

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 481**

21 Número de solicitud: 201130514

51 Int. Cl.:

G06N 3/02 (2006.01)

G01W 1/10 (2006.01)

G06F 19/00 (2011.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

31.03.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.06.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

08.10.2013

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ (100.0%)
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares (Madrid) ES

72 Inventor/es:

SALCEDO SANZ, Sancho;
CASANOVA MATEO, Carlos;
PORTILLA FIGUERAS, Antonio;
GIL LÓPEZ, Sergio y
DEL SER LORENTE, Javier

74 Agente/Representante:

GUTIÉRREZ DE MESA, José Antonio

54 Título: **Dispositivo y método de predicción de heladas y nieblas locales basado en computación neuronal con selección de características**

57 Resumen:

Dispositivo y método de predicción de heladas y nieblas locales basado en computación neuronal con selección de características.

Un dispositivo para la predicción local de heladas y nieblas a partir de una serie de datos meteorológicos locales de partida y una serie de medidas previas de heladas y nieblas locales. El dispositivo está formado por una serie de dispositivos de medición y captación de datos meteorológicos (DMCD) (1), dos dispositivos que implementan módulos independientes de computación neuronal, uno para la predicción de helada (3) y otro para la predicción de niebla (4), con un proceso previo de selección de características (5) para cada módulo, una fuente de energía eléctrica principal (6) para la alimentación de los diferentes componentes del dispositivo y un juego de baterías (7) como alimentación eléctrica auxiliar para el caso en que la fuente de energía eléctrica principal no sea capaz de suministrar la energía eléctrica requerida.

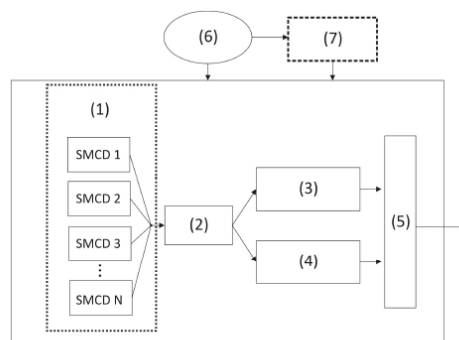


Figura 2



- ②① N.º solicitud: 201130514
②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.03.2011
②③ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	DUSTIN FABBIAN y RICHARD DE DEAR. "Application of Artificial Neural Network Forecasts to Predict Fog at Canberra International Airport". Department of Physical Geography, Macquarie University, North Ryde, New South Wales, Australia. AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY. 02.06.2006. DOI: 10.1175/WAF980.1.	1-9
Y	NUGROHO A S; KUROYANAGI S; IWATA A. Fog forecasting using self growing neural network "combNET-II" - a solution for imbalanced training sets problem. PUB Neural Networks, 2000. IJCNN 2000, Proceedings of the IEEE-INNS-ENNS International Joint Conference on 24-27 Julio 2000. Vol 4, pág 429-434. 24.07.2000. ISBN 978-0-7695-0619-7; ISBN 0-7695-0619-4.	1-9
Y	GHIELMI L; ECCEL E. Descriptive models and artificial neural networks for spring frost prediction in an agricultural mountain area. Computers and Electronics in Agriculture. Elsevier, AMSTERDAM, NL. 01.12.2006. Vol 54, Nr 2. Pg 101-114. DOI:10.1016/j.compag.2006.09.001.	1-9
Y	BLUM A L; LANGLEY P. Selection of relevant features and examples in machine learning. ARTIFICIAL INTELLIGENCE 19971201 ELSEVIER SCIENCE PUBLISHER B.V., AMSTERDAM, NL. 01.12.1997. Vol 97, pg 245-271. doi:10.1016/S0004-3702(97)00063-5. ISSN 0004-3702.	1-9
Y	BOUSONO-CALZON C; CAMPS-VALLS G; PEREZ-CRUZ F; SALCEDO-SANZ S; SEPULVEDA-SANCHIS J. Enhancing Genetic Feature Selection Through Restricted Search and Walsh Analysis. IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS: PART C: APPLICATIONS AND REVIEWS. IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US. 01.11.2004. VOL-34. PG 398-406. doi:10.1109/TSMCC.2004.833301. ISSN 1094-6977.	1-9
A	SHUGUANG ZHANG; JUNTONG SUN; BAOXIN JIA. The prediction of frost heave in artificial freezing soil based on fractal and neural network. Advanced Computational Intelligence (IWACI), 2010 Third International Workshop on. 25.08.2010. IEEE, Piscataway, NJ, USA. PG 112-115. ISBN 978-1-4244-6334-3; ISBN 1-4244-6334-3.	1-9
A	Base de datos EPOCOD. Recuperado de EPOQUE; PN JPH0949884 & JP H0949884 A. (AASU UEZAA KK) 18.02.1997, resumen; figuras.	1-9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.09.2013

