

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

PCT

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

10-3248

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO MÉTODO Y SISTEMA PARA PROPORCIONAR
PROTOCOLOS DE REDES Y ENCAMINAMIENTO PARA SERVICIOS
DE UTILIDAD

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL H04L 12/56

71. SOLICITANTE SILVER SPRING NETWORKS, INC.

DOMICILIO Redwood City, California, Estados Unidos de América.

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C. _____

Tido, Com
fu 13-01-2010



No. 10-003248- -00000-0000

Fecha: 2010-01-14 16:27:12 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE/II Eje: 378 FASE NACIONAL
Act 411 PRESENTACION Folios: 111

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

1 SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad

☒ Capítulo I. ☐ Capítulo II.

**2
SOLICITANTE
(71)**

Nombre: SILVER SPRING NETWORKS, INC.
Dirección: 575 Broadway Street, Redwood City,
California 94063, Estados Unidos de América.
Nacionalidad o domicilio: Redwood City,
California, Estados Unidos de América.
Lugar de Constitución: California, Estados
Unidos de América.
Teléfono: **Fax:**
E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ **NIT** ☐

C.E. ☐ **Otro** ☐

Número

**3
REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN
Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6
Teléfono: 6 181088 **Fax:** 6350824
E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ **NIT** ☐

C.E. ☐ **Otro** ☐

Número 41.654.882
TP 20824 CSJ

**4
INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: VER HOJA ANEXA
Dirección:
Nacionalidad o domicilio:

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2008/006687 **Fecha** 27 de mayo de 2008

Publicación Internacional No. WO 2008/156544 A3 **Fecha** 24 de diciembre 2008

**6 TÍTULO (54) MÉTODO Y SISTEMA PARA PROPORCIONAR PROTOCOLOS DE REDES Y
ENCAMINAMIENTO PARA SERVICIOS DE UTILIDAD.**

7 Clasificación Internacional (51) H04L 12/56

8 Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen
Estados Unidos de América

(32) Fecha
15 de junio de 2007

(31) Número de Solicitud
11/818,887

9 Comprobante de pago No. 10-1,411 // 10-1,412 // 10-1,037 // 10-1,038 // 10-1,043 // 10-1,044
Fecha Enero 06 de 2010

10

ANEXOS

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

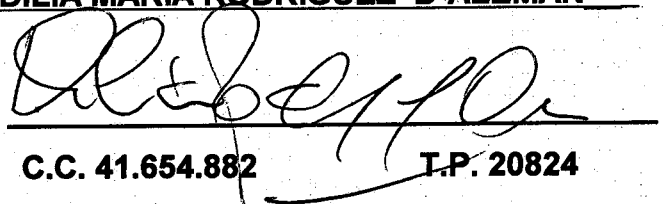
11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

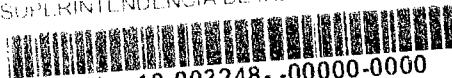

C.C. 41.654.882 T.P. 20824

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800174089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 1,411
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-003248-00000-0000

Fecha 2010-01-14 16:27:12 Dep. 2020 DIR NULVASOR
Tra 11 PATENTILLIUM Lve: 378 PASLACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios: 111

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175664121	06/01/2010	100,325,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

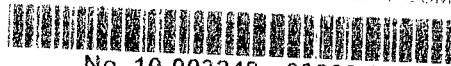
P-2416
2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

VIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 1,412
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-003248-00000-0000

Fecha: 2010-01-14 16:27:12 Dep: 2029 DIR NUL VASCR
Tra: 11 PALENTIYII Lvs: 378 FASLNACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 111

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684121	06/01/2010	100.325.000,00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000,00
		TOTAL :	\$ 554,000,00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

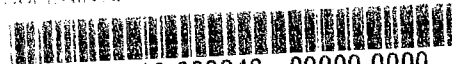
RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

VIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 1,037
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-003248-00000-0000

Fecha 2010-01-14 16:27:12 Dep. 2020 DIR NUL VASOR
Lib. 11 PATENTILYII Lve 378 FASLACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios 111

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUPATA	Nº. PAGO	FECHA PGO	VT. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684110	06/01/2010	1,000,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA A40 ANTR	20,000.00
		TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 -- 1,038
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-003248- -00000-0000

Fecha: 2010-01-14 16:27:12 Dep: 2020 DIR NULVASOR
Tra: 11 PATENTELIYI Lve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 111

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684110	06/01/2010	1,000,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA AÑO ANTR
		TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 1,043
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-003248-00000-0000

Fecha: 2010-01-14 16:27:12 Dep: 2020 DIR NULVASOR
Tra: 11 PATENTILYH Lve: 378 PASLNACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 111

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684110	06/01/2010	1,000,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-07	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL : \$ 2,000.00

SON: DOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VICENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089 2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 1,044
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-003248- -00000-0000

Fecha: 2010-01-14 16:27:12 Dep: 2020 DIR NULVASOR
Ha: 11 PATENTILYU Lvs: 378 FASELACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 111

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO.	COLEMBCONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684110	06/01/2010	1,000,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	2,000.00
		TOTAL :	\$ 2,000.00

SON: DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CACA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANDELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

9/13/16

P-2272

State of California



SECRETARY OF STATE

Requested for use in Colombia.

Not for use within the United States of America.

The purpose of the Apostille is to certify the authenticity of the signature of the official signing the document, the capacity in which the official signing the document has acted, and, where appropriate, the identity of the seal or stamp.

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

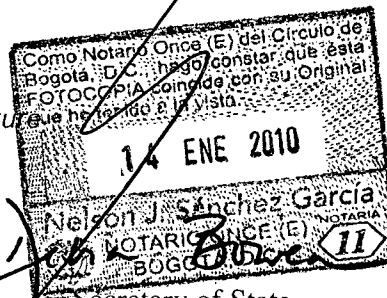
1. Country: *United States of America*
This public document
2. *has been signed by Ingrid K. Owen*
3. *acting in the capacity of Notary Public, State of California*
4. *bears the seal/stamp of Ingrid K. Owen, Notary Public,*
State of California

CERTIFIED

5. *At Sacramento, California*
6. *the 28th day of August 2009*
7. *by Deputy Secretary of State, State of California*
8. *No. 721611*
9. *Seal/Stamp:*



10. Signature



Secretary of State

BY

Anne Wagner



CALIFORNIA ALL-PURPOSE ACKNOWLEDGMENT

State of California

County of San Mateo

On 8/13/09

Date

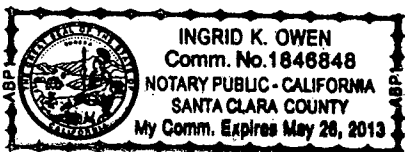
before me,

INGRID K. OWEN

Here Insert Name and Title of the Officer

personally appeared Raj Vaswani

Name(s) of Signer(s)



who proved to me on the basis of satisfactory evidence to be the person(s) whose name(s) is/are subscribed to the within instrument and acknowledged to me that he/she/they executed the same in his/her/their authorized capacity(ies), and that by his/her/their signature(s) on the instrument the person(s), or the entity upon behalf of which the person(s) acted, executed the instrument.

I certify under PENALTY OF PERJURY under the laws of the State of California that the foregoing paragraph is true and correct.

WITNESS my hand and official seal.

Signature Ingrid K. Owen

Signature of Notary Public

Place Notary Seal Above

OPTIONAL

Though the information below is not required by law, it may prove valuable to persons relying on the document and could prevent fraudulent removal and reattachment of this form to another document.

Description of Attached Document

Title or Type of Document: Power of Attorney

Document Date: 8/13/09

Number of Pages: 2

Signer(s) Other Than Named Above: _____

Capacity(ies) Claimed by Signer(s)

Signer's Name: Raj Vaswani

☐ Individual

☒ Corporate Officer — Title(s): CTO

☐ Partner — ☐ Limited ☐ General

☐ Attorney in Fact

☐ Trustee

☐ Guardian or Conservator

☐ Other: _____

Signer Is Representing: _____

Silver Spring Networks, Inc.

Signer's Name: _____

☐ Individual

☐ Corporate Officer — Title(s): _____

☐ Partner — ☐ Limited ☐ General

☐ Attorney in Fact

☐ Trustee

☐ Guardian or Conservator

☐ Other: _____

Signer Is Representing: _____

RIGHT THUMBPRINT OF SIGNER
Top of thumb here

RIGHT THUMBPRINT OF SIGNER
Top of thumb here

STATE

STATE

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 Fax: (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

Raj Vaswani

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de SILVER SPRING NETWORKS, INC.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de California, Estados Unidos de América

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en 575 Broadway Street, Redwood City, California 94063 Estados Unidos de América

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en

a los días de 2009

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

Raj Vaswani

legal representative(s) of SILVER SPRING NETWORKS, INC.

an organization existing under the laws of California, United States of America

and in present execution of its business activity, domiciled at 575 Broadway Street, Redwood City, California 94063 United States of America

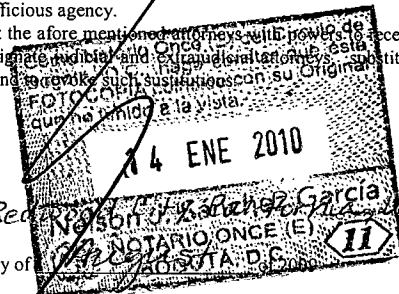
do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

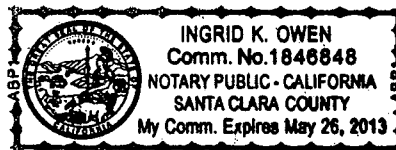
- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with power to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions with su Original

Granted and signed at Redwood City, California, U.S.A. on this 13 day of February, 2009.

SILVER SPRING NETWORKS, INC.

Raj Vaswani, Chief Technology Officer





CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los 13 días del mes de Agosto de 2009, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. Raj Vaswani
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en CALIFORNIA
Estados Unidos de América firmó de su puño y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a la) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento. COMPETENCIA PERSONALMENTE

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de Chief Technology Officer de la persona jurídica SILVER SPRING NETWORKS, INC.

4. La citada persona jurídica con sede en Alemania está legalmente constituida, que tiene actualmente 575 Broadway Street, Redwood City, California 94063 Estados Unidos de América

existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.

6. las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque he tenido a la vista los documentos auténticos.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

A los _____ días del mes de _____ de _____, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____ firmó en su presencia el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está legalmente capacitado para el otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia 1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actualmente su objeto social, y 3) de que la persona o personas que otorgan el poder están facultadas para hacerlo, dejando constancia así mismo de que tuvo a la vista las pruebas que acrediten tales circunstancias.

LEGALIZACIÓN POR EL CONSUL DE COLOMBIA O POR APOSTILLA

NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This 13th day of August, 2009 the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Raj Vaswani
(name of the person who signs the power of attorney)

of legal age and domiciled in the State of California, USA set his hand on the foregoing document.

2. The grantor personally appeared before me and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of Chief Technology Officer of the juridical person SILVER SPRING NETWORKS, INC.

4. The mentioned juridical person with place of business in 575 Broadway Street, Redwood City, California 94063 United States of America

is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

6. I have based the above certifications 3, 4 and 5, on the authentic documents which for such purpose were exhibited to me.

Ingrid K. Owen
Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this _____ day of _____, 2009 the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Raj Vaswani
(name of the person who signs the Power of Attorney)

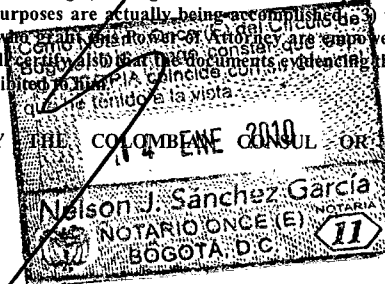
of legal age and domiciled at _____ signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant the power of attorney are empowered to do it. The Consul will certify also that the documents evidencing those circumstances were exhibited to him/her and that he/she has taken into account those circumstances.

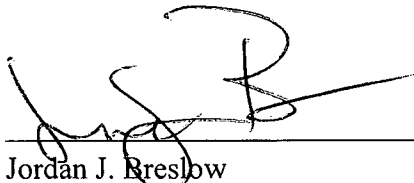
LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.



Certificate of Incumbency

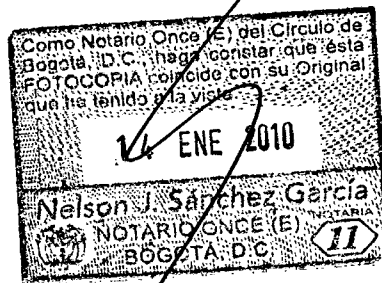
Silver Spring Networks, Inc.

I, Jordan J. Breslow, General Counsel and Secretary of Silver Spring Networks, Inc. (the "Company") hereby certify that Raj Vaswani is (i) Chief Technology Officer of the Company, and (ii) duly authorized to execute documents and enter into agreements on behalf of the Company.



Jordan J. Breslow
General Counsel and Secretary
Silver Spring Networks, Inc.

August 13, 2009



Traducción oficial hecha por Jimena Escobar Uribe, traductora e intérprete oficial según resolución No. 0369 del Ministerio de Justicia, del documento legalizado mediante la **APOSTILLA** No. **721611** de 28 de agosto de 2009 expedida en Estados Unidos de América correspondiente a un documento de poder y una certificación notarial, ambas en inglés con idéntico texto en español (razón por la cual no se hace su traducción) de **SILVER SPRING NETWORKS, INC.**, domiciliada en Redwood City, California, Estados Unidos de América.

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
 Traductor e Intérprete Oficial

Documento de poder firmado por Raj Vaswani, funcionario principal de tecnología, el 13 de agosto de 2009 y certificado notarial legalizado mediante firma y sello de notario público.

Sello: Ingrid K. Owen, comisión No. 1846848, notario público, California, Condado de Santa Clara, mi comisión termina el 26 de mayo de 2013.

 RECONOCIMIENTO PARA TODO PROPÓSITO DE CALIFORNIA

Estado De California
 Condado de San Mateo

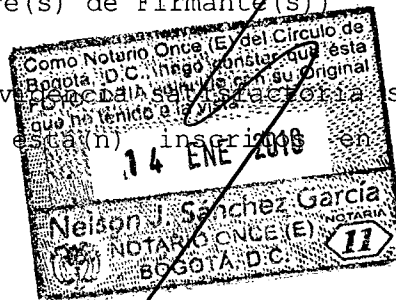
El 8/13/09 ante mí, Ingrid K. Owen

Fecha Aquí inserte nombre y Título del Oficial

personalmente compareció Raj Vaswani

(Nombre(s) de Firmante(s))

Quien probó ante mí con base en evidencia satisfactoria ser la persona(s) cuyo(s) nombre(s) están inscritos en el



instrumento anexo y me reconoció que él/ella/ellos ejecutaron el mismo en su capacidad autorizada y que por su(s) firma(s) en el instrumento la(s) persona(s) o la entidad a nombre de la cual dicha(s) persona(s) actuó(aron), ejecutó el instrumento.

