



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 201 118**

⑤① Int. Cl.7: **G06F 17/00**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud: **95933897 .1**

⑧⑥ Fecha de presentación: **22.09.1995**

⑧⑦ Número de presentación de la solicitud: **0782730**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.1997**

⑤④ Título: **Procedimiento interactivo de programación.**

③⑩ Prioridad: **23.09.1994 US 311019**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2004**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2004**

⑦③ Titular/es: **ACTV, Inc.**  
**233, Park Avenue South, 10th Floor**  
**New York, NY 10003-1606, US**

⑦② Inventor/es: **Freeman, Michael, J.**

⑦④ Agente: **Tavira Montes-Jovellar, Antonio**

ES 2 201 118 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento interactivo de programación.

5 La presente invención está relacionada con un método para proporcionar programas interactivos basados en sistemas expertos y con un método y un terminal interactivo para recibir programas interactivos basados en sistemas expertos.

10 Los sistemas "interactivos" son conocidos en la técnica, particularmente en el contexto de los sistemas interactivos de televisión o del teléfono. En la mayoría de los casos, la "interactividad" proporcionada por estos sistemas permite al usuario del sistema controlar lo que se ve o se oye en el sistema pulsando botones en un controlador bidireccional o un teclado de tonos. Sin embargo, estos sistemas proporcionan solamente un bajo nivel de respuesta a la conversación.

15 Los sistemas que emulan una conversación interactiva son también conocidos en la técnica. Estos sistemas utilizan una diversidad de técnicas diferentes para conseguir una conversación interactiva, y han tenido normalmente un éxito limitado en conversaciones que eran algo más que simples sesiones de preguntas y respuestas. En el contexto de sistemas de respuesta de elección múltiple para niños, hay ejemplos de tales sistemas en las patentes de Estados Unidos núms.. 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 y 20 3.763.577, por ejemplo.

25 Se han desarrollado también diversos sistemas interactivos de televisión. Por ejemplo las patentes de Estados Unidos núms.. 4.264.924, 4.264.925 y 4.507.680 divulgan sistemas interactivos de televisión por cable. La patente de Estados Unidos número 5.585.858 describe un sistema interactivo que es utilizable tanto por los telespectadores convencionales como por los telespectadores interactivos. Otros ejemplos de televisión que utiliza la interactividad están descritos en las patentes de Estados Unidos núms. 4.602.279; 4.847.700; 4.573.072; 4.847.698; 4.847.699 y 4.918.516, por ejemplo. Generalmente, estos sistemas requieren un microprocesador independiente para realizar funciones de selección y de memoria y no conciernen al análisis de sistemas expertos.

30 Aunque tales sistemas anteriores tienen la flexibilidad y las características de memoria para establecer entornos interactivos personalizados, no proporcionan programación interactiva que permita la programación de conversaciones interactivas complejas independiente del medio en las cuales la conversación interactiva incluye análisis expertos de problemas específicos del usuario, por ejemplo, servicios de análisis financiero, creación de documentos sistemas de mercadotecnia del punto de venta, etc.

35 Algunos de estos sistemas que son capaces de realizar análisis expertos son conocidos en el campo informático como sistemas expertos basados en reglas. En un sistema experto basado en reglas, una base de conocimiento proporciona soluciones con calidad de expertas a los problemas de un área especificada. Generalmente, la información en la base de conocimiento es extraída de expertos humanos y el sistema intenta emular su metodología de resolución de problemas. Con sus limitaciones inherentes (véase "Computer Engineering Handbook" o "Manual de Ingeniería Informática" de C. H. Chen, Editor, McGraw-Hill, Inc. páginas 9.1-9-35), tales sistemas son útiles para realizar análisis expertos en ciertas situaciones. Estos sistemas expertos no han sido implantados en basa interactiva a una gran audiencia.

45 El documento EP-A-0460867 proporciona un sistema experto en un terminal informático que utiliza multimedia para presentar información y recibir órdenes del usuario. Este sistema experto está diseñado principalmente para ayudar a una persona a realizar tareas de mantenimiento de equipos.

50 Lo que se necesita es un sistema que pueda llevar los sistemas interactivos al nivel siguiente, un nivel que permita una conversación más compleja y por ello con más significado y la interacción entre el sistema y el usuario. Tal sistema realizaría análisis expertos y sería utilizable por un gran número de personas simultáneamente y no estaría limitado a ninguna tecnología particular de transmisión.

55 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para suministrar programas interactivos basados en sistemas expertos a un terminal interactivo tal que se consiga un alto nivel de respuesta en conversaciones y de interactividad, comprendiendo el método:

definir un objetivo para el programa del sistema experto;

60 desarrollar reglas que conduzcan al objetivo definido, comprendiendo las reglas al menos una premisa y una conclusión por las que las reglas están relacionadas jerárquicamente entre sí en cuanto que una conclusión de al menos una de las reglas es una premisa de otra regla;

65 formar preguntas, correspondiendo cada pregunta a una premisa que requiere una respuesta del usuario para determinar la existencia de la premisa;

establecer un mapa de correspondencia entre las preguntas y las reglas en una pluralidad de cadenas de datos para generar un programa interactivo, conteniendo tramas la pluralidad de cadenas de datos, estando sincroni-

## ES 2 201 118 T3

zadas las tramas en el tiempo entre las cadenas de datos y conteniendo al menos una de las tramas una parte de información y una parte de órdenes; y

5 almacenar las cadenas de datos en un medio de almacenamiento interactivo de forma tal que el programa interactivo basado en sistemas expertos sea recuperable para ser proporcionado a un terminal informático.

La invención se extiende también a un método para recibir un programa interactivo basado en sistemas expertos en un terminal interactivo, comprendiendo el programa interactivo una pluralidad de cadenas de datos, comprendiendo el método:

10 recibir la pluralidad de cadenas de datos, teniendo cada cadena de datos una pluralidad de tramas sincronizadas en el tiempo, donde las tramas contienen incrustadas reglas y preguntas del sistema experto, estando las reglas jerárquicamente relacionadas entre sí y comprendiendo al menos una premisa y una conclusión;

15 seleccionar una trama a partir de una sola cadena de datos de la pluralidad de cadenas de datos proporcionadas utilizando un selector de señales, por medio de lo cual la trama seleccionada comprenda una pregunta;

presentar la pregunta a un usuario a través de un dispositivo interactivo de salida;

20 recibir una entrada del usuario como respuesta a la pregunta presentada;

determinar la siguiente trama relacionada jerárquicamente con la trama seleccionada, estando basada la siguiente trama determinada en la entrada recibida del usuario y en la trama seleccionada; y

25 obtener la trama siguiente utilizando el selector de señales, por lo que la trama siguiente contiene otra pregunta o una conclusión para una regla del sistema experto.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un terminal interactivo para recibir un programa interactivo basado en sistemas expertos comprendiendo dicho terminal interactivo:

30 medios para recibir una o más cadenas de datos, teniendo cada cadena de datos una pluralidad de tramas sincronizadas en el tiempo que comprenden premisas, preguntas y conclusiones que representan reglas de una base de reglas jerárquicas, estando formada la base de reglas jerárquicas de manera que al menos una premisa de una regla es una conclusión de otra regla;

35 un selector de señales para seleccionar una trama entre las cadenas de datos proporcionadas, donde la trama seleccionada comprende instrucciones que indican una pregunta;

40 medios para recibir la trama seleccionada y generar una pregunta interactiva basada en las instrucciones de la trama recibida;

un dispositivo interactivo de salida para presentar a un usuario la pregunta generada;

45 medios para recibir una entrada desde el usuario como respuesta a la pregunta interactiva generada; y

medios que utilizan el selector de señales para obtener una trama siguiente de la cadena de datos proporcionada, donde la trama siguiente contiene otra pregunta o una conclusión a una regla del sistema experto.

50 Los modos de realización de la invención permiten la preparación y presentación de un escenario interactivo que comprende una pluralidad de cadenas de datos separables sincronizadas en el tiempo que están relacionadas en contenido la una con la otra. Las cadenas de datos pueden ser emitidas por un medio de transmisión o almacenadas en un medio de almacenamiento. El escenario interactivo está diseñado para su reproducción en un aparato que comprende medios para recuperar selectivamente las cadenas de datos a partir del medio de almacenamiento o de la señal transmitida; las cadenas de datos seleccionadas son elegidas como resultado de análisis expertos.

55 En el método de programación, se define un objetivo de toma de decisiones para el escenario interactivo. Esto puede ser, por ejemplo, el diagnóstico de un problema, o la creación de un documento sobre la base de la información introducida por un usuario. Una vez definido el objetivo, se desarrolla un conjunto de reglas que conducirá lógicamente al objetivo definido. Cada regla tiene una o más premisas y una conclusión. Las reglas están relacionadas jerárquicamente en cuanto que las conclusiones de al menos una de las reglas son premisas para otras reglas. Más aún, las reglas están relacionadas lógicamente con el objetivo en cuanto que la conclusión de al menos una de las reglas corresponde al objetivo de toma de decisiones.

60 Usualmente las premisas de las reglas son traducidas en preguntas; que son presentadas al usuario. Las preguntas pueden ser de elección múltiple, verdadero-falso o en forma de respuesta corta. Sin embargo, las premisas que no son dependientes del usuario (es decir, aquellas determinadas por las conclusiones de una o más reglas) no necesitan ser traducidas a preguntas porque las respuestas del usuario son innecesarias.

## ES 2 201 118 T3

A partir de las reglas jerárquicas y de las preguntas (si fuera necesario), puede crearse un árbol jerárquico para implantar las reglas. El árbol jerárquico contiene ramas que son dependientes de la respuesta a una pregunta solicitada al usuario o de la existencia de una premisa.

5 Se establece un mapa de correspondencia entre el árbol jerárquico y una pluralidad de tramas sincronizadas en el tiempo, situadas en una pluralidad de cadenas de datos. Preferiblemente, cada trama tiene un campo de información que corresponde a una pregunta, a una premisa, a una conclusión, a un mensaje informativo o a combinaciones de los mismos. Una parte de órdenes de cada trama puede contener datos de identificación de la trama e información relativa a la regla. Esta información puede instruir al terminal interactivo para que conmute a ciertas cadenas dependiendo de la respuesta del usuario, puede instruir al terminal interactivo para que almacene y/o realice funciones sobre una variable, 10 o puede contener una instrucción de software para el terminal interactivo. Cada trama comprende, preferiblemente, un mensaje completo que proporciona una respuesta que corresponde a la selección de la cadena. Alternativamente, las tramas pueden referirse a almacenamiento interno o externo disponible para el terminal interactivo que contiene mensajes prealmacenados.

15 En un modo de realización, las tramas están situadas en las cadenas en una secuencia predeterminada de acuerdo con el árbol jerárquico para proporcionar un flujo continuo de conversación interactiva para alcanzar finalmente el objetivo de toma de decisión. Una parte de información de algunas de las tramas contiene preguntas solicitando respuestas interactivas del usuario. Las respuestas interactivas del usuario corresponden a otras tramas asociadas que 20 contienen preguntas adicionales, premisas o conclusiones relacionadas con preguntas presentadas previamente.

En el modo de realización más sencillo, la colocación de las tramas en las cadenas de datos corresponde al árbol jerárquico. Debido a la estructura del programa puede no requerir necesariamente el uso de todos los canales en un momento dado, se divulga un modo de realización dinámico que varía dinámicamente el número de canales en uso 25 basándose en las necesidades del análisis experto incrustado en el programa. En un modo de realización adicional, las órdenes de conmutación de cadenas y la colocación eficiente de las tramas conservan la capacidad de canales haciendo que las situaciones de las tramas correspondan a ramas “plegadas” del árbol jerárquico. Esto da como resultado un sistema con menos ramas del árbol jerárquico y por tanto con menos cadenas de datos.

30 Las cadenas de datos que contienen las tramas son almacenadas en un medio de almacenamiento, conservando así el escenario interactivo jerárquico para futura evocación y presentación. Cuando el escenario interactivo jerárquico ha de ser presentado, el medio de almacenamiento evoca las cadenas de datos almacenadas y las proporciona a un terminal interactivo secuencialmente a intervalos de trama. En un modo de realización preferido, el medio de almacenamiento proporciona solamente las cadenas de datos que contienen información útil, asignando así dinámicamente las cadenas de datos. El terminal interactivo recoge una trama a la vez a partir de las cadenas de datos suministradas y presenta 35 interactivamente las preguntas, conclusiones o mensajes informativos contenidos en la trama recogida a uno o más usuarios. Los usuarios responden a las preguntas introduciendo una respuesta, que es interpretada por el terminal interactivo en conjunción con la parte de órdenes de la trama recogida. El terminal interactivo continuará con la presentación interactiva utilizando el resultado de la interpretación para obtener la siguiente trama de la misma, o 40 diferente, cadena de datos, de acuerdo con la parte de órdenes de la trama recogida. Al usuario se le presentarán las tramas apropiadas hasta que se haya completado el escenario interactivo completo.

Los modos de realización de la invención son capaces de proporcionar análisis expertos en forma de conversación interactiva en tiempo real de una manera que es apropiada para la distribución en masa.

45 La invención refuerza las respuestas personalizadas devueltas por un sistema interactivo a través de la provisión de análisis expertos incrustados principalmente en la programación interactiva.

Los modos de realización de la invención tienen la ventaja de que puede suministrarse programación interactiva 50 para un sistema experto de una manera que requiere poca cantidad de proceso en el terminal interactivo.

Los modos de realización de la presente invención serán descritos de aquí en adelante, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

55 La figura 1 muestra un diagrama de bloques del aparato para implantar un sistema experto interactivo de la invención;

la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra los pasos en un método de programación de un sistema experto interactivo de la invención;

60 la figura 3 es un gráfico jerárquico de una base de reglas de un sistema experto interactivo, descrito aquí como Ejemplo 1;

la figura 4 es un diagrama de árbol jerárquico del gráfico jerárquico de la figura 3;

65 la figura 5 representa la situación de las tramas en cinco cadenas de datos en un modo de realización para llevar a cabo el árbol jerárquico de la figura 4;

## ES 2 201 118 T3

la figura 6 representa una presentación generalizada de las situaciones de las tramas de la figura 5, de una manera que ilustra la naturaleza jerárquica del modo de realización;

la figura 7 representa una representación generalizada de un modo de realización alternativo que emplea ramas comprimidas del árbol jerárquico para llevar a cabo el árbol jerárquico de la figura 4 utilizando solamente cadenas de datos del árbol; y

las figuras 8A, 8B, 8C y 8D representan una representación generalizada de las situaciones de las tramas y los contenidos para llevar a cabo el Ejemplo 2.

10

Haciendo referencia ahora a los dibujos en detalle, e inicialmente a la figura 1, los modos de realización de la invención emplean un terminal interactivo (2) para recibir y seleccionar entre cadenas de datos interactivas para medios interactivos (4) con el fin de presentarlas a un usuario en una pantalla (9). El terminal (2) contiene un receptor remoto de infrarrojos (6) para recibir entradas del usuario desde el mando a distancia de infrarrojos (8). El receptor (6) está conectado a un selector (3) de señales que selecciona la cadena de datos y la trama que serán recibidas en el terminal interactivo (2). Hay conectado un generador (7) de presentación al selector (3) de señales para generar una presentación interactiva basada en la cadena de datos recibida. En un modo de realización alternativo, se utiliza un dispositivo opcional (5) de almacenamiento para presentar mensajes prealmacenados, como se instruye por la trama recibida de la cadena de datos seleccionada.

