

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 2220

Ref. Expediente N° NC2017/0011280

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 1 de noviembre de 2017, con el N° NC2017/0011280, por CESAR AUGUSTO HERNANDEZ SUAREZ, presentó la solicitud de patente de invención titulada “MÉTODO Y APARATO PARA LA SELECCIÓN INTELIGENTE DE OPORTUNIDADES ESPECTRALES EN REDES DE RADIO COGNITIVA”.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 816 el 31 de enero de 2018, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 8297, notificado el 6 de julio de 2018, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2017/0011280 el 2 de octubre de 2018, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 2 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial*”.

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 2 incluidas en el radicado bajo el N° NC2017/0011280 el 2 de octubre de 2018, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior y, en consecuencia, este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 2220

Ref. Expediente N° NC2017/0011280

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención para la creación titulada:

“MÉTODO Y APARATO PARA LA SELECCIÓN INTELIGENTE DE OPORTUNIDADES ESPECTRALES EN REDES DE RADIO COGNITIVA”

Clasificación IPC: H04W 72/00, H04W 88/00, H04W 74/00.

Reivindicación(es): 1 a 2 incluidas en el radicado bajo el N° NC2017/0011280 el 2 de octubre de 2018, de acuerdo al anexo 1.

Titular(es): CESAR AUGUSTO HERNANDEZ SUAREZ.

Domicilio(s): CARRERA 56A NO. 130A - 86, CASA 55, BOGOTÁ 111111 D.C., COLOMBIA.

Inventor(es): Luis Fernando PEDRAZA MARTINEZ, Cesar Augusto HERNANDEZ SUAREZ, Diego Armando GIRAL RAMIREZ y Lizet Camila SALGADO FRANCO.

Vigente desde: 1 de noviembre de 2017

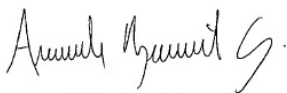
Hasta: 1 de noviembre de 2037.

ARTÍCULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a CESAR AUGUSTO HERNANDEZ SUAREZ, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 18 de marzo de 2019


ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 2220

Ref. Expediente N° NC2017/0011280

**ANEXO 1
REIVINDICACIONES CONCEDIDAS**

1. Un aparato para la selección inteligente de oportunidades espectrales en redes de radio cognitiva, caracterizado por que comprende:
 - a) Una unidad de control (6) encargada de coordinar todo el proceso de selección de la oportunidad espectral más adecuada de acuerdo con características del espectro y los requerimientos del usuario.
 - b) Un módulo GPS (8) encargado de monitorizar las coordenadas geográficas correspondientes a los niveles de potencia de las señales y a la ubicación del usuario que requiere un canal de frecuencia disponible para transmitir.
 - c) Una memoria SD (7) para el almacenamiento de los niveles de potencia de las frecuencias monitorizadas por el detector de espectro, con su correspondiente valor de frecuencia, tiempo de captura y coordenadas geográficas.
 - d) Un módulo de medición de criterios de decisión encargado de realizar la medición actual de los criterios de decisión: probabilidad de disponibilidad, tiempo estimado de disponibilidad, relación señal a ruido y ancho de banda, para la selección de la oportunidad espectral, los cuales son medidos a partir de las señales de potencia, relación señal a ruido y frecuencia.
 - e) Una memoria SD (11) para el almacenamiento de los valores de cada uno de los criterios de decisión correspondientes a cada una de las oportunidades espectrales.
 - f) Una unidad de asignación espectral realimentada que comprende:
 - I. Un módulo de evaluación actual del canal (12), el cual toma la información almacenada en la memoria SD (11) para realizar un análisis del comportamiento normal y obtener el valor del peso de cada uno de los cuatro criterios, y calcular un puntaje para cada oportunidad espectral al sumar el producto de cada uno de los cuatro criterios por el valor del peso correspondiente.
 - II. Una memoria SD (13) donde se almacena el puntaje determinado por el módulo de evaluación actual, el puntaje anterior y el puntaje promedio, para cada una de las oportunidades espectrales.
 - III. Un módulo de asignación realimentada (16) accede a la memoria SD (13) para obtener los puntajes correspondientes a la evaluación actual (EA), la última evaluación (UE), y la evaluación promedio (EP), y a partir de estos obtener el valor final del puntaje correspondiente a cada oportunidad espectral.
 - g) Una unidad de asignación espectral predictiva (18) que recibe la información de la oportunidad espectral más adecuada de parte del módulo de asignación realimentada y a partir de la información en el

Página 3 de 6

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 2220

Ref. Expediente N° NC2017/0011280

tiempo, almacenada en la memoria SD (7), correspondiente a dicha oportunidad espectral, realiza la predicción del tiempo de disponibilidad de dicho canal a través de modelos de series de tiempo autorregresivos integrados de promedios móviles.