Yo certifico bajo PENA DE PERJURIO bajo las leyes del Estado de California que el párrafo anterior es verdadero y correcto.

EN TESTIMONIO, pongo mi firma y sello oficial

Firmado: Ingrid K. Owen

Firma del Notario Público

Sello: Ingrid K. Owen, comisión No. 1846848, notario público, California, Condado de Santa Clara, mi comisión termina el 26 de mayo de 2013.

Poner sello oficial arriba

OPCIONAL

Aunque la información de abajo no es requerida por ley, puede ser valiosa para personas que dependan del documento y puede prevenir remoción o reanexión fraudulenta de este formato a otro documento.

Descripción del documento anexo

Título o Tipo de Documento: Poder de Abogado

Fecha del Documento: 8/13/09

Número de páginas: 2

Firmante(s) distintos a los nombrados arriba:

Capacidad(es) Reivindicadas por el/los Firmante(s):

Nombre del Firmante: Raj Vaswani

☐ Individuo

☒ Oficial Corporativo-Título(s): Funcionario



Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
Traductor e Intérprete Oficial
C.C. No. 0369 Min. Justicia 1995

☐ Socio- ☐ Limitada ☐ General

☐ Apoderado de Hecho

☐ Fideicomisario

☐ Guardián o Conservador

☐ Otro:

El firmante está representando:

Silver Spring Networks, Inc.

Nombre del Firmante:

☐ Individuo

☐ Oficial Corporativo-Título(s):

☐ Socio- ☐ Limitada ☐ General

☐ Apoderado de Hecho

☐ Fideicomisario

☐ Guardián o Conservador

☐ Otro:

El firmante está representando:

Huella Dedo
Pulgar del
Firmante

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
Traductor e Intérprete Oficial

Huella Dedo
Pulgar del
Firmante

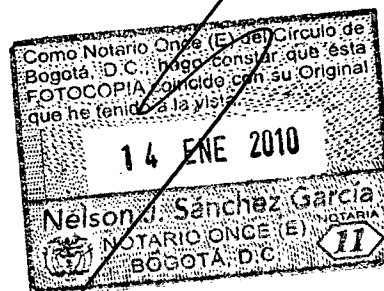
Certificado de Incumbencia
Silver Spring Networks, Inc.

Yo, Jordan J. Breslow, Abogado General y Secretario de Silver Spring Networks, Inc. (la "Sociedad") por medio del presente certifica que Raj Vaswani es (i) Funcionario Principal de Tecnología de la Sociedad, y (ii) debidamente autorizado para ejecutar documentos y suscribir acuerdos a nombre de la Sociedad.

Firmado: Firma ilegible

Jordan J. Breslow, Abogado General y Secretario, Silver Spring Networks, Inc.

Agosto 13 de 2009



Estado de California

Secretario de Estado

Requerido para uso en Colombia.

No para uso en los estados unidos de América.

El propósito de la Apostilla es certificar la autenticidad de la firma del oficial que firma el documento, la capacidad en la cual el oficial que firma el documento actuó y, cuando sea apropiado, la identidad del sello o estampilla.

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
Traductor e Intérprete Oficial

APOSTILLA

(Convención de la Haya de 5 de octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. ha sido firmado por Ingrid K. Owen
3. actuando en su calidad de Notario Público, Estado de California
4. lleva el sello/estampilla de Ingrid K. Owen, Notario Público, Estado de California

CERTIFICADO

5. En Sacramento, California
 6. El 28 de agosto de 2009
 7. Por Diputado Secretario de Estado, Estado de California
 8. NO. 721611
 9. Sello/Estampilla: Sello del Estado de California
 10. Firma: ilegible, Secretario de Estado
- Por: Firma ilegible
- Sello de la Secretaría de Estado



ANEXOS

INVENTORES

- 1.) **FLAMMER, George**
(10549 San Felipe Road Cupertino, California 95014,, Estados Unidos de América);
- 2.) **HUGHES, Sterling**
(3952 Harrison Street, #301 Oakland, California 94611, Estados Unidos de América);
- 3.) **McKERNAN, Daniel**
(10164 South Foothill Boulevard Cupertino, California 95014, Estados Unidos de América);
- 4.) **VASWANI, Raj**
(190 Trinity Lane Portola Valley, California 94028, Estados Unidos de América);

RESUMEN DE LA INVENCION

Se exponen un método y un sistema para proporcionar un protocolo de redes y encaminamiento para servicios de utilidad. En una modalidad, un método implementado en 5 computadora comprende descubrir una red de utilidad, en donde un dispositivo de utilidad (por ejemplo, un medidor de energía constante) envía mensajes para descubrimiento de redes para encontrar la red de utilidad. Se descubren medidores cercanos y el dispositivo está atento a las vías publicadas de una o más 10 redes provenientes de los cercanos. El dispositivo luego se registra con una o más redes de utilidad, recibiendo una dirección única para cada registro de red. En esta exposición de la invención también se ilustra la forma en que cada dispositivo de una clase de dispositivos (por ejemplo, un 15 medidor de la energía de batería) encuentra y se asocia por sí mismo con otro dispositivo (por ejemplo, el medidor de energía constante). El medidor de energía constante también registra su medidor asociado de energía de la batería con las redes de utilidad. El medidor de energía constante se registra por sí 20 mismo con los puntos de acceso y los nodos a contracorriente en la trayectoria fuera de cada red. Cada nodo a contracorriente puede tomar independientemente decisiones de envío en paquetes tanto ascendentes como descendentes, es decir, seleccionar el siguiente salto de acuerdo con la mejor información disponible 25 para el mismo. El medidor de energía constante puede percibir problemas transitorios de enlace, problemas de interrupción y características de tráfico. El mismo utiliza la información para encontrar la mejor vía fuera y dentro de cada red. Cada

MÉTODO Y SISTEMA PARA PROPORCIONAR PROTOCOLOS DE REDES Y
ENCAMINAMIENTO PARA SERVICIOS DE UTILIDAD

CAMPO DE LA INVENCION

5 El campo de la invención se relaciona en general con redes y con sistemas computarizados a base de redes, y más particularmente se relaciona con un método y un sistema para proporcionar protocolos de redes y encaminamiento para servicios de utilidad y áreas residenciales.

SUMARIO DE LA INVENCION

10 Las descripciones detalladas ilustran un esquema y protocolos de encaminamiento en una red de RF (LAN terrestre o inalámbrica) que opera en el modo FHSS para permitir
15 comunicaciones bidireccionales entre dispositivos de utilidad y residenciales (tales como medidores eléctricos, medidores de agua, medidores de gas, dispositivos de distribución automática (DA, por sus siglas en ingles), y dispositivos en establecimientos) que son anfitriones IP en la red LAN de RF,
20 que se interconectan con el sistema anfitrión de utilidad (también denominado como servidor administrativo de regreso o BOS) que es un anfitrión IP en una infraestructura WAN (red extendida) inalámbrica o cableada. La versión IP en la descripción detallada es IPv6. Los paquetes IPv6 se encapsulan
25 en IPv4 para la transmisión a través de la nube WAN típicamente a base de IPv4. El método para encaminar los paquetes IPv6 en la red LAN inalámbrica incluye proporcionar un punto de acceso (AP, por sus siglas en ingles) que pueda realizar la

encapsulación (por ejemplo de IPv6 en paquetes IPv4) en su capacidad como la pasarela entre la LAN y WAN, y proporcionar una pluralidad de puntos finales IPv6 o dispositivos que aparezcan para estar conectados directamente al AP a nivel 5 IPv6.

Físicamente, los puntos finales o dispositivos son capaces de establecer trayectorias para radio-transmisión hacia el AP (salto único al AP) o hacia otros dispositivos IPv6 (salto múltiple hacia el AP), y el algoritmo y los métodos de esta invención describen la forma en que se crea la topología de red bajo el AP y los paquetes se encaminan utilizando el nivel de enlace de datos (capa 2 en el modelo OSI). Los dispositivos o nodos aparecen, descubren redes disponibles, seleccionan las redes a unir, seleccionan un conjunto ordenado de candidatos ascendentes viables y su próximo salto en su esquema de encaminamiento, se registran con los nodos ascendentes que tienen la mejor trayectoria y costo de enlace, y por último se registran con los AP asociados con una o más de las redes disponibles. El proceso para descubrimiento de redes conducido por los nodos asegura que halla rutas para transmitir paquetes ascendentes hacia el AP para salir hacia el sistema anfitrión de utilidad, mientras que se registre explícitamente con los nodos ascendentes y el AP proporcione el AP con la mejor noción de corriente de la red y asegure que el tráfico también puede fluir descendente hacia el nodo. Este es un esquema de encaminamiento de múltiples salidas, múltiples entradas, donde un nodo de red puede formar parte de múltiples redes vía uno o más de los AP (pasarelas).

Las anteriores y otras características preferidas, incluyendo diversos detalles novedosos de la implementación y combinación de elementos, ahora se describirán de manera más particular haciendo referencia a los dibujos acompañantes y
5 señalados en reivindicaciones. Se debe entender que los métodos y sistemas particulares descritos en la presente se muestran a manera de ilustración únicamente y no como limitaciones. Como se entenderá por aquellos expertos en la técnica, se pueden emplear los principios y características
10 descritos en la presente en diversas y muchas descripciones detalladas sin apartarse del alcance de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A ilustra la arquitectura de red global de
15 una posible descripción detallada.

La figura 1B es una representación alternativa de la arquitectura de red global de una posible descripción detallada.

La figura 1C es un diagrama de bloques generalizado
20 de una red de utilidad inalámbrica de una posible descripción detallada.

La figura 2 es una representación de la estructura bit por bit del cabezal del nivel de enlace de un paquete que será encaminado.

25 La figura 3 muestra el formato del mensaje de publicidad en redes enviado por un nodo a través la mejor trayectoria hacia una red particular conocida por la misma.

La figura 4 es una representación simplificada de la

tabla de encaminamiento construida en un nodo después de que recibe las publicidades de redes desde sus cercanas.

La figura 5 es un ejemplo de una lista de vías de diferentes tipos de vías que pueden estar presentes en un nodo.

5 La figura 6 muestra el formato para un mensaje de "registro ascendente" enviado por un nodo hacia otro nodo ascendente.

La figura 7 es un formato de ejemplo de un mensaje de "reconocimiento de registro ascendente" enviado por el nodo
10 ascendente hacia el nodo para registro.

La figura 8 es un formato de ejemplo para un mensaje de "registro de AP" enviado por un nodo hacia el AP con el que se desea registrar.

La figura 9 ilustra además el contenido de la
15 descripción cercana AREG contenida dentro del mensaje de "registro AP".

La figura 10 muestra una red donde se conecta un nodo final vía múltiples relés a más de uno de los AP que proporcionan la salida en una red WAN.

20 La figura 11 es una representación de la lista ordenada de los saltos ascendentes generados en el nodo final M 1041 para la salida hacia la red durante el proceso de subida en la red representada en la figura 10.

La figura 12 representa la red de la figura 11 donde
25 se ha presentado un cambio en uno de los costos de enlace.

La figura 13 es una representación de la lista reordenada de los saltos ascendentes generados en el nodo extremo M para la salida hacia una red durante el proceso de

encaminar la actualización en la red representada en la figura 13.

La figura 14 representa una red de muestra donde múltiples AP, relés y dispositivos de punto final suben uno por uno.

La figura 15 muestra el mapa de los costos de enlace entre la totalidad de los nodos que pueden establecer los enlaces de comunicaciones de RF entre sí en una posible descripción detallada.

La figura 16 proporciona las descripciones de la anotación utilizada en la figura 17.

La figura 17 es un resumen de la determinación de vías y proceso de propagación que se presenta cuando un nodo se arranca en la red de la figura 14 para obtener lo establecido.

La figura 18 describe una configuración de múltiples salidas/múltiples redes para un encaminamiento adaptable.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la siguiente descripción, para fines de explicación, se establece una nomenclatura específica para proporcionar una comprensión total de los diversos conceptos inventivos expuestos en la presente. Sin embargo, será evidente para alguien experto en la técnica que no se requiere que estos detalles específicos se practiquen en los diversos conceptos inventivos expuestos en la presente. Algunas porciones de la siguiente descripción detallada se presentan en los términos de algoritmos y representaciones simbólicas de operaciones en bits de datos dentro de una memoria de

computadora. Estas descripciones algorítmicas y representaciones son los medios utilizados por aquellos expertos en las técnicas de procesamiento de datos para transmitir de manera más efectiva la sustancia de su trabajo a otros expertos en la técnica. Un algoritmo es aquí, y en general, se concibe para ser una secuencia auto-consistente de pasos en serie y paralelos que conducen a un resultado deseado. Los pasos son aquellos que requieren manipulaciones de cantidades físicas.

10 Sin embargo, se debe tener en mente que todos estos términos similares se asociarán con las cantidades físicas adecuadas y son marcas simplemente convenientes aplicadas a estas cantidades. A menos que se establezca específicamente de otra manera como es evidente a partir del siguiente análisis, se debe apreciar que a todo lo largo de la descripción, los análisis que utilizan términos tales como "procesamiento" o "computación" o "cálculo" o "determinación" o "exhibición" o lo semejante, se refieren a la acción y procesos de un sistema computarizado, o un dispositivo computarizado electrónico similar, que manipula y transforme los datos representados como cantidades físicas (electrónicas) dentro de los registros del sistema computarizado y las memorias en otros datos representados similarmente como cantidades físicas dentro de las memorias del sistema computarizado o registros u otros de estos almacenamiento de información, transmisión o dispositivos de pantalla.

La presente invención también se relaciona con un aparato para realizar las operaciones en la presente. Este

aparato se puede construir específicamente para los fines requeridos, o puede comprender una computadora de uso general activado selectivamente o reconfigurada por un programa computarizado almacenado en la computadora. Este programa
5 computarizado se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible en computadora, tal como de manera enunciativa: cualquier tipo de disco incluyendo discos flexibles, discos ópticos, CD-ROM, y discos magnéticos-ópticos, memorias de sólo lectura ("ROM", por sus siglas en ingles), memorias de acceso
10 aleatorio ("RAM", por sus siglas en ingles) EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas, o cualquier tipo de medios adecuado para almacenar instrucciones electrónicas, y cada uno acoplada a un bus del sistema computarizado.