20

El terminal (2) es un dispositivo de reproducción de múltiples pistas, o bien un dispositivo de almacenamiento o un dispositivo de recepción multicanal. Las cadenas de datos son canales o pistas independientes de audio, vídeo, gráficos u otros datos procedentes de los medios interactivos (4). Los medios interactivos (4) pueden ser cualquiera de los siguientes: una cinta de audio de múltiples pistas; una cinta de vídeo de múltiples pistas; una cinta de vídeo o una señal transmitida que tiene un solo canal de vídeo y múltiples canales de audio y/o gráficos; múltiples canales de vídeo; una sola señal de vídeo que tiene varios canales de vídeo comprimidos y multiplexados en ella; un sistema bidireccional de vídeo en el cual el contenido de un solo canal de vídeo puede ser conmutado en el extremo de cabecera basándose en la entrada del usuario enviada desde un lugar de usuario; un medio de almacenamiento accesible aleatoriamente (es decir, un disco o cinta magnética, un CD-ROM u otro medio de almacenamiento óptico, o cualquier otro tipo de medio de almacenamiento de acceso aleatorio); o cualquier tipo de medio de almacenamiento en el cual puedan almacenarse pistas separadas de audio o vídeo para ser transmitidas posteriormente. Todos los esquemas anteriores de transmisión de la presente invención pueden ser implantados como señales analógicas o digitales y ser enviados por cualquier medio de transmisión incluyendo cable, satélite, emisiones de televisión, microondas, o redes de comunicaciones personales. Por ejemplo, los canales de audio pueden ser transmitidos en serie, paralelo o en cualquier forma adecuada, como se describe en la patente de Estados Unidos núm. 5.585.858.

35

Si los medios interactivos (4) son accesibles aleatoriamente, las cadenas de conversación interactivas son almacenadas físicamente en una pista individual del disco, o bien en ficheros contiguos o no contiguos. En conjunción con una unidad de disco, o con un interfaz apropiado para el tipo de medio de almacenamiento en uso, la información almacenada en cada pista es entregada a un usuario del sistema de una manera próxima al tiempo real. En un modo de realización, múltiples canales de vídeo son almacenados en CD-ROM o Videodisco, y el controlador de vídeo gestiona la separación de los múltiples canales para su presentación selectiva.

40

En un modo de realización preferido, los medios interactivos (4) comprenden uno o más canales de televisión por cable, cada uno de los cuales contiene una señal transmitida de audio y vídeo. Utilizando un controlador de elección múltiple (8), el usuario es capaz de responder selectivamente a preguntas, las respuestas son sus entradas en el sistema experto que gobierna un conmutador entre los canales en el medio (4) para presentar convencionalmente la información desde cada canal en la pantalla (10).

45

Si se utilizan cintas de audio o vídeo como medios (4) de pistas múltiples, o se utiliza un CD-ROM o almacenamiento en disco, el medio debe ser preferiblemente extraíble de los medios de reproducción de manera que puedan ser insertados distintos sistemas expertos interactivos y ser utilizados en el sistema. Esto hace posible registrar una biblioteca de medios pregrabados, que cubra una amplia gama de temas. Por ejemplo, el medio (4) puede contener análisis expertos para la selección de productos, el diagnóstico, la creación de documentos, etc. El sistema puede emplear un microprocesador para leer las pistas desde un medio accesible aleatoriamente, si se utiliza tal medio.

55

Como se describe a continuación, aunque la presente invención emula funciones de memoria durante el funcionamiento, no se requiere un microprocesador complejo para realizar estas funciones de memoria. Las funciones lógicas y de memoria se consiguen a través de la programación jerárquica basada en reglas. No obstante, se describe un ejemplo detallado de la invención (Ejemplo 2) que utiliza un microprocesador para gestionar funciones de memoria para proporcionar un grado más complejo de análisis expertos.

60

La conversación interactiva es preferiblemente vista y/u oída por el usuario utilizando una pantalla convencional de televisión, y/o un altavoz o auriculares. Si las conversaciones almacenadas en el medio de pistas múltiples están en forma digital, es decir, en disco magnético CD-ROM, o encinta digital de audio (DAT), el terminal interactivo (2) contiene un convertidor digital a analógico para convertir las cadenas de información digital en señales analógicas que pueden ser entregadas a una pantalla convencional de audio/vídeo o a un altavoz.

65

## ES 2 201 118 T3

Aunque no es requerido, el dispositivo (5) de almacenamiento puede ser utilizado por el terminal interactivo (2) cuando los datos procedentes del medio interactivo (4) contienen instrucciones que instruyen al terminal para presentar mensajes interactivos “enlatados” almacenados en el dispositivo (5) de almacenamiento.

5 El controlador (8) de elección múltiple puede ser un mando a distancia de infrarrojos, o puede ser cualquier otro dispositivo apropiado para seleccionar una respuesta interactiva a una pregunta. Dependiendo de la aplicación particular, pueden proporcionarse entradas a través de un teclado o incluso de una pantalla táctil. Una vez introducida la respuesta, el sistema puede cambiar cadenas de datos apropiadamente, almacenar la respuesta para una ramificación futura, o ejecutar un algoritmo utilizando la respuesta. Alternativamente, con la presente invención no es necesario  
10 un controlador (8) de elección múltiple si el terminal interactivo incorpora botones que permitan al usuario hacer selecciones en el propio terminal.

Como se ha indicado previamente, aunque los sistemas interactivos de la técnica anterior son capaces de implicar a los usuarios en conversaciones interactivas relativamente simples, y emular funciones de memoria, la técnica anterior  
15 no divulga un método para crear un programa interactivo que sea capaz de realizar análisis expertos o funciones complejas.

El presente sistema emula un sistema experto informatizado al presentar un programa interactivo sin utilizar un microprocesador para hacer el seguimiento de todas las respuestas del usuario. Más aún, la pantalla de presentación de vídeo que es la preferida en la presente invención proporciona un análisis experto más realista al permitir al sistema explicar cómo y por qué se alcanzó una conclusión particular, presentar productos recomendados y mostrar cómo conseguir una reparación necesaria una vez que el sistema ha concluido que tal reparación es necesaria.

### 25 1. *Implantación de una base de reglas*

Con el fin de programar apropiadamente el sistema experto interactivo, debe definirse una base de reglas. Esto permite al sistema emular el proceso de toma de decisiones de un experto humano en un lugar remoto, es decir, en el terminal interactivo y en la pantalla de televisión. Al situar el presente sistema en lugares remotos, el sistema experto interactivo permite resolver problemas complejos durante conversaciones interactivas independientes con muchos usuarios. La presente invención presenta una manera de organizar el conocimiento profundo en una metodología de programación interactiva para asegurar la emulación apropiada del proceso de toma de decisiones.  
30

La figura 2 muestra un diagrama de flujo del método de la presente invención para implantar un sistema experto interactivo. En primer lugar, se definen los objetivos del sistema experto en el paso 10. A continuación, se extrae el conocimiento humano apropiado para conseguir estos objetivos, en el paso 11. Se consultan trabajos informativos, expertos y otras fuentes para determinar este conocimiento. A partir del conocimiento humano, se define una base jerárquica de reglas en el paso 12. La base jerárquica de reglas es una caracterización organizativa del conocimiento humano.  
35

La base de reglas consiste en cierto número de reglas. Las reglas comprenden el mapa de correspondencia de las conclusiones con una o más premisas. Se formula la base de reglas para implantar el conocimiento humano definido en el paso 11 y resolver los objetivos definidos en el paso 10. La base de reglas es jerárquica porque al menos una premisa de una regla es una conclusión de al menos otra regla. La Tabla 1, ilustrada más adelante, es un ejemplo de una base de reglas. En la figura 3 se ilustra una representación gráfica de la base de reglas de la Tabla 1.  
40

Si una regla supone una premisa que es determinativa del usuario, la premisa es traducida en una pregunta en el paso 13. El sistema interactivo presenta la pregunta al usuario para determinar si se satisface la premisa. Por ejemplo, si la premisa a una regla es “el coche es rojo”, se genera la correspondiente pregunta “¿es rojo el coche?” para solicitar la respuesta del usuario sobre si se satisface la premisa. No es necesario que la pregunta sea un espejo de la premisa, sino que podría ser cualquier cosa que probase o desaprobese la existencia de la premisa. Por ejemplo, la pregunta podría ser “¿es azul el coche?”. Si se recibe una respuesta afirmativa, el terminal interactivo sabrá que la premisa “el coche es rojo” no se satisface. Si se recibe una respuesta negativa, deben presentarse otras preguntas, hasta que el terminal interactivo tenga información suficiente para determinar si se satisface la premisa.  
45

A continuación, se forman las restantes reglas, premisas y preguntas en un diagrama de árbol jerárquico, paso 14. El diagrama de árbol jerárquico representa en general una solución lógica al problema (utilizando ramas) y corresponde a la base de reglas y a las preguntas. En la figura 4 se muestra un ejemplo de diagrama de árbol jerárquico.  
50

Se establece un mapa de correspondencia entre el diagrama del árbol jerárquico y una pluralidad de cadenas de datos, paso 15. Las cadenas de datos contienen tramas que están sincronizadas en el tiempo entre las cadenas de datos. Las tramas contienen información de las relaciones de las cadenas de datos que dependen de la entrada del usuario. En esencia, las cadenas de datos representan e implantan las ramas del diagrama del árbol. La figura 5 representa una serie de cadenas de datos en un mapa de correspondencia con el diagrama del árbol jerárquico de la figura 4. En un modo de realización preferido, el paso del mapa de correspondencia incluye un paso de “plegado” del diagrama del árbol jerárquico. El paso de “plegado” reduce el número de cadenas de datos requeridas originando la ramificación entre las cadenas de datos que ya no son necesarias para implantar el diagrama del árbol jerárquico, conservando así la capacidad del canal. En las figuras 6-7 se muestra un ejemplo de un “pliegue”. La figura 7 representa una forma de plegado del modo de realización representado en la figura 6.  
55  
60  
65

## ES 2 201 118 T3

Por último, las cadenas de datos son almacenadas en un dispositivo de almacenamiento apropiado, paso 16. En un modo de realización preferido descrita más adelante, las cadenas de datos son almacenadas de una manera que permite la recuperación dinámica de las cadenas de datos. En este modo de realización, se almacena también un indicador relativo a estas cadenas que contienen información. Durante la recuperación, solamente se recuperan aquellas cadenas identificadas por el indicador.

Se utilizarán los dos ejemplos siguientes para mostrar el método de la invención:

- 1) Un sistema experto simple para hacer el diagnóstico de un problema que tiene lugar en un sistema estéreo, siendo el problema que se oye un ruido y una distorsión excesivas a través de los altavoces.
- 2) Un quiosco de un punto de venta que incluye un microprocesador para ayudar al usuario a elegir una raqueta de tenis.

Como se ha mencionado e ilustrado previamente en la figura 2, el primer paso del proceso de programación de un sistema experto interactivo es definir los objetivos y el algoritmo de toma de decisiones del sistema. Los objetivos definen el tipo de consejo experto que el sistema proporciona al usuario. Más específicamente, los objetivos del sistema definen un punto final, una decisión final o un producto del sistema experto. Haciendo referencia al ejemplo (1) anterior, el objetivo es analizar las respuestas del usuario a las preguntas y determinar las razones más probables por las que los altavoces estéreo contienen ruido y distorsión excesivos. En el ejemplo (2), el sistema indaga sobre los hábitos de juego del usuario y sobre sus características personales, y recomienda una raqueta de tenis que es la más apropiada para el estilo de juego y la experiencia del usuario.

En el primer ejemplo, se define una base de reglas para determinar la causa del exceso de ruido de salida de los altavoces de un sistema estéreo como se ilustra en la Tabla 1.

TABLA 1

*Base de reglas para el ejemplo del diagnóstico del sistema estéreo*

Regla 1: Si las salidas recogen una señal limpia, y el cable del altavoz no capta ruido, entonces el problema está en los altavoces.
Regla 2: Si el cable del altavoz capta ruido, entonces el problema está en el cable del altavoz.
Regla 3: Si el cable de interconexión capta ruido, entonces el problema está en el cable de interconexión.
Regla 4: Si el mando de control de volumen, o el mando de balance, o los mandos de control de tono originan ruido, entonces el problema está en las escobillas de los mandos.
Regla 5: Si la salida del auricular no tiene ruido, y el cable de interconexión no capta ruido, entonces las salidas están recogiendo una señal limpia.

En este sencillo ejemplo, se definen las reglas para localizar la fuente de un problema en un sistema estéreo donde la señal de audio de los altavoces contiene una distorsión y ruido excesivos. Cada regla contiene al menos una premisa y una conclusión. La premisa corresponde a las frases anteriores que comienzan con "si". La conclusión corresponde a la frase que sigue a "entonces". Por ejemplo, en la regla 1, las premisas son (1) "las salidas recogen una señal limpia" y (2) "el cable del altavoz no capta ruido". La conclusión es "el problema está en los altavoces". Las premisas son traducidas en preguntas, preferiblemente presentadas al usuario a través de un monitor de presentación ya sea antes de su almacenamiento, o después de la recepción por el terminal interactivo. Para la regla 1, la pregunta puede ser (1) "¿captan ruido los cables del altavoz cuando se mueven los cables cuando el sistema estéreo está reproduciendo?". La pregunta, preferiblemente, no es tan breve, pero proporciona una presentación interactiva detallada, como se muestra más adelante en la Tabla 2. La premisa (2) para la regla 1 depende jerárquicamente del resultado de la regla 5, y utiliza el resultado de la regla 5 como su premisa sin requerir el uso de una pregunta. Sin embargo, las dos premisas de la regla 5 requieren preguntas. Tiene lugar una relación jerárquica porque la conclusión de la regla 5 "las salidas están recibiendo una señal limpia", se utiliza como premisa de la regla 1.

Una vez que se han definido las reglas, se organizan en una base de reglas jerárquicas del tipo ilustrado gráficamente en la figura 3. El gráfico de la base de reglas jerárquicas ilustra visualmente la organización jerárquica de las premisas y de las conclusiones. Con el fin de codificar un sistema experto en un sistema de televisión multicanal y aprovecharse del paralelismo de los canales múltiples, debe identificarse el paralelismo en la base de conocimiento. El paralelismo son puntos en la lógica del sistema en los que se separan los caminos de toma de decisiones basándose en la existencia de una premisa. Debido a que las premisas son traducidas a menudo en preguntas, también es correcto definir un paralelismo como el que ocurre en los puntos en la lógica del sistema en los que se separan los caminos de toma de

decisiones basándose en las respuestas a las preguntas. Por ejemplo, utilizando el gráfico jerárquico ilustrado en la figura 3, la respuesta a la premisa “los cables del altavoz no captan ruido” establece caminos paralelos. Si los cables del altavoz no captan ruido, se establece un camino para determinar si el problema es el altavoz (regla 1). Si los cables del altavoz captan ruido, se establece un camino paralelo para informar al usuario de que el problema está en el cable del altavoz (22). Estos dos caminos son mutuamente excluyentes. Consecuentemente, un aspecto importante de una codificación eficiente de un sistema de múltiples cadenas de datos es identificar caminos mutuamente excluyentes que pueden ser codificados en paralelo en las cadenas de datos. Una vez construido el gráfico jerárquico e identificado el paralelismo, puede establecerse un mapa de correspondencia entre la implantación del sistema experto y un formato de cadenas de datos múltiples y puede almacenarse la presentación interactiva resultante en un medio de almacenamiento.