Examinador
L. J. García Aparicio

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G06N3/02 (2006.01)**G01W1/10** (2006.01)**G06F19/00** (2011.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06N, G01W, G06F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.09.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-9	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DUSTIN FABBIAN AND RICHARD DE DEAR. "Application of Artificial Neural Network Forecasts to Predict Fog at Canberra International Airport". Department of Physical Geography, Macquarie University, North Ryde, New South Wales, Australia. AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY. 02.06.2006. DOI: 10.1175/WAF980.1.	02.06.2006
D02	NUGROHO A S; KUROYANAGI S; IWATA A. Fog forecasting using self growing neural network "combNET-II" - a solution for imbalanced training sets problem. PUB Neural Networks, 2000. IJCNN 2000, Proceedings of the IEEE-INNS-ENNS International Joint Conference on 24-27 Julio 2000. Vol 4, pág 429-434. 24.07.2000. ISBN 978-0-7695-0619-7; ISBN 0-7695-0619-4.	24.07.2000
D03	GHIELMI L; ECCEL E. Descriptive models and artificial neural networks for spring frost prediction in an agricultural mountain area. Computers and Electronics in Agriculture. Elsevier, AMSTERDAM, NL. 01.12.2006. Vol 54, Nr 2. Pg 101-114. DOI:10.1016/j.compag.2006.09.001.	01.12.2006
D04	BLUM A L; LANGLEY P. Selection of relevant features and examples in machine learning. ARTIFICIAL INTELLIGENCE 19971201 ELSEVIER SCIENCE PUBLISHER B.V., AMSTERDAM, NL. 01.12.1997. Vol 97, pg 245-271. doi:10.1016/S0004-3702(97)00063-5. ISSN 0004-3702.	01.12.1997
D05	BOUSONO-CALZON C; CAMPS-VALLS G; PEREZ-CRUZ F; SALCEDO-SANZ S; SEPULVEDA-SANCHIS J. Enhancing Genetic Feature Selection Through Restricted Search and Walsh Analysis. IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS: PART C: APPLICATIONS AND REVIEWS. IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US. 01.11.2004. VOL-34. PG 398-406. doi:10.1109/TSMCC.2004.833301. ISSN 1094-6977.	01.11.2004
D06	SHUGUANG ZHANG; JUNTONG SUN; BAOXIN JIA. The prediction of frost heave in artificial freezing soil based on fractal and neural network. Advanced Computational Intelligence (IWACI), 2010 Third International Workshop on. 25.08.2010. IEEE, Piscataway, NJ, USA. PG 112-115. ISBN 978-1-4244-6334-3; ISBN 1-4244-6334-3.	25.08.2010
D07	Base de datos EPOCOD. Recuperado de EPOQUE; PN JPH0949884 & JP H0949884 A. (AASU UEZAA KK) 18.02.1997, resumen; figuras.	18.02.1997

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Es objeto de la invención un dispositivo de predicción de heladas y nieblas locales basado en computación neuronal con selección de características, empleando dos módulos de computación neuronal independientes a partir de variables o datos meteorológicos locales que han sido previamente procesados a partir de un algoritmo de selección de características.