- h) Una unidad de asignación espectral multicanal (23) que comprende:
 - I. Un módulo de localización de bandas multicanal (19), que a partir de la información almacenada en la memoria SD (7), identifica los canales de frecuencia contiguos y los trata como una sola banda de frecuencia multicanal.
 - II. Un módulo de evaluación multicanal (20) que realiza una evaluación de todas las bandas multicanal y de canal único, a través de la información de los criterios de decisión almacenados en la memoria SD (11). En el caso de las bandas multicanal promedia la información correspondiente a cada uno de los canales que conforman la banda multicanal.
 - III. Un módulo de asignación multicanal (21) que se encarga de determinar cuántos y cuáles canales se asignaran a cada usuario de acuerdo con su solicitud de demanda de canales y la oferta disponible de estos.
 - IV. Un módulo de evaluación de equidad (22), para que este determine el nivel de equidad de la asignación multicanal realizada a través del índice de Jain.
 - i) Una unidad de selección adaptativa (24) encargada de seleccionar cuál de las tres unidades de asignación espectral es la más adecuada, de acuerdo con los requerimientos del usuario (9) y las características del ambiente de radio (4), a partir de la información del tipo de aplicación que requiere ejecutar el usuario (9), la relación oferta-demanda de canales, el patrón de comportamiento del tráfico y el nivel de tráfico actual.
2. Un método para la selección inteligente de oportunidades espectrales en redes de radio cognitiva, que comprende las etapas de:
- a) Almacenamiento de la información espectral correspondiente a nivel de potencia, canal de frecuencia, tiempo y ubicación geográfica, en una primera memoria SD, con el fin de realizar un análisis posterior para conocer el comportamiento de la ocupación espectral.
 - b) Análisis de la información espectral almacenada en la primera memoria SD para realizar la medición actual de cuatro criterios de decisión: probabilidad de disponibilidad (PD), tiempo estimado de disponibilidad (TED), relación señal a ruido (SNR) y ancho de banda (AB), para la selección de la oportunidad espectral, los cuales son medidos a partir de las señales de potencia, relación señal a ruido y frecuencia, y los cuales son normalizados sobre 100 y almacenados en una segunda memoria SD, donde:
 - I. La variable PD, corresponde al análisis del ciclo de trabajo normalizado de cada una de las señales de potencia que son oportunidades espectrales potenciales.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 2220

Ref. Expediente N° NC2017/0011280

- II. La variable TED, corresponde al tiempo de disponibilidad promedio de cada canal, primero se calculan todos los periodos de tiempo en que cada canal estuvo disponible de forma continua, y luego se toma el promedio sobre dichos periodos para cada canal.
- III. La variable SNR, corresponde al promedio de la diferencia entre la potencia de la señal y la potencia del piso de ruido promedio.
- IV. La variable AB, corresponde al ancho de banda promedio de cada canal.
- c) Asignación espectral realimentada en la que se lee la información espectral almacenada en la segunda memoria SD y se realiza un análisis del comportamiento normal de dichos datos para determinar el valor del peso de cada uno de los cuatro criterios de decisión y calcular un valor de puntaje actual para cada oportunidad espectral al sumar el producto de cada uno de los cuatro criterios por el valor del peso correspondiente. Posteriormente, obtener un valor de puntaje final al ponderar el puntaje actual con el puntaje anterior y el puntaje promedio, almacenados en una tercera memoria SD.
- d) Asignación espectral predictiva que recibe la información de la oportunidad espectral más adecuada de la asignación espectral realimentada, y a partir de la información almacenada en la primera memoria SD, correspondiente a dicha oportunidad espectral, realiza la predicción del tiempo de disponibilidad de dicho canal a través de modelos de series de tiempo autoregresivos integrados de promedios móviles.
- e) Asignación espectral multicanal que comprende:
 - I. La identificación de canales de frecuencia contiguos para identificar bandas de frecuencia multicanal partir de la información almacenada en la primera memoria SD.
 - II. La evaluación de todas las bandas multicanal y de canal único, a través de la información de los criterios de decisión almacenados en la segunda memoria SD. En el caso de las bandas multicanal se promedia la información correspondiente a cada uno de los canales que conforman la banda multicanal.
 - III. La asignación multicanal que se encarga de determinar cuántos y cuáles canales se asignaran a cada usuario de acuerdo con su solicitud de demanda de canales y la oferta disponible de estos. Si oferta de canales es mayor que la demanda, se revisa la oferta excedente y se realiza una distribución equitativa de canales sobrantes entre todos los usuarios. Si la oferta de los recursos espectrales disponibles es menor que la demanda de canales por parte de los usuarios, se realiza una proyección ideal de las demandas de cada uno de los usuarios y se procede a agrupar los usuarios de acuerdo a la cantidad demandada de recursos. En el caso que no se satisfaga la demanda de recursos se revisa el grupo de usuarios con mayor demanda de recursos y se empieza a restar un canal de la asignación deseada. Se realiza este

Página 5 de 6

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 2220

Ref. Expediente N° NC2017/0011280

proceso para cada uno de los usuarios hasta que la demanda global sea igual a la oferta disponible, en caso de no ser así se pasa al segundo grupo con mayor demanda de recursos y realiza el mismo proceso de resta de un canal por usuario revisando que la demanda se iguale con la oferta. Es posible que todos los usuarios terminen con un solo canal, o incluso deban ser retirados del proceso (no asignarles ningún canal). En el caso de tener que retirar SU del proceso se empieza por los que demandan más canales, dejando de ultimas los que demanda menos canales.

- IV. La evaluación de equidad a través del índice de Jain para determinar el nivel de equidad de la asignación multicanal.
- f) Selección adaptativa encargada de seleccionar cuál de los tres métodos de asignación espectral es el más adecuado, de acuerdo con los requerimientos del usuario y las características del ambiente de radio, a partir de la información del tipo de aplicación que requiere ejecutar el usuario, la relación oferta-demanda de canales, el patrón de comportamiento del tráfico y el nivel de tráfico actual.