Además de registrar simplemente las preguntas y las conclusiones, el sistema puede incluir la posibilidad de explicaciones que es implantada en la presentación interactiva. Esto es posible por la relación jerárquica entre las reglas. En cualquier conclusión, se satisfacen las premisas previas, ya que tales premisas han debido ser cumplidas para llegar a la conclusión. Por ejemplo, el sistema no necesita afirmar meramente que “el ruido está causado por el altavoz”, sino que más bien debe responder más informativamente que “el ruido está causado por el altavoz porque los cables del altavoz no captan el ruido, la salida del auricular no tiene ruido, y los cables de interconexión no captan ruido”. Por tanto, cada regla proporciona un contexto para la explicación dada en el sistema experto. El usuario es informado de la base que subyace en la opinión del sistema experto. El sistema emula así el diálogo entre el usuario del sistema y un experto.

La base de reglas está organizada preferiblemente de manera que se prueba primero la premisa que es más probable que falle o que es más fácil de confirmar. Esto proporciona la oportunidad de eliminar una regla (y de conservar así el valioso espacio del medio) tan pronto como sea posible en la búsqueda. En la regla 1 del ejemplo del estéreo, la premisa “los cables del altavoz no captan ruido” (20) debería ser probada antes que “las salidas están recibiendo una señal limpia” (21), porque la determinación de la premisa (20) resolverá la regla 2.

Como en los sistemas convencionales basados en sistemas expertos, siempre hay una cierta ambigüedad en la base de reglas. Esto ocurre porque las premisas son a menudo incapaces de pasar una prueba positiva. Por ejemplo, en la regla 5, la premisa “la salida del auricular no tiene ruido” (23) puede ser cierta, pero la conclusión “las salidas están recibiendo una señal limpia” puede ser falsa si el ruido es originado por una etapa posterior del amplificador situado tras el captador interno de señales del auricular. Así, como con todos los sistemas expertos, la naturaleza heurística del sistema origina que el sistema sea solamente tan bueno como la base de reglas subyacente. Este problema puede ser mitigado en cierta medida en un modo de realización alternativo de la presente invención utilizando un procesador y asignando probabilidades a los mapas de correspondencia entre las premisas, las respuestas del usuario y las conclusiones. En el modo de realización preferido, solamente aquellas ambigüedades que son conocidas de antemano pueden ser compensadas definiendo un campo a lo largo del gráfico e incluyendo mensajes explicativos sobre la ambigüedad en este campo, es decir: “el sistema no puede determinar lo que es erróneo basándose en la información que ha introducido. Por favor compruebe el manual de servicio o llame a su distribuidor autorizado”.

## 2. Diagrama de árbol jerárquico

Haciendo referencia a la figura 4, una vez construida la base de reglas expertas y el gráfico jerárquico, alguna o todas las premisas son traducidas en preguntas, y se desarrolla un árbol jerárquico de decisión para la presentación interactiva. Esto permite al proveedor interactivo estructurar la presentación interactiva en un formato que es capaz de ser recibido fácilmente y accedido por uno o más terminales interactivos.

La figura 4 ilustra un simple diagrama de árbol jerárquico de la base de reglas de la Tabla 1 y del gráfico jerárquico de la figura 3. Como se ha descrito anteriormente, se presenta primero la premisa “los cables del altavoz no captan ruido” de la regla 1, ya que es determinativa del resultado de la Regla 2. Así, la primera rama del árbol (41) es una pregunta “¿Captan ruido los cables del altavoz?” (la Tabla 2, más adelante, muestra una indicación más completa de cómo aparece preferiblemente la pregunta real). Esta pregunta se presenta al usuario con un monitor de presentación (9). Si el usuario indica a través del interfaz (8) de usuario que los cables del altavoz captan ruido, entonces, de acuerdo con la regla 2, el problema está en los cables del altavoz (43). Por tanto, si se recibe una respuesta “sí” de la sesión interactiva, el árbol se ramifica con una cadena de datos para explicar que el problema está en los cables del altavoz (43).

Si los cables del altavoz no captan ruido, se satisface la primera premisa de la regla 1 y la presentación interactiva pasa a la rama (42) para indagar sobre la segunda premisa. La segunda premisa es una conclusión de la regla 5, y por tanto el sistema debe generar una pregunta relativa a la regla 5. Como la premisa de la regla 5 “las interconexiones no captan ruido”, es determinativa de la regla 3, esta premisa es procesada en primer lugar. Así, la segunda rama (42) presenta la pregunta “¿captan ruido las interconexiones?”. Si la entrada interactiva indica que las interconexiones captan ruido, se satisface la regla 3, y el terminal interactivo presenta un resumen al problema, afirmando que “el problema está en las interconexiones” (44).

Si las interconexiones no generan ruido, indicado por la respuesta interactiva del usuario, la primera premisa de la regla 5 se satisface, y se genera una pregunta dirigida a la segunda premisa para su presentación al usuario. El árbol de decisión pasa a la rama (45) y pregunta al usuario “¿contienen ruido las salidas del auricular?”. Si la respuesta

## ES 2 201 118 T3

interactiva es “no”, se satisfacen todas las condiciones de la regla 1 y puede presentarse al usuario la conclusión de que “el problema está en el altavoz” (46).

5 Si el usuario hubiera respondido interactivamente que las salidas del auricular contenían ruido, las premisas de las reglas 1-3 y 5 no se habrían satisfecho y la presentación debe pasar a la siguiente regla no probada, la regla 4. Aunque las reglas 1 y 5 requerían que se cumpliesen dos premisas (una función lógica “AND”), la regla 4 difiere en que se satisface si se cumple cualquiera de las tres condiciones previas (una función lógica “OR”). Para determinar si se satisface una premisa de la regla 4, solamente necesita generarse una pregunta que cubra las tres alternativas. Por tanto, el árbol de decisión se ramifica a una pregunta (47) que especifica “¿generan ruido el control de balance, el control de volumen o el control de tono?”. Si la respuesta es afirmativa, el problema está en las escobillas de los controles rotativos y la presentación pasa a una representación de esta conclusión (48), “el problema está en las escobillas del mando de control que genera el ruido”.

15 Si la entrada del usuario interactivo indica que el ruido no está originado por los controles de volumen, balance y tono, entonces no se cumple ninguna de las premisas requeridas de las reglas 1-5. En este punto, el árbol puede ramificarse a otras preguntas más detalladas, o la presentación puede informar al usuario “el problema está probablemente en la electrónica, consulte a su distribuidor autorizado para la reparación” (49).

20 Una vez construido el diagrama del árbol jerárquico, es un asunto sencillo el almacenamiento de la presentación interactiva para su evocación posterior. Para almacenar la presentación interactiva, se generan y almacenan cadenas de datos sincronizadas en el tiempo que contengan tramas.

### 3. Cadenas de datos

25 Una vez construido un diagrama de árbol jerárquico, similar al ilustrado en la figura 4, las premisas, preguntas, conclusiones y afirmaciones informativas asociadas son puestas en un mapa de correspondencia con las cadenas de datos. La información está incrustada en las cadenas de datos en una pluralidad de tramas, comprendiendo cada trama mensajes que son vistos y/u oídos como respuesta a la selección de la cadena de datos sobre la cual está incrustada la trama. Cada una de las tramas de las diversas cadenas de datos comprende preguntas, conclusiones, afirmaciones basadas en las conclusiones de las premisas, y mensajes de información asociada para proporcionar el contexto de las preguntas, premisas y conclusiones. El contenido de las cadenas está relacionado en tiempo real, de manera que las elecciones del usuario presentadas como respuesta a una premisa dan como resultado una conmutación a cadenas de datos que están relacionadas jerárquicamente de acuerdo con el gráfico de la base de reglas jerárquicas o en el contexto de la premisa resultante de la conmutación del canal. Las tramas de las diversas pistas están relacionadas en tiempo real y en contenido, de manera que tiene lugar un análisis experto cuando se reproduce el medio y el usuario responde a las preguntas relacionadas con las premisas del sistema experto almacenado en las cadenas.

40 Como se selecciona un canal como respuesta a un interrogatorio o basándose en la respuesta a un interrogatorio anterior, la información de la cadena de datos correspondiente a la selección particular es encaminada a la pantalla. Incrustado en la cadena de datos seleccionada en el momento en que tiene lugar la selección, hay un segmento de trama que tiene un contenido correspondiente a la respuesta seleccionada para la pregunta anterior. Las preguntas, premisas, conclusiones y mensajes explicativos pueden estar contenidos generalmente en cualquiera o en todas las diversas pistas, siempre que estén sincronizadas apropiadamente de manera que retengan una relación de tiempo como se describe aquí.

45 Haciendo referencia a la figura 5, se muestra una representación de cadenas de datos y de tramas que materializan el diagrama jerárquico de la figura 4. La figura 5 muestra cinco cadenas de datos (101-105). Aunque en este modo de realización se muestran cinco cadenas de datos, pueden disponerse más o menos, según sea necesario. Cada una de las cadenas de datos (101-105) contiene una primera trama (200). Cada trama (200) contiene una parte (210) de información y una parte (220) de órdenes. Las cadenas de datos (101-105) no necesitan ser formateadas de manera que la parte (220) de órdenes siga a la parte (210) de información, como se ilustra en la figura 5, sino que pueden ser formateadas de cualquier forma conocida actualmente para una persona experta en la técnica. Por ejemplo, la parte (220) de órdenes puede preceder a la parte (210) de información o puede ser intercalada con la parte (210) de información.

55 La parte (210) de información contiene, preferiblemente, una representación de una conclusión o bien de una pregunta. Por ejemplo, la parte (210) de información puede afirmar que “el problema es el altavoz” (246) o bien que “¿escucha usted ruido en la salida del auricular?” (245). Las preguntas solicitarán una respuesta interactiva del usuario. Incluso las conclusiones pueden requerir una entrada interactiva, tal como “el problema está en el altavoz, pulse una tecla para continuar”.

65 La parte (210) de información no está limitada al texto, sino que puede contener también gráficos, vídeo, audio o códigos de instrucción. Por ejemplo, la parte (210) de información puede contener una representación gráfica o de vídeo de un hombre y una mujer con un acompañamiento de audio de una voz preguntando “¿cuál es tu género?” “Introduzca 1 para varón y 2 para mujer”. Alternativamente, la parte (210) de información puede contener un código de instrucción que hace referencia a lugares de memoria en un dispositivo (5) de almacenamiento disponible para el terminal interactivo. El lugar interactivo utiliza el código de instrucción para hacer referencia al correspondiente lugar de almacenamiento para acceder a los datos interactivos “enlatados”.

## ES 2 201 118 T3

En modos de realización análogos, la parte (210) de información está incluida preferiblemente en el intervalo de supresión vertical de una señal convencional de televisión o en un canal exclusivo. Estas y otras técnicas aceptables están divulgadas en la patente de Estados Unidos núm. 5.585.858.

5 La parte (220) de órdenes se usa preferiblemente tanto en las funciones de control del terminal interactivo (20) como para definir la relación jerárquica entre las tramas (200). La parte (220) de órdenes contiene datos de ramificación concernientes a la respuesta del terminal interactivo a entradas especificadas por el usuario. Por ejemplo, la parte (220) de órdenes puede contener códigos algorítmicos para hacer coincidir las entradas del usuario con las respuestas del sistema materializadas en cadenas de datos independientes. La codificación puede ser también más complicada.  
10 Por ejemplo, puede utilizarse un direccionamiento relativo de las cadenas de datos (“conmutar a la tercera cadena inferior”), pueden ser representadas asignaciones variables (“si el usuario pulsa 1, almacenar 3 en la variable X”), y pueden incluirse otras instrucciones bien conocidas en un procesador interactivo. La complejidad de la orden está hecha a la medida de la complejidad del terminal interactivo que procesa la orden. Naturalmente, puede utilizarse una codificación adecuada para conservar el tamaño de la parte de órdenes. Alternativamente, las órdenes pueden contener  
15 códigos que identifican macros almacenadas en el terminal interactivo, comprendiendo las macros los algoritmos de ramificación como se ha descrito anteriormente.

Debido a que la parte (220) de órdenes contiene la información que define la relación entre tramas (200), las tramas (200) conservan las relaciones jerárquicas del diagrama del árbol jerárquico (figura 4).

20 Volviendo a la figura 5, las ramas jerárquicas tienen lugar por medio de la conmutación entre cadenas de datos. Es evidente que la relación jerárquica entre las tramas es directamente análoga a la de las ramas de la figura 4. En la figura 5, las partes de información (241, 242, 245 y 247) corresponden a las preguntas (41, 42, 43, 45 y 47) de la figura 4. Las ramas sí/no de las preguntas de la figura 4 se conservan en los campos de órdenes (341, 342, 345 y 347) de las tramas ilustradas en la figura 5. Por ejemplo, si la respuesta a la pregunta “¿están captando ruido las interconexiones?” (42) (figura 4) es “No”, entonces el diagrama del árbol pasa a la rama “¿contiene algún ruido la salida del auricular?” (45). En la figura 5, la pregunta (42) de la figura 4 es almacenada en la parte (242) de información, y las instrucciones sobre dónde ramificarse que dependen de la entrada son almacenadas en la parte (342) de órdenes. La parte (342) de órdenes permanece en el canal 101 si la respuesta es “no” y conmuta al canal 102 si la respuesta es “sí”. Esto está en  
30 correlación con el diagrama del árbol jerárquico de la figura 4. En la figura 5, las conclusiones representadas en las partes de información (243, 244, 246, 248 y 249) corresponden a las conclusiones (43, 44, 46, 48 y 49) del diagrama del árbol jerárquico ilustrado en la figura 4.

35 La figura 5 muestra un modo de realización en el que las tramas de las distintas cadenas de datos están sincronizadas. Las tramas están situadas de forma síncrona en intervalos de trama entre T1, T2, T3, T4 y T5. Como se ha representado, el periodo entre T3 y T4 aparece más largo que el periodo entre T1 y T2. En un modo de realización preferido, no se requiere que los intervalos de tiempo sean idénticos, sino solamente que las tramas sean síncronas. Todas las tramas de la figura 5 se muestran síncronas aún cuando partes de las tramas pueden tener longitud diferente, tal como las partes de información (242 y 243).

