

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 729**

51 Int. Cl.:

G10L 15/06 (2013.01)

G10L 15/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2013 PCT/US2013/047852**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14055144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2013 E 13737910 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2904607**

54 Título: **Mapeo de una enunciación de audio a una acción usando un clasificador**

30 Prioridad:

04.10.2012 US 201213644986

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.12.2017

73 Titular/es:

**GOOGLE LLC (100.0%)
1600 Amphitheatre Parkway
Mountain View, CA 94043, US**

72 Inventor/es:

**MORENO MENGIBAR, PEDRO J.;
JANSCHKE, MARTIN y
BIADSY, FADI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 646 729 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

Mapeo de una enunciación de audio a una acción usando un clasificador

5 **Antecedentes**

Dispositivos informáticos, tales como teléfonos móviles y tabletas, se han vuelto cada vez más populares en años recientes. Para un usuario, un dispositivo informático ofrece diversos servicios que incluyen los proporcionados por aplicaciones de software tales como reproductores de medios, gestores de información personal y navegadores web. Para proporcionar un beneficio mejorado a un usuario, algunos dispositivos informáticos pueden iniciar una acción relacionada con estos servicios u otros servicios basándose en una enunciación de audio (enunciación) recibida desde el usuario.

15 La solicitud de patente WO 2010/141802 A1 divulga técnicas y sistemas para la implantación de comandos de voz contextuales. En un dispositivo, se visualiza un artículo de datos en un primer contexto, se recibe una entrada física que selecciona el artículo de datos visualizado en el primer contexto y se recibe una entrada de voz que relaciona el artículo de datos seleccionado a una operación en un segundo contexto, en el que la operación se realiza en el artículo de datos seleccionado en el segundo contexto.

20 La solicitud de patente de Estados Unidos 2011/0113046 A1 se refiere a un aparato de procesamiento de información y un método de extracción de información. La solicitud de patente de Estados Unidos 2004/0083092 A1 se refiere a un aparato y métodos para el desarrollo de operaciones conversacionales. La solicitud de patente EP 1 335 301 A2 se refiere a un segmentador de tiempo lineal compatible con contexto. La publicación de patente de Estados Unidos 7.117.432 B1 se refiere a un sistema de gestión de metadocumentos con enriquecimiento activado por tránsito.

Breve resumen

30 De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, se proporcionan métodos de acuerdo con reivindicaciones independientes 1 y 11. En las reivindicaciones dependientes se enumeran realizaciones preferidas de los métodos.

35 En un ejemplo, un dispositivo informático ilustrativo incluye una interfaz de usuario que tiene un componente de entrada. El dispositivo informático adicionalmente incluye un procesador y un medio de almacenamiento legible por ordenador, teniendo almacenado en el mismo instrucciones de programa que, tras la ejecución mediante un procesador tbc, provocan que el dispositivo informático realice un conjunto de operaciones, incluyendo el conjunto recibir una enunciación a través del componente de entrada; determinar una cadena de texto basándose en la enunciación; determinar un vector de característica de cadena basándose en la cadena de texto; seleccionar un clasificador objetivo de un conjunto de clasificadores, en el que el clasificador objetivo se selecciona basándose en una determinación de que un criterio de característica de cadena del clasificador objetivo corresponde a al menos una característica de cadena del vector de característica de cadena; e iniciar una acción objetivo que corresponde al clasificador objetivo.

45 En otro ejemplo, un medio de almacenamiento legible por ordenador ilustrativo ha almacenado en el mismo instrucciones de programa que, tras la ejecución mediante un dispositivo informático, provocan que el dispositivo informático realice un conjunto de operaciones incluyendo recibir una enunciación de audio; determinar una cadena de texto basándose en la enunciación; determinar un vector de característica de cadena basándose en la cadena de texto; recibir datos de sensor; determinar un vector de característica de sensor basándose en los datos de sensor; seleccionar un clasificador objetivo de un conjunto de clasificadores, en el que el clasificador objetivo se selecciona basándose en una determinación de que un criterio de característica de cadena del clasificador objetivo corresponde a al menos una característica de cadena del vector de característica de cadena y un criterio de característica de sensor del clasificador objetivo corresponde a al menos una característica de sensor en el vector de característica de sensor; e iniciar una acción objetivo que corresponde al clasificador objetivo.

Breve descripción de las figuras

55 La Figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo informático ilustrativo.
 La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un componente de capacitación funcional de un método ilustrativo.
 La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un componente de ejecución funcional de un método ilustrativo.

60 **Descripción detallada**

A lo largo de toda esta divulgación, el término "un" o "una" se refiere a "al menos uno/a," y el término "el/la" se refiere a "el/la al menos uno/a," a no ser que se especifique de otra manera.

65

Realizaciones ilustrativas de dispositivos informáticos y métodos se describen en este documento y no pretenden ser limitantes. Se entenderá fácilmente que ciertos aspectos de los dispositivos informáticos y métodos divulgados pueden disponerse y combinarse en una amplia variedad de diferentes configuraciones, en la medida en que pertenecen al alcance definido mediante las reivindicaciones adjuntas. En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a las figuras adjuntas, que forman una parte de la misma. Las realizaciones ilustrativas descritas en la descripción detallada, las Figuras y reivindicaciones no pretenden ser limitantes. Pueden utilizarse otras realizaciones y pueden hacerse otros cambios sin alejarse del alcance de la materia objeto definida mediante las reivindicaciones. Se entenderá fácilmente que los aspectos de la presente divulgación pueden disponerse, sustituirse, combinarse y diseñarse en una amplia variedad de diferentes configuraciones.

I. Visión de conjunto

En el contexto de reconocimiento de voz basado en ordenador, el proceso de mapeado de una enunciación (por ejemplo, "llamar a mamá") a una acción particular (por ejemplo, hacer una llamada a un contacto designado como "mamá") puede implicar dos fases. En una primera fase, la enunciación se mapea a una cadena de texto. En una segunda fase, la cadena de texto se mapea a una acción. Debido a la complejidad de cálculo implicada en cada una de estas fases, algunos dispositivos informáticos pueden externalizar una o más de las funciones implicadas en cada fase a un dispositivo informático de servidor (servidor) que puede ser más adecuado para tratar tales cálculos complejos, en una disposición que a menudo se refiere como computación "en la nube". Sin embargo, el uso de clasificadores basados en características (clasificadores) en la segunda fase puede reducir, entre otras cosas, la complejidad de cálculo y/o puede reducir o eliminar la necesidad del dispositivo informático de externalizar al servidor funciones seleccionadas.

Puede ser deseable para un dispositivo informático tal como un teléfono móvil proporcionar una característica de reconocimiento de voz sin el soporte de un servidor basado en la nube. Por consiguiente, una realización de ejemplo puede incluir un teléfono móvil que puede proporcionar autónomamente una característica de reconocimiento de este tipo, junto con resultados precisos, pero sin tener soporte de un servidor basado en la nube.

En el contexto de un servidor que soporta funcionalidad de reconocimiento de voz en un dispositivo informático, en la primera fase, se mapea una enunciación a una cadena de texto. En esta fase, un dispositivo informático puede codificar una enunciación recibida y enviar la enunciación codificada a un servidor. A continuación, el servidor puede determinar una cadena de texto que representa la enunciación codificada. El servidor puede tomar esta determinación usando un módulo de Reconocimiento Automático de la Voz (ASR), que recibe la enunciación codificada como entrada y proporciona una cadena de texto que representa la enunciación codificada como salida. Como un simple ejemplo, el módulo ASR puede recibir una codificación de la enunciación "llamar a mamá" como entrada y puede proporcionar (en este caso con precisión) una correspondiente cadena de texto "llamar a mamá" como salida. El módulo ASR puede usar cualquier técnica ASR ahora conocida o desarrollada más adelante. Típicamente, módulos ASR emplean técnicas de análisis altamente complejas y que requieren gran cantidad de recursos y puede implicar el uso de acústico, diccionario y modelos de idiomas, entre otras cosas.

En la segunda fase, la cadena de texto se mapea a una acción. En la segunda fase, el servidor puede analizar la cadena de texto un módulo de análisis sintáctico y análisis semántico (PSA). Los módulos PSA buscan ganar un entendimiento profundo de la sintaxis y semántica de la cadena de texto, y como los módulos ASR, a menudo implican técnicas de análisis altamente complejas y que requieren gran cantidad de recursos.