Los algoritmos, procesos, y métodos presentados en la
15 presente no se relacionan inherentemente ni se restringen a ninguna computadora particular u otro aparato. Se pueden utilizar diversos sistemas de uso general con programas de acuerdo con las enseñanzas en la presente, o puede probar ser conveniente para la construcción de aparatos más especializados
20 para realizar los pasos requeridos del método. La estructura requerida para una variedad de estos sistemas será evidente a partir de la siguiente descripción. Además, la presente invención no se describe con referencia a ningún lenguaje de programación particular. Se apreciará que se puede utilizar
25 una variedad de lenguajes de programación para implementar las enseñanzas de la invención como se describe en la presente.

Haciendo referencia a la figura 1A, una red de comunicaciones incluye una pluralidad de dispositivos 140 y 130 ("nodos") enlazados entre sí (al menos uno o más) y a uno o más puntos de acceso (AP) dentro de una LAN inalámbrica 160. A menos que se observe de otra manera, los AP se pueden denominar alternativamente como "pasarelas". Los AP a su vez se pueden enlazar a uno o más sistemas administrativos de regreso (BOS, por sus siglas en ingles) 150 vía una o más redes 110, típicamente las redes extendidas (WAN, por sus siglas en ingles). Se puede implementar un sistema administrativo de regreso en uno o más dispositivos computarizados, por ejemplo un servidor central tal como el servidor central 150 como se muestra en la figura 1B, y se puede implementar a través de una o más redes.

Haciendo referencia a la figura 1B, nodos, tales como los dispositivos alimentados por batería (BPD, por sus siglas en ingles) 130 y/o los dispositivos de energía constante (CPD, por sus siglas en ingles) 140, pueden descubrir las redes 110 disponibles al estar atentos a todas las cercanas que puedan ajustar enlaces, pueden seleccionar una a la que se deban unir, y pueden seleccionar un conjunto de candidatos a contra-corriente viables en su siguiente salto. Obsérvese que en descripción detallada actualmente preferida, los CPD pueden actuar como un proxy para los BPD. Sin embargo, descripciones detalladas alternativas también pueden permitir que los BPD participen directamente como los nodos en la red inalámbrica sin un proxy.

Ejemplo 1

El nodo M-1, un dispositivo de energía constante 140 en la figura 1A, está atento a las dos redes WAN-1 y WAN-2 del tipo red WAN 110 (con direcciones IP únicas) desde sus cercanas y el registro tanto con AP-1 como AP-2 del tipo punto de acceso 120 que proporciona la salida a estas WANS.

Esto se realiza a través de los nodos a contracorriente M-5, M-6, M-18, M-2 y M-12, del tipo de dispositivo de energía constante 140 para comunicarse con BOS-1 del tipo servidor central 150. Cada uno de estos nodos puede construir una tabla de encaminamiento con una lista ordenada de los siguientes saltos y los costos del enlace correspondientes (costo de adyacencia entre el nodo local y el próximo salto) y los costos de trayectoria (costo de publicidad de la salida por el siguiente salto). Cada nodo posteriormente se registra por sí mismo con su ascendente cercano y la pasarela 120. La pasarela 120 puede mantener el rastreo de la topología de red y las capacidades de todos los dispositivos en su control, y también otros dispositivos. Los nodos pueden mantener el estado local y los estados de sus cercanas inmediatas, y periódicamente pueden actualizar sus registros.

RED DE UTILIDAD INALÁMBRICA

La siguiente descripción detallada ilustrativa proporciona un sistema y un método a base de redes para supervisar y controlar un medidor de utilidad en una red de utilidad.

La figura 1C es un diagrama de bloques generalizado

de una red de utilidad 170 que se puede utilizar para implementar las descripciones detalladas de la presente invención. La red de utilidad 170 puede incluir uno o más dispositivos electrónicos 171, o nodos. En una descripción
5 detallada preferida, los dispositivos electrónicos 171 se pueden conectar a través una red de área local inalámbrica (LAN, por sus siglas en ingles) 172. En el ejemplo de una red de utilidad, la LAN puede ser una red de área cercana (NAN, por sus siglas en ingles) que corresponde a un área cercana o
10 servicio para la utilidad. Como se muestra en la descripción detallada ilustrativa, se pueden utilizar múltiples LAN, que se pueden o no superponer, de tal forma que un dispositivo electrónico determinado se pueda conectar (o formar parte) de sólo una LAN inalámbrica o múltiples LAN inalámbricas. Los
15 nodos pueden ser cualquier tipo de dispositivo electrónico. Los ejemplos de dispositivos electrónicos, o nodos, incluyen nodos de utilidad, que pueden incluir un medidor de utilidad o se pueden conectar a un medidor de utilidad. Un medidor de utilidad es un dispositivo que es capaz de medir una cantidad
20 medida, típicamente una producto similar a electricidad, agua, gas natural, etc. Los nodos de utilidad que se conectan a un medidor de utilidad pueden incluir una tarjeta para interconexión de redes (NIC, por sus siglas en ingles) para comunicación a través de una red, pueden incluir uno o más
25 transceptores de RF para comunicación a través de una o más de las LAN inalámbricas, y pueden incluir uno o más dispositivos de intercomunicación con medidor de utilidad (un nodo de utilidad determinado se puede interconectar con múltiples

medidores, los cuales pueden o no medir diferentes productos, tales como electricidad, gas, agua, etc.). Los nodos de utilidad también pueden incluir una interfaz del dispositivo en establecimientos para conectarse a dispositivos en
5 establecimientos a través de una red en establecimientos (la cual puede o no ser una red inalámbrica). La interfaz de dispositivos en establecimientos se conecta a dispositivos en establecimientos para proporcionar un enlace de comunicaciones entre el nodo de utilidad y los dispositivos en
10 establecimientos. Adicionalmente, el nodo de utilidad puede proporcionar un enlace de comunicaciones entre los dispositivos en establecimientos y la red de comunicaciones inalámbricas conectada al nodo de utilidad. Otros ejemplos de dispositivos electrónicos incluyen dispositivos de comunicaciones, tales
15 como decodificadores (como se pueden utilizar en el suministro de televisión por cable o televisión por satélite), aparatos domésticos (por ejemplo, refrigerador, calentador, luces, aparatos para cocina, etc.), computadoras o dispositivos computarizados (por ejemplo, consolas de juego, dispositivos de
20 almacenamiento, PC, servidores, etc.), dispositivos para formación de redes tales como, relé, pasarela, punto de acceso, encaminador, u otros dispositivos para formación de redes, teléfonos o teléfonos celulares, dispositivo para almacenamiento de baterías, dispositivos de transporte,
25 vehículos de transporte (por ejemplo: un automóvil eléctrica o híbrido u otro vehículo, que pueda tener o no la capacidad de "enchufarse" a una rejilla de utilidad para recibir un producto medido/supervisado tal como electricidad), dispositivos de

entretenimiento (por ejemplo, TV, reproductores de DVD, decodificadores, consolas de juegos, etc.), u otro dispositivo que se puede encontrar en un hogar, negocio, carretera o estacionamiento, u otra ubicación. Los relés pueden seccionar 5 comunicaciones entre los dispositivos electrónicos 171 y la LAN inalámbrica 172. Por ejemplo, un relé podría proporcionar comunicación entre el dispositivo electrónico y la infraestructura de la red inalámbrica. A menos que se observe de otra manera, otros dispositivos en la red tales como 10 medidores, dispositivos electrónicos, pasarelas, etc. también se pueden desempeñar como relés, y los relés pueden realizar las funciones de otros dispositivos o software en la red.

La LAN inalámbrica 172 puede ser cualquier tipo de red inalámbrica, y puede utilizar cualquier frecuencia, canal 15 de comunicaciones o protocolo de comunicaciones. En una descripción detallada actualmente preferida, una o más de las LAN inalámbricas 172 son redes FHSS (Espectro Extendido para Salto de Frecuencias).

Las LAN 172 típicamente se conectan a uno o más 20 puntos de acceso (AP) 173. Una LAN determinada se puede conectar sólo a un AP, o se puede conectar a dos o más puntos de acceso. Los puntos de acceso 173 se pueden conectar a una o más redes extendidas (WAN) 174. Las WAN 174 se pueden conectar a uno o más sistemas administrativos de regreso (BOS) 175. El 25 sistema administrativo de regreso puede gestionar una variedad de negocios o tareas de gestión, incluyendo la participación en la recolección de información de medición, gestionar los dispositivos de medición, la seguridad para la red, u otras

funciones según se pueda desear en una red AMI. Los ejemplos de sistemas administrativos de regreso incluyen facturación y sistemas de contabilidad, servidores proxy, sistemas para detección de interrupción (como se puede utilizar en una red de
5 utilidad), sistemas para almacenamiento de datos, etc.

Los nodos dentro de la red de comunicaciones, que pueden ser una LAN o una WAN, o una combinación de ambas, se pueden comunicar utilizando uno o más protocolos. Los nodos pueden incluir un dispositivo electrónico, un relé, un punto de
10 acceso, un encaminador, o un BOS. Algunos nodos pueden ser capaces de comunicarse utilizando IPv6, algunos pueden ser capaces de comunicarse en IPv4, mientras que algunos pueden ser capaces de comunicarse ya sea en IPv4 o IPv6. Algunos nodos pueden tener la capacidad de encapsular paquetes IPv6 en un
15 paquete IPv4. Adicionalmente, algunos nodos pueden ser capaces de establecer un túnel IPv4 a través de una red IPv6. La comunicación entre nodos, y el encaminamiento utilizado dentro de los nodos para conexión de redes de comunicación inalámbrica, se describe con mayor detalle más adelante.

20 En una descripción detallada actualmente preferida, un protocolo de encaminamiento utilizado es un algoritmo de salidas múltiples/entradas múltiples salto por salto para determinar una vía óptima hacia/desde un destino, que pueda utilizar un costo de trayectoria y/o historia de encaminamiento
25 estable ascendentes y/o descendente como la métrica para determinar el siguiente salto para encaminar un paquete, en la descripción detallada actualmente preferida, no se utilizan conteos de saltos para evaluar el costo de la trayectoria, en

su lugar se utilizan par evitar los bucles de encaminamiento, como se describirá más adelante. En esta descripción detallada, un nodo puede seleccionar la vía con el menor valor métrico como la vía preferida para transmitir paquetes.

5 En una descripción detallada actualmente preferida, se utiliza un protocolo de encaminamiento en el proceso de exploración para descubrimiento de redes iniciales mediante el nodo nuevo, a través de todas las ranuras o canales para obtener la totalidad (de preferencia), de sus cercanos y para
10 obtener respuesta de reconocimiento y un valor inicial de los estimados de calidad de enlace para aquellas cercanas descubiertas. Este estimado de calidad de enlace inicial se puede utilizar para seleccionar varios de las mejores cercanas a contracorriente para hablar (el número seleccionado se puede
15 configurar).

El registro dentro de un nodo con sus nodos ascendentes, en la descripción detallada actualmente preferida, significa que el nodo pretende utilizar estos nodos ascendentes para salir hacia otra red, en respuesta al registro con el nodo
20 ascendente, el nodo ascendente agregará el registro del nodo descendente a las entradas de la tabla de encaminamiento descendentes mantenidas por el nodo ascendente. Los nodos ascendentes también pueden proseguir para mantener la información de temporización actualizada con respecto al nodo
25 de registro en respuesta al registro por el nodo descendente. El encaminamiento de nodos entre sí de preferencia se ajusta para intercambiar la información de temporización periódicamente para que permanezca en sincronización e

intercambiar paquetes en la LAN de RF que utiliza técnicas FHSS. En la descripción detallada actual, las temporización actualizaciones el servicio de semi-remolque en cualesquiera mensajes para transferencia de datos, aunque se puede activar un intercambio de información de temporización explícita si no ha habido intercambio de datos para un intervalo pre-configurado (por ejemplo, en el orden de 30 minutos).

Luego se puede llevar a cabo el registro de un nodo con uno o más de los AP. Este proceso de registro de preferencia incitará al AP a agregar el nodo de registro a su tabla de encaminamiento y asegurará que el estado del nodo está actualizado. El registro de un nodo con el AP se puede presentar periódicamente aunque con menor frecuencia que el registro con un nodo ascendente. En la descripción detallada actualmente preferida, la frecuencia está en el orden de una vez cada 12 horas.

DIRECCIONAMIENTO

DIRECCIONAMIENTO IPV6

Cada nodo 130, 140 en la red de comunicaciones inalámbricas se pueden identificar para el encaminamiento extremo a extremo en cualquier red particular mediante una dirección IPv6 única. Las direcciones IPv6 típicamente se componen de dos partes lógicas: un prefijo de red de 64-bits y una parte anfitriona de 64-bits. Con el registro exitoso de un nodo con el AP, el AP puede manipular el nodo para ajustar los TLV (Valor de Longitud Tipo) que contienen la configuración de red, incluyendo el prefijo que se puede encaminar globalmente

de IPv6 asociado con la subred del nodo al que se está uniendo. El nodo entonces puede enviar una petición de actualización DNS dinámica (RFC 2136) al servidor DNS del sistema de utilidad anfitrión de redes (BOS). Cuando un servidor de aplicaciones
5 desea enviar tráfico en la LAN inalámbrica, puede resolver el nombre DNS del nodo en una dirección IPv6 para el encaminamiento del nivel 3 (IP) a través de la WAN hacia el AP correcto. Si la WAN es a base de IPv4, los paquetes IPv6 se pueden encapsular dentro de IPv4 con prefijos adecuados para
10 tunelización a través de la nube IPv4. En el BOS, el paquete IPv6 recibido se podría desencapsular.

Un nodo se puede registrar con múltiples redes ya sea en el mismo AP o en múltiples AP, en cuyo caso, puede ajustar el orden de prioridad para las redes a las que pertenece con
15 base en su estimación o cálculo de la trayectoria de menor costo, en la descripción detallada actualmente preferida, el nodo tendrá una dirección IP para cada red con la que esté registrado. El servidor DNS puede asociar estas direcciones IP con el nombre del anfitrión del nodo en un orden preferido de
20 acuerdo con las políticas definidas en el servidor DNS. Cuando un servidor BOS en la red WAN desea enviar tráfico en la LAN inalámbrica, el servidor DNS avanza a través de las direcciones IPv6 candidato en orden mientras que resuelve el nombre del anfitrión del nodo. Como se describió anteriormente, la nube
25 IPv4 de la WAN se puede cruzar al encapsular el paquete IPv6 en el servidor BOS en un paquete IPv4 con prefijo adecuado para permitir la tunelización.