40 Debido a que el número de ramas reales en un escenario interactivo dado varía dependiendo de las respuestas interactivas del usuario, el escenario interactivo llega a su fin en momentos diferentes. Por ejemplo, en la figura 5, el usuario ha completado el programa interactivo en la trama (243, 343) donde el problema es los cables del altavoz. Si el usuario hubiera indicado que los cables del altavoz no eran la causa del problema, el usuario estaría interactuando con la trama (242, 342). En este ejemplo, el proveedor interactivo ha incluido “segmentos de sincronización del programa” en las tramas que no corresponden a ramas lógicas en el diagrama del árbol jerárquico. Los segmentos de sincronización del programa son insertados en los canales para mantener una relación síncrona entre los canales para ramificaciones posteriores. Esto se hace colocando una orden que permanezca en la cadena en curso en la parte (343) de órdenes de la trama final (243, 343). La parte de información comprende un mensaje informativo que no se requiere  
50 que esté relacionado con la base de reglas, sino que se incluye para conservar la sincronización del sistema. Las tramas posteriores a los segmentos de sincronización del programa tienen mensajes informativos adicionales en la parte de información y órdenes para quedarse en el canal en curso en la parte de información. Alternativamente, si el problema se resuelve en la trama (243, 343), un código podría ordenar la ramificación a un canal independiente, no ilustrado, que proporciona programación común o vídeo adicional de instrucciones hasta el final de la interacción experta.

55 Puede no ser deseable hacer máxima la eficiencia de las cadenas reduciendo el número de ramas del árbol paralelas cuando se codifica una base de reglas jerárquicas en un diagrama de árbol jerárquico, especialmente cuando están implicados simultáneamente múltiples usuarios en la presentación interactiva. Codificando a propósito un diagrama de árbol jerárquico ineficiente (utilizando muchas cadenas de datos), el programa interactivo está estructurado para  
60 concluir al mismo tiempo (o casi al mismo tiempo) para las distintas respuestas interactivas posibles, reduciendo la necesidad de los segmentos de sincronización del programa. Por ejemplo, si una emisión interactiva de un programa de televisión tarda media hora en concluir para el usuario A y quince minutos en concluir para el usuario B, el usuario B estaría descontento de ver quince minutos de segmentos de sincronización del programa. Naturalmente, los segmentos de sincronización del programa pueden ser otro programa interactivo corto, que no estaría disponible para el usuario  
65 A. Es importante, por tanto, reconocer que el experto en la técnica puede desear tomar un compromiso entre el número de cadenas y la cantidad de tiempo que tardan en resolverse las distintas ramas de decisión del árbol para alcanzar una conclusión global.

## ES 2 201 118 T3

En las tramas finales de las cadenas de datos, que tienen lugar en el momento T4, se han presentado todas las ramas posibles del diagrama del árbol jerárquico. La parte de órdenes de las tramas finales de cada cadena de datos puede contener una orden para conmutar a una sola cadena de datos, de manera que pueda comenzar la siguiente presentación interactiva. Las tramas en los instantes T4 y T' contienen una parte (350) de órdenes que instruyen al terminal interactivo a conmutar a la cadena de datos (101). Esto es deseable para conservar espacio de almacenamiento y del medio. En realidad, las cadenas de datos están estructuradas preferiblemente de manera que son asignadas dinámicamente, como se describe inmediatamente a continuación.

### 4. Asignación dinámica de cadenas de datos

En un modo de realización preferido, se disponen dinámicamente las cadenas de datos a partir del medio interactivo (4). El número de cadenas de datos realmente suministradas al terminal interactivo es solamente el número de cadenas de datos que realmente contienen información. Esto da como resultado un ahorro sustancial de la capacidad de los canales, en el modo de realización en el que las cadenas de datos son codificadas en canales para su transmisión.

Haciendo referencia a la figura 2, el paso de establecer un mapa de correspondencia entre el diagrama del árbol jerárquico y las cadenas de datos y tramas sincronizadas en el tiempo (15), conlleva el establecimiento de un mapa de correspondencia solamente entre las cadenas de datos que son requeridas para el escenario interactivo. Para cada intervalo de trama solamente es necesario enviar las cadenas de datos que realmente contienen información. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 4, el primer paso es determinar si los cables del altavoz están mal (41). Esto requiere una trama de una sola cadena de datos. Por tanto, en el primer intervalo de tramas T0-T1 (figura 5), solamente se proporciona la cadena de datos (101) al terminal interactivo. Los intervalos de trama están ilustrados en las figuras 5 y 8 como los intervalos entre T0, T1, T2, ... Tn.

En un modo de realización, cuando se almacenan inicialmente las tramas que contienen información (en la parte de información y de órdenes), se almacena también un indicador de qué tramas de la cadena de datos contienen la información. Esto puede conseguirse de varias maneras diferentes. En primer lugar, puede almacenarse en el medio interactivo (4) un índice que contenga el número de cadenas de datos durante cada intervalo de trama. Para cada intervalo de trama, el índice informaría al medio interactivo (4) del número de cadenas de datos que contienen información y por tanto del número de cadenas de datos que deben generarse para la transmisión. Alternativamente, el índice podría comprender una lista de cadenas de datos para cada intervalo de trama subsiguiente y si deberían generarse cadenas de datos para cada intervalo de trama.

Un segundo método para almacenar una indicación de las cadenas de datos a generar para la transmisión durante un intervalo de tiempo en particular es la codificación de la parte de órdenes de cada trama con un campo que identifique las cadenas de datos que estarán disponibles en el intervalo de trama subsiguiente. Este método es ventajoso porque el terminal interactivo (2) recibe una trama que contiene información perteneciente al número de tramas entrantes. El terminal interactivo puede utilizar esta información para configurarse así mismo con respecto a los conmutadores de cadenas de datos.

Un tercer método para almacenar una indicación de las cadenas de datos a generar es la codificación de la parte de órdenes de una trama de una cadena de datos designada con un campo de índices (como se ha descrito anteriormente) que identifique las cadenas de datos que estarán disponibles en el intervalo de trama subsiguiente. Por ejemplo, la cadena de datos (101) de la figura 5 podría contener un campo de índices en cada trama para informar al medio interactivo (4) sobre cuántas cadenas de datos deben generarse. Como el terminal interactivo (2) puede no recibir la cadena de datos que contiene el campo de índices (dependiendo de la entrada interactiva del usuario), el medio interactivo puede no recibir ninguna indicación del número de cadenas de datos que serán presentadas en el intervalo de trama siguiente, a diferencia del segundo método anterior. Sin embargo, la invención seguirá funcionando, ya que no es necesario para el terminal interactivo (2) (aunque deseable con el fin de configurar el terminal interactivo (2) con antelación) saber qué cadenas de datos serán proporcionadas en el siguiente intervalo de trama. El terminal interactivo conmuta simplemente a una cadena de datos identificada por la parte de órdenes de la trama y por la respuesta interactiva del usuario.

Con referencia a la figura 5, en el instante T0 el proveedor interactivo solamente necesita suministrar una sola cadena de datos, en T1 dos cadenas de datos, en T2 tres cadenas de datos y así sucesivamente hasta que se requieren cinco cadenas de datos en el instante T4. Así, el sistema interactivo es capaz de asignar dinámicamente las cadenas de datos entre un solo canal y tantos canales como sea necesario. Si las cadenas de datos se suministrasen en canales de televisión, el número de canales requeridos en los primeros instantes (T0 y T1) se reduce efectivamente. Por ejemplo, son necesarios cuatro canales/cadenas para una pregunta referida a cuatro intervalos de edad, mientras que se requieren dos canales/cadenas para una pregunta binaria o polar (es decir, una pregunta si/no). Haciendo referencia a las preguntas 5 y 8, las partes de las cadenas de datos etiquetadas como "no usadas" no son suministradas preferiblemente durante sus correspondientes intervalos de tramas, reduciendo dinámicamente el número de cadenas de datos.

Alternativamente, el terminal interactivo puede continuar procesando la cadena de datos anterior cuando va a tener lugar una nueva presentación interactiva. En este ejemplo, se colocan mensajes redundantes en múltiples cadenas de datos de manera que todos los usuarios reciban las mismas presentaciones iniciales independientemente de qué cadena de datos ha concluido el usuario dentro del escenario interactivo anterior. Este modo de realización alternativo

## ES 2 201 118 T3

es ineficiente en cuanto a cadenas en cuanto que se utilizan todos los canales en toda la presentación interactiva, en lugar de solamente al final, como en el modo de realización anterior.

Una modificación de este modo de realización alternativo es que los mensajes introductorios de presentaciones interactivas adicionales presentan información relativa a presentaciones interactivas anteriores. En este caso, no todos los usuarios reciben presentaciones idénticas cuando comienzan una nueva programación interactiva. Como hay muchas órdenes posibles para ser colocadas en la parte de órdenes de las tramas, una asignación dinámica de las cadenas de datos y una gran flexibilidad para construir el diagrama del árbol jerárquico, la invención es muy flexible y puede ser organizada en numerosas configuraciones.

Las cadenas de datos (101-105) no necesitan ser almacenadas de manera síncrona, sino que pueden ser almacenadas de cualquier manera conocida para el experto en la técnica. El método de almacenamiento o de grabación no es crítico para la invención, siempre que sea suficiente para habilitar al método de recuperación para que lea las cadenas de datos almacenadas de manera síncrona.

### 5. Sincronización y ramificación de tramas en las cadenas de datos

Haciendo referencia nuevamente a la figura 5, se representa el contenido de sincronización y de tramas a medida que tienen lugar en las cadenas de datos (101-105). En el instante T<sub>0</sub>, el usuario ha terminado una presentación interactiva anterior y está comenzando a interactuar con la presentación de la resolución del problema del estéreo. Como todas las tramas anteriores que tienen lugar en el instante T' contienen instrucciones (350) para conmutar a la cadena (101), el terminal interactivo procesa solamente una sola cadena de datos (101). En el instante T<sub>1</sub>, el terminal interactivo permanece en la cadena (101) o conmuta a la cadena (102) dependiendo de la respuesta del usuario a la pregunta (241) hecha en el momento T<sub>0</sub>. En el instante T<sub>1</sub>, el terminal interactivo recibe las cadenas (101) y (102) independientemente de la selección del usuario. No es necesario que el terminal procese todas las cadenas de datos entrantes. Solamente se requiere del terminal interactivo que efectúe una simple operación de conmutación y el tratamiento de la cadena de datos seleccionada. Esto continúa hasta el instante T<sub>4</sub> en el que se han presentado todas las ramas posibles del árbol. Las tramas en el instante T<sub>4</sub> tienen todas ellas una parte (350) de órdenes que instruyen al terminal interactivo para conmutar a la cadena (101) al concluir la presentación. Así, en el momento T<sub>5</sub>, el procesador interactivo está procesando nuevamente la cadena (101).

Otra razón para comenzar y finalizar sobre una sola cadena de datos es que hace disponibles otras cadenas de datos para el tratamiento de errores. Por ejemplo, en la figura 5, la trama (230, 330) está dirigida a una presentación que trata con una situación en la que el usuario no había seleccionado "sí" o "no" como estaba instruido por la trama (241, 341). La parte (230) de información contiene un mensaje tal como "usted no ha seleccionado "sí" o "no", por tanto, se supone que usted pulsó "no"..."

La tabla 2 muestra un posible guión para la parte de información de las tramas representadas en la figura 5 y de las preguntas ilustradas en la figura 4. Se comprende que este ejemplo representa la parte de audio del programa y que también puede incluirse el vídeo apropiado en la parte de información de cada trama. La información o instrucciones incluidas en la parte de órdenes de las tramas se muestran encerradas entre llaves { }.

Los números de cadenas 101-105 de la Tabla 2 corresponden a las cadenas 101-105 de la figura 5, mientras que los instantes T'-T<sub>5</sub> corresponden también a los instantes T'-T<sub>5</sub> ilustrados en la figura 5. Las tramas numeradas en la figura 5 aparecen también en la Tabla 2, en sus posiciones correspondientes, aunque no han sido numeradas separadamente en la Tabla.

(Tabla pasa a página siguiente)

TABLA 2

Guión del contenido de la trama para el ejemplo del diagnóstico del estéreo					
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104	Cadena 105
T' T'	...	...	...	...	...
T0	(permanecer en 101) Bienvenido a la Tienda de Reparación Electrónica. Entiendo que usted tiene problemas con su estéreo porque sale ruido y distorsión anormal de los altavoces. Veamos si puedo ayudar. Comprobemos los cables del altavoz. Agárrelos de uno en uno y muévalos mientras el estéreo está reproduciendo. Pruebe también y cambie de lugar los cables del altavoz. ¿Escucha un cambio en el nivel de ruido o en la distorsión cuando mueve o cambia de lugar los cables del altavoz? Pulse 1 para no, 2 para si (Si 1, permanezca en 101. Si 2 cambie a 102, o cualquier otra tecla, cambie a 103)	(cambie a 101) (no utiliza-da)			

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

TABLA 2 (continuación)

Guión del contenido de la trama para el ejemplo del diagnóstico del estéreo				
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	
T1	<p>Bien. Parece que los cables del altavoz están bien, comprobemos los cables de interconexión. Compruebe y sacuda los cables que conectan el reproductor de CD, el sintonizador, la cinta o el amplificador cuando el estéreo está reproduciendo. ¿Oye un cambio en el ruido y en la distorsión cuando hace esto?</p> <p>Pulse 1 para no y 2 para sí (si 1, permanezca en 101, si 2 cambie a 103)</p> <p>Es bueno que el cable del altavoz y las interconexiones estén funcionando bien. Compruebe la salida del auricular en su amplificador para ver si el ruido está dentro del amplificador así como en los altavoces.</p> <p>¿oye el ruido y la distorsión en los auriculares conectados a la salida del auricular de su amplificador?</p> <p>Pulse 1 para no, 2 para sí (si 1 permanece en 101, si 2 cambie a 104)</p>	<p>Veo que los cables del altavoz hacen ruido cuando los mueve mientras la unidad está tocando.</p> <p>El problema está probablemente en los cables del altavoz, es probable que capten la interferencia de dispositivos eléctricos cercanos.</p> <p>Sugiero recolocar el cable del altavoz o comprar llado (permanecer en 102).</p> <p>Me alegra haber resuelto su problema. ¿sabía que la tienda de servicio ACE Estéreo es la num. 1 en la zona?</p> <p>(permanezca en 102)</p>	<p>¡Ah! No ha seleccionado ni un 1 ni un 2. Supondré que quiso elegir 1; sus cables de altavoz no crean ruido. Pruebe y sacuda los cables que conectan el reproductor de CD, el sintonizador, la cinta o el amplificador cuando el estéreo está tocando. ¿Oye un cambio en el ruido y en la distorsión cuando hace esto?</p> <p>Pulse 1 para no y 2 para sí (si 1, cambie a 101, si 2 permanezca en 103).</p> <p>Si los cables de interconexión hacen ruido cuando los mueve, significa probablemente que captan ruido eléctrico y distorsión.</p> <p>Pruebe y coloque los cables de manera que hagan mínimo el problema.</p> <p>Quizás debiera apilar su equipo de manera diferente o comprar cables de interconexión apantallados.</p> <p>Pulse cualquier tecla para continuar. (permanezca en 103)</p>	<p>Cad 105 (no usada)</p> <p>Cad 104 (no usada)</p>
T2				

