

REIVINDICACIONES

1. Un sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas, el cual comprende una estructura conformada por una capa de hardware electrónico, un capa del Driver, una capa de intercomunicación de procesos y una capa de aplicaciones, donde la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento, sistema **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento, donde el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) y entradas para los electrodos de superficie autoadhesivos (7), y el dispositivo de procesamiento (6) comprende un Driver (13) y una serie de aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16), donde la identificación de los patrones de los movimientos se realiza mediante los siguientes procesos implementados en el Driver (13): Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34), los anteriores comunicados entre sí por medio de colas de procesamiento de datos.
2. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) comprende un módulo de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17), la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar.
3. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el circuito integrado SoC (8) recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) para ser posteriormente digitalizadas en una etapa de digitalización (22).

4. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la tarjeta electrónica del dispositivo portátil (5) comprende una etapa de alimentación conformada por una batería (23), la cual es alimentada desde un bloque de carga (25) a través de un módulo de protección (24); el bloque de carga (25) está conectado a un puerto USB (26) y a un interruptor de encendido (11) por medio de una conexión digital, donde el bloque de carga (25) recibe señales de control digitales desde el módulo de comunicación inalámbrica (9) y la salida del bloque de carga (25) va a una fuente de alimentación del bloque de electrónica digital (27) y a una fuente de alimentación para el bloque análogo (28), fuentes que alimentan respectivamente al módulo de comunicación (9) y al circuito integrado SoC (8).
5. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** los procesos de la capa de Driver (2) se realizan de acuerdo a las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
- a) Solicitar al hardware del Sistema las señales EMG (39) para convertir y muestrear señales en el conversor Análogo Digital (A/D),
 - b) Filtrar digitalmente las señales capturadas en la cola de Filtrado $f'(x)$ (40),
 - c) Ejecutar la cola Scoring (42) y detectar los posibles movimientos realizados dentro de la señal EMG,
 - d) Componer los pedazos en una sola cola continua mediante la cola de Corrección de Scoring (44),
 - e) Extraer las características de las señales EMG digitalizadas empleando métodos como: Varianza, Root Mean Square (RMS), Zero Crossings (ZC), y WaveformLength (WL), en la cola de extracción de características (46) y,
 - f) Determinar el patrón de movimiento que realizó el usuario e indicar al sistema que audio reproducir para generar la salida de voz que desea el usuario en la cola de Clasificación LDA (48).
6. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado porque** la secuencia de operación de la cola de filtrado se realiza de acuerdo a las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
- a) Entrar los datos a una cola FIFO (50),

- b) Definir los atributos de la cola (51), en este caso la cola de filtrado posee los siguientes atributos:
- coefb: Lista de coeficientes b, del filtro de primer orden,
 - coefa: Lista de coeficientes a, del filtro de primer orden,
 - 5 • umbral: Umbral para activación del filtro de primer orden,
 - signalfilt: Lista con la señal filtrada,
- c) Notificar a la función $F'(x)$ que al menos hay un dato para procesar (52); $F'(x)$ es una función estática inicializadora de la cola filtro,
- d) Inicializar la lista de coeficientes, el número de datos mínimo para procesar, 10 el umbral para eliminación de picos (53),
- e) Procesar el dato y filtrarlo (54) y,
- f) Escribir el resultado (55) en las colas que se encuentran referenciadas en la lista de colas de salida.
- 15 7. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Scoring se realiza de acuerdo a las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
- a) Entrar los datos a una cola FIFO (56),
- b) Definir los atributos de la cola (57), los cuales son:
- 20 • threshold: umbral sobre el que se procesa el dato; si no supera el umbral se da un score de 0; de lo contrario asigna un resultado de acuerdo a la posición del dato dentro de la ventana,
 - criteria: Si este valor es verdadero, se estará buscando ventanas por encima de un umbral (Buscando movimiento), si el valor es falso, se estará buscando
 - 25 detectar quietud,
- c) Notificar a la función $S'(x)$ que al menos hay un dato para procesar (58); $S'(x)$ es una función estática inicializadora de la cola scoring,
- d) Si hay n datos en la cola (59), generar un resultado general (60),
- e) Asignar un umbral de detección mínimo, la cantidad de datos que mínimos 30 que hay entre palabra y palabra, el offset, el tamaño en logaritmo base 2 de 1/4 de ventana y si se está buscando detectar movimiento o si es está buscando detectar quietud (61),
- f) Evaluar si hay o no movimiento en los n datos (62); movimiento (63) o quietud (64),