DIRECCIONAMIENTO DEL NIVEL DE ENLACE

Cada nodo 130, 140 se puede identificar para encaminamiento en la LAN inalámbrica mediante una dirección única del nivel de enlace asignada a su interfaz de radio, en esta descripción detallada, cada nodo tiene únicamente una interfaz única. Otras descripciones detalladas pueden tener múltiples direcciones discretas de nivel de enlace. Las direcciones del nivel de enlace típicamente tienen 8 bits de largo y es la dirección MAC del dispositivo. La dirección de difusión del nivel de enlace puede ser ff:ff:ff:ff:ff:ff (todos). Los paquetes transmitidos con esta dirección de transmisión local de preferencia se procesan mediante cada uno que los recibe.

Envío de paquetes de nivel de enlace de RF

La figura 2 ilustra la composición en bits del cabezal del nivel de enlace que puede portar la información como se explica en la siguiente tabla.

En la tabla 1 se muestran las señales portadas por el cabezal del nivel de enlace mostrado en la figura 2:

Tabla 1

Bit(s)	Nombre	Descripción
0-3	versión	Número de versión de protocolos. Si se recibe una versión superior, el cuadro se desecha
4-7	Protocolo Id	Protocolo Id de nivel superior: • 0x03: protocolo de encaminamiento SSN • 0x04: protocolo para formación de redes IPv4 • 0x06: protocolo para formación de redes IPv6 • 0x07: traza de enlace de datos
8-12	Conteo de direcciones	Indica el número total de direcciones contenidas en el cabezal del enlace de datos, incluyendo la fuente destino y cualesquiera direcciones intermedias para los paquetes encaminados de la fuente

5

10

Bit(s)	Nombre	Descripción
18-22	Compensación de corriente	Ajustar a 0 en los paquetes que no utilizan vías de fuente, este es el ajuste a 0 cuando el paquete se envía primero en la red. Este se disminuye a cada salto que cruza el paquete
23-25	Prioridad	El nivel DLC soporta 8 niveles de prioridad, este campo se mapea directamente para estas prioridades
26	Bit para encaminamiento de fuentes	Indica que su el paquete contiene la vía total salto a salto que se utilizará entre la fuente y el destino
27	Conservar la vía de fuentes	Se ajusta cuando el L2 que envía e código debe conservar los elementos en la vía de fuente cuando está enviando un paquete en corriente descendente. Si no se ajusta, el L2 que envía el código descubrir las direcciones de salto intermedio una vez que se haya tomado una decisión de envió
28-31	reservado	Reservado para uso futuro

15

20

Como se ilustra en la figura 2, las señales se siguen por la dirección fuente del nodo que genere el paquete. En la descripción detallada actualmente preferida, la dirección fuente de la señal nunca se podrá ajustar a la dirección de transmisión.

25

Como se ilustra en la figura 2, la dirección fuente se sigue por la dirección del siguiente salto del paquete que se enviará. En la descripción detallada actualmente preferida, si el bit de la vía fuente se envía luego la lista de direcciones de salto que terminan en la dirección de destino se incluye, de otra manera sólo el único salto siguiente se especifica. En cualquier caso, la dirección final es el destino del paquete que se encaminará.

Si se ajusta el bit de la vía fuente, el cabezal del paquete contiene la trayectoria total que tomará el paquete. Obsérvese que un paquete se puede encaminar a la fuente entre dos nodos sin saltos intermedios (es decir, Add Cnt es 2, y la
5 dirección de destino es ya sea un nodo o una dirección de transmisión). Éste es un mecanismo que se puede utilizar para interrogar a los nodos individuales 120, 140 de una terminal tal como una estación móvil de depuración.

Si el bit de la vía fuente no se ajusta, el L2 que
10 envía el código en un nodo puede tomar una decisión con base en el valor del campo de conteo de direcciones. Por ejemplo, si el conteo de direcciones es igual a 1 en un paquete que será enviado desde la LAN de RF hacia la red WAN (117) o servidor central (150), esto significa que el paquete se puede enviar a
15 cualquier nodo de salida o AP en el sistema. Si el conteo de direcciones es mayor a 1, esto significa que todas las direcciones adicionales en la tabla de envío en el nodo son destinos de salida L2 permitidos. Las direcciones en la tabla de envíos para una red se ordenan por preferencia, de menos
20 deseable a más deseable.

Si el conteo de direcciones es mayor a 1, el paquete se puede volver a encaminar hacia un destino L2 diferente en el caso de una congestión o falla. Cuando se selecciona un destino L2 diferente, la red anterior se debe eliminar (ya sea
25 mediante la disminución de la compensación de corriente o la puesta a cero en el campo anterior). Se pretende que el retiro de la red anterior ayude a reducir la ocurrencia de enlaces de encaminamiento, donde un paquete se podría re-inyectar

adicionalmente lejos del destino de la fuente original.

De preferencia, el TTL se disminuye cuando un paquete pasa a través de un envío L2 del nodo. Los paquetes que van a través del envío L2 se disminuyen cuando el TTL se convierte a
5 cero; los mensajes con un TTL cero destinado al anfitrión local se suministran a la pila. Los nodos 130, 140 que son mensajes de envío al AP (pasarela) 120 sin utilizar la vía fuente total de preferencia ajustan el TTL para que sea al menos el número de saltos en la mayor trayectoria que conduzca al AP 120. El
10 TTL máximo se puede configurar por el administrador. En la descripción detallada actualmente preferida, no se enviaron los paquetes enviados con la dirección de destino ajustada a la transmisión L2.

El suministro de paquetes de unidifusión de
15 preferencia se reconoce por el nivel DLC (control de enlace de datos). Los paquetes transmitidos se pueden implementar como paquetes de unidifusión en el esquema FHSS, y también de preferencia se reconocen. No es posible enviar paquetes de unidifusión no reconocidos. Cuando un nodo 130, 140 envía
20 paquetes a una cercana, el nivel MAC puede reportar el número de re-intentos y el caso eventual de la transmisión. El nivel de red puede mantener contadores de esta información en una base por cercano.

25 **SUBSISTEMA DE ENCAMINAMIENTO**

En la descripción detallada preferida, el subsistema de encaminamiento se puede dividir en cuatro componentes funcionales:

- exploración y descubrimiento cercanos
- mantenimiento cercanos
- registro de nodos con cercanos ascendentes
- registro de nodos con AP

5 La descripción detallada actualmente preferida del
 subsistema de encaminamiento utiliza la entidad de código DLF
 (remitente del enlace de datos) para el nivel 2 de
 encaminamiento y la entidad del código MLME (entidad para
 gestión de sub-nivel para control de acceso a medios) para
 10 obtener nodos cercanos y mantener la información de
 temporización entre cercanos. El DLF se interconecta con la
 MLME a través de un conjunto de los AP1.

EXPLORACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE CERCANOS

15 Nodos tales como CPD 140 pueden iniciar el
 descubrimiento de redes cuando, por ejemplo:

- no hubo nodos de salida viables (no asociados con
 ninguno de los AP)
- las comunicaciones con los nodos ascendentes se han
 20 cortado, ya sea administrativamente, o debido a una
 falla parcial o pérdida de propagación
- un mensaje de registro periódico a uno de sus AP ha
 fracasado al menos 3 veces
- se publica una nueva red

25 Los nodos tales como BPD 130 puede iniciar el
 descubrimiento de la red, por ejemplo, si el enlace a su
 nominado experto (nodo CPD 140) se ha cortado.

En las descripciones detalladas un nodo descubre nodos cercanos utilizando dos procesos básicos: difusión de consultas de descubrimiento y cercanos. Cuando sube un nodo, el MLME puede encontrar todas las adyacencias del nodo (o los enlaces de RF conectados directamente) a través de una "difusión del proceso de descubrimiento". Esto se puede realizar aleatoriamente para determinar cuando se deba comenzar el envío de difusión de tramas de descubrimiento y luego seleccionar el canal al cual se enviará la trama de descubrimiento difundida (la sección de canal se puede realizar aleatoriamente). Luego se puede ciclar a través de cada ranura, transmitir cada trama de descubrimiento difundida sucesiva a través de la siguiente ranura, empaquetar en la última ranura. En la descripción detallada, este proceso garantiza que una trama para descubrimiento radio-difundido se envía a través de cada canal en la secuencia de salto de la red a base de FHSS.

En las descripciones detalladas ilustrativas, existen dos formas de difundir el descubrimiento: agresiva y pasiva. Cuando se enciende, el dispositivo puede ingresar al modo de descubrimiento agresivo donde envía tramas de descubrimiento a intervalos aleatorizados que pueden estar en el orden de milisegundos. Puede ingresar al modo de descubrimiento pasivo cuando ha expirado la duración del descubrimiento agresivo. En el modo de descubrimiento pasivo, un nodo puede esperar mucho más tiempo entre el envío de tramas de descubrimiento de difusión, típicamente en el orden de minutos.

Una vez que el proceso de descubrimiento ha

encontrado una cercana (adyacencia), o a conjunto de cercanos, la MLME entonces puede consultar a los cercanos descubiertos por sus cercanos directos (de preferencia, todos los cercanos directos se proporcionarán en respuesta). Esto se puede

5 realizar para descubrir el entorno de redes más rápidamente (en contraste con la difusión de un gran número de tramas en saltos de contacto a cualquier dispositivo particular). El mecanismo para consulta de cercanos de preferencia es una consulta/respuesta simple: un nodo que recibe una consulta de

10 cercano aplica los criterios, de preferencia, a todos los nodos en su lista y, de preferencia, todos los nodos que "coincidan" con los criterios se colocan en la respuesta del cercano. Si no se proporcionan criterios, todos los nodos de la lista se pueden colocar en la respuesta cercana.

15 La MLME puede notificar al DLF cuando se termina el descubrimiento, es decir, todos (de preferencia) los nodos se han consultado por sus cercanos y se ha realizado un intento por alcanzar a esos cercanos.

Al utilizar la lista de cercanos acumulada por la

20 MLME, el DLF intentará y encontrará vías de salida publicadas. Esta tarea la puede realizar al estar atenta a los mensajes de "publicidad de redes" (NADV, por sus siglas en ingles) provenientes de los dispositivos en la tabla cercana de la MLME.

25 El mensaje NADV puede publicar un conjunto de vías de salida, que pueden incluir el costo de la trayectoria y el conteo de saltos de las vías de salida. El costo de la trayectoria es el menor costo asociado con la salida (AP),

entre todas las trayectorias candidato. El conteo de saltos es el mayor número de saltos que se deben realizar para alcanzar esa salida. El conteo de saltos se utiliza para evitar bucles de encaminamiento, y no se utiliza junto con el costo de trayectoria. El formato del mensaje NADV se muestra en la figura 3. la dirección MAC de destino es la dirección MAC del dispositivo, la publicidad de redes por último entra, en la mayoría de los casos es el punto de salida (o el AP) debido a que las redes se identifican por sus nodos de salida.

10 A partir de la publicidades recibidas en la forma de mensajes NADV, cada nodo puede construir una tabla de encaminamiento que está atenta a las redes disponibles, el nodo de salida (AP) que identifica cada una de las redes, y las trayectorias disponibles para ese nodo de salida. De
15 preferencia, cada una de las trayectorias disponibles se describe con un siguiente salto, la señales indican el tipo de vía, y los costos de enlace y trayectoria. Las señales indican el tipo de vía -ya sea una entrada permanente en la tabla, ya sea que se pueda publicar por el nodo etc. En la descripción
20 detallada preferida, el nodo decidirá registrarse con ese nodo ascendente para el cual es el menor costo total (costos de enlace y trayectoria) hacia la red. Otras descripciones detalladas pueden utilizar otros criterios incluyendo la fiabilidad validada del enlace en la provisión de salidas a
25 largo plazo hacia la red. Un ejemplo de la información que se puede capturar en la tabla de encaminamiento se coloca en la figura 4.

A partir de la información de la tabla de

encaminamiento, los nodos pueden construir una tabla de envío o siguiente salto con una lista de direcciones MAC de destino, un tipo asociado con cada dirección, y el costo de la trayectoria para el mismo. En la descripción detallada actualmente

5 preferida, el tipo refleja la preferencia de selección asociada con el destino y puede ser uno de los cinco: *encaminado por fuente, salto por salto, adyacencia directa, migaja, o local*. La figura 5 proporciona un ejemplo de los tipos de vía que se pueden listar, en el caso de la descripción detallada

10 actualmente preferida de un destino del tipo *salto por salto*, éste se lista junto con el siguiente salto proveniente del nodo fuente. En el caso de un destino del tipo *encaminado por fuente*, una disposición de saltos se establece explícitamente con el destino en la tabla de envíos. Se pueden listar en el

15 orden de preferencia múltiples ingresos para el mismo destino, que se pueden determinar tanto por el tipo de señal y el costo de trayectoria. En la descripción detallada actualmente preferida, cuando se trata de alcanzar el destino 4 en el ejemplo más adelante, el nodo primero utilizará uno de los

20 ingresos salto por salto que se mantienen en una lista enlazada para aumentar el costo de trayectoria. En otras descripciones detalladas, el algoritmo de encaminamiento permite que la información de encaminamiento mantenida en el nodo fuente cree una entrada de vía de fuente para el destino 4, al estructurar

25 un conjunto directo de trayectorias para la dirección de destino. Todavía, en otras descripciones detalladas, el nodo utilizará la ruta de *migaja* que se ha elegido para hacer pasar tráfico en algún punto en el tiempo.

MANTENIMIENTO DE CERCANOS

En los cercanos ascendentes y descendentes actualmente preferidos se mantienen constantemente vía balizas MLME o mensajes en vivo, periódicos dirigidos utilizados para sincronizar los relojes y asegurar que los nodos todavía puedan intercambiar paquetes entre sí. Este contacto constante y la retroalimentación se pueden utilizar por el nivel de encaminamiento L2 para múltiples fines, que pueden incluir:

- 10 • las actualizaciones de cercanos se comunican a los dispositivos descendentes en balizas de actualización por temporización;
- los nodos utilizan la MLME para detectar si se ha ido su descendente o ascendente.

15 Una de las características del enlace ascendente del nodo puede cambiar, por ejemplo, cuando:

- se va el nodo ascendente;
- se detecta un nuevo ascendentes preferido;
- cambia la calidad del enlace (suavizado a través del tiempo).

20 En la descripción detallada actualmente preferida, estas reglas se aplican recursivamente, a todos los nodos en una trayectoria. Cuando se presenta un ajuste, el nodo vuelve a calcular los costos para cada uno de sus nodos de salida.

25 Cuando un costo del nodo para su ascendente cambia significativamente el costo de una de las redes se encamina a través, se distribuye esta información en el siguiente conjunto

de balizas de MLME a sus nodos descendentes.