El dispositivo comprende:

- Medios de medición y captación de datos meteorológicos
- Dos módulos de computación neuronal, uno para la predicción de niebla y otra para la predicción de helada.
- Un proceso de selección de características independiente para cada módulo.
- Una fuente de energía eléctrica.

En primer lugar tiene lugar un proceso de selección de las variables meteorológicas de entrada a los módulos de computación neuronal. Se seleccionan aquellas variables que minimizan el error en la predicción. El proceso de selección está basado en módulos de computación neuronal.

El proceso de selección de características de variables meteorológicas sobre el conjunto de validación está basado en módulos de computación neuronal, y es independiente para cada módulo.

El rendimiento de los módulos de computación neuronal se basa en un proceso de entrenamiento previo a la predicción, en base a las variables impuestas a la salida de los módulos de selección de características, y donde tiene lugar una actualización de los parámetros internos de los módulos de computación neuronal, de acuerdo a los datos del conjunto de entrenamiento.

Una vez que se ha procedido al entrenamiento de los módulos de computación neuronal el dispositivo está listo para proporcionar una predicción de helado o niebla en un tiempo futuro.

Las diferencias con los métodos propuestos conocidos residen en la aplicación de método de selección de características previo al proceso de predicción.

En la propia descripción de la solicitud (Página 3, línea 25 a página 4, línea 5) se dice:

- "la selección de características son un conjunto de técnicas usadas en el campo de la computación neuronal para mejora el rendimiento de estos sistemas".
- "el objetivo de cualquiera procedimiento de selección de características es obtener un conjunto de variables de entrada a la red neuronal más que pequeño que el inicial de forma que el rendimiento de la red no se vea afectado, o incluso mejor".
- "Los procedimientos de selección de características son aplicables a cualquier tipo de red neuronal, por lo que pueden considerarse procedimientos aplicable al campo de la computación neuronal en general"

Y en la página 7, líneas 22-26 se dice: "como puede apreciarse las diferencias fundamentales entre los métodos propuestos y los desarrollador por ... para predicción de heladas, ..., residen en la aplicación en nuestro caso de un método de selección de características previo al proceso de predicción.

Por lo tanto, habría sido obvio para un técnico en la materia diseñar un dispositivo o proceso de predicción de heladas y nieblas basado en computación neuronal en el que tuviera lugar un proceso de selección de características previo al proceso de predicción.

En consecuencia, la combinación de cualquiera de los documentos D1 a D3, que divulgan aplicaciones basadas en redes neuronales artificiales para predecir la niebla (D1, D2) o las heladas (D3), con cualquiera de los documentos D04 a D05, que divulgan ejemplos de selección de características relevantes en máquinas de aprendizaje (D04) o mejora de algoritmos genéticos (D05), habría sido obvio para un técnico en la materia, por lo que dejarían sin actividad inventiva la reivindicación primera de la solicitud.

El resto de reivindicaciones 2 a 4 no cuenta con características técnicas adicionales que en combinación con las características de las reivindicaciones de las que dependen pudieran servir para redactar una nueva reivindicación independiente que contara con novedad y actividad inventiva.

Por todo lo anteriormente indicado, las reivindicaciones 1-4 carecen de Actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86 resultado de la combinación de dos documentos, cada uno de uno de los dos grupos indicados anteriormente.

Las consideraciones hechas para las reivindicaciones 1-4 son aplicables a las reivindicaciones 5 a 8, que por otra parte se ha de indicar, que si bien reivindican un dispositivo recogen características propias de un método.

Por lo tanto, las reivindicaciones 5 a 8 carecen de actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86.

Respecto a la reivindicación 9, indicar que sería evidente para un técnico en la materia realizar un programa informático que llevara a cabo las etapas del método, cuando el método carece de actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86.