
104	<p>0 + M1 ⇒ M1 „K“ ⇒ M4</p>	<p>A zu 101 schalten B zu 102 schalten C zu 103 schalten D zu 104 schalten</p>	<p>4 + M1 ⇒ M1</p>	<p>Ich habe alle benötigte Information</p>	<p>M1 > 26 zu 102 schalten 17 < M1 < 25 zu 103 schalten 14 < M1 < 16 zu 103 schalten ansonsten zu 101 schalten</p>	<p>Ich empfehle den Schläger Zenith Model 210</p>	<p>zu 101 schalten</p>

FIGUR 8D

	T9	T10	T11	T12				
101	Der oben genannte Schläger ist am geeignetsten für Ihre Bedürfnisse	M3 = 1 schalten zu 101 M3 = 2 schalten zu 102 M3 = 3 schalten zu 103 M3 = 4 schalten zu 104	Die Saitenspannung sollte auf 43 Pfund eingestellt sein	M2 = „X“ schalten zu 101 M2 = „Y“ schalten zu 102	Da Sie männlich sind, nehmen Sie das Modell mit dem breiten Griff für Männer	M4 = „J“ schalten zu 101 M4 = „K“ schalten zu 102	Da Sie mindestens dreimal pro Woche spielen, kaufen Sie zwei Schläger	Schalten zu 101
102	Ich empfehle das Zenith Modell 212	M3 = 1 schalten zu 101 M3 = 2 schalten zu 102 M3 = 3 schalten zu 103 M3 = 4 schalten zu 104	Die Saitenspannung sollte auf 50 Pfund eingestellt sein	M2 = „X“ schalten zu 101 M2 = „Y“ schalten zu 102	Da Sie weiblich sind, nehmen Sie das Modell mit dem schmalen Griff für Frauen	M4 = „J“ schalten zu 101 M4 = „K“ schalten zu 102	Da Sie nicht sehr oft spielen, ist einer genug	Schalten zu 101
103	Ich empfehle das Zenith Modell 214	M3 = 1 schalten zu 101 M3 = 2 schalten zu 102 M3 = 3 schalten zu 103 M3 = 4 schalten zu 104	Die Saitenspannung sollte auf 55 Pfund eingestellt sein	M2 = „X“ schalten zu 101 M2 = „Y“ schalten zu 102	Keine Verwendung	Keine Verwendung	Keine Verwendung	Keine Verwendung
104	Ich empfehle das Zenith Modell 216	M3 = 1 schalten zu 101 M3 = 2 schalten zu 102 M3 = 3 schalten zu 103 M3 = 4 schalten zu 104	Die Saitenspannung sollte auf 65 Pfund eingestellt sein	M2 = „X“ schalten zu 101 M2 = „Y“ schalten zu 102	Keine Verwendung	Keine Verwendung	Keine Verwendung	Keine Verwendung