En la descripción detallada actualmente preferida, se propaga un cambio en la información de redes con un mensaje de "lista de cercanos", con el campo de tipo de protocolos
5 ajustado a 0x2 que indica que se está distribuyendo una lista parcial de cambios. En una descripción detallada, esto puede reflejar, agregar nuevas redes o cambiar el costo de las redes existentes. Cuando desaparece un ascendentes, provocando que una red particular ya no se pueda encaminar, se envía un
10 mensaje de "lista de cercanos" con el tipo de protocolo ajustado a 0x3 para indicar que la red se ha eliminado de la lista de redes de nodos ascendentes.

En la descripción detallada actualmente preferida, se notifica a los AP de los cambios en la topología de redes
15 mediante mensajes de periódicos de registro en la red que se unidifunden a la misma. Estos mensajes se pueden enviar por cada nodo dentro de la red del AP, y pueden contener una lista completa de sus nodos ascendentes, y/o los costos de enlace para cada uno de los mismos.

20 En la descripción detallada actualmente preferida, la MLME mantiene dos promedios uniformes que se pueden utilizar por el DLF para determinar los costos de enlace para fines de encaminamiento: un RSSI uniforme y un porcentaje de éxito de información uniforme. El término "uniforme" se refiere al tipo
25 de promedio realizado en los datos. En la descripción detallada actualmente preferida, el promedio utiliza la fórmula: promedio uniforme = promedio A* + muestra B*; B := (1-A). Este tipo de promedio no requiere de una gran cantidad de

memoria para almacenamiento (según se opone al almacenamiento de las últimas muestras N) y también tiene una cantidad controlable de "historial". El término historial se refiere a cuánto afecta el nuevo valor el promedio uniforme actual. Esto se puede controlar por los valores A y B: grandes valores A significa que el promedio tiene más historial que los valores A menores. Otras descripciones detalladas pueden utilizar otras técnicas de promedio que son convenientes bajo las condiciones prevalentes de la red.

10 El RSSI es el indicador de intensidad de la señal recibida. Este valor se puede medir para todas las tramas recibidas provenientes de un nodo. En algunas descripciones detalladas sólo tiene un uso limitado en los cálculos para calidad de enlace ya que pueden no proporcionar una indicación clara del índice de error en bits del enlace. De preferencia, cuando se recibe cualquier trama de un nodo, el RSSI de esa trama se promedia en el RSSI uniforme utilizando la fórmula para promediar.

En la descripción detallada actualmente preferida, se utiliza el criterio de porcentaje de éxito de "info" como la mejor medición de la calidad de enlace y por lo tanto para tomar las decisiones de encaminamiento. El porcentaje de éxito "info" es una forma de índice de éxito de los paquetes. El término "info" se utiliza para denotar las tramas distintas de las que iniciaron las comunicaciones. La primera trama enviada a un nodo dirigido sobre su secuencia de salto puede fracasar debido a la interferencia o debido al receptor que estará ocupado. El porcentaje de éxito info, incluyendo sólo aquellas

tramas que se dirigen al nodo, se lista y no las tramas al inicio de las comunicaciones, proporciona una medición de la calidad de enlace que no varía en gran medida con la carga del receptor. El porcentaje de éxito info se considera que será el
5 mejor indicador de la calidad del enlace.

REGISTRO DE NODOS CON CERCANOS ASCENDENTES

Cada nodo se puede registrar explícitamente con los nodos ascendentes que se pretende utilizar en una red. Este
10 registro significa que el nodo ascendente actualmente intentará mantener la información de temporización actualizada con respecto al nodo de registro, y mantener una entrada de la tabla de encaminamiento descendente. Esto asegura que el tráfico no sólo pueda fluir hacia la salida, sino que también
15 regrese al nodo.

El nodo se registra con su nodo ascendente al enviar un mensaje de "registro ascendente". El mensaje de "registro ascendente" contiene el tipo de dispositivo, y una métrica de *salud en el vecindario*. La métrica de *salud en el vecindario*
20 se utilizada para eliminar los nodos descendentes cuando se sobrecargan los ascendentes. Los dispositivos con una baja métrica de salud en el vecindario (y por lo tanto supuestamente baja diversidad de trayectoria) de preferencia se seleccionan antes de los dispositivos con métricas de alta salud en el
25 vecindario.

El formato para el mensaje de "registro ascendente" se especifica en la figura 6. El tipo de mensaje indica que es un registro ascendente. El costo en el vecindario es la

métrica de *salud en el vecindario* con base en una combinación de los números de nodos ascendentes potenciales y activos.

Los nodos ascendentes potenciales, el mensaje de "registro ascendente" reconocido positiva o negativamente
 5 utiliza un mensaje de "reconocimiento de registro ascendente". Una "salud del vecindario" del dispositivo se actualiza con base en el valor de este reconocimiento. Los nodos ascendentes potenciales proporcionan menos ponderación que los nodos ascendentes reconocidos.

10 El formato para el mensaje "reconocimiento de registro ascendentes" se proporciona en la figura 7. El tipo indica que es un mensaje de "reconocimiento de registro ascendente". El "Seq Num" es el número de secuencia enviado por el solicitante en el mensaje de "registro ascendente". El
 15 código de estado de la respuesta puede ser uno de los siguientes:

- 0x0, nodo agregado exitosamente
- 0x1, nodo que fracasó al ser agregado
- 0x2, nodo rechazado debido a una carga alta
- 20 • 0x3, el nodo ya está mantenido

REGISTRO DE NODOS CON EL AP

Un nodo se registra por sí mismo con un AP al enviar un mensaje de "registro AP" de unidifusión (AREG, por sus
 25 siglas en ingles). El mensaje AREG contiene la lista de direcciones de los nodos en la red de AP que el nodo de registro utiliza como los nodos ascendentes, y el costo de

enlace asociado con cada uno de estos nodos ascendentes. También puede contener una lista de otras redes candidato (representadas por los nodos de salida de aquellas redes), y su costo.

5 El formato del mensaje AREG se proporciona en la figura 8. El tipo se ajusta para indicar que es un mensaje AREG. El bit M se ajusta si existen más datos para enviar. Seq Number es el número de secuencia del mensaje de registro. El número de mensaje se utiliza cuando se envía en múltiples
10 partes el mensaje de registro. Cada cercano AREG describe un nodo ascendentes en las trayectorias utilizadas por el nodo de registro.

El formato para la descripción del cercano AREG dentro del mensaje AREG se proporciona en la figura 9. La
15 dirección MAC corresponde al nodo ascendente o un punto de salida de la red que el nodo de registro está informando al AP. El costo es el costo registrado ya sea para el nodo ascendente o el punto de salida de la red que se describirá. El bit E es el bit del nodo de salida de la red. Éste se ajusta si la
20 descripción del cercano representa un nodo de salida de la red y no una cercana ascendentes.

Cuando se registra exitosamente el nodo con el AP, el AP colocará el nodo en su tabla de encaminamiento, y se asegurará de actualizar el estado del nodo. El nodo envía
25 mensajes periódicos de registro al AP (en el orden de cada 12 horas). El AP actualizará su tabla de encaminamiento cuando observa mensajes de registro de AP posteriores. Si el AP pierde tres mensajes de registro consecutivos, el nodo se

eliminará de la tabla de encaminamiento de la AP, y tendrá que volverse a registrar.

En respuesta a un primer registro de tiempo exitoso, el AP de preferencia enviará un conjunto de los TLV que contienen cualquier información de configuración de redes. Esta lista puede incluir, entre otras cosas, el prefijo IPv6 que se puede encaminar globalmente del AP, la dirección MAC del AP, la dirección del servidor DNS, los temporizadores de transmisión de redes y cualesquiera otras variables que se relacionen con el encaminamiento L2/L3.

Si sobrecarga un AP con demasiados nodos, éste puede comenzar a eliminar nodos que tengan otras redes candidato. Esto se puede evaluar al buscar las diferentes redes reportadas en los mensajes AREG, y puede eliminar los candidatos en mejor estado de la red.

El proceso actualmente preferido de un nodo entrante se puede resumir como sigue utilizando las figuras 10 y 11. La figura 10 muestra la orientación de la red con AP1 1021 y AP2 1022 que proporciona la salida a la red 1 1010. Se supone que los relés R1 1031, R2 1032, y R3 1033 y los puntos de acceso AP1 y AP2 ya están listos. M1 1041 es el primer nodo final cuyo proceso de entrada en la red se describe más adelante. La tabla 2a y 2b lista los costos de enlace de todos los enlaces que se detectan y establecen.

Tabla 2a

	Red 1 1010	AP(1021)	AP(1022)	AP(1031)	AP(1032)	AP(1033)	M(1041)
Red 1 1010		5	0				
AP(1021)	5			20	40		
AP(1022)	10					30	
AP(1031)		20			10		
AP(1032)		40		10		10	30
AP(1033)			30		10		15

Tabla 2b

Enlace	Costo del enlace
AP(1021) ↔ Red (1010)	5
AP(1022) ↔ Red (1010)	10
R(1031) ↔ AP1021)	20
R(1031) ↔ R(1032)	10
AP(1021) ↔ R(1032)	40
R(1032) ↔ R(1033)	10
AP(1022) ↔ R(1033)	30

5

10

15

20

25

Cuando M1(1041) sube, la exploración de cercanos de la MLME descubre la adyacencia de R2(1032) y R3(1033) en el primer paso. Con el establecimiento de la adyacencia, R2(1032) y R3(1033) envían mensajes del publicidad en la red. Específicamente, en el segundo paso, R2(1032) envía un mensaje de publicidad en la red que publica una vía de salida hacia la red 1 (1010) vía AP1 (1021). El mensaje contiene la dirección MAC de AP1(1021), la red se dirige a la clase o mascarilla de subred (dirección IPv6 o IPv4), el costo de la adyacencia a M1(1041) como se observa por R1(1031), el número máximo de saltos que lleva a alcanzar el nodo de salida (2), y el costo más bajo de la trayectoria hacia la red (35). Utilizando una anotación corta, se puede establecer [R2 (1032) envía NADV(30, MAC_ADDRESS (AP1(1021)), 2, 35)]. Se debe observar que R2(1032) no publica la vía directa que tiene para AP1(1021) debido a que el costo de trayectoria es 45 que es mayor que 35. Enseguida, en el tercer paso, R3(1033) envía un mensaje NADV en respuesta a la publicidad de una vía de salida AP2(1022). En la anotación corta se puede escribir [R3(1033) envía NADV(15, MAC_ADDRESS (AP2 (1022)), 1, 40)]. Esto está seguido por el

cuarto paso al calcular M1(1041) el costo total de las redes al agregar el costo de la trayectoria y el costo de enlace y crear una lista ordenada de los siguientes saltos ascendentes a utilizar. El nodo ascendente R3(1033) tiene un costo total de 55 mientras que el nodo ascendente R2(1032) tiene un costo total de 65. R3(1033) por lo tanto se prefiere y se coloca encima de R2(1032) en la lista como se indica en las tablas 2a y 2b anteriores, en el quinto paso, M1(1041) intenta registrarse con R3(1033) al enviar un mensaje de registro ascendente a R3(1033), reportando que no hay otro nodo posible para esta salida. El sexto paso se presenta cuando R3(1033) envía un mensaje de reconocimiento de registro ascendentes a M1(1041) que acepta M1(1041). M1(1041) se acepta debido a que ya no hay otro nodo potencial para esta salida. Esto se sigue por el séptimo paso donde M1(1041) intenta registrarse con R2(1032) al enviar un mensaje de registro ascendente a R2(1032), reportando que ya no hay otro posible nodo para esta salida. Después llega el octavo paso donde R2(1032) envía un mensaje de reconocimiento de registro ascendente a M1(1041) aceptando M1(1041). M1(1041) se acepta debido a que ya no hay otro nodo posible para esta salida. En el noveno paso, M1(1041) intenta registrarse con AP2(1022) al enviar un mensaje de registro AP. Este reporta R3(1033) como un nodo ascendente que pretende utilizar. El décimo paso sigue cuando AP2(1022) acepta M1(1041) al enviar un mensaje de reconocimiento de registro AP y pasa M1(1041) la configuración de red (notablemente la dirección IPv6, la dirección DNS, el prefijo de la red AP2(1022)). AP2(1022) ahora puede encaminarse hacia

M1(1041). El siguiente paso o el paso undécimo es cuando M1(1041) intenta registrarse con AP1(1021) al enviar un mensaje del registro AP. Este reporta R2(1032) como un nodo ascendente que pretende utilizar. En el paso duodécimo, AP1(1021) acepta
5 M1(1041) al enviar un mensaje de reconocimiento de registro AP y pasa M1(1041) a la configuración de red (notablemente la dirección IPv6, la dirección DNS, etc., el prefijo de red de AP1(1021)). AP1(1021) ahora también puede encaminarse a M1(1041). Después, en el paso décimotercero, M1(1041) envía un
10 mensaje de ACTUALIZACIÓN de DNS dinámico (RFC 2136) al servidor DNS de la red 1 con su dirección IPv6 a través de AP2(1022). El último paso se presenta cuando M1(1041) envía un mensaje de ACTUALIZACIÓN de DNS dinámico (RFC 2136) al servidor DNS de la red 1 con su segunda direcciones IPv6 a través de AP1(1021).

15 El método para actualizar vías cuando se presenta un cambio en la red se ilustra utilizando un ejemplo de un costo de enlace que cambia en la red de 1000. La red cambiada se representa en la figura 12 con la única diferencia que será la línea oscura que indica que el costo de la trayectoria de
20 R1(1031) a AP1(1021) ha cambiado de 20 a 5.

En primer lugar, R1(1031) actualiza R2(1032) vía MLME debido a que R2(1032) utiliza R1(1031) como un ascendente hacia AP2(1021). R2(1032) re-calcula su costo a AP2(1021). El costo ahora es 15. R2(1032) actualiza R2(1041) vía MLME con relación
25 al nuevo costo de trayectoria que es 20. M1(1041) entonces recalcula el costo total de las redes al agregar el costo de trayectoria y el costo de enlace y crea una lista reordenada de los siguientes saltos ascendentes que utilizará. El nodo

ascendente R3(1033) tiene un costo total de 55 mientras que el nodo ascendente R2(1032) tiene un costo total de 50. R2(1032) por lo tanto se prefiere ahora y se coloca por encima de R3(1033) en la lista. La lista reordenada de la información de
5 vías se muestra en la figura 13. Por último, R1(1031), R2(1032), y M1(1041) envían la información tanto de AP2(1021) como de AP2(1022) vía su siguiente mensaje de registro AP periódico.