TABLA 2 (continuación)

Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104	Cadena 105
T3	<p>Como no hay ruido ni distorsión procedente de la salida del auricular, el problema es probablemente los altavoces. Pueden estar destruidos. Recuerde que Suministros ACE Estéreo vende altavoces de calidad de marcas tales como Bose, KLH, Snell, Vandersteen y Velodyne. Pulse cualquier tecla para continuar (Permanezca en 101)</p>	<p>Cuando compre nuevos cables de altavoces, podría mejorar también otros componentes de su estéreo para un sonido mejorado. ACE vende componentes estéreo de calidad de estas marcas: Adcom, Pioneer, Sony ES y Krell. (Permanezca en 102)</p>	<p>Me alegra haber sido capaz de resolver su problema. Recuerde que los vendedores de ACE Estéreo están deseosos de ayudarle a resolver cualquier otro problema que pueda surgir. (Permanezca en 103).</p>	<p>Humm... El ruido debe proceder del interior del equipo. Comprémoslo ahora rápidamente los mandos de control. Seleccione "cinta" de una entrada pero no haga funcionar el grabador de cinta. Ponga el volumen a un nivel normal y gire lentamente el mando del volumen, el mando de balance, y el mando de control del tono. ¿Origena ruido y distorsión el giro de estos mandos? Pulse 1 para no, y 2 para sí. (Si 1, permanezca en 104. Si 2 cambie a 105)</p>	(no usada)

TABLA 2 (continuación)

Guión del contenido de la trama para el ejemplo del diagnóstico del estéreo					
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104	Cadena 105
T4	Me alegra ayudar a resolver su problema. Fue divertido aprender sobre su sistema estéreo. Por favor, esté listo para otro programa interactivo (permanezca en 101)	Espero que haya disfrutado de su presentación interactiva. Por favor esté listo para otro programa interactivo. (cambie a 101)	Espero que hay disfrutado de su presentación interactiva. Por favor esté listo para otro programa interactivo. (cambie a 101)	Caramba, no puedo imaginar lo que está mal con los datos que tengo disponibles. Creo que es probablemente un problema eléctrico en uno de los componentes. Sugiero que llame a su distribuidor autorizado. Siento no haber podido ayudar, pero recuerde que yo evoluciono como lo hacen los expertos, por tanto es posible que la próxima vez que me utilice tendrá un mejor conocimiento de su equipo. Por favor, esté listo para otro programa interactivo. (cambie a 101)	Ajá, como las escobillas de sus mandos de control han cogido suciedad o se han oxidado con el tiempo, apuesto que no gira los mandos por completo muy a menudo. Apague el equipo y gire los mandos libremente para limpiar las escobillas resistentes. Si esto no soluciona su problema, tendrá que llamar a un profesional para que se los limpie. El departamento de servicio de ACE Estéreo puede hacerlo por solo 49,99 dólares. Me alegra haberle servido. Por favor esté listo para otro programa interactivo. (cambie a 101).
T5	(nuevo programa)	(no usada)	(no usada)	(no usada)	(no usada)

## ES 2 201 118 T3

### 6. Plegado de las ramas del diagrama del árbol jerárquico

Obsérvese que en la figura 5, las ramas del diagrama del árbol jerárquico requieren el uso de cinco cadenas de datos (101-105) en el instante T4. Aunque el sistema es capaz de asignar cadenas de datos dinámicamente, hay otra  
5 manera preferida de reducir el número de cadenas de datos.

La figura 6 muestra un gráfico generalizado de árbol jerárquico del diagrama del árbol jerárquico representado en la figura 4 y las cadenas de datos ilustradas en la figura 5. Los lugares de las cadenas de datos son ilustrados en líneas de puntos en la figura 6. Las partes (210) de información de las tramas (200) están ilustradas en la figura 6 con una  
10 numeración similar a la de la figura 5. Las partes de órdenes, donde están ilustradas, se muestran como ramas en el gráfico del árbol.

Debido a que las cadenas de información son capaces de llevar instrucciones de ramificación, y debido a la naturaleza jerárquica del sistema experto, el número de cadenas puede ser reducido mediante el “plegado” de las ramas del  
15 árbol jerárquico. La solución de “plegado” optimiza simplemente el número requerido de cadenas requeridas haciendo uso de los segmentos de sincronización del programa.

En la figura 7 se ilustra un ejemplo de “plegado” del árbol jerárquico de la figura 6. En lugar de permanecer en la cadena de datos (103) tras la parte (244) de información, la parte (344) de órdenes puede instruir al terminal interactivo para que cambie a la cadena de datos (102). Esto conduce normalmente a una presentación incorrecta porque la cadena (102) está asociada con la conclusión de que el problema está en los cables (243) del altavoz, mientras que la conclusión representada en (244) es que el problema está en las interconexiones. Sin embargo, la trama intermedia (251, 351 y 252, 352) son tramas de sincronización del programa o de transición que no son específicas de la cadena. La trama de conclusión se presenta en (243) y es borrada por el segmento (251) de sincronización del programa. En el instante  
25 T3, el usuario podría no haber visto la trama (243) si se le hubiera presentado al usuario la trama (244) debido a la jerarquía del sistema. Por tanto, el terminal interactivo puede conmutar con garantías a la cadena de datos (102) en el instante T3. Ahora, ya se han presentado al usuario las dos posibles conclusiones y el terminal interactivo está presentando segmentos de información del programa no específicos en la trama (261, 361). Esto borra la cadena de datos (103) y permite la ramificación desde la trama (245, 345) a la cadena (103) en lugar de la cadena (104). Así,  
30 la rama desde la trama (245) ha sido plegada en la cadena (103). De igual manera, la trama (261, 361) puede ser instruida para ramificarse a la cadena (101) en el instante T4. Esto libera una trama de la cadena (102) de manera que la trama (248, 348) puede ser plegada en la cadena (102) y la trama (249, 349) puede ser plegada en la cadena (103). Así, el número de cadenas ha sido reducido de cinco a tres. El valor de esta técnica es la conservación del número de cadenas requeridas, conservando así una valiosa capacidad de los canales en un sistema de transmisión. En este caso,  
35 solamente serían necesarios tres canales.

El concepto de “plegado” no necesita asemejarse a un doblez físico de una rama en el diagrama del árbol jerárquico, sino que incluye la yuxtaposición de tramas y la provisión de saltos de cadenas para disminuir el número de cadenas de datos requeridas.  
40

Aunque la figura 7 divulga un ejemplo muy sencillo, estará claro para los expertos en la técnica que pueden desarrollarse sistemas expertos interactivos extremadamente complejos sin un microprocesador para proporcionar altos niveles de interactividad. Por ejemplo, este tipo de sistema es aplicable al análisis financiero, a la creación de documentos (por ejemplo, testamentos, contratos, alquileres, etc.) o detección de averías. Cuantas más cadenas de  
45 medios haya disponibles, mayor grado de paralelismo y base de reglas complejas y sistema experto global pueden conseguirse.

Sistemas tales como los descritos anteriormente pueden ser implantados, por ejemplo, como quioscos de puntos de venta. En la implantación de un quiosco, pueden implantarse n canales de un programa en un videocasete que esté contenido en un reproductor de videocasetes en el quiosco. Un teclado, pantalla táctil o tecnología de reconocimiento de voz en la entrada del quiosco permite a los usuarios introducir sus selecciones. Alternativamente, el programa interactivo podría ser implantado como un sistema de cómo programar en un sistema de vídeo bajo demanda.  
50

En la Tabla 3, se muestra un guión de un sistema experto interactivo para ayudar a una persona a elegir la raqueta de tenis apropiada. Tal programa podría ser utilizado como una herramienta de marketing en almacenes de artículos deportivos, y la parte de vídeo del programa podría incluir un personaje célebre para ayudar al usuario a seleccionar una raqueta. Debido al gran número de factores implicados en tomar la decisión apropiada de la raqueta (que podría requerir potencialmente un gran número de canales o sería extremadamente larga), se utiliza un microprocesador para dirigir el almacenamiento de información en memoria basándose en las respuestas del usuario. Se utiliza un algoritmo para determinar qué raqueta es la apropiada basándose en el contenido de la memoria una vez que se ha reunido toda la información pertinente. La codificación en el medio le indica al microprocesador que almacene los datos apropiados según sea necesario. El microprocesador dirige también la conmutación entre los canales según sea apropiado. Es importante observar que este ejemplo puede ser implantado utilizando técnicas descritas con referencia al Ejemplo 1, sin necesidad de utilizar un microprocesador. Por ejemplo, en lugar de almacenar la información del usuario en lugares de memoria, el programa interactivo podría ramificarse a un conjunto de datos totalmente diferente cada vez que fuera necesaria una entrada.  
55  
60  
65

## ES 2 201 118 T3

5 En la figura 8 se muestra como segundo ejemplo un diagrama generalizado de la localización y contenidos de las tramas, similar a la figura 5, que comprende las figuras 8A, 8B, 8C y 8D. Como puede verse en el diagrama de tramas de la figura 8, el sistema pregunta por la edad del usuario en el instante T0, el género en el instante T1, la experiencia en el instante T2, categoría en el instante T3, nivel de golpeo en el instante T4, frecuencia de juego en el instante T5 y peso en el instante T6. En el instante T7, se ejecuta el algoritmo de la raqueta y se recomiendan raquetas en los instantes T8 y T9. En el instante T10, se recomienda la tensión de las cuerdas. En el instante T11 se sugiere una talla de puño basada en la respuesta anterior al género. En el instante T12 se recomienda una segunda raqueta basándose en la frecuencia de uso. Debido a las restricciones de espacio, la figura 8 muestra una versión abreviada del contenido de las tramas. En la Tabla 3 siguiente se proporciona una descripción más descriptiva de este ejemplo.

10 Este ejemplo difiere del Ejemplo 1 en que las respuestas interactivas del usuario son las letras A-D en lugar de las respuestas 1 ó 2 de si/no. Debe entenderse que puede utilizarse cualquier tipo de entrada, incluyendo teclas exclusivas. El microprocesador de este modo de realización contiene múltiples lugares de memoria, direcciones #1-#4 para almacenar la información introducida por el usuario para su cálculo posterior.

15 A diferencia del Ejemplo 1, la parte de órdenes de las tramas contienen instrucciones relativas al cambio de canales y al almacenamiento de información en las variables. En este ejemplo, la parte de órdenes se utiliza en toda la presentación para instruir al microprocesador sobre el almacenamiento de variables y la conmutación de cadenas. Además, en este ejemplo la parte de órdenes de la trama instruye al microprocesador para “conmutar” al mismo canal en lugar de “permanecer” en el mismo canal, según sea apropiado. El experto en la técnica reconocerá que ambas órdenes consiguen el mismo resultado. Como en el Ejemplo 1, la información incluida en la parte de órdenes está encerrada entre llaves { }. Además, las cadenas de datos y las tramas pueden ser “plegadas” adicionalmente o codificadas a partir del diagrama del árbol jerárquico, aunque no forman parte del ejemplo específicamente en este caso.

20 La base de reglas y los diagramas jerárquicos de este ejemplo no están ilustrados, ya que la Tabla 3 y la figura 8 representan claramente las relaciones de tramas.

(Tabla pasa a página siguiente)

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 201 118 T3

TABLA 3:

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.				
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
5				
10	T' ... {cambiar a 101}	... {cambiar a 101}	... {cambiar a 101}	... {cambiar a 101}
15	T0 Hola, Yo soy el Sr. Tenis Profesional y estoy aquí para ayudarle a elegir la raqueta de tenis apropiada.	(no usada)	(no usada)	(no usada)
20	Todo lo que tiene que hacer es contestarme unas cuantas preguntas y le recomendaré exactamente la que será mejor para usted. En primer lugar, ¿qué edad tiene? Por debajo de 15, introduzca A, de 15-40, introduzca B, de 41-60, introduzca C. Por encima de 60, introduzca D. Conteste ahora.			
25				
30				
35				
40				
45				
50	{Si A, cambie a 101. Si B, cambie			

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 201 118 T3

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.

Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
5				
10	a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104)			
15	T1 Gracias. Puedo ver que tiene menos de 15 años de edad. Nunca es demasiado pronto para aprender tenis. {Ponga +1 en la memoria #1} ¿Es usted varón (introduzca A) o mujer (introduzca B)? Por favor indíquelo. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102}	Gracias. Puedo ver que usted está entre 15 y 40 años de edad. Está usted por tanto en lo mejor del juego. {Ponga 0 en la memoria #1} ¿Es usted varón (introduzca A) o mujer (introduzca B)? Por favor indíquelo. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102}	Gracias. Puedo ver que usted está entre 41 y 60 años de edad. Yo empecé a disfrutar más del tenis cuando pasé de los 60. {Ponga +2 en la memoria #1} ¿Es usted varón (introduzca A) o mujer (introduzca B)? Por favor indíquelo. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102}	Gracias. Puedo ver que está usted por encima de los 60 años de edad. ¿Sabe usted que hay gente que juega al tenis a los 90 e incluso más?. {Ponga +4n la memoria #1} ¿Es usted varón (introduzca A) o mujer (introduzca B)? Por favor indíquelo. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102}
20				
25				
30				
35				
40				
45	T2 Gracias, señor. {Añada 0 a la memoria #1; ponga "X" en la memoria #2} ¿Cuánto tiempo lleva jugando al tenis? Menos de 1 año, introduzca A, de 1-3 años, introduzca B, 3-5 años, introduzca C, más de 5 años, intro-	Gracias, señora {Añada +2 la memoria #1; ponga "Y" en la memoria #2} ¿Cuánto tiempo lleva jugando al tenis? Menos de 1 año, introduzca A, de 1-3 años, introduzca B, 3-5 años, introduzca C, más de 5 años, intro-	(no usada)	(no usada)
50				
55				
60				
65				

ES 2 201 118 T3

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.				
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
5				
10	duzca D. Por favor indíquelo.	duzca D. Por favor indíquelo.		
15	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}		
20	T3 {Añada +3 a la memoria #1}	{Añada +2 a la memoria #1}	{Añada +1 a la memoria #1}	{Añada 0 a la memoria #1}
25	¡Ah! un neófito.	De 1 a 3 años.	3 a 5 años. Ya	Más de 5 años.
30	¿Qué tipo de jugador es usted en cuanto a graduación?	Bastante nuevo en esto. ¿Qué tipo de jugador es usted en cuanto a graduación?	está siendo bastante bueno. ¿Qué tipo de jugador es usted en cuanto a graduación?	Obviamente, usted disfruta del tenis. ¿Qué tipo de jugador es usted en cuanto a graduación?
35	Campeonato - Introduzca D A - introduzca A B - introduzca B C - introduzca C	Campeonato - Introduzca D A - introduzca A B - introduzca B C - introduzca C	Campeonato - Introduzca D A - introduzca A B - introduzca B C - introduzca C	Campeonato - Introduzca D A - introduzca A B - introduzca B C - introduzca C
40	Por favor indíquelo.	Por favor indíquelo.	Por favor indíquelo.	Por favor indíquelo.
45	{Si A, cambie a 102, si B, cambie a 103, si C cambie a 104, si D cambie a 101}	{Si A, cambie a 102, si B, cambie a 103, si C cambie a 104, si D cambie a 101}	{Si A, cambie a 102, si B, cambie a 103, si C cambie a 104, si D cambie a 101}	{Si A, cambie a 102, si B, cambie a 103, si C cambie a 104, si D cambie a 101}
50				
55				
60				
65				

ES 2 201 118 T3

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.

Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
T4	{Añadir 0 a la memoria #1} ¿Cuál de estas describe mejor la manera que juega? Pegarla fuerte muchas veces, Introduzca A, Pegarla fuerte ocasionalmente, introduzca B, pegarla fuerte rara vez, introduzca C, Nunca la pega fuerte, introduzca D. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Añadir 1 a la memoria #1} ¿Cuál de estas describe mejor la manera que juega? Pegarla fuerte muchas veces, Introduzca A, Pegarla fuerte ocasionalmente, introduzca B, pegarla fuerte rara vez, introduzca C, Nunca la pega fuerte, introduzca D. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Añadir 3 a la memoria #1} ¿Cuál de estas describe mejor la manera que juega? Pegarla fuerte muchas veces, Introduzca A, Pegarla fuerte ocasionalmente, introduzca B, pegarla fuerte rara vez, introduzca C, Nunca la pega fuerte, introduzca D. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Añadir 5 a la memoria #1} ¿Cuál de estas describe mejor la manera que juega? Pegarla fuerte muchas veces, Introduzca A, Pegarla fuerte ocasionalmente, introduzca B, pegarla fuerte rara vez, introduzca C, Nunca la pega fuerte, introduzca D. {Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}
T5	{Añadir 0 a la memoria #1. Ponga un 1 en la memoria #3) ¿Con qué frecuencia juega? Una vez a la semana o menos, introduzca A, dos veces a la semana, introduzca B, tres veces a la semana, introduzca	{Añadir +1 a la memoria #1. Ponga un 2 en la memoria #3) ¿Con qué frecuencia juega? Una vez a la semana o menos, introduzca A, dos veces a la semana, introduzca B, tres veces a la semana, introduzca	{Añadir +2 a la memoria #1. Ponga un 3 en la memoria #3) ¿Con qué frecuencia juega? Una vez a la semana o menos, introduzca A, dos veces a la semana, introduzca B, tres veces a la semana, introduzca	{Añadir +3 a la memoria #1. Ponga un 4 en la memoria #3) ¿Con qué frecuencia juega? Una vez a la semana o menos, introduzca A, dos veces a la semana, introduzca B, tres veces a la semana, introduzca

ES 2 201 118 T3

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la  
raqueta de tenis.

Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
5				
10	C, más de tres veces a la semana, Introduzca D.	C, más de tres veces a la semana, Introduzca D.	C, más de tres veces a la semana, Introduzca D.	C, más de tres veces a la semana, Introduzca D.
15	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}
20				
25	T6 {Añada +2 a la memoria #1: Ponga una "J" en la memoria #4}	{Añada +1 a la memoria #1: Ponga una "J" en la memoria #4}	{Añada +1 a la memoria #1: Ponga una "K" en la memoria #4}	{Añada 0 a la memoria #1: Ponga una "K" en la memoria #4}
30	¡Eh! Una vez a la semana no es suficiente. Vaya a jugar más cuando salga.	¡Eh! Dos veces a la semana no es suficiente. Trate de jugar 3 veces a la semana.	Tres veces a la semana está bastante bien, pero cuatro veces es mejor.	Fantástico. Esto es superior. Cuanto más juegue mejor salud tendrá.
35	¿Cuánto pesa?	¿Cuánto pesa?	¿Cuánto pesa?	¿Cuánto pesa?
40	11,5 - 46 kg - Introduzca A			
	46,5 - 69 kg - Introduzca B			
45	69,5 - 92 kg - Introduzca C			
	Más de 92 kg - Introduzca D			
50	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}	{Si A, cambie a 101, si B, cambie a 102, si C, cambie a 103, si D, cambie a 104}
55				
60				
65				

ES 2 201 118 T3

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.				
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
T7	{Añada +2 a la memoria #1} Ahora tengo su información y puedo evaluar qué tipo de raqueta, puño y tensión de las cuerdas es la mejor para usted. {si la memoria #1 es $\geq +26$ , cambie a 102; si la memoria #1 es $\geq 17$ y $\leq 25$ , cambie a 103; si la memoria #1 es $\geq 14$ y $\leq 16$ cambie a 104; en otro caso, cambie a 101}	{Añada +1 a la memoria #1} Ahora tengo su información y puedo evaluar qué tipo de raqueta, puño y tensión de las cuerdas es la mejor para usted. {si la memoria #1 es $\geq +26$ , cambie a 102; si la memoria #1 es $\geq 17$ y $\leq 25$ , cambie a 103; si la memoria #1 es $\geq 14$ y $\leq 16$ cambie a 104; en otro caso, cambie a 101}	{Añada 0 a la memoria #1} Ahora tengo su información y puedo evaluar qué tipo de raqueta, puño y tensión de las cuerdas es la mejor para usted. {si la memoria #1 es $\geq +26$ , cambie a 102; si la memoria #1 es $\geq 17$ y $\leq 25$ , cambie a 103; si la memoria #1 es $\geq 14$ y $\leq 16$ cambie a 104; en otro caso, cambie a 101}	{Añada +4 a la memoria #1} Ahora tengo su información y puedo evaluar qué tipo de raqueta, puño y tensión de las cuerdas es la mejor para usted. {si la memoria #1 es $\geq +26$ , cambie a 102; si la memoria #1 es $\geq 17$ y $\leq 25$ , cambie a 103; si la memoria #1 es $\geq 14$ y $\leq 16$ cambie a 104; en otro caso, cambie a 101}
T8	La siguiente raqueta es el modelo más apropiado para usted. {si la memoria #1 es $\leq 13$ y $\geq 10$ , cambie a 102, si la memoria #1 es $\geq 9$ y $\leq 5$ , cambie a 103; si la memoria #1 es $\leq 4$ , cambie a 104}	Recomiendo la raqueta del modelo 206 de Zenith {cambie a 101}	Recomiendo la raqueta del modelo 208 de Zenith {cambie a 101}	Recomiendo la raqueta del modelo 210 de Zenith {cambie a 101}

ES 2 201 118 T3

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.				
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
T9	Usted encontrará la raqueta anterior como la más apropiada para sus necesidades. {si la memoria #3 = 1, cambie a 101; si la memoria #3 = 2, cambie a 102; si la memoria #3 = 3, cambie a 103; si la memoria #3 = 4, cambie a 104.}	Recomiendo el modelo 212 de Zenith. {si la memoria #3 = 1, cambie a 101; si la memoria #3 = 2, cambie a 102; si la memoria #3 = 3, cambie a 103; si la memoria #3 = 4, cambie a 104.}	Recomiendo el modelo 214 de Zenith. {si la memoria #3 = 1, cambie a 101; si la memoria #3 = 2, cambie a 102; si la memoria #3 = 3, cambie a 103; si la memoria #3 = 4, cambie a 104.}	Recomiendo el modelo 216 de Zenith. {si la memoria #3 = 1, cambie a 101; si la memoria #3 = 2, cambie a 102; si la memoria #3 = 3, cambie a 103; si la memoria #3 = 4, cambie a 104.}
T10	La tensión de las cuerdas debe ser fijada a 19,78 kg {si la memoria #2 = "X", cambie a 101; si la memoria #2 = Y, cambie a 102}	La tensión de las cuerdas debe ser fijada a 23 kg {si la memoria #2 = "X", cambie a 101; si la memoria #2 = Y, cambie a 102}	La tensión de las cuerdas debe ser fijada a 25,3 kg {si la memoria #2 = "X", cambie a 101; si la memoria #2 = Y, cambie a 102}	La tensión de las cuerdas debe ser fijada a 29.9 kg {si la memoria #2 = "X", cambie a 101; si la memoria #2 = Y, cambie a 102}
T11	Como es usted varón, escoja el modelo de puño más ancho para hombres. {Si la memoria #4 = "J", cambie a 101; si la memoria #4 = "K", cambie a 102}	Como es usted mujer, escoja el modelo de puño delgado para mujeres. {Si la memoria #4 = "J", cambie a 101; si la memoria #4 = "K", cambie a 102}	(no usada)	(no usada)

TABLA 3 (continuación):

Guión para el contenido de tramas del Ejemplo de selección de la raqueta de tenis.				
Tiempo	Cadena 101	Cadena 102	Cadena 103	Cadena 104
T12	Como usted juega al menos 3 veces por semana, quizás debiera comprar dos raquetas iguales por si rompe una cuerda. Esto le concede un 15% de descuento en la segunda raqueta. Ha sido un placer ayudarle a seleccionar una raqueta de tenis. Que tenga un buen día. {Cambie a 101}	Basándose en el número de veces por semana que juega usted, una raqueta debe ser suficiente. Si tiene buen cuidado de ella, debe durarle alrededor de 2 años. Ha sido un placer ayudarle a seleccionar una raqueta de tenis. Que tenga un buen día. {Cambie a 101}	(no usada)	(no usada)

Aunque la presente invención ha sido descrita en detalle con respecto a ciertos modos de realización y ejemplos, existen variaciones y modificaciones que están dentro del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones siguientes.

# ES 2 201 118 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Un método para proporcionar programas interactivos basados en sistemas expertos a un terminal interactivo de forma tal que se consigue un alto nivel de respuesta en conversación y de interactividad, comprendiendo el método:

definir (10) un objetivo para el programa basado en sistema experto;

10 desarrollar reglas (12) que conduzcan al objetivo definido, comprendiendo las reglas al menos una premisa y una conclusión, por las que las reglas están relacionadas jerárquicamente entre sí en cuanto que una conclusión de al menos una de las reglas es una premisa de otra regla;

15 formar preguntas (13) correspondiendo cada pregunta a una premisa que requiere una respuesta del usuario para determinar la existencia de la premisa;

20 establecer un mapa de correspondencia entre las preguntas y las reglas con una pluralidad de cadenas de datos para generar un programa interactivo (15), conteniendo la pluralidad de cadenas de datos unas tramas, y estando las tramas sincronizadas en tiempo entre las cadenas de datos y conteniendo al menos una trama (200) que contiene una parte (210) de información y una parte (220) de órdenes; y

almacenar las cadenas de datos (16) en un medio de almacenamiento interactivo de forma tal que el programa interactivo basado en sistemas expertos sea recuperable para proporcionarlo a un terminal interactivo.

25 2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende además:

trasladar las preguntas y reglas a un diagrama (14) de árbol jerárquico, en el cual las reglas están organizadas lógicamente y relacionadas entre sí utilizando ramas;

30 establecer un mapa de correspondencia entre el diagrama del árbol jerárquico y una pluralidad de cadenas de datos (101-105) para generar el programa interactivo, estando establecida la correspondencia del diagrama del árbol jerárquico y la pluralidad de cadenas de datos en una secuencia predeterminada y teniendo cada cadena de datos una o más tramas (200) relacionadas en contenido, donde las tramas representan e implantan completamente las ramas del diagrama de flujo jerárquico.

35 3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el programa interactivo basado en sistemas expertos es proporcionado a un terminal interactivo utilizando una o más cadenas de datos asignadas dinámicamente con el fin de conservar la capacidad de canales, comprendiendo además el método:

40 identificar un número de cadenas de datos (101) que han de transmitirse durante un intervalo (T0-T1) de trama, correspondiendo el número al número de tramas sincronizadas en el tiempo durante el intervalo de trama que contiene una parte de información y una parte de órdenes;

45 transmitir el número identificado de cadenas de datos dinámicamente durante un intervalo de trama en curso por un medio interactivo a un terminal interactivo, donde solamente son transmitidas aquellas cadenas de datos que tienen una trama con una parte de información y una parte de órdenes, durante el intervalo de trama en curso.

50 4. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que algunas de las tramas contienen partes de información y partes de órdenes, y otras de las tramas contienen segmentos de sincronización del programa, comprendiendo además el método:

55 plegar las tramas que contienen partes de información y partes de órdenes de al menos una cadena de datos en las tramas de otras cadenas de datos que contienen solamente segmentos de sincronización del programa, donde el número total de cadenas de datos requeridas se reduce para incluir al menos una cadena de datos compactada; y

almacenar el número reducido de cadenas de datos, incluyendo la cadena de datos compactada, en el medio de almacenamiento interactivo.

60 5. Un método para recibir un programa interactivo basado en sistemas expertos en un terminal interactivo, comprendiendo el programa interactivo una pluralidad de cadenas de datos (101-105), comprendiendo el método:

65 recibir la pluralidad de cadenas de datos, teniendo cada una de las cadenas de datos una pluralidad de tramas (200) sincronizadas en tiempo, donde cada trama contiene reglas y preguntas incrustadas del sistema experto, estando las reglas relacionadas jerárquicamente entre sí y comprendiendo al menos una premisa y una conclusión;

seleccionar una trama de una sola cadena de datos de la pluralidad de cadenas de datos proporcionadas utilizando un selector (3) de señales de señales, por lo que la trama seleccionada comprende una pregunta;

## ES 2 201 118 T3

presentar la pregunta al usuario a través de un dispositivo interactivo (9) de salida;

recibir una entrada del usuario como respuesta a la pregunta presentada;

5 determinar una trama siguiente jerárquicamente relacionada con la trama seleccionada, estando basada la siguiente trama determinada en la entrada recibida del usuario y en la trama seleccionada; y

obtener la trama siguiente utilizando un selector de señales, donde la trama siguiente contiene otra pregunta o una conclusión para una regla del sistema experto.

10 6. Un método como se reivindica en la reivindicación 5, en el que el paso de obtener la trama siguiente comprende:

interpretar la entrada del usuario recibida y la trama seleccionada para asegurarse de la situación de la trama siguiente;

15 elegir una cadena de datos que corresponda a la situación interpretada, donde la cadena de datos seleccionada es elegida a partir de la pluralidad de cadenas de datos (101-105) que incluye la cadena de datos única.

20 7. Un terminal interactivo para recibir un programa interactivo basado en sistemas expertos, comprendiendo dicho terminal interactivo:

medios (2) para recibir una o más cadenas de datos, teniendo cada una de las cadenas de datos una pluralidad de tramas sincronizadas en el tiempo que comprenden premisas, preguntas y conclusiones que representan reglas de una base de reglas jerárquicas, estando formada la base de reglas jerárquicas de manera que al menos una premisa de una regla es una conclusión de otra regla;

25 un selector (3) de señales para seleccionar una trama entre las cadenas de datos suministradas, donde la trama seleccionada comprende instrucciones que indican una pregunta;

30 medios (7) para recibir la trama seleccionada y generar una pregunta interactiva basada en las instrucciones de la trama recibida;

un dispositivo interactivo (9) de salida para presentar al usuario la pregunta generada;

35 medios (6) para recibir una entrada del usuario como respuesta a la pregunta interactiva generada; y

medios que utilizan el selector de señales para obtener una trama siguiente a partir de la cadena de datos suministrada, donde la trama siguiente contiene otra pregunta o una conclusión a una regla del sistema experto.

40 8. Un terminal interactivo como se reivindica en la reivindicación 7, que comprende además:

medios (5) de almacenamiento para almacenar cadenas de datos interactivos, estando compuestos los datos interactivos almacenados por unas tramas sincronizadas en el tiempo que comprenden premisas, preguntas y conclusiones que representan reglas de una base de reglas jerárquicas, estando formada la base de reglas jerárquicas de manera que al menos una premisa de una regla es una conclusión de otra regla;

45 recibiendo dichos medios (7) una trama seleccionada por dicho selector (3) de señales o bien una trama de dichos medios (5) de almacenamiento, y generando la pregunta interactiva basándose en las instrucciones de la trama recibida.

50 9. Un terminal interactivo como se reivindica en la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en el que dichos medios (7) para generar una pregunta comprenden unos medios de almacenamiento para almacenar al menos una o más preguntas.

55 10. Un terminal interactivo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además un procesador, conectado a dichos medios receptores (7) para interpretar la trama recibida y ejecutar las instrucciones contenidas en la trama recibida.

60

**NOTA INFORMATIVA:** Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

65

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

FIGURA 1

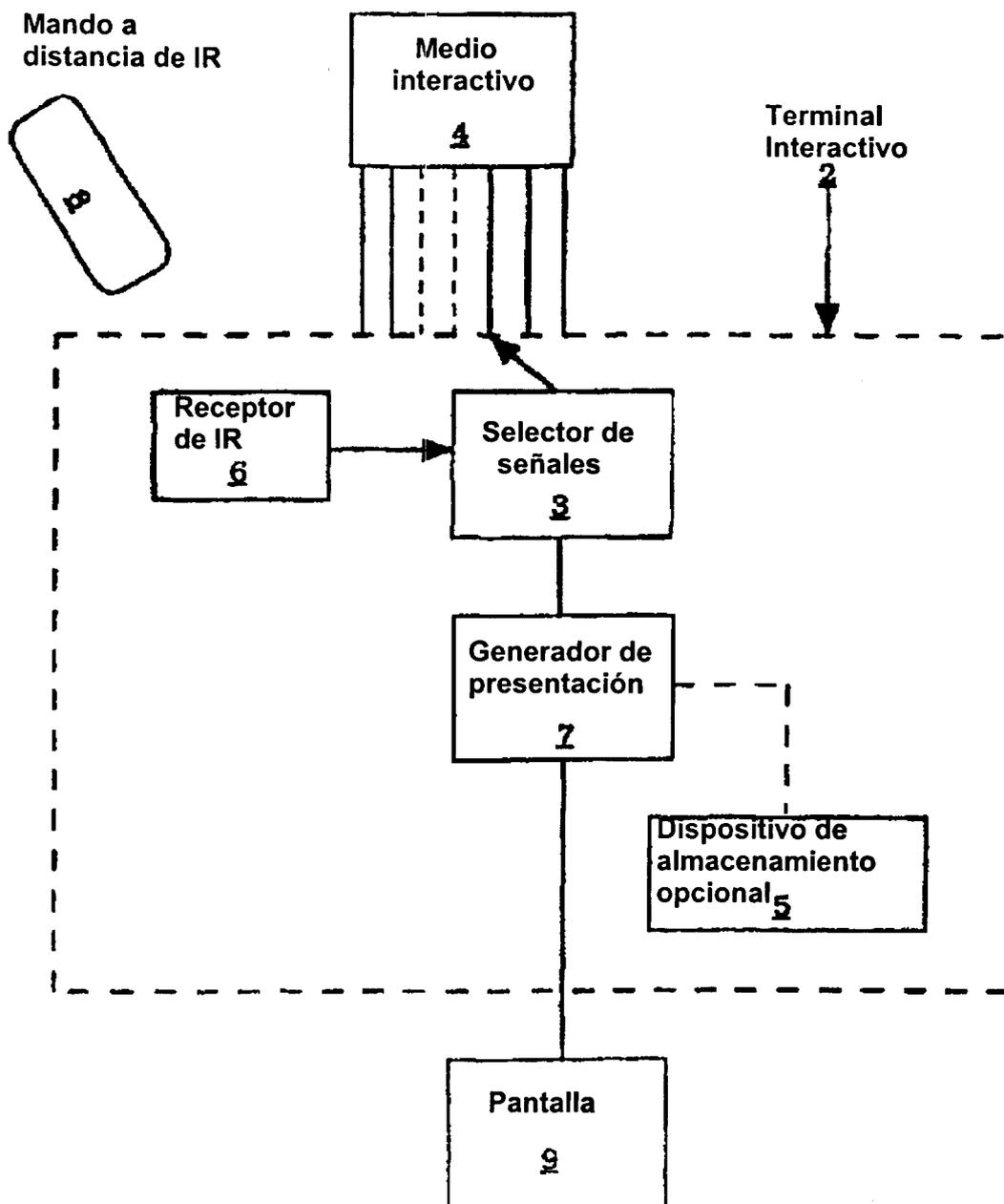


FIGURA 2

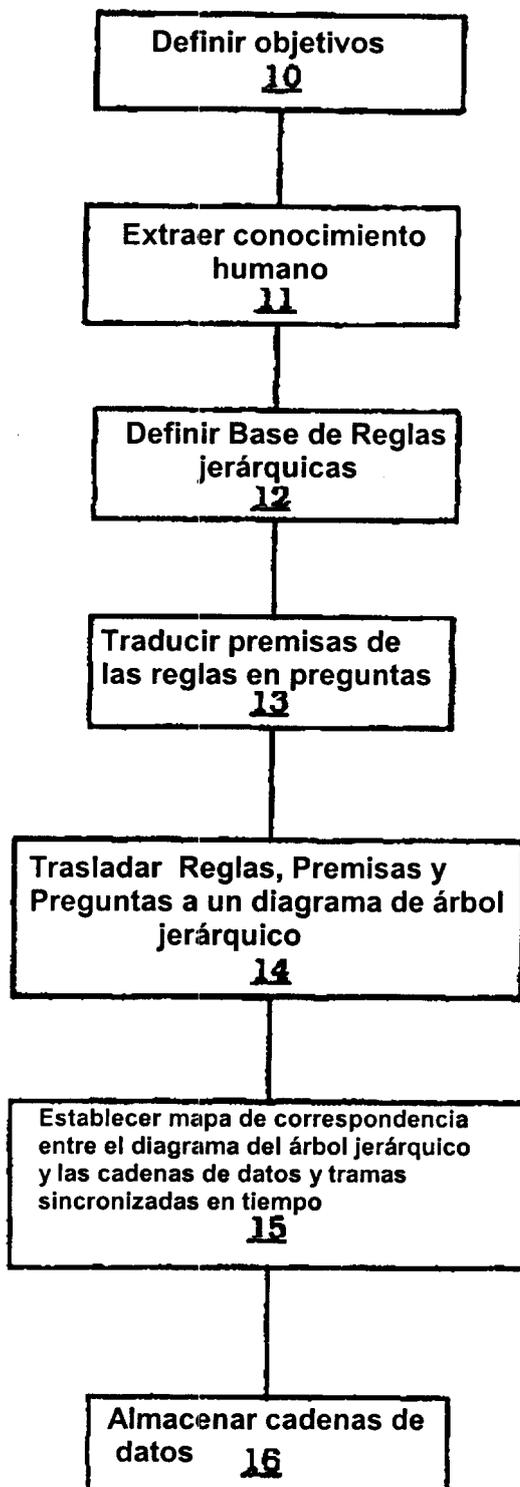


FIGURA 3

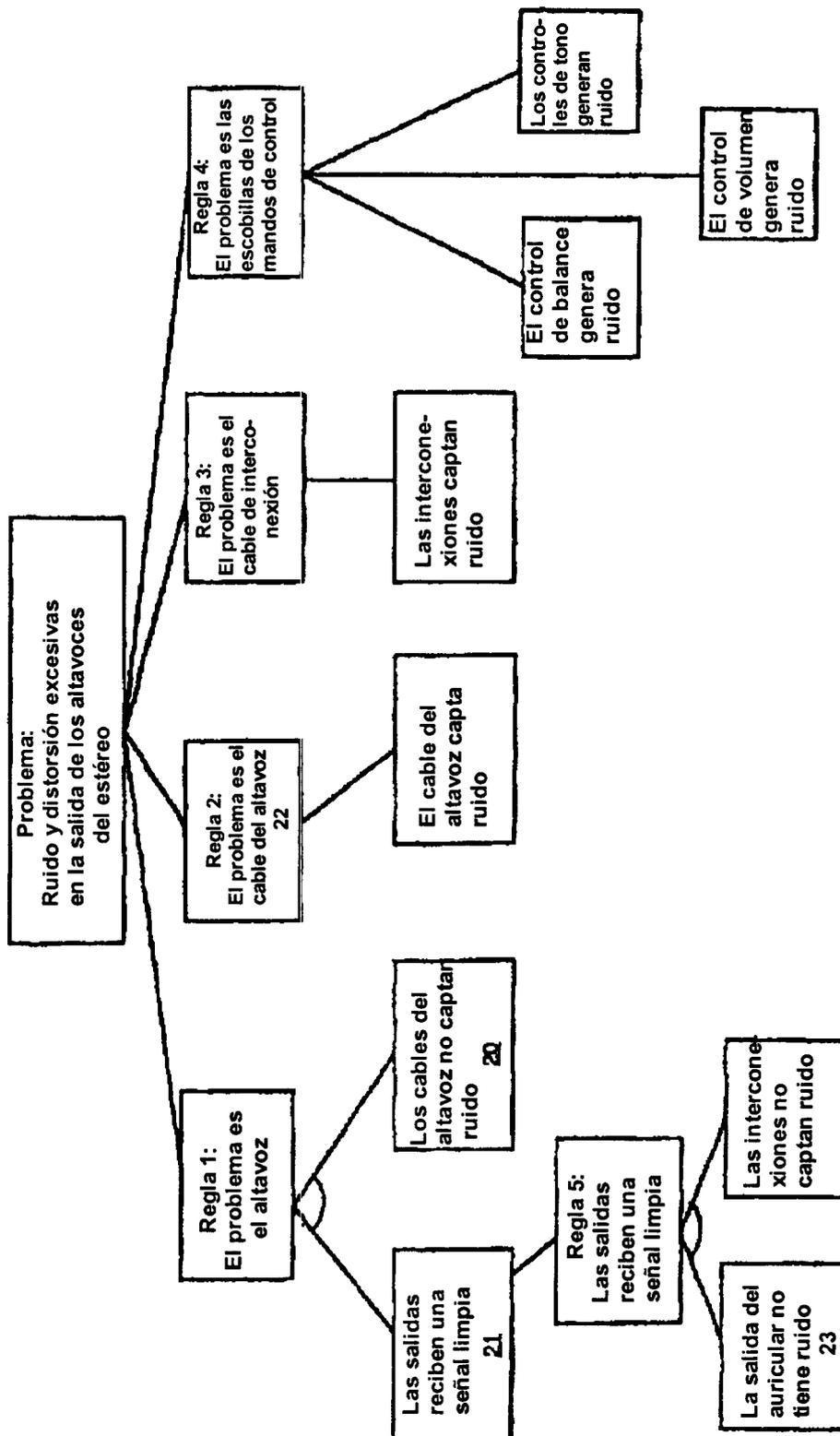
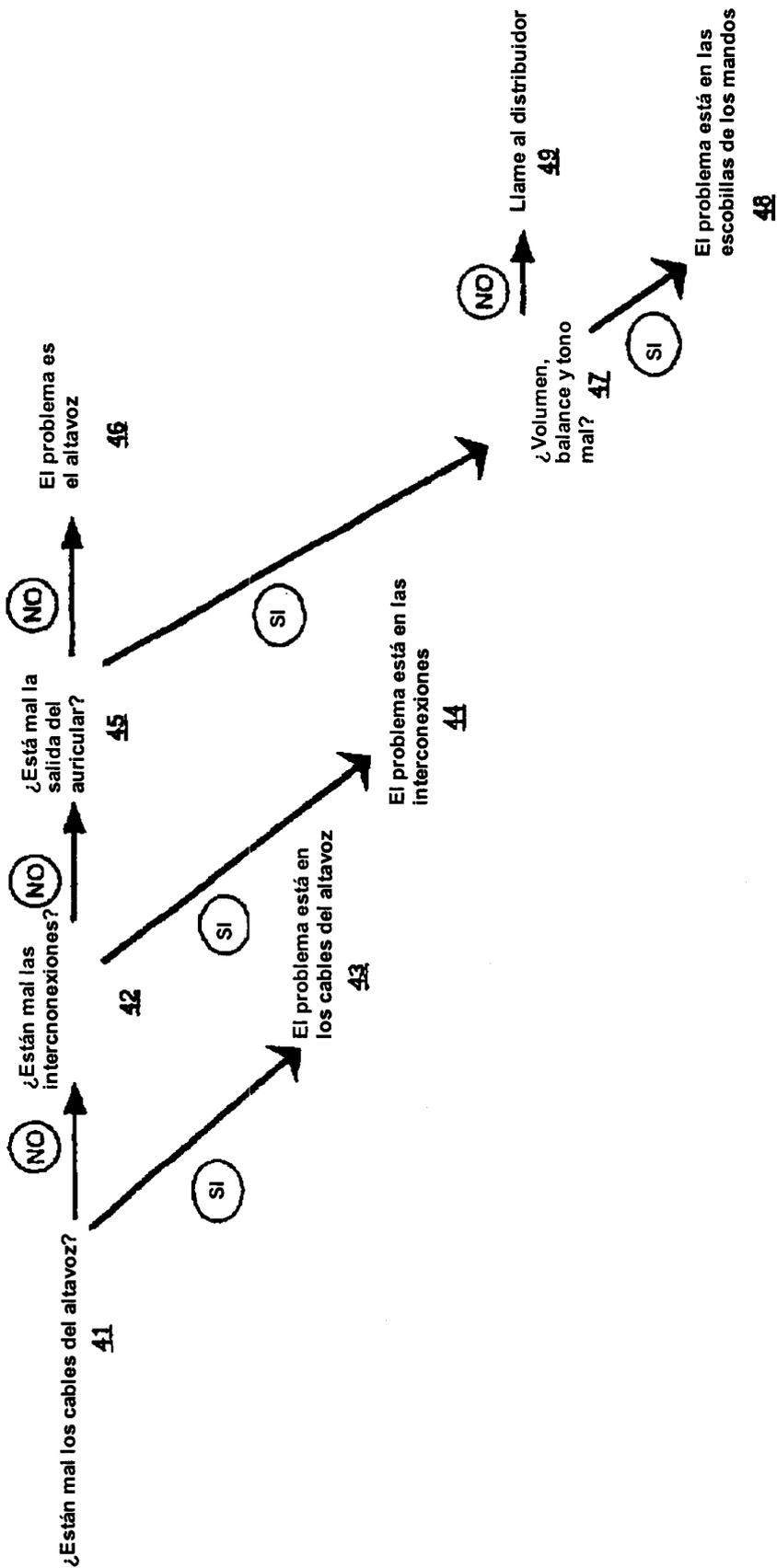


FIGURA 4



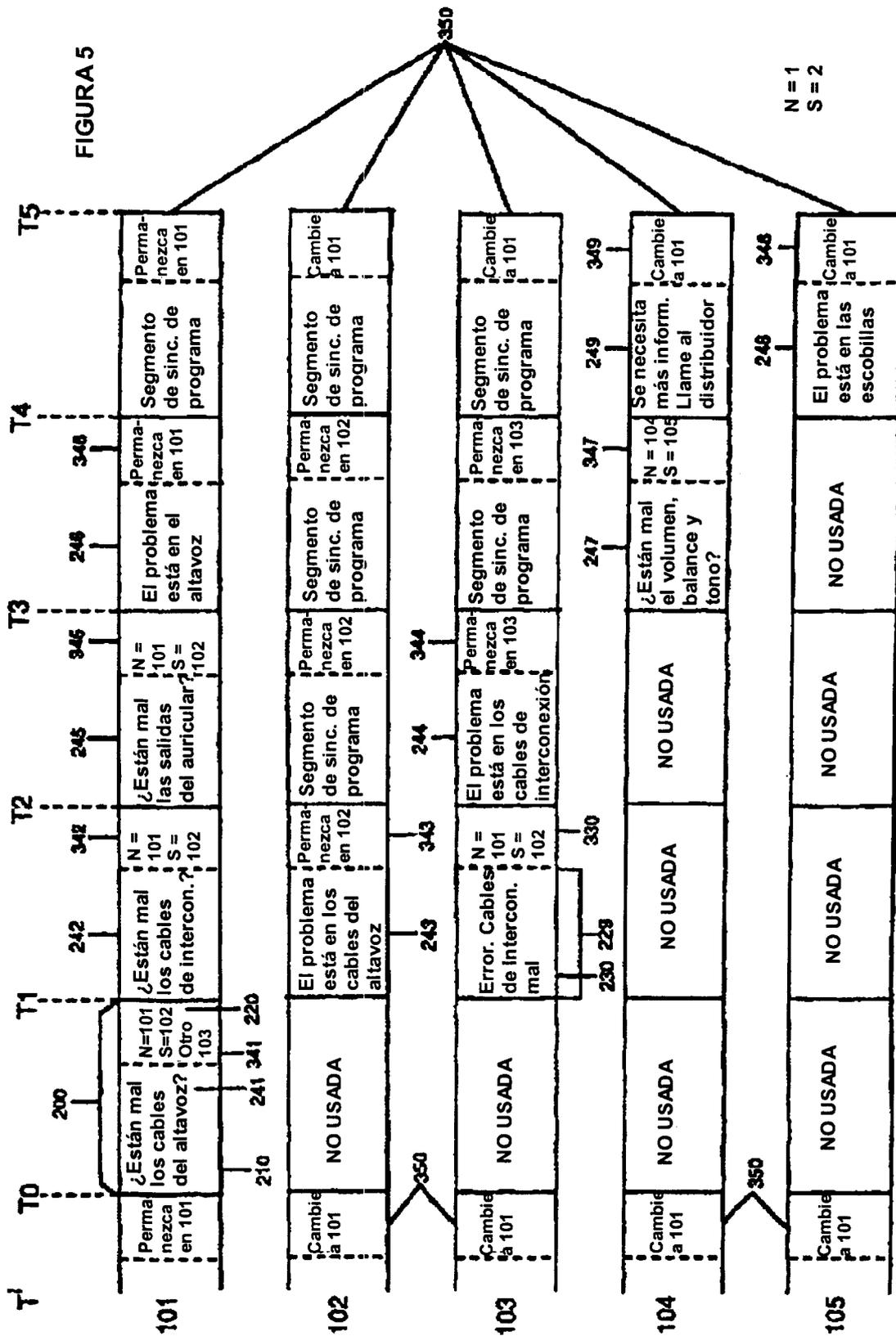


FIGURA 6

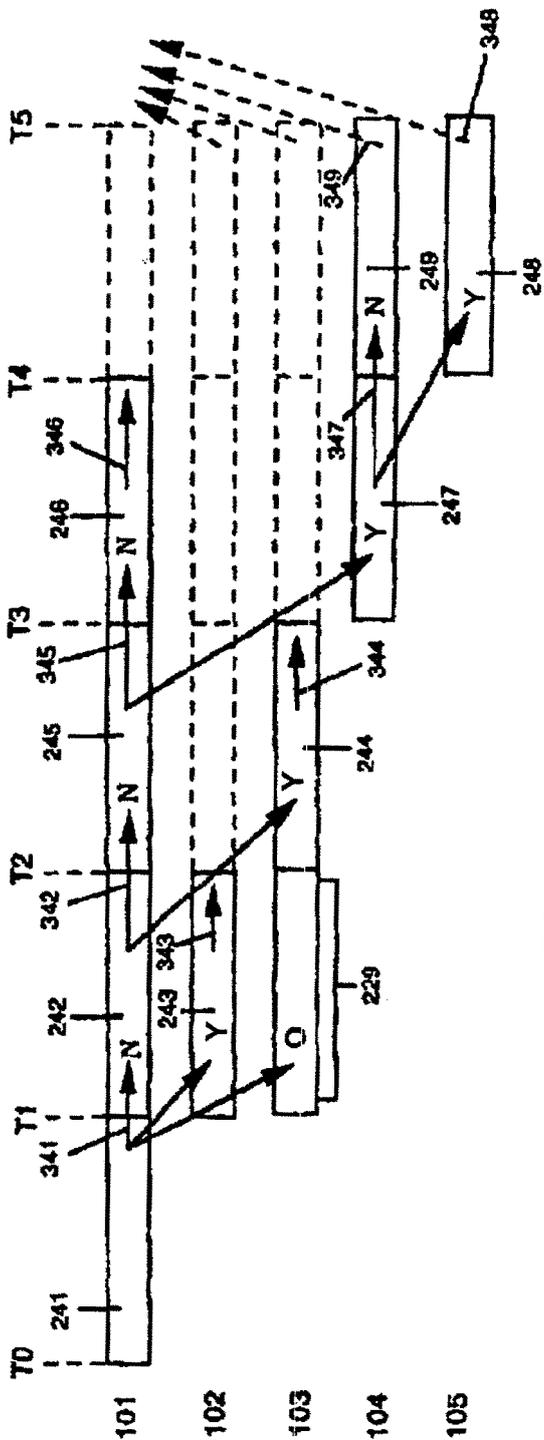


FIGURA 7

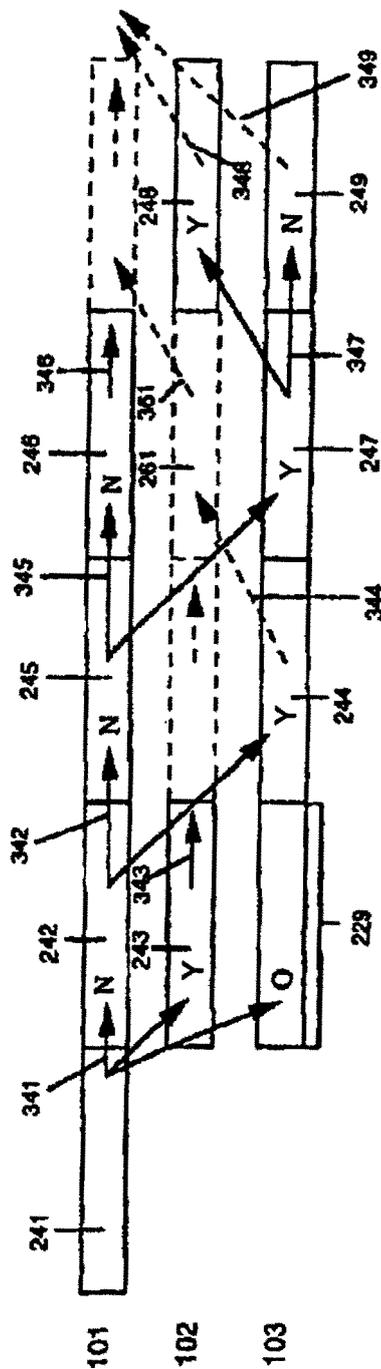


FIGURA 8A

	T0	T1	T2	T3
101	Hola, ¿Qué edad tiene?	1 → M1 ¿Cuál es su género (varón o mujer)?	Si V, cambie a 101 Si M, cambie a 102	M1+0 → M1 Gracias, señor. ¿cuánto tiempo lleva jugando?
	<15, cambie a 101 15-40, cambie a 102 41-60, cambie a 103 >60, cambie a 104			<1, cambie a 101 1-3, cambie a 102 3-5, cambie a 103 >5, cambie a 104
102	NO USADA	0 → M1 ¿Cuál es su género (varón o mujer)?	Si V, cambie a 101 Si M, cambie a 102	M1+2 → M1 Gracias, señora ¿Cuánto tiempo lleva jugando?
				<1, cambie a 101 1-3, cambie a 102 3-5, cambie a 103 >5, cambie a 104
103	NO USADA	2 → M1 ¿Cuál es su género (varón o mujer)?	Si V, cambie a 101 Si M, cambie a 102	NO USADA
104	NO USADA	4 → M1 ¿Cuál es su género (varón o mujer)?	Si V, cambie a 101 Si M, cambie a 102	NO USADA

FIGURA 8B

	T3	T4	T5	T6			
101	M1+3 → M1	Camp., cambio a 104 A, cambio a 101 B, cambio a 102 C, cambio a 103	M1+0 → M1	A, pega fuerte muchas veces B, en ocasiones C, rara vez D, nunca	¿Cuántas veces juega por semana?	0 + M1 → M1 1 → M3	<1, cambio a 101 2, cambio a 102 3, cambio a 103 >3, cambio a 104
102	M1+2 → M1	Camp., cambio a 104 A, cambio a 101 B, cambio a 102 C, cambio a 103	M1+1 → M1	A, pega fuerte muchas veces B, en ocasiones C, rara vez D, nunca	¿Cuántas veces juega por semana?	1 + M1 → M1 2 → M3	<1, cambio a 101 2, cambio a 102 3, cambio a 103 >3, cambio a 104
103	M1+1 → M1	Camp., cambio a 104 A, cambio a 101 B, cambio a 102 C, cambio a 103	M1+3 → M1	A, pega fuerte muchas veces B, en ocasiones C, rara vez D, nunca	¿Cuántas veces juega por semana?	2 → M1 → M1 3 → M3	<1, cambio a 101 2, cambio a 102 3, cambio a 103 >3, cambio a 104
104	M1+0 → M1	Camp., cambio a 104 A, cambio a 101 B, cambio a 102 C, cambio a 103	M1+5 → M1	A, pega fuerte muchas veces B, en ocasiones C, rara vez D, nunca	¿Cuántas veces juega por semana?	3 + M1 → M1 4 → M3	<1, cambio a 101 2, cambio a 102 3, cambio a 103 >3, cambio a 104

FIGURA 8C

T6	T7	T8	T9
<p>2 + M1 → M1 J → M4</p> <p>¿Peso? A 11,5 - 46 B 46,5 - 69 C 69 - 92 D &gt; 92</p> <p>A cambie a 101 B cambie a 102 C cambie a 103 D cambie a 104</p> <p>2 + M1 → M1</p> <p>Ahora tengo toda la inform. que necesito</p> <p>La raqueta siguiente es la más apropiada</p> <p>10 &lt; M1 &lt; 13 cambie a 102 5 &lt; M1 &lt; 9 cambie a 103 4 &gt; M1 cambie a 104</p>	<p>101</p>		
<p>1 + M1 → M1 J → M4</p> <p>¿Peso? A 11,5 - 46 B 46,5 - 69 C 69 - 92 D &gt; 92</p> <p>A cambie a 101 B cambie a 102 C cambie a 103 D cambie a 104</p> <p>1 + M1 → M1</p> <p>Ahora tengo toda la inform. que necesito</p> <p>Recomiendo la Zenith modelo 206</p> <p>Cambie a 101</p>	<p>102</p>		
<p>1 + M1 → M1 K → M4</p> <p>¿Peso? A 11,5 - 46 B 46,5 - 69 C 69 - 92 D &gt; 92</p> <p>A cambie a 101 B cambie a 102 C cambie a 103 D cambie a 104</p> <p>0 + M1 → M1</p> <p>Ahora tengo toda la inform. que necesito</p> <p>Recomiendo la Zenith modelo 208</p> <p>Cambie a 101</p>	<p>103</p>		
<p>0 + M1 → M1 K → M4</p> <p>¿Peso? A 11,5 - 46 B 46,5 - 69 C 69 - 92 D &gt; 92</p> <p>A cambie a 101 B cambie a 102 C cambie a 103 D cambie a 104</p> <p>4 + M1 → M1</p> <p>Ahora tengo toda la inform. que necesito</p> <p>Recomiendo la Zenith modelo 210</p> <p>Cambie a 101</p>	<p>104</p>		

FIGURA 8D

	T10	T11	T12	
101	<p>La raqueta anterior es la más apropiada</p> <p>M3 = 1 cambie a 101 M3 = 2 cambie a 102 M3 = 3 cambie a 103 M3 = 4 cambie a 104</p>	<p>La tensión de las cuerdas debe fijarse en 19,78</p> <p>M2 = "X" cambie a 101 M2 = "Y" cambie a 102</p>	<p>Como es usted varón, coja un puño ancho</p> <p>M4 = "J" cambie a 101 M4 = "K" cambie a 102</p>	<p>Como usted juega 3 veces por semana, compre dos raquetas</p> <p>Cambie a 101</p>
102	<p>Recomiendo la Zenith modelo 212</p> <p>M3 = 1 cambie a 101 M3 = 2 cambie a 102 M3 = 3 cambie a 103 M3 = 4 cambie a 104</p>	<p>La tensión de las cuerdas debe fijarse en 23</p> <p>M2 = "X" cambie a 101 M2 = "Y" cambie a 102</p>	<p>Como es usted mujer, coja un puño estrecho</p> <p>M4 = "J" cambie a 101 M4 = "K" cambie a 102</p>	<p>Como no juega muy a menudo, una es suficiente</p> <p>Cambie a 101</p>
103	<p>Recomiendo a Zenith modelo 214</p> <p>M3 = 1 cambie a 101 M3 = 2 cambie a 102 M3 = 3 cambie a 103 M3 = 4 cambie a 104</p>	<p>La tensión de las cuerdas debe fijarse en 25,3</p> <p>M2 = "X" cambie a 101 M2 = "Y" cambie a 102</p>	<p>NO USADA</p>	<p>NO USADA</p>
104	<p>Recomiendo la Zenith modelo 216</p> <p>M3 = 1 cambie a 101 M3 = 2 cambie a 102 M3 = 3 cambie a 103 M3 = 4 cambie a 104</p>	<p>La tensión de las cuerdas debe fijarse en 29,9</p> <p>M2 = "X" cambie a 101 M2 = "Y" cambie a 102</p>	<p>NO USADA</p>	<p>NO USADA</p>