- g) Escribir la entrada de las colas de la lista de colas (65).
8. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Corrección de Scoring se realiza de acuerdo a las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
- 5 a) Entrar los datos a una cola FIFO (66),
- b) Definir los atributos de la cola (67), los cuales son:
- max_separation: Número de muestras máximas que se puede separar dos pedazos de ventanas seguidos, sin que se consideren de una ventana distinta,
- 10 • max_windowWidth: Tamaño máximo que puede tener un pedazo para ser considerado 'componente' de una ventana más grande,
- c) Notificar a la función $W'(x)$ que al menos hay un dato para procesar (68); $W'(x)$ es una función estática inicializadora de la cola corrección de scoring,
- 15 d) Asignar el número de muestras máximas entre pedazos continuos que formarían parte de una misma ventana (69),
- e) Asignar el tamaño máximo que tiene un pedazo componente (70),
- f) Componer una sola ventana (71), donde el dato procesado es un pedazo de ventana que el utiliza con los últimos que haya tomado de la cola, correspondiente a un solo y verdadero movimiento; esta ventana compuesta corresponde a un verdadero movimiento hecho por el usuario, y
- 20 g) Escribir en la entrada de las colas de la lista de colas (72).
- 25 9. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Extracción se realiza de acuerdo a las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
- a) Entrar una ventana (x) a una cola FIFO (73),
- b) Definir los atributos de la cola (74), los cuales son:
- signal: la señal de la cual se van a extraer las características,
- 30 c) Notificar a la función $Feat'(x,signal)$ que al menos hay una ventana para procesar (75); $Feat'(x,signal)$ es una función estática inicializadora de la cola de extracción de características,

- d) Extraer las características de la señal (76) utilizando las dimensiones y características de la ventana,
- e) El resultado de la extracción de las características es una lista de características de la ventana (77),
- 5 f) Insertar en la entrada de las colas de la lista de colas (78).
10. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Clasificación LDA se realiza de acuerdo a las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
- 10 a) Entrar una lista de características provenientes de una ventana de movimiento (x) a una cola FIFO (79),
- b) Definir los atributos de la cola (80), los cuales son:
- Clasificador LDA: Objeto que proyecta lista de características para ser identificados,
- 15 c) Notificar a la función $QLDAProy'(x,signal)$ que al menos hay un conjunto de características para procesar (81); $QLDAProy'(x,signal)$ es una función estática inicializadora de proyección e identificación LDA que utiliza como parámetro principal un clasificador LDA,
- d) Procesar el conjunto (82),
- 20 e) Especificar e identificar a qué tipo de movimiento corresponde dicho conjunto de características (83) y,
- f) Insertar el resultado en la entrada de las colas de la lista de colas (84).
11. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** el
- 25 proceso para la generación de voz y retroalimentación visual con el dispositivo de la invención comprende tres etapas las cuales son: Aprestamiento, Perfilamiento y Comunicación.
12. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la
- 30 capa de aplicaciones comprende las aplicaciones de:
- Perfilamiento del usuario
 - Configuración de salidas de audio
 - Visualización de señal EMG
 - Reproducción de audio y realimentación visual.

13. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** las señales de voz y retroalimentación visual generadas por las aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, pueden generarse en diversos idiomas, pictogramas e ideogramas.