Una red de RF a pequeña escala representada en la
10 figura 14 después se utilizará para ilustrar la descripción detallada preferida de la forma en que la determinación y propagación de vías funciona en un escenario típico donde se hace mención primero de los puntos de acceso (serie 1520) y relés (serie 1530) y luego se aumentan los puntos finales
15 (serie 1540). Como se ilustra en la figura 15, los costos de enlace se mapean entre los nodos que establecen las comunicaciones entre sí, en el nivel de RF. La figura 16 se utiliza junto con la figura 17 para ilustrar la descripción detallada preferida en donde se presenta una secuencia completa
20 de intercambios entre los nodos para establecer las vías o trayectorias para suministro de paquetes ascendentes en la red publicada o descendentes de la red WAN publicada en la red de RF.

Se debe observar que, en el paso 4 de la figura 17,
25 R2(1532) nunca publica la vía del salto 3 para la red 1 hasta R1(1531) de regreso a R1(1531). Esta técnica de no publicar la información de encaminamiento de regreso a lo largo de una trayectoria ya cruzada se denomina técnica de "horizonte

dividido" y evita bucles de encaminamiento.

En una descripción detallada actualmente preferida, el mecanismo de encaminamiento se adapta para que sea compatible con, y aproveche, el esquema de acceso de espectro extendido para salto de frecuencias (FHSS, por sus siglas en ingles) utilizado en la red inalámbrica de la descripción detallada preferida, y levantar algunas de las características operacionales inherentes de FHSS. Son necesarias actualizaciones regulares de temporización en la técnica para salto de frecuencias para dirigir los desplazamientos de reloj a diversos nodos que necesitan permanecer en sincronía para paquetes de intercambios sincrónicamente. El protocolo de encaminamiento mantiene el paquete aéreo a un mínimo al utilizar las actualizaciones de temporización de saltos de frecuencia como mensajes de "mantenimiento" para enviar la información del estado del enlace. Alternativamente, las actualizaciones de temporización también pueden semi-remolcarse en cualesquiera paquetes de datos que se envían. A menos que se observe de otra manera, los mensajes de mantenimiento son mensajes enviados para actualizar información, y se pueden enviar regularmente. Los mensajes de "estoy vivo", que también se pueden utilizar para actualizar la información de encaminamiento, típicamente se envían para anunciar, por ejemplo, cuando un nodo se alimenta inicialmente o se introduce en una red.

En esta descripción detallada, puede no haber difusión en el sentido convencional en el protocolo de encaminamiento en una red que utiliza el esquema FHSS. Los

5 nodos se dirigen directamente uno por uno para el intercambio de paquetes. El protocolo de encaminamiento en esta exposición de la invención utiliza una resta de una difusión mediante lo cual la trama de difusión de nivel de enlace que utiliza la dirección MAC de 8 bites de las totalidades (ff:ff:ff:ff:ff:ff en hex) se transmite a través de cada ranura o canal iniciando en una ranura seleccionada aleatoriamente y con un tiempo de espera predeterminado entre cada transmisión.

10 En la descripción detallada preferida de la invención expuesta, el protocolo de encaminamiento descrito en la presente utiliza la capacidad de balizamiento en una red inalámbrica a base de FHSS en donde una baliza es una difusión periódica en una cierta secuencia de salto de frecuencias conocida que todos los cercanos puedan reconocer. La baliza de 15 difusión que se puede recibir por múltiples cercanos es mucho más eficiente que el envío de una actualización de encaminamiento a cada cercano. Una baliza también es una transmisión más corta con menores gastos de operación que una actualización de encaminamiento ya que no existen mensajes de 20 reconocimiento y por lo tanto menos paquetes de retransmisión con fracaso.

25 En una descripción detallada actualmente preferida, el protocolo de encaminamiento descrito en la presente se diseña para aprovechar las fuentes de cálculo colectivo de los dispositivos (nodos) en la red en lugar de depender de una pasarela en la raíz de la red inalámbrica para calcular y distribuir las vías a todos los nodos. El punto final selecciona un conjunto preferido de una multiplicidad ordenada

de nodos ascendentes a utilizar como próximos saltos para salir a una red WAN a través de múltiples puntos de acceso (también denominados como pasarelas) con base en las publicidades de la vía de salida con los costos de trayectoria asociados para cada vía y cada salto. Con el fracaso de la vía primaria ascendente o para el punto de acceso, la interrupción hacia vías secundarias y/o puntos de acceso en la base de datos del punto final es inmediata sin ninguna espera para un algoritmo de encaminamiento para volver a converger debido a que las vías ya han convergido previamente.

En una descripción detallada actualmente preferida, el protocolo de encaminamiento permite que los nodos migren de una red WAN a otra red WAN. Cuando un nodo ascendente publica sus vías a un nodo descendente, éste envía un conjunto de vías de salida a todas las redes WAN disponibles. La tabla de encaminamiento en cada nodo lista los siguientes saltos a través de múltiples puntos de acceso para todas las redes WAN disponibles, realizando una posible migración rápida en caso de que la red primaria o por omisión quede no disponible.

En una descripción detallada actualmente preferida, cada nodo de los registradores por sí mismo con todos los nodos ascendentes se pretende utilizar. El nodo ascendente ahora puede mantener una entrada de la tabla de encaminamiento descendente para ese nodo. El tráfico destinado a un punto final ahora se puede encaminar principalmente salto por salto donde sólo el siguiente salto de la fuente o cualquier nodo posteriormente se agrega al cabezal de mensajes del paquete. Por supuesto, se incluye rutinariamente la dirección de

destino. El encaminamiento de fuentes donde la lista ordenada total de nodos a través de la cual tiene que pasar el paquete se establece explícitamente por la pasarela en el cabezal de mensajes que también queda dentro del alcance de este
5 algoritmo. El protocolo de encaminamiento expuesto en esta invención permite que cada nodo tenga múltiples saltos en su base reconocida y proporciona la capacidad de seleccionar para el envío salto por salto. Al hacer esto, los paquetes pueden evitar enlaces problemáticos sin fallas de transmisión y
10 retransmisiones, y es mucho más ventajoso en una red inalámbrica donde los enlaces de RF tienden a ser transitorios por naturaleza. Además, la invención actual evita que los bucles de descubrimiento de vías abiertas extremas de las técnicas de encaminamiento de fuentes se fuercen en presencia
15 de enlaces fallidos.

El protocolo de encaminamiento ilustrativo descrito en la presente, tiene provisiones para vías de "migaja" que son vías alternativas recogidas por un nodo proveniente del tráfico que pasa a través de las mismas. Las vías de "migaja" se
20 descartan de la tabla de encaminamiento del nodo cuando la memoria asignada está completa y cuando las mismas se deterioran después de una cantidad de tiempo específica. Estas vías, que están en adición a las vías publicadas, sirven para expandir la lista de enlaces redundantes disponibles para un
25 nodo para asegurar la transmisión exitosa de un paquete.

El protocolo de encaminamiento ilustrativo descrito en la presente permite la clasificación y ordenamiento preferencial para los siguientes saltos disponibles para un

nodo para encaminar paquetes para un destino en una red IPv6. La lógica de clasificación puede variar en diferentes implementaciones. En la descripción detallada actual, la lógica de clasificación utiliza tanto el origen de la información de la vía así como también el costo de trayectoria para el destino y el costo de enlace para el salto deseado. Por ejemplo, un siguiente salto captado de una vía de "migaja" que se recogió del tráfico que pasa utilizando una trayectoria no frecuente se proporciona con menor preferencia que un siguiente salto etiquetado para ser utilizado frecuentemente en tráfico "salto por salto". Múltiples siguientes saltos dentro de la categoría de "migaja" o la categoría "salto por salto" se podrían clasificar en una lista ordenada de acuerdo con el costo de trayectoria. Existen otras opciones disponibles para la selección de vías, y estas opciones se describen en los detalles de esta invención.

El protocolo de encaminamiento ilustrativo descrito en la presente permite la extensión de la lógica de clasificación para preferir el enlace utilizado más recientemente o el enlace que pasa la mayoría de tráfico a través de una ventana configurable (y por lo tanto juzgada "fuerte"), permitiendo así un mayor control de los flujos de tráfico. Para evitar enlaces sobrecargados, una medición de la carga de tráfico actual en cada enlace disponible a un posible siguiente salto también se considera cuando un nodo selecciona el mejor siguiente salto que utilizará.

Con un nodo que se ha permitido registrarse en múltiples redes (que resultan en el nodo para obtención de

múltiples direcciones IP) y el servidor DNS capaz de clasificar estas direcciones IP de acuerdo con las políticas configurables para resolver el nombre del anfitrión del nodo, actualmente existe un método para controlar la entrada de tráfico en la LAN
5 de RF.

EQUILIBRIO DE CARGA Y MECANISMO DE BLOQUEO ROBUSTO PARA ENCAMINAMIENTO

La figura 18 muestra un escenario de desarrollo de
10 red particular que eleva el algoritmo de encaminamiento descrito en esta solicitud para proporcionar un equilibrio de carga y mecanismos de bloqueo robustos.

El algoritmo de encaminamiento descrito en la presente en particular se puede adaptar para desarrollarse como
15 el único ilustrado en la figura 18. La noción de registro con múltiples puntos de salida y la noción de costos de enlace configurables se puede elevar para permitir que diversos niveles de fallas adicionales (casi) instantáneas. Por ejemplo, si AP-1, un dispositivo del tipo de punto de acceso
20 (1810), fracasa, entonces el siguiente AP-2 disponible se puede seleccionar, esencialmente, de forma inmediata. Además, si AP-2 fracasa, los paquetes podrían fracasar adicionalmente para el encaminamiento vía AP-3, etc. Consolidar todos los AP a una ubicación más central favorece las publicidades en redes de las
25 vías a través de todos los AP hacia los nodos de punto final, dando por resultado en el registro de estos nodos de punto final con todos los AP en lugar de uno o dos de los AP como en el escenario donde se distribuyen los AP. Estas vías para los

diferentes AP en la ubicación central se ven muy similares en los términos de costos de enlace, asegurando que todos se realicen para la tabla de encaminamiento (en la descripción detallada preferida) de los nodos y de esta forma proporciona un mecanismo de fracaso adicional robusto. Se pueden utilizar los relés (1830) para extender el alcance de estas publicidades para una mejor proporción de AP a nodo de punto final. Además, se pueden utilizar políticas para gestión de tráfico en los AP para ajustar los costos de enlace o trayectoria en los puntos de acceso para alcanzar un equilibrio de carga o permitir la reserva de recursos para ciertos tipos de tráfico.

La invención se ha descrito haciendo referencia a descripciones detalladas particulares. Sin embargo, será fácilmente evidente para aquellos expertos en la técnica que es posible incorporar la invención en formas específicas distintas de aquellas de las descripciones detalladas preferidas descritas anteriormente. Esto se puede realizar sin apartarse del espíritu de la invención.

De esta forma, las descripción detallada preferidas son simplemente ilustrativas y no se deben considerar restrictivas de ninguna forma. El alcance de la invención se proporciona por las reivindicaciones anexas, en lugar de la descripción anterior, y todas las variaciones y equivalentes que quedan dentro de la variación de las reivindicaciones se pretenden abarcar en las mismas.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes

5

REIVINDICACIONES:

1. Un método implementado en computadora, caracterizado porque comprende:

descubre nodos cercanos en la red de comunicaciones inalámbricas;

10

recibe información en al menos un nodo de salida de la red de comunicación inalámbrica, la información del nodo de salida incluye un costo del enlace para al menos un nodo de salto a lo largo del segmento de una vía hacia el punto de salida,

15

calcula una lista de prioridades de los nodos cercanos, la lista de prioridades de nodos de enviados, para uso seleccionando un nodo cercano para enviar un paquete al nodo de salida,

20

en donde calcula una lista de prioridades que se basa en el costo del enlace para al menos un nodo de salto a lo largo del segmento de una vía hacia el punto de salida utilizando los nodos cercanos correspondientes.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque descubre nodos cercanos que incluyen:

25

difundir al menos una trama de descubrimiento a los nodos en la red de comunicación inalámbrica;

recibir mensajes de publicidad de salida de la red en respuesta a al menos una trama de descubrimiento difundida para

los nodos de la red de comunicación inalámbrica, los mensajes de publicidad de salida de la red incluyen la información de al menos un nodo de salida de la red de comunicación inalámbrica.

3. El método de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque mensajes de publicidad de salida de la red incluyen direcciones de red de los nodos de salida asociados con las redes de comunicación inalámbrica.

4. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque calcula el costo de trayectoria que incluye un costo del enlace para al menos un nodo de salto a lo largo del segmento de una vía hacia el punto de salida utilizando un nodo cercano correspondiente.

5. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque calcula el costo de trayectoria que incluye una calidad de señal para al menos un nodo de salto a lo largo del segmento de una vía hacia el punto de salida utilizando los nodos cercanos correspondientes.

6. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque comprende:
registrarse con al menos un nodo de salida.

7. El método de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado además porque comprende:

registrarse con al menos un nodo intermedio en la red de comunicaciones, el nodo intermedio estará a lo largo de un segmento de una vía hacia el punto de salida utilizando los nodos cercanos correspondientes.

8. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque:

reporta una dirección de red asociada con el nodo de registro con un servidor DNS.

9. El método en la reivindicación 1, caracterizado además porque:

5 recibe un mensaje de registro desde un nodo en la red de comunicación inalámbrica; y

 registrar el nodo en una lista de nodos para recibir la información de las vías de salida.

10. Un método para encaminamiento en una red de comunicaciones inalámbricas, caracterizado porque comprende:

 descubrir el siguiente salto de nodos en la red de comunicaciones inalámbricas;

 descubrir al menos un punto de acceso para la red de comunicaciones inalámbricas;

15 registrar con al menos un punto de acceso para la red de comunicaciones inalámbricas;

 seleccionar una pluralidad de nodos como los siguientes nodos de salto para comunicación con al menos un punto de acceso;

20 recibir la información de encaminamiento proveniente de al menos uno de los siguientes nodos de salto descubiertos; y

 construir una tabla de encaminamiento a partir de la información de encaminamiento recibida desde los siguientes
25 nodos de salto descubiertos, en donde la tabla de encaminamiento incluye al menos una vía alternativa para un nodo de destino determinado en la red de comunicaciones.

11. El método de conformidad la reivindicación 10,

caracterizado porque el nodo de destino determinado es un punto de acceso en comunicación con la segunda red de comunicaciones.

12. El método de conformidad la reivindicación 10, caracterizado porque la tabla de encaminamiento incluye además
5 la información de preferencia que especifica el orden preferido de trayectorias alternativas para un nodo de destino determinado en la red de comunicación.

13. El método de conformidad la reivindicación 10, caracterizado además porque comprende:

10 enviar la información de la tabla de encaminamiento que incluye la información de preferencia que especifica el orden preferido de trayectorias alternativas para un nodo de destino determinado en la red de comunicaciones a al menos otro nodo en la red de comunicación inalámbrica.