Debido a la complejidad de cada una de las dos fases, las funciones implicadas en cada fase habitualmente se descargan del dispositivo informático (que inicialmente recibe la enunciación) a un servidor que puede tener una potencia de cálculo relativamente mayor y/o otros recursos de sistema. Sin embargo, en algunos casos, esto puede no ser posible, práctico o deseado. Por ejemplo, el dispositivo informático puede no tener acceso o tener acceso limitado al servidor. Por ejemplo, el dispositivo informático puede configurarse para conectarse al servidor usando una conexión inalámbrica celular, puede carecer de suficiente cobertura inalámbrica celular para hacer la conexión. Además, incluso cuando el servidor está accesible, el intercambio de datos del dispositivo celular con el servidor puede proporcionar un retardo no deseado en el proceso de mapeo de la enunciación a la acción.

En una realización del presente método, se usan clasificadores en lugar del módulo PSA en la segunda fase descrita anteriormente. Los clasificadores proporcionan una solución relativamente menos compleja para el mapeado de una cadena de texto a una acción. En algunas realizaciones, el dispositivo informático puede seleccionar clasificadores basándose en diversas características de cadena de la cadena de texto. El uso de clasificadores de esta manera reduce o elimina la necesidad de entender profundamente las semánticas de la cadena de texto. Esto permite que el dispositivo informático determine una acción apropiada basándose en la cadena de texto con un alto nivel de precisión, pero con complejidad de cálculo reducida en comparación con, por ejemplo, el uso de un módulo PSA.

En otras realizaciones, el dispositivo informático puede seleccionar clasificadores basándose adicionalmente en diversas características de sensor. Las características de sensor pueden determinarse basándose en datos de sensor recibidos mediante el dispositivo informático. Considerando adicionalmente estas características de sensor, el dispositivo informático puede determinar una acción apropiada con un nivel de precisión incluso mayor, pero de

nuevo con complejidad de cálculo reducida.

Además, debido a la manera en la que se implementa la segunda fase basada en clasificadores, puede haber casos en los que puede ser apropiado y práctico una versión a escala reducida de un módulo ASR en la primera fase. Mientras un módulo ASR a escala reducida puede ser menos preciso en el mapeado de una enunciación a una cadena de texto, el efecto en la precisión general del mapeo de la enunciación a una acción puede ser mínimo o incluso inexistente debido a la manera en la que se usa la técnica basada en clasificadores en la segunda fase. Además, un módulo ASR a escala reducida habitualmente tiene menos complejidad de cálculo. Como resultado, la primera fase también puede realizarse en su totalidad en el dispositivo informático. Como tal, en algunas realizaciones, el dispositivo informático puede mapear una enunciación a una acción y a continuación iniciar esa acción sin externalizar ninguna función relacionada a un servidor.

El presente método puede describirse como que tiene dos componentes funcionales, a saber, un componente de "capacitación" en el que un dispositivo informático genera uno o más clasificadores y un componente de "ejecución" en el que un dispositivo informático inicia una acción basándose en uno o más de los clasificadores generados.

II. Dispositivo Informático Ilustrativo

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se muestra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo informático ilustrativo 102. A modo de ejemplo y sin limitación, el dispositivo informático 102 puede tomar la forma de un dispositivo de juegos, un reproductor de medios portátil, un teléfono móvil celular, una tableta, un ordenador de sobremesa o portátil, una televisión y/o un dispositivo que controla uno o más de estos u otros dispositivos (por ejemplo, un dispositivo que controla una televisión, un sistema de grabación de video o un sistema de audio).

El dispositivo informático 102 puede incluir una interfaz de usuario 104, una interfaz de comunicación 106, un sensor 108, un procesador 110 y un almacenamiento de datos 112, todos los cuales puede estar conectados electrónicamente entre sí a través de un bus de sistema 114 u otro mecanismo de conexión.

La interfaz de usuario 104 puede funcionar para permitir que el dispositivo informático 102 interactúe con un usuario humano o no humano, tal como para recibir entrada de un usuario y para proporcionar salida al usuario. Por lo tanto, interfaz de usuario 104 puede incluir componentes de entrada tales como un micrófono, teclado numérico, teclado, panel sensible al tacto o sensible a la presencia, ratón informático, bola de mando o palanca de mandos. La interfaz de usuario 104 también puede incluir componentes de salida tales como un monitor de visualización (que, por ejemplo, puede combinarse con un panel sensible a la presencia), CRT, LCD, LED, una pantalla que usa tecnología DLP, impresora, bombilla y/u otros dispositivos similares, ahora conocidos o desarrollados más adelante. La interfaz de usuario 104 también pueden configurarse para generar salida(s) audible(s), a través de un altavoz, conector de altavoz, puerto de salida de audio, dispositivo de salida de audio, auriculares y/u otros dispositivos similares, ahora conocidos o desarrollados más adelante.

La interfaz de comunicación 106 funciona para permitir que el dispositivo informático 102 se comunique, usando modulación analógica o digital, con otros dispositivos, redes de acceso y/o redes de transporte. Por ejemplo, una interfaz de comunicación puede tomar la forma de una interfaz inalámbrica, tales como una Ethernet, anillo con paso de testigo o puerto USB. Como otro ejemplo, una interfaz de comunicación puede tomar la forma de una interfaz inalámbrica, tales como una Wifi, BLUETOOTH®, Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o una interfaz inalámbrica de área extensa (por ejemplo, WiMAX o LTE).

El sensor 108 funciona para reunir datos de sensor asociados al dispositivo informático 102. Ejemplos no limitantes del sensor 108 pueden incluir un sensor de movimiento, posicionamiento o ambiental tales como un acelerómetro, brújula, giroscopio, receptor GPS o sensor de luz ambiente. Otros sensores de ejemplo pueden incluir sensores de audio y/o video tal como un sensor de captura de imágenes (por ejemplo, una cámara de imágenes fijas o de video).

El procesador 110 puede incluir uno o más procesadores de fin general (por ejemplo, microprocesadores) y/o uno o más procesadores de propósito especializado (por ejemplo, DSP, GPU, FLUS, procesadores de red o ASIC). El almacenamiento de datos 112 puede incluir uno o más componentes de almacenamiento volátiles y/o no volátiles, tales como magnético, óptico, flash o almacenamiento orgánico, y puede integrarse en su totalidad o en parte con el procesador 110. El almacenamiento de datos 112 puede incluir componentes extraíbles y no extraíbles.

Hablando en general, el procesador 110 puede ser capaz de ejecutar instrucciones de programa (por ejemplo, lógica de programa compilada o no compilada y/o código de máquina) almacenadas en el almacenamiento de datos 112 para efectuar las diversas funciones descritas en este documento. Por lo tanto, el almacenamiento de datos 112 puede incluir un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, habiendo almacenado en el mismo instrucciones de programa que, tras ejecución mediante el dispositivo informático 102 (es decir, mediante un componente incluido en el mismo, tal como el procesador 110), provocan que el dispositivo informático 102 realice cualquiera de los métodos, procesos, operaciones o funciones divulgadas en este documento y/o mostradas en los dibujos adjuntos. Por consiguiente, el dispositivo informático puede configurarse para realizar cualquiera de los métodos, procesos, operaciones o funciones divulgadas en este documento y/o mostradas en los dibujos adjuntos

III. Métodos Ilustrativos

Como se ha analizado anteriormente, el presente método puede describirse como que tiene dos componentes funcionales, a saber, un componente de capacitación y un componente de ejecución. En el componente de capacitación, un dispositivo informático 102 genera clasificadores basándose en un vector de característica basada en cadena (vector de característica de cadena) y/o un vector de característica basada en sensor (vector de característica de sensor), junto con una acción indicada. En el componente de ejecución, un dispositivo informático 102 selecciona uno o más de los clasificadores generados en el componente de capacitación e inicia una acción correspondiente.

A. Componente de Capacitación

Haciendo referencia ahora a la Figura 2, se muestra un diagrama de flujo de un componente de capacitación de un método ilustrativo. En el bloque 202, el dispositivo informático 102 recibe una enunciación. Por ejemplo, el dispositivo informático 102 puede recibir la enunciación de un usuario a través de un micrófono incluido en o acoplado con el dispositivo informático. En el bloque 204, el dispositivo informático 102 determina una cadena de texto basándose en la enunciación, tal como usando un módulo ASR.

1. Determinar Vector de característica de Cadena

En el bloque 206, el dispositivo informático 102 determina un vector de característica de cadena basándose en la cadena de texto. Un vector de característica de cadena incluye una o más características de cadena. Estas características de cadena pueden distinguirse de características de enunciación (por ejemplo, Coeficientes Cepstrales en Frecuencias de Mel) que habitualmente se usan en conexión con módulos ASR y que se derivan directamente de una enunciación. Por otra parte, características de cadena se derivan de una cadena de texto (por ejemplo, la salida de un módulo ASR). Como tal, características de cadena pueden considerarse como características a "nivel de cadena" o "nivel de frase" y proporcionan información de nivel conceptualmente mayor en comparación con características de enunciación.

Varios ejemplos no limitantes de características de cadena se analizarán ahora. En el análisis de características de cadena en esta divulgación, uso de "término" se refiere a una única palabra (por ejemplo, "navegar" o "Juan"), múltiples palabras contiguas (por ejemplo, "direcciones a," o "dirígeme a") o un conjunto de caracteres agrupado lógicamente (por ejemplo, "www.website123.com").

Un ejemplo de una característica de cadena puede ser una "identidad de término" que indica si, con qué frecuencia y una posición en la que se contiene un término dado en una cadena de texto correspondiente. Por ejemplo, considerar la cadena de texto "dirígeme a mí a una estación de servicio" y una característica de cadena de identidad de término particular, a saber, para el término "dirígeme a mí a." En este ejemplo, la característica de cadena puede indicar que el término "dirígeme a mí a" se produce una vez en la cadena y que la posición del término puede definirse como las primeras cuatro palabras de la cadena de texto.

Como otro ejemplo, una característica de cadena puede ser una identidad de parte de voz que indica si, con qué frecuencia y una posición en la que se contiene una palabra con una parte de voz dada en una cadena de texto correspondiente. Por ejemplo, considerar de nuevo la cadena de texto "dirígeme a mí a una estación de servicio" y una característica de cadena de identidad de parte de voz particular, a saber, para la parte de voz "sustantivo." En este ejemplo, la característica de cadena puede indicar que un sustantivo se produce tres veces en la cadena (para las palabras "mí," "estación" y "servicio"), junto con las respectivas posiciones de palabras dentro de la cadena de texto (es decir, las palabras tercera, sexta y octava).

Como otro ejemplo, una característica de cadena puede ser una identidad de clase léxica que indica si, con qué frecuencia y una posición en la que se contiene una palabra con una clase léxica dada (por ejemplo, números, letras, híbrido de números y letras, URL, datos, hora, etc.) en una cadena de texto correspondiente. Por ejemplo, considerar de nuevo la cadena de texto "dirígeme a mí a una estación de servicio" y una característica de cadena de identidad de clase léxica particular, a saber, para la clase léxica "letras." En este ejemplo, la característica de cadena puede indicar que una palabra con una clase léxica de "letras" se produce ocho veces (una vez por cada palabra de la cadena de texto) y en las respectivas posiciones dentro de la cadena de texto. Como otro ejemplo, considerar la cadena de texto "ir a website123.com" y una característica de cadena de identidad de clase léxica particular, a saber, para la clase léxica "URL." En este ejemplo, la característica de cadena puede indicar que una palabra con una clase léxica "URL" se produce una vez (para "website123.com"), junto con la posición como la tercera palabra de la cadena de texto.

Las características de cadena de ejemplo descritas anteriormente son no limitantes. De hecho, también pueden usarse otras características de cadena tales como las que se basan en propiedades sintácticas de una cadena de texto. Además, en algunos casos, una cadena de texto puede enviarse a un módulo de servicio de traducción que convierte una cadena de texto en un idioma a una cadena de texto en otro idioma. La cadena de texto traducida

puede a continuación usarse como una base para determinar el vector de característica de cadena. Por ejemplo, una cadena de texto que no está en inglés puede convertirse en una cadena de texto en inglés y un vector de característica de cadena de la cadena de texto que no está en inglés puede determinarse basándose en la cadena de texto en inglés.

5

2. Determinar Vector de característica de Sensor

Además de que el dispositivo informático 102 determina un vector de característica de cadena de la cadena de texto, en una realización el dispositivo informático también puede determinar un vector de característica de sensor basándose en datos de sensor recibidos mediante el dispositivo informático 102. Volviendo de nuevo a la Figura 2, en el bloque 208, el dispositivo informático 102 recibe datos de sensor, por ejemplo, a través del sensor 108. En el bloque 210, el dispositivo informático 102 determina un vector de característica de sensor basándose en los datos de sensor. Como un paralelo al vector de característica de cadena, el vector de característica de sensor puede contener una o más características de sensor.

10

15

Ejemplos no limitantes de características de sensor se analizarán ahora en conexión con tipos seleccionados del sensor 108. Como un ejemplo, el dispositivo informático 102 determina una característica de sensor basándose en datos de sensor recibidos de un acelerómetro o un receptor GPS. En este caso, la característica de sensor puede indicar una velocidad de desplazamiento del dispositivo informático 102. El dispositivo informático 102 puede determinar una velocidad de desplazamiento de este tipo usando técnicas ahora conocidas o desarrolladas más adelante.

20

Como otro ejemplo, el dispositivo informático 102 determina una característica de sensor basándose en datos de sensor recibidos de un sensor de captura de imágenes. En este caso, la característica de sensor puede indicar una identidad de usuario (por ejemplo, de una de un conjunto de identidades de usuario potenciales) del dispositivo informático 102. El dispositivo informático 102 puede determinar una identidad de usuario de este tipo usando técnicas de reconocimiento facial ahora conocidas o desarrolladas más adelante.

25

3. Generar Clasificador

Una vez que el dispositivo informático 102 ha determinado el vector de característica de cadena y/o el vector de característica de sensor como se ha descrito anteriormente, pueden realizarse funciones adicionales para generar un clasificador apropiado para una acción identificada. Volviendo de nuevo a la Figura 2, en el bloque 212, el dispositivo informático 102 determina una acción identificada que un dispositivo informático puede iniciar.

30

35

En una realización, la función en el bloque 212 puede incluir que el dispositivo informático 102 reciba una selección del usuario de la acción identificada de una lista de acciones (por ejemplo, en la que un usuario busca seleccionar explícitamente una acción identificada para capacitar un clasificador). En otra realización, la función puede incluir que el dispositivo informático 102 determine la acción identificada en respuesta a otra entrada de usuario (por ejemplo, en la que un usuario usa un dispositivo informático de una manera tradicional y la acción identificada se activa mediante la entrada del usuario).

40

En el bloque 214, el dispositivo informático 102 genera un clasificador que tiene al menos dos propiedades. La primera propiedad es que el clasificador tiene un criterio de característica de cadena que corresponde a al menos una característica de cadena en el vector de característica de cadena. La segunda propiedad es que el clasificador corresponde a la acción identificada.

45

Ya que el clasificador se diseña para tener un criterio de característica de cadena que corresponde a una característica de cadena, el concepto del criterio de característica de cadena puede entenderse mejor en conexión con la descripción de los diversos ejemplos de característica de cadena proporcionados anteriormente. Como tal, un criterio de característica de cadena del clasificador puede incluir, por ejemplo, un criterio de identidad de término, un criterio de identidad de parte de voz y/o un criterio de identidad de clase léxica.

50

Por ejemplo, un clasificador puede tener un criterio de identidad de término que especifica que una cadena de texto debe tener la palabra "gasolina." Un criterio de identidad de término más específico puede especificar que una cadena de texto debe tener la palabra "gasolina" en una o más posiciones particulares en la cadena de texto. El criterio de característica de cadena del clasificador también puede incluir otro criterio del mismo u otros tipos, tales como un criterio de identidad de término para otro término (por ejemplo, "estación"), o un criterio de identidad de parte de voz (por ejemplo, que especifica que una cadena de texto debe contener al menos dos sustantivos y un verbo o a sustantivo delante de un verbo). Criterio de característica de cadena puede especificar diversas condiciones apropiadas en conexión con características de cadena, tales como a través del uso de valores umbrales e intervalos.

55

60

La función del dispositivo informático 102 que genera un clasificador puede incluir que el dispositivo informático o bien cree un nuevo clasificador o modifique un clasificador existente. Si la acción identificada no se corresponde a un clasificador anteriormente creado, puede crearse un nuevo clasificador para corresponder a la acción identificada.

65

Sin embargo, si la acción identificada ya corresponde a un clasificador anteriormente creado, entonces ese clasificador puede modificarse en su lugar apropiadamente (por ejemplo, complementando o corrigiendo su criterio de característica de cadena). En otra realización, pueden crearse clasificadores separados que cada uno tiene diferente criterio de característica de cadena, pero que corresponden a la misma acción identificada. Los clasificadores también pueden asignarse a una calificación para priorizar un clasificador por encima de otro cuando ambos clasificadores tienen un criterio de característica de cadena que corresponde a un vector de característica de cadena dado. En particular, el grado de correspondencia también puede usarse para determinar prioridad.

En una realización, un dispositivo informático 102 genera una pluralidad de clasificadores cada uno de los cuales puede corresponder a una acción diferente que puede iniciarse mediante un dispositivo informático. Tales acciones pueden incluir cualquier acción o grupo de acciones que pueden realizarse mediante un dispositivo informático, incluyendo por ejemplo, comenzar una aplicación (por ejemplo, un navegador web o una aplicación de mapeo), realizar tareas relacionadas con las aplicaciones (por ejemplo, cargar un sitio web, proporcionar direcciones, enviar un correo electrónico o SMS, hacer una llamada o planificar una cita en el calendario), simular entrada (por ejemplo, introducir texto en un campo de texto), cambiar un ajuste (por ejemplo, aumentar el volumen o establecer una alarma) y combinaciones de las mismas.

En una realización, el dispositivo informático 102 puede tener un generalmente limitado número de acciones potenciales que puede iniciar y por lo tanto el dispositivo informático puede generar clasificadores para cada acción potencial. En otra realización, el dispositivo informático 102 puede definir un subconjunto particular de acciones potenciales (de un conjunto de acciones mayor) para las que pueden generarse clasificadores. Por ejemplo, el subconjunto puede incluir acciones que puede iniciarse sin conectividad a Internet (por ejemplo, aumentar el volumen o hacer una foto). Esto puede ser particularmente apropiado en casos en los que las funciones implicadas en la primera y segunda fases se están realizando en el dispositivo informático 102 y por lo tanto el dispositivo informático 102 no necesita conectividad a Internet para mapear la enunciación recibida a una acción o para iniciar (y completar) esa acción.

En una realización, un clasificador también puede corresponder a una plantilla de argumentos que el dispositivo informático 102 puede usar para análisis sintáctico limitado o "superficial". Por ejemplo, la cadena de texto "dame direcciones para XYZ" puede mapear a un clasificador basándose en un criterio de identidad de término para el término "dame direcciones para." La plantilla de argumento que corresponde a ese clasificador puede indicar, por ejemplo, que se espera que el siguiente término sea un destino. Por lo tanto, la cadena de texto puede analizarse sintácticamente específicamente para un argumento (es decir, un término) en esa posición. Como resultado, el clasificador puede corresponder a una acción en la que el dispositivo informático 102 comienza una aplicación de software de mapeo y proporciona indicaciones de viaje a ese destino analizado sintácticamente. Este tipo de análisis sintáctico superficial se considerará probablemente menos complejo que un análisis sintáctico tradicional (por ejemplo, como se usa en el módulo PSA descrito anteriormente), ya que el primero se beneficia de la plantilla de argumentos descrita anteriormente. Esta plantilla ayuda a guiar y enfocar cualquier análisis sintáctico que necesite realizarse.

Los clasificadores también pueden disponerse en una jerarquía en la que un conjunto de clasificadores puede incluir un conjunto de sub-clasificadores dispuestos como hijos de un súper clasificador padre. Por ejemplo, si existe un criterio de característica de cadena común en todos los clasificadores en un grupo de clasificadores, ese criterio de característica común de cadena puede usarse como el criterio de característica de cadena de un súper clasificador. El súper clasificador se dispone como un clasificador padre para los clasificadores en el grupo de clasificadores, cada uno de los cuales son sub-clasificadores del clasificador padre. Entre otras cosas, esta disposición jerárquica puede mejorar la eficiencia en la función de la selección de un clasificador apropiado como se describe a continuación en el componente de ejecución.

En una realización, puede usarse un servicio de aprendizaje de clasificadores (CLS) (por ejemplo, un servicio de clasificador lineal) que usa técnicas de aprendizaje ahora conocidas o desarrolladas más adelante, para generar clasificadores y definir criterio de característica de cadena apropiado para la acción identificada de acuerdo con el diseño general y aspectos de comportamiento descritos anteriormente.

Como se ha analizado anteriormente, además de que el dispositivo informático 102 determina un vector de característica de cadena, en una realización el dispositivo informático 102 también determina un vector de característica de sensor basándose en datos de sensor recibidos mediante el dispositivo informático 102. En una realización de este tipo, el clasificador puede incluir una tercera propiedad, a saber, que el clasificador tiene un criterio de característica de sensor que corresponde a al menos una característica de sensor en el vector de característica de sensor.

Ya que el clasificador puede diseñarse para tener un criterio de característica de sensor que corresponde a una característica de sensor, el concepto del criterio de característica de sensor puede entenderse mejor en conexión con la descripción de los ejemplos de característica de sensor proporcionados anteriormente. Como tal, un criterio de característica de sensor del clasificador puede incluir, por ejemplo, un criterio de velocidad de desplazamiento y/o un criterio de identidad de usuario.

Por ejemplo, un clasificador puede tener un criterio de velocidad de desplazamiento que especifica que una característica de sensor de velocidad de desplazamiento debe indicar una velocidad de desplazamiento con un valor particular (o dentro de un intervalo particular, etc.). El criterio de característica de cadena del clasificador también puede incluir otro criterio del mismo u otros tipos, tales como un criterio de identidad de usuario que especifica que una característica de sensor de identidad de usuario debe indicar un usuario particular.

En particular, todas las descripciones provistas anteriormente con respecto al dispositivo informático 102 que genera un clasificador (relacionadas con el uso de prioridades, CLS, jerarquías, etc.) son asimismo aplicables a clasificadores que tienen la tercera propiedad adicional que el clasificador dado tiene un criterio de característica de sensor que corresponde a al menos una característica de sensor en el vector de característica de sensor.

B. Componente de Ejecución

En el componente de ejecución del presente método, un dispositivo informático 102 selecciona uno o más de los clasificadores generados en el componente de capacitación e inicia una acción correspondiente.

1. Determinar Característica de Cadena y Vectores de Característica de Sensor

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se muestra un diagrama de flujo que muestra un componente de ejecución de un método ilustrativo. En el componente de ejecución, bloques 302, 304, 306, 308 y 310 bloques especulares 202, 204, 206, 208 y 210, respectivamente, como se ha descrito anteriormente en el componente de capacitación. Como tal, en el bloque 302, el dispositivo informático 102 recibe una enunciación. En el bloque 304, el dispositivo informático 102 determina una cadena de texto basándose en la enunciación. En el bloque 306, el dispositivo informático 102 determina un vector de característica de cadena basándose en la cadena de texto. En el bloque 308, el dispositivo informático 102 recibe datos de sensor y en el bloque 310, el dispositivo informático 102 determina un vector de característica de sensor basándose en los datos de sensor.

2. Seleccionar Clasificador Basándose en Criterio de Característica de Cadena

En el componente de ejecución, los vectores de característica determinados se comparan contra criterio de característica de un conjunto de clasificadores anteriormente generados para determinar un clasificador objetivo. Como tal, en el bloque 312, el dispositivo informático 102 selecciona un clasificador objetivo (por ejemplo, de un conjunto de clasificadores). El dispositivo informático 102 selecciona el clasificador objetivo basándose en el dispositivo informático determinando que un criterio de característica de cadena del clasificador objetivo corresponde a al menos una característica de cadena del vector de característica de cadena.

En un sentido, la función de seleccionar un clasificador objetivo puede entenderse mejor como opuesta a la función de generar un clasificador como se describe en el componente de capacitación. Para ilustrar, si en el componente de capacitación un dispositivo informático 102 genera un clasificador C basándose en una cadena de texto S y una acción A, a continuación un dispositivo informático puede seleccionar apropiadamente el clasificador C basándose en la cadena S en el componente de ejecución. En el bloque 314 en el componente de ejecución, el dispositivo informático 102 inicia una acción objetivo que corresponde al clasificador objetivo, que en el ejemplo proporcionado anteriormente sería la acción A.

Como resultado de un dispositivo informático 102 generando clasificadores de la manera descrita en el componente de capacitación, en el componente de ejecución un clasificador particular puede proporcionar el beneficio de mapear dos o más cadenas de texto diferentes a la misma acción objetivo. Por ejemplo, el dispositivo informático 102 puede generar un clasificador basándose en la primera cadena de texto "sube el volumen del timbre" y basándose en una acción identificada de aumentar un volumen de timbre. A continuación, el dispositivo informático 102 puede modificar ese clasificador basándose en la segunda cadena de texto "aumentar nivel de timbre" (y basándose en la misma acción identificada). Como resultado, el criterio de característica de cadena del clasificador corresponde tanto al primer vector de característica de cadena determinado basándose en la primera cadena de texto como al segundo vector de característica de cadena determinado basándose en la segunda cadena de texto. Como tal, tanto la primera como segunda cadenas de texto mapean a la misma acción, a saber, aumentar un volumen de timbre.

Como otro ejemplo, con un clasificador apropiado el dispositivo informático 102 puede mapear cada una de la cadena de textos "dirígeme a mí a una estación de servicio," "dame direcciones a una estación de servicio," y "¿dónde puedo llenar mi depósito?" a la misma acción (por ejemplo, comenzar una aplicación de mapeo y proporcionar direcciones a una estación de servicio), que el dispositivo informático 102 puede a continuación iniciar. Como se ha analizado anteriormente, tales mapeados pueden hacerse sin un entendimiento semántico profundo de cada cadena de texto (por ejemplo, a través de un módulo PSA). En su lugar, tales mapeos dependen de la generación y selección de clasificadores en componentes de capacitación y ejecución complementarios del presente método.

3. Seleccionar Clasificador Basándose en Criterio de característica de Sensor

El dispositivo informático 102 puede seleccionar un clasificador objetivo basándose adicionalmente en el dispositivo informático 102 determinando que un criterio de característica de sensor del clasificador objetivo corresponde a al menos una característica de sensor en el vector de característica de sensor. Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo informático 102 determina el vector de característica de sensor basándose en datos de sensor que recibe. Como tal, el dispositivo informático 102 puede mapear la combinación de una cadena de texto (basándose en una enunciación que recibió el dispositivo informático) y datos de sensor (que recibió el mismo dispositivo informático), a una acción objetivo.

Con esta consideración adicional de datos de sensor, un clasificador que de otra manera se seleccionaría como un clasificador objetivo en su lugar puede determinarse que es un clasificador no objetivo (teniendo una acción no objetivo correspondiente). Por ejemplo, considerar un dispositivo informático 102 que determina un vector de característica de cadena y un vector de característica de sensor de las maneras descritas anteriormente. En este caso, a pesar del hecho de que un criterio de característica de cadena del clasificador corresponde a al menos una característica de cadena en el vector de característica de cadena, el dispositivo informático 102 puede determinar que el clasificador es un clasificador no objetivo ya que un criterio de característica de sensor del clasificador no corresponde a ninguna característica de sensor en el vector de característica de sensor.

Debería apreciarse que un clasificador no objetivo para un par de vectores de característica, sin embargo, puede ser un clasificador objetivo para otro par de vectores de característica. Como tal, incluso en el caso que dos dispositivos informáticos 102 determinen la misma cadena de texto, cada dispositivo informático puede seleccionar un clasificador objetivo diferente y por lo tanto iniciar una acción diferente. Esto también puede producirse con un único dispositivo informático 102 que recibe dos enunciaciones (en dos casos separados). De hecho, incluso si estas dos enunciaciones mapean a la misma cadena de texto, en cada caso, el dispositivo informático 102 puede seleccionar un clasificador objetivo diferente basándose en el vector de característica de sensor determinado mediante el dispositivo informático en cada caso respectivo. Esto puede ser particularmente beneficioso en casos en los que una cadena de texto puede tener múltiples significados semánticos, pero en el que un vector de característica de sensor puede ayudar a determinar el apropiado. Ejemplos de casos de uso no limitantes que ilustran este beneficio se proporcionan a continuación.

4. Primer Ejemplo de Caso de Uso: Velocidad de Desplazamiento Considerada

En un primer ejemplo de caso de uso, un dispositivo informático 102 determina una cadena de texto "navegar a la marca-ABC" basándose en una enunciación recibida desde un usuario. Esta cadena de texto puede considerarse que tiene al menos dos significados semánticos, cada uno correspondiendo a una acción diferente pretendida potencialmente por el usuario. Un primer significado corresponde a una primera acción en la que el dispositivo informático 102 comienza una aplicación de mapeo y proporciona aplicación de mapeo (por ejemplo, direcciones) relativas a un punto de interés asociado a la marca-ABC (por ejemplo, una tienda minorista de la marca-ABC). Un segundo significado corresponde a una segunda acción en la que el dispositivo informático 102 comienza una aplicación que no es de mapeo, tales como una aplicación asociada a la marca-ABC (por ejemplo, una "app" de la marca-ABC) o una aplicación de navegación web seguida de la carga de un sitio web asociado a la marca-ABC (por ejemplo, marca-ABC.com).

Continuando con el primer ejemplo, asumir que se han generado dos clasificadores, cada uno teniendo un criterio de característica de cadena que corresponde a una característica de cadena en el vector de característica de cadena determinado basándose en la cadena de texto. Adicionalmente asumir que el primer clasificador tiene un criterio de velocidad de desplazamiento que especifica que una característica de sensor de velocidad de desplazamiento debe indicar una velocidad de desplazamiento por encima de un valor umbral de sesenta y cuatro kilómetros por hora y que el primer clasificador corresponde a la primera acción. Adicionalmente asumir que el segundo clasificador tiene un criterio de velocidad de desplazamiento que especifica que una característica de sensor de velocidad de desplazamiento debe indicar una velocidad de desplazamiento de o por debajo de valor umbral de sesenta y cuatro kilómetros por hora, y que el segundo clasificador corresponde a la segunda acción.

Debería entenderse que la lógica subyacente responsable para la creación de estos dos clasificadores (o cualquier clasificador) no necesita que se realice de hecho para que el uso de los clasificadores sea efectivo. De hecho, una correlación dada entre uno o más vectores de característica y una acción particular en el componente de capacitación puede presumiblemente existir en el componente de ejecución. Sin embargo, destacar el razonamiento potencial subyacente para algunos ejemplos puede ser útil en la explicación de cómo clasificadores pueden proporcionar ciertos beneficios en la práctica.

Aún continuando con el primer ejemplo, una explicación del razonamiento subyacente de los dos clasificadores puede ser del siguiente modo. Si una velocidad de desplazamiento de un dispositivo informático 102 es mayor que un valor umbral, una conclusión razonable sería que el dispositivo informático se desplaza en un vehículo (por ejemplo, un coche) y por lo tanto el usuario del dispositivo informático probablemente está interesado en una acción de mapeo/navegación. Sin embargo, si la velocidad de desplazamiento es de o por debajo de un valor umbral, una

conclusión razonable puede ser que el dispositivo informático 102 no se desplaza en un vehículo y por lo tanto el usuario probablemente está menos interesado en una acción de mapeo/navegación, sino que en su lugar probablemente está más interesado en navegar a un sitio web o comenzar otra aplicación que no es de mapeo.

5 Como tal, en el componente de ejecución del primer ejemplo, el dispositivo informático 102 determina una característica de sensor de velocidad de desplazamiento basándose en datos de sensor obtenidos desde un acelerómetro o un receptor GPS. A continuación, el dispositivo informático 102 selecciona el clasificador apropiado basándose tanto en el vector de característica de cadena como el vector de característica de sensor (es decir, basándose en la velocidad de desplazamiento de la estación informática) e inicia la acción apropiada.

10

5. Segundo Ejemplo de Caso de Uso - Consideración de Identidad de Usuario

En un segundo ejemplo, un dispositivo informático 102 determina una cadena de texto "enviar un mensaje a Juan diciendo que estoy yendo" basándose en una enunciación recibida desde un usuario. Esta cadena de texto puede considerarse que tiene al menos dos significados semánticos, cada uno correspondiendo a una acción diferente pretendida potencialmente por el usuario. Un primer significado corresponde a una primera acción en la que el dispositivo informático 102 envía un correo electrónico a un contacto identificado como Juan con un cuerpo de texto de "estoy yendo." Un segundo significado corresponde a una segunda acción en la que el dispositivo informático 102 envía un mensaje SMS a un contacto identificado como Juan con un cuerpo de texto de "estoy yendo."

20

Como el primer ejemplo, asumir que se han generado dos clasificadores, cada uno teniendo un criterio de característica de cadena que corresponde a una característica de cadena en el vector de característica de cadena determinado basándose en la cadena de texto. Adicionalmente asumir que el primer clasificador tiene un criterio de identidad de usuario que especifica que una característica de sensor de identidad de usuario debe indicar un primer usuario y que el primer clasificador corresponde a la primera acción. Finalmente, asumir que el segundo clasificador tiene un criterio de identidad de usuario que especifica que una característica de sensor de identidad de usuario debe indicar un segundo usuario y que el segundo clasificador corresponde a la segunda acción. Con respecto al razonamiento subyacente que soporta la generación de estos clasificadores, puede ser el caso de que el primer y segundo usuarios simplemente tienen un historial de uso que sugiere una respectiva intención para la frase "enviar un mensaje." (es decir, en cuanto a si el usuario pretende enviar un correo electrónico o enviar un mensaje de texto). Estos historiales de uso por lo tanto pueden crear clasificadores apropiados en el componente de capacitación.

25

30

Como tal, en el componente de ejecución del segundo ejemplo, el dispositivo informático 102 determina una característica de sensor de identidad de usuario basándose en análisis de reconocimiento facial de datos de sensor obtenidos desde un sensor de captura de imágenes. A continuación, el dispositivo informático 102 selecciona el clasificador apropiado basándose tanto en el vector de característica de cadena como el vector de característica de sensor (es decir, basándose en el usuario de la estación informática) e inicia la acción apropiada. Por consiguiente, si la identidad de usuario es un primer usuario, se selecciona el primer clasificador y se inicia la primera acción. Si la identidad de usuario es un segundo usuario, se selecciona el segundo clasificador y se inicia la segunda acción. Como un beneficio relacionado, las acciones objetivo para los clasificadores en este ejemplo puede personalizarse adicionalmente a un usuario particular. Por ejemplo, las acciones objetivo pueden seleccionar adicionalmente un campo "de" por defecto en el mensaje para coincidir con el respectivo usuario identificado.

35

40

6. Usar un Clasificador para Validar un Tipo de Argumento

En algunas realizaciones, un clasificador adicional puede aplicarse al nivel de argumento de una cadena de texto para validar un tipo de argumento. Por ejemplo, si la cadena de texto "establece la alarma a XYZ," mapea a una acción identificada de establecer una alarma, el clasificador adicional puede verificar que XYZ es un argumento válido tales como "mediodía," "dentro de cinco minutos," o "cuatro en punto," antes de iniciar la acción que corresponde al clasificador inicial. Si falla el validador, esto puede ser un indicador de que el clasificador inicial se seleccionó incorrectamente y por lo tanto puede seleccionarse otro clasificador (correspondiendo a la misma u otra acción). En otro ejemplo, un módulo PSA (por ejemplo, uno que usa métodos de modelado estadístico CRF) puede usarse para validar un argumento.

45

50

55

7. Seleccionar un Clasificador Basándose en una Acción Iniciada

En algunas realizaciones, un clasificador puede seleccionarse basándose en una acción anteriormente iniciada además de una característica de cadena y/o vector de característica de sensor. Por ejemplo, considerar que el dispositivo informático recibe una enunciación "muéstrame un mapa de la ciudad XYZ," que provoca que el dispositivo informático seleccione un primer clasificador e inicie una primera acción de comenzar una aplicación de mapeo y muestre la ciudad XYZ. Adicionalmente considerar que el dispositivo informático a continuación recibe una enunciación "llévame ahí." Además de considerar un vector de característica de cadena, el dispositivo informático puede considerar la primera acción cuando selecciona un segundo clasificador. Esto puede resultar en que el dispositivo informático seleccione un segundo clasificador que corresponde a una segunda acción de proporcionar direcciones (basándose en la primera acción relativa a un servicio de mapeo). En particular, si el dispositivo informático no ha considerado la primera acción, el dispositivo informático podría no haber seleccionado el segundo

60

65

clasificador y por lo tanto el dispositivo informático podría haber iniciado una acción diferente.

IV. Ejemplos de Beneficios

5 Los clasificadores proporcionan una solución para el mapeado de una cadena de texto a una acción con un nivel bajo de complejidad. Entre otras cosas, el uso de clasificadores de las maneras descritas anteriormente reduce o elimina la necesidad de entender profundamente las semánticas de la cadena de texto, tal como por ejemplo, usando un módulo PSA. Como se observa, módulos PSA a menudo implican técnicas de análisis altamente complejas. Por ejemplo, un PSA puede configurarse para obtener anotadores lingüísticos de la cadena de texto y puede configurarse adicionalmente para analizar sintácticamente esos anotadores usando una o más técnicas de análisis sintáctico, tales como las que se basan en campo aleatorio condicional (CRF) u otros métodos de modelado estadístico. En otro ejemplo, un PSA puede configurarse para aplicar un conjunto de gramáticas, tales como las codificadas en Notación Aumentada de Backus-Naur (ABNF), a la cadena de texto para determinar su significado semántico. Gramáticas tales como estas se hacen habitualmente a mano y a menudo requieren entradas de expertos lingüísticos para garantizar que proporcionan resultados útiles. El dispositivo informático puede entonces determinar una acción que corresponde al significado semántico determinado de la cadena de texto. Sin embargo, este análisis complejo puede evitarse a través del uso de clasificadores como se describe en el presente documento.

Además, en algunos casos puede usarse una versión a escala reducida de un módulo ASR en la primera fase, tales como personalizando el módulo ASR para reconocer términos que corresponden a criterio de característica de cadena (por ejemplo, identidades de términos) de uno o más clasificadores. Debido a la reducida complejidad de tanto la primera como la segunda fase, en algunas realizaciones, el dispositivo informático puede realizar las funciones implicadas en ambas fases. Sin embargo, se contempla que el presente método también puede implementarse en una arquitectura de servidor cliente en el que el dispositivo informático se comunica con un servidor que realiza una o más de las funciones descritas en el presente documento. Mientras los beneficios descritos a lo largo de esta divulgación son posibles, no son necesarios para todas las realizaciones. Además, los beneficios descritos se proporcionan como ejemplos. De hecho, también pueden proporcionarse otros beneficios.

V. Ejemplos de Variaciones

Mientras cada una de las funciones a lo largo de esta divulgación se han descrito como que se realizan mediante un dispositivo informático, una o más de las funciones pueden realizarse mediante diferentes dispositivos informáticos (o usuarios). Por ejemplo, un dispositivo informático 102 puede generar clasificadores en el componente de capacitación, mientras otro dispositivo informático puede seleccionar uno de los clasificadores. Finalmente, beneficios del presente método pueden realizarse sin la realización de cada función descrita en este documento y por lo tanto pueden realizarse en diversas realizaciones, subconjuntos de las funciones descritas.

Mientras diversos aspectos y realizaciones se han divulgado en este documento, otros aspectos y realizaciones serán evidente para expertos en la materia. Los diversos aspectos y realizaciones divulgadas en este documento son para propósitos de ilustración y no pretenden ser limitantes, indicándose el verdadero alcance mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 recibir (302), mediante un dispositivo informático (102), una enunciación de audio;
determinar (304) una cadena de texto basándose en la enunciación;
determinar (306) un vector de característica de cadena basándose en la cadena de texto, incluyendo el vector de
característica de cadena una o más características de cadena;
recibir (308) datos de sensor;
10 determinar (310) un vector de característica de sensor basándose en los datos de sensor, incluyendo el vector de
característica de sensor una o más características de sensor;
seleccionar (312) un clasificador objetivo de un conjunto de clasificadores, en donde el clasificador objetivo se
selecciona basándose en una determinación de que un criterio de característica de cadena del clasificador
objetivo corresponde a al menos una característica de cadena del vector de característica de cadena y un criterio
15 de característica de sensor del clasificador objetivo corresponde a al menos una característica de sensor en el
vector de característica de sensor; e
iniciar (314), mediante el dispositivo informático (102), una acción objetivo que corresponde al clasificador
objetivo,
en el que el criterio de característica de cadena comprende al menos un criterio en un conjunto de criterios que
20 comprenden un criterio de identidad de término, un criterio de identidad de parte de voz y un criterio de identidad
de clase de léxico, una identidad de término indicando si, con qué frecuencia y una posición en la que se
contiene un término dado en una cadena de texto correspondiente, una identidad de parte de voz indicando si,
con qué frecuencia y una posición en la que se contiene una palabra con una parte de voz dada en una cadena
de texto correspondiente y una identidad de clase de léxico indicando si, con qué frecuencia y una posición en la
25 que se contiene una palabra en una clase de léxico dada en una cadena de texto correspondiente.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el criterio de característica de sensor comprende al menos un criterio
en un conjunto de criterios que comprenden un criterio de velocidad de desplazamiento y un criterio de identidad de
30 usuario.

3. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

determinar un clasificador no objetivo del conjunto de clasificadores;
en el que un criterio de característica de cadena del clasificador no objetivo corresponde a al menos una cadena
35 en el vector de característica de cadena; y
en el que el clasificador no objetivo se determina basándose en una determinación de que un criterio de
característica de sensor del clasificador no objetivo no corresponde a ninguna característica de sensor del vector
de característica de sensor.

4. El método de la reivindicación 3, en el que el clasificador no objetivo corresponde a una acción no objetivo y en el
que la cadena de texto tiene al menos dos significados semánticos, un primer significado semántico que
40 corresponde a la acción objetivo y un segundo significado semántico que corresponde a la acción no objetivo.

5. El método de la reivindicación 4, en el que recibir datos de sensor comprende recibir datos de sensor a través de
45 uno de un acelerómetro y un receptor GPS incluido en el dispositivo informático (102);
en el que el criterio de característica de sensor del clasificador objetivo comprende un primer criterio de velocidad de
desplazamiento y la acción objetivo comprende comenzar una aplicación de mapeo y proporcionar aplicación de
mapeo relacionada con un punto de interés asociado a al menos una porción de la cadena de texto; y
en el que el criterio de característica de sensor del clasificador no objetivo comprende un segundo criterio de
50 velocidad de desplazamiento y la acción no objetivo comprende comenzar una aplicación sin mapeo.

6. El método de la reivindicación 5, en el que comenzar una aplicación sin mapeo comprende comenzar una
aplicación de navegación web y en el que la acción no objetivo comprende además cargar un sitio web que
55 corresponde a la al menos una porción de la cadena de texto.

7. El método de la reivindicación 5, en el que comenzar una aplicación sin mapeo comprende comenzar una
aplicación asociada a la al menos una porción de la cadena de texto.

8. El método de la reivindicación 3, en el que recibir datos de sensor comprende recibir datos de sensor a través de
60 un sensor de captura de imágenes incluido en el dispositivo informático (102);
en el que el criterio de característica de sensor del clasificador objetivo comprende un primer criterio de identidad de
usuario y la acción objetivo comprende enviar un correo electrónico;
en el que el criterio de característica de sensor del clasificador no objetivo comprende un segundo criterio de
identidad de usuario y la acción no objetivo comprende enviar un mensaje SMS; y
65 en el que determinar un vector de característica de sensor basándose en los datos de sensor comprende determinar
una característica de sensor de identidad de usuario basándose en una técnica de reconocimiento facial y los datos

de sensor.

9. El método de la reivindicación 1, comprendiendo el método además:

5 determinar una plantilla de argumentos que corresponde al clasificador objetivo; y
analizar sintácticamente la cadena de texto para un argumento basándose en la plantilla de argumentos, en
donde la acción objetivo se basa en el argumento.

10 10. El método de la reivindicación 1, en el que el conjunto de clasificadores es un conjunto de subclasificadores
dispuestos como hijos de un súper clasificador padre en una disposición jerárquica.

11. Un método, que comprende:

15 recibir (202), mediante un dispositivo informático (102), una enunciación de audio;
determinar (204) una cadena de texto basándose en la enunciación;
determinar (206) un vector de característica de cadena basándose en la cadena de texto, incluyendo el vector de
característica de cadena una o más características de cadena;
recibir (208) datos de sensor;
20 determinar (210) un vector de característica de sensor basándose en los datos de sensor, incluyendo el vector de
característica de sensor una o más características de sensor;
determinar (212) una acción identificada; y
generar (214) un clasificador, en donde el clasificador tiene un criterio de característica de cadena que
corresponde a al menos una característica de cadena en el vector de característica de cadena, tiene un criterio
de característica de sensor que corresponde a al menos una característica de sensor en el vector de
25 característica de sensor y corresponde a la acción identificada,
en el que el criterio de característica de cadena comprende al menos uno de un criterio de identidad de término,
un criterio de identidad de parte de voz y un criterio de identidad de clase de léxico, una identidad de término
indicando si, con qué frecuencia y una posición en la que se contiene un término dado en una cadena de texto
correspondiente, una identidad de parte de voz indicando si, con qué frecuencia y una posición en la que se
30 contiene una palabra con una parte de voz dada en una cadena de texto correspondiente y una identidad de
clase de léxico indicando si, con qué frecuencia y una posición en la que se contiene una palabra en una clase
de léxico dada en una cadena de texto correspondiente.

35 12. El método de la reivindicación 11, en el que recibir datos de sensor comprende recibir datos de sensor a través
de uno de un acelerómetro y un receptor GPS, incluido en el dispositivo informático (102), y en el que el criterio de
característica de sensor comprende un criterio de velocidad de desplazamiento.

40 13. El método de la reivindicación 11, en el que recibir datos de sensor comprende recibir datos de sensor a través
de un sensor de captura de imágenes incluido en el dispositivo informático (102) y en el que el criterio de
característica de sensor comprende un criterio de identidad de usuario.

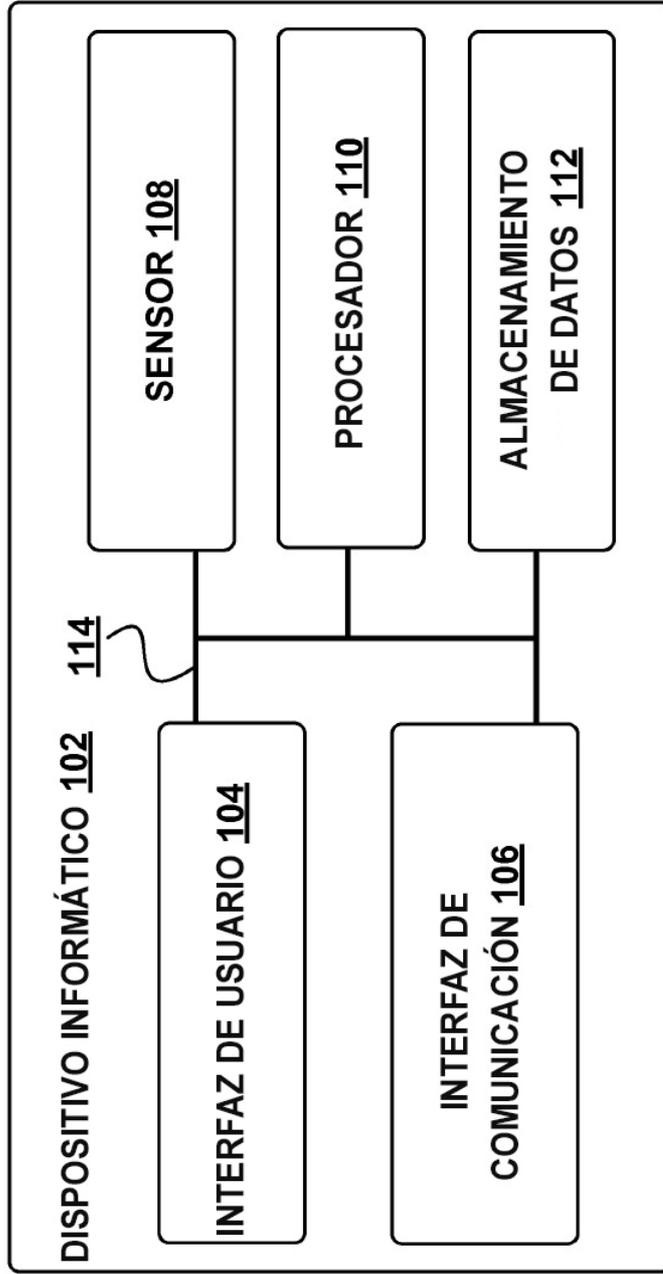


FIGURA 1

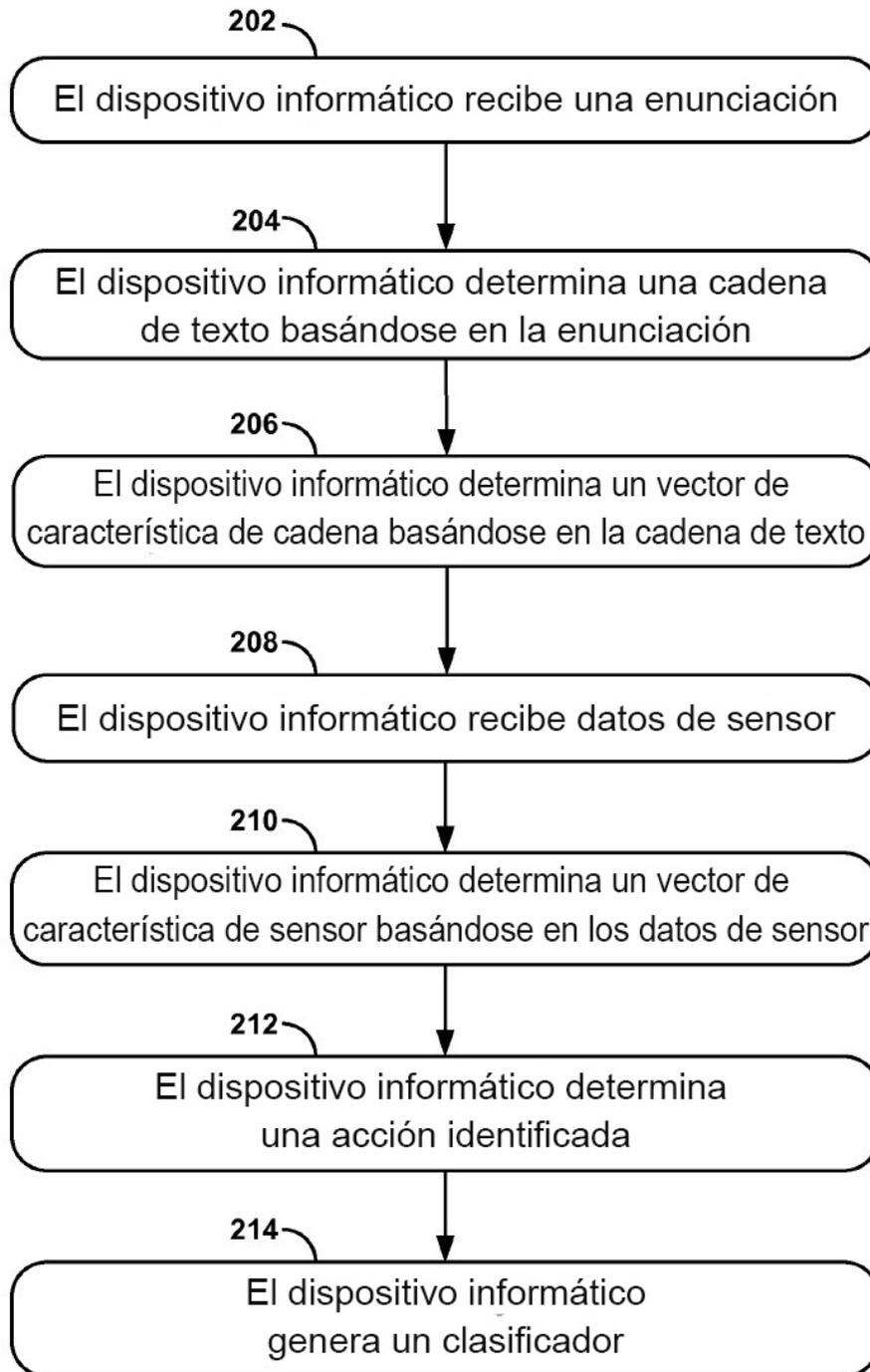


FIGURA 2

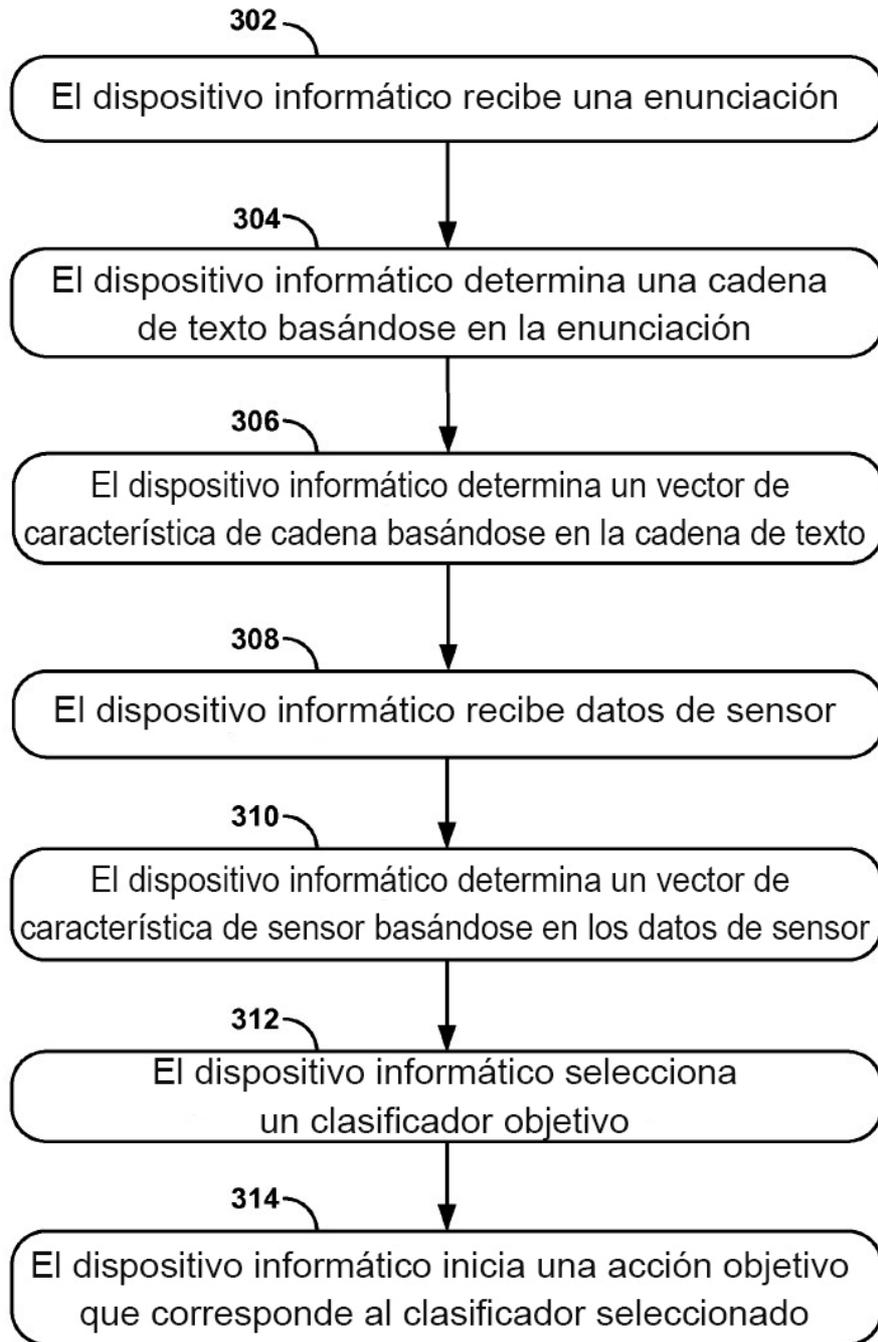


FIGURA 3