15 14. El método de conformidad la reivindicación 10, caracterizado además porque comprende:

recibir un paquete destinado a un nodo de destino específico en la red de comunicación inalámbrica;

seleccionar un siguiente salto adecuado para
20 transmitir el paquete recibido al nodo de destino específico; y
enviar el paquete al siguiente salto seleccionado.

15. El método de conformidad la reivindicación 12, caracterizado además porque comprende:

recibir un paquete destinado para un nodo de destino
25 específico en la red de comunicación inalámbrica;

seleccionar un siguiente salto adecuado para transmitir el paquete recibido al nodo de destino específico, en donde la selección del siguiente salto adecuado para

transmitir el paquete recibido se realiza de acuerdo con la información de preferencia que especifica el orden preferido de trayectorias alternativas; y

enviar el paquete al siguiente salto seleccionado.

5 16. El método de conformidad la reivindicación 10, caracterizado porque descubre el siguiente salto de nodos que incluye difundir al menos una trama de descubrimiento a los nodos en la red de comunicación inalámbrica.

10 17. El método de conformidad la reivindicación 16, caracterizado porque comprende:

recibir mensajes de publicidad de salida de la red en respuesta a al menos una trama de descubrimiento difundida para los nodos de la red de comunicación inalámbrica, los mensajes de publicidad de salida de la red incluyen la información de al
15 menos un nodo de salida de la red de comunicación inalámbrica.

18. Un método para comunicación en una red inalámbrica, caracterizado porque comprende:

recibir un paquete en un nodo de envío en la red de inalámbrica, el paquete recibido incluye una dirección de
20 destino correspondiente a un nodo de destino en la red inalámbrica y al menos una vía parcial hacia el nodo de destino;

determinar si existe una vía preferida para transmitir el paquete hacia la dirección de destino y en caso
25 de que se determine que existe la vías preferida, reemplazar la vía recibida incluida en el paquete con la vía preferida; y

enviar el paquete a otro nodo en la red inalámbrica de acuerdo con la vía contenida en el paquete.

19. El método de conformidad la reivindicación 18, caracterizado porque al menos la vía parcial incluida en el paquete recibido se origina de un punto de acceso.

20. El método de conformidad la reivindicación 19,
5 caracterizado porque al menos la vía parcial es una vía completa que especifica los nodos que el paquete tiene que cruzar entre el punto de acceso y el nodo de destino.

21. El método de conformidad la reivindicación 18,
caracterizado porque al menos la vía preferida se determina a
10 partir de al menos dos vías en una tabla del encaminamiento del nodo enviado, a al menos dos vías del nodo de envío al nodo de destino.

22 El método de conformidad la reivindicación 21,
caracterizado porque la determinación entre al menos dos vías
15 se basa sobre un valor preferido asociado con una vía de al menos dos vías.

23. El método de conformidad la reivindicación 18,
caracterizado además porque comprende:

descubrir el siguiente salto de nodos en la red de
20 comunicaciones inalámbricas;

recibir la información de encaminamiento proveniente
de al menos uno de los siguientes nodos de salto descubiertos;
y

construir una tabla de encaminamiento a partir de la
25 información de encaminamiento recibida desde los siguientes
nodos de salto descubiertos, en donde la tabla de
encaminamiento incluye al menos una vía alternativa para un
nodo de destino determinado en la red de comunicaciones.

24. El método de conformidad la reivindicación 23, caracterizado porque el nodo de destino proporcionado es un punto de acceso.

25. El método de conformidad la reivindicación 23, caracterizado porque una vía alterna calculada se basa en el costo de trayectoria a partir del nodo enviado del nodo destino.

26. El método de conformidad la reivindicación 25, caracterizado porque el costo de trayectoria incluye un costo del enlace para al menos entre un nodo de salto a lo largo del segmento de una vía alterna.

27. El método de conformidad la reivindicación 25, caracterizado porque el valor de preferencia asociado con la vía se basa en el costo de trayectoria de la vía asociada.

28. El método de conformidad la reivindicación 27, caracterizado porque el costo de trayectoria se basa en al menos uno de:

calidad del enlace, fiabilidad del enlace o una proporción de éxito de la transmisión de paquetes a lo largo de al menos un segmento de la vía asociada con el costo de trayectoria.

29. El método de conformidad la reivindicación 27, caracterizado porque un criterio ponderado se utiliza entre los componentes del costo de trayectoria en determinar el valor preferido para una vía candidato.

30. El método de conformidad la reivindicación 18, caracterizado además porque comprende:

transmitir la vía utilizada para enviar el paquete a

al menos un nodo distinto en la red de comunicación inalámbrica.

31. El método de conformidad la reivindicación 30, caracterizado porque transmite la vía utilizada en el envío del
5 paquete a al menos otro nodo en la red de comunicación inalámbrica se realiza en el caso de que la determinación sea vía existente preferida.

32. El método de conformidad la reivindicación 31, caracterizado porque la vía es transmitida a un punto de
10 acceso.

33. El método de conformidad la reivindicación 30, caracterizado porque la información transmitida con la vía transmitida incluye al menos uno del valor de preferencia asociado con la vía transmitida o el costo de trayectoria de la
15 vía transmitida.

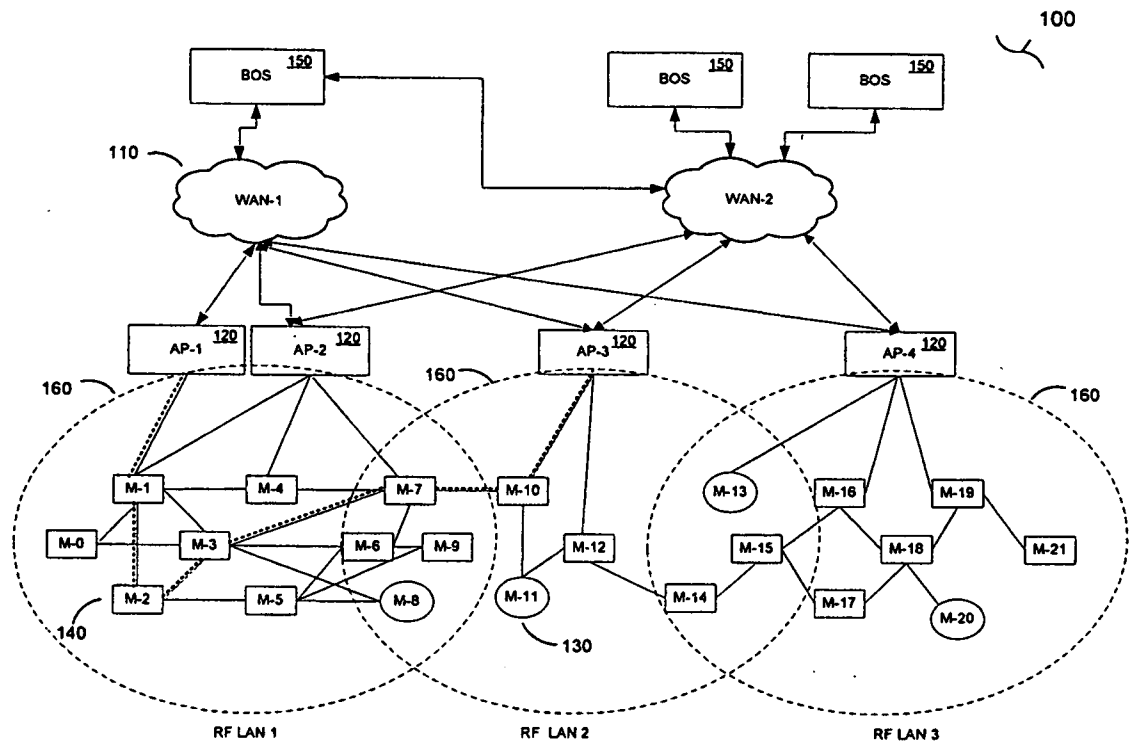


FIGURE 1A

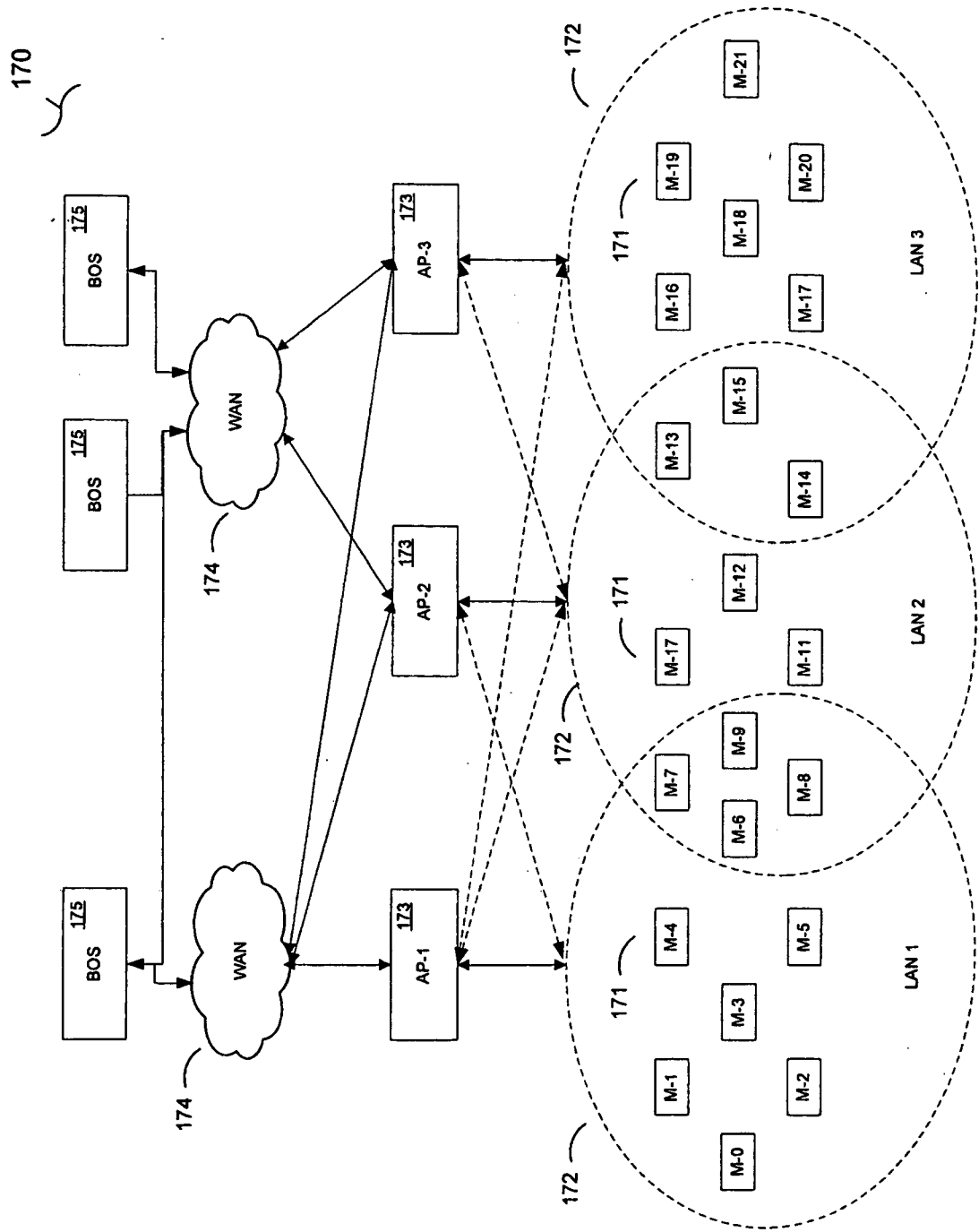


Figure 1C



FIGURA 2

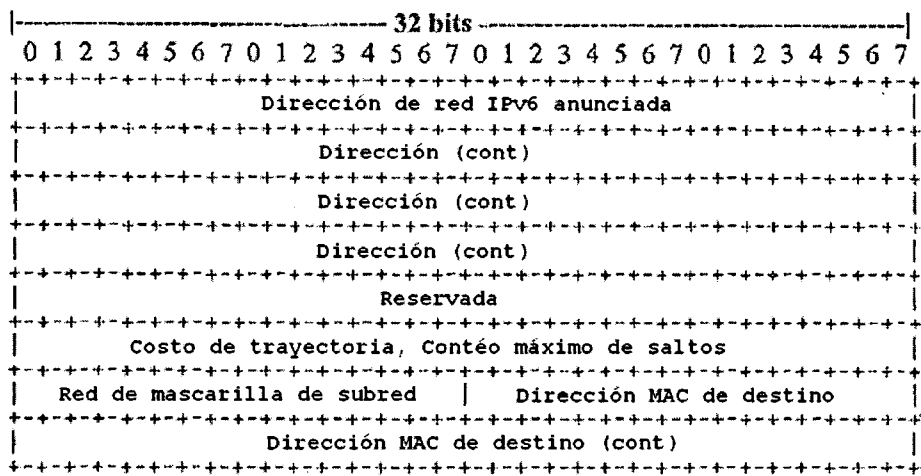


FIGURA 3

```
Red 1] →  
[Nodo de salida →  
[(Siguiete salto 1) (Señal) (Costo de enlace) (Costo de trayectoria)]  
    [(Siguiete salto 2) (Señal) (Costo de enlace) (Costo de trayectoria)]  
        [ ..... ]  
    [(Siguiete salto N) (Señal) (Costo de enlace) (Costo de trayectoria)]  
Red 2] →  
[Nodo de salida →  
[(Siguiete salto 1) (Señal) (Costo de enlace) (Costo de trayectoria)]  
    [(Siguiete salto 2) (Señal) (Costo de enlace) (Costo de trayectoria)]  
        [ ..... ]  
    [(Siguiete salto N) (Señal) (Costo de enlace) (Costo de trayectoria)]
```

FIGURA 4

500

Dirección de destino	Tipo
Destino 1, Salto 1, Salto 2, ...Salto N	Encaminado por fuente
Destino 2	Adyacencia directa
Destino 3, Siguiente salto 1	Salto por salto
Destino 4, Salto 1, Salto 2, ...Salto N	Encaminado por fuente
Destino 4, Siguiente salto	Salto por salto
Destino 4, Salto 5	Migaja

FIGURA 5

1500

	Red 1 (1510)	AP1 (1521)	AP2 (1522)	R1(1531)	R2(1532)	M1(1541)	M2(1542)	M3(1543)
Red 1 (1510)		5	10					
AP1(1521)	5			10				
AP2(1522)	10				10			
R1(1531)		10			20	15	20	
R2(1532)			10	20		20	10	
M1(1541)				15	20			10
M2(1542)				20	10			30
M3(1543)						10	30	

FIGURA 15

1600

Anotación	Definición
Net1	(Red 1 (1510)
->	Publicidad de la vía, por ejemplo, AP1 -> R1 indicadas de la vía AP1 hacia R1
NH	Siguiente paso
@ n	costo de trayectoria para n
@ n , m	costo de trayectoria para n, conteno de saltó para m
/	"a través" por ejemplo, Net1/AP1 indicadas de Red 1 hacia AP1
RT	Tabla de encaminamiento

FIGURA 16

Paso 1: AP1(1521), AP2(1522) Sube AP1(1521) designa Net1 @ 5 AP2(1522) designa Net1 @ 10
Paso 2: R1(1531) Arranca AP1(1521) -> R1(1531) : Net1/AP1(1521) @ 5 R1(1531) adds Net1/AP1(1521) NH AP1(1521) @ 15 , 1 para RT
Paso 3: R2(1532) Arranca AP2(1522) -> R2(1532) : Net1/AP2(1522) NH AP2(1522) @ 10 , 1 R1(1531) -> R2(1532) : Net1/AP1(1521) NH R1(1531) @ 15 , 2 R2(1532) adds Net1/AP2(1522) NH AP2(1522) @ 20 , 1 para RT R2(1532) adds Net1/AP1(1521) NH R1(1531) @ 35 , 2 para RT R2(1532) -> R1(1531) : Net1/AP2(1522) NH R2(1532) @ 20 , 2 R1(1531) adds Net1/AP2(1522) NH R2(1532) @ 40 , 2 como segunda entrada para RT -- Observe el sentido de ordenar las vias mediante la preferencia
Paso 4: M1(1541) Arranca R1(1531) -> M1(1541) : Net1/AP1(1521) NH R1(1531) 15 , 2 R1(1531) -> M1(1541) : Net1/AP2(1522) NH R1(1531) 40 , 3 R2(1532) -> M1(1541) : Net1/AP1(1521) NH R2(1532) 35 , 3 R2(1532) -> M1(1541) : Net1/AP2(1522) NH R2(1532) 20 , 2 M1(1541) adds Net1/AP1(1521) NH R1(1531) 30 , 2 para RT M1(1541) adds Net1/AP2(1522) NH R2(1532) 40 , 2 para RT M1(1541) adds Net1/AP2(1522) NH R1(1531) 55 , 3 para RT M1(1541) adds Net1/AP1(1521) NH R2(1532) 55 , 3 para RT
Paso 5: M2(1542) Arranca R1(1531) -> M2(1542) : Net1/AP1(1521) NH R1(1531) 15 , 2 R1(1531) -> M2(1542) : Net1/AP2(1522) NH R1(1531) 40 , 3 R2(1532) -> M2(1542) : Net1/AP1(1521) NH R2(1532) 35 , 3 R2(1532) -> M2(1542) : Net1/AP2(1522) NH R2(1532) 20 , 2 M2(1542) adds Net1/AP2(1522) NH R2(1532) 30 , 2 para RT M2(1542) adds Net1/AP1(1521) NH R1(1531) 35 , 2 para RT M2(1542) adds Net1/AP1(1521) NH R2(1532) 45 , 3 para RT M2(1542) adds Net1/AP2(1522) NH R1(1531) 60 , 3 para RT
Paso 6: M3(1543) Arranca M1(1541) -> M3(1543) : Net1/AP1(1521) NH M1(1541) 30 , 3 M1(1541) -> M3(1543) : Net1/AP2(1522) NH M1(1541) 40 , 3 M2(1542) -> M3(1543) : Net1/AP1(1521) NH M2(1542) 35 , 3 M2(1542) -> M3(1543) : Net1/AP2(1522) NH M2(1542) 30 , 3 M3(1543) adds : Net1/AP1(1521) NH M1(1541) 40 , 3 para RT M3(1543) adds : Net1/AP2(1522) NH M1(1541) 50 , 3 para RT M3(1543) adds : Net1/AP2(1522) NH M2(1542) 60 , 3 para RT M3(1543) adds : Net1/AP1(1521) NH M2(1542) 65 , 3 para RT

FIGURA 17

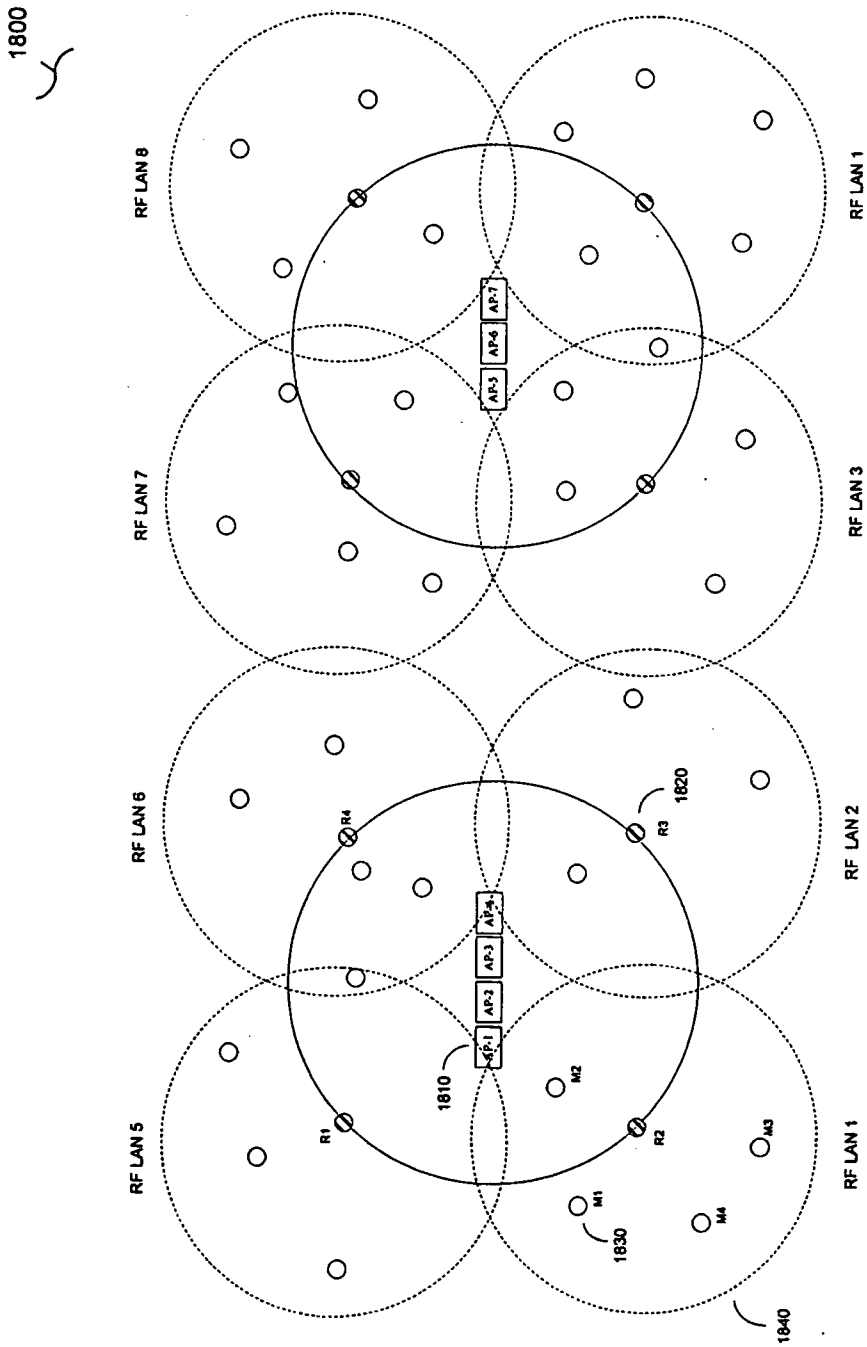


Figure 18

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
24 December 2008 (24.12.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/156544 A2

(51) International Patent Classification:
H04L 12/56 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2008/006687

(22) International Filing Date: 27 May 2008 (27.05.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11/818,887 15 June 2007 (15.06.2007) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **SILVER SPRING NETWORKS, INC.** [US/US]; 575 Broadway Street, Redwood City, CA 94063 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **FLAMMER, George** [US/US]; 10549 San Felipe Road, Cupertino, CA 95014 (US). **HUGHES, Sterling** [US/US]; 3952 Harrison Street, #301, Oakland, CA 94611 (US). **MCKERNAN,**

Daniel [US/US]; 10164 South Foothill Boulevard, Cupertino, CA 95014 (US). **VASWANI, Raj** [US/US]; 190 Trinity Lane, Portola Valley, CA 94028 (US).

(74) Agent: **LABARRE, James, A.**; Buchanan Ingersoll & Rooney PC, P.O. Box 1404, Alexandria, VA 22313-1404 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING NETWORK AND ROUTING PROTOCOLS FOR UTILITY SERVICES

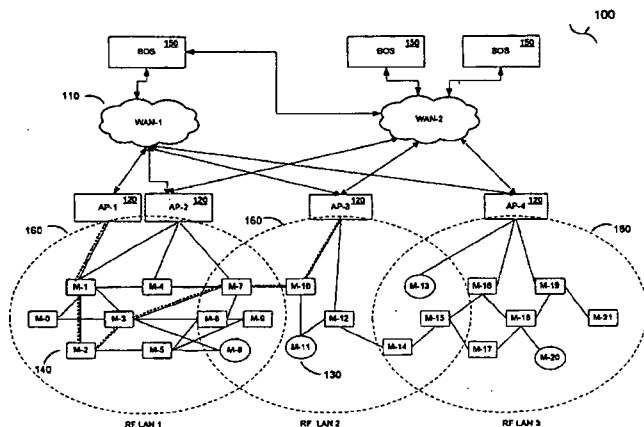


FIGURE 1A

(57) Abstract: A method and system for providing a network and routing protocol for utility services are disclosed. In one embodiment, a computer-implemented method comprises discovering a utility network, wherein a utility device (for example, a constant powered meter) sends network discovery messages to find the utility network. Neighboring meters are discovered and the device listens for advertised routes for one or more networks from the neighbors. The device is then registered with one or more utility networks, receiving a unique address for each network registration. Also illustrated in this invention disclosure is how each device of a class of devices (for example, battery powered meter) finds and associates itself with another device (for example, constant powered meter). The constant powered meter also registers its associate battery powered meter with the utility networks. The constant powered meter registers itself with the access points and the upstream nodes in the path out of each network. Each upstream node can independently make forwarding decisions on both upstream and downstream packets i.e. choose the next hop according to the best information available to it. The constant

powered meter can sense transient link problems, outage problems, and traffic characteristics. It uses the information to find the best route out of and within each network. Each network device thus maintains multi-egress, multi-ingress network routing options both for itself and the device(s) associated with it.



European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

Declarations under Rule 4.17:

- *as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))*
- *as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii))*

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
24 December 2008 (24.12.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/156544 A3

(51) International Patent Classification:
H04L 12/56 (2006.01)

Daniel [US/US]; 10164 South Foothill Boulevard, Cupertino, CA 95014 (US). VASWANI, Raj [US/US]; 190 Trinity Lane, Portola Valley, CA 94028 (US).

(21) International Application Number:
PCT/US2008/006687

(74) Agent: LABARRE, James, A.; Buchanan Ingersoll & Rooney PC, P.O. Box 1404, Alexandria, VA 22313-1404 (US).

(22) International Filing Date: 27 May 2008 (27.05.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11/818,887 15 June 2007 (15.06.2007) US

(71) Applicant (for all designated States except US): SILVER SPRING NETWORKS, INC. [US/US]; 575 Broadway Street, Redwood City, CA 94063 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): FLAMMER, George [US/US]; 10549 San Felipe Road, Cupertino, CA 95014 (US). HUGHES, Sterling [US/US]; 3952 Harrison Street, #301, Oakland, CA 94611 (US). MCKERNAN,

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING NETWORK AND ROUTING PROTOCOLS FOR UTILITY SERVICES

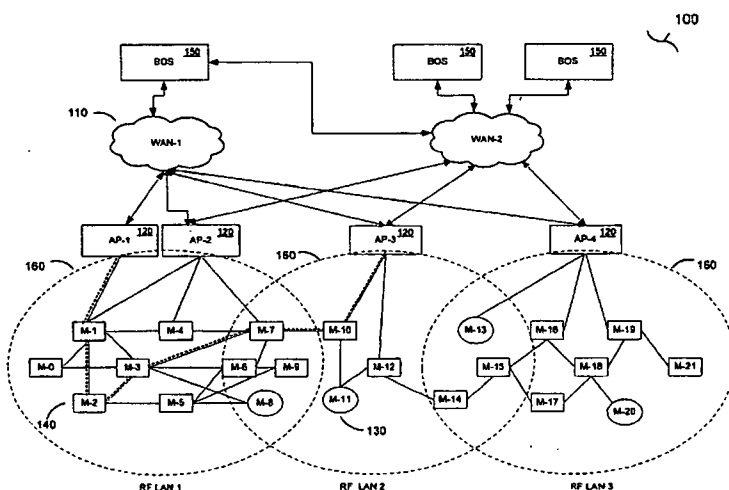


FIGURE 1A

(57) Abstract: A method and system for providing a network and routing protocol for utility services are disclosed. In one embodiment, a computer-implemented method comprises discovering a utility network, wherein a utility device (for example, a constant powered meter) sends network discovery messages to find the utility network. Neighboring meters are discovered and the device listens for advertised routes for one or more networks from the neighbors. The device is then registered with one or more utility networks, receiving a unique address for each network registration. Also illustrated in this invention disclosure is how each device of a class of devices (for example, battery powered meter) finds and associates itself with another device (for example, constant powered meter). The constant powered meter also registers its associate battery powered meter with the utility networks. The constant powered meter registers itself with the

access points and the upstream nodes in the path out of each network. Each upstream node can independently make forwarding decisions on both upstream and downstream packets i.e. choose the next hop according to the best information available to it. The constant powered meter can sense transient link problems, outage problems, and traffic characteristics. It uses the information to find the best route out of and within each network. Each network device thus maintains multi-egress, multi-ingress network routing options both for itself and the device(s) associated with it.



European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

- *as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))*
- *as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii))*

Published:

- *with international search report*
- *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

(88) Date of publication of the international search report:

9 April 2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/006687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/215582 A1 (CASTAGNOLI NEAL D [US] ET AL) 28 September 2006 (2006-09-28)	1-5,8,10
Y	paragraph [0033]; figure 1 paragraphs [0047], [0048] paragraphs [0062] - [0064], [0072]	6,7,9-17
Y	WO 2006/124221 A (MESHNETWORKS INC [US]; BELCEA JOHN M [US]) 23 November 2006 (2006-11-23) paragraphs [0023] - [0032]; figure 1 paragraphs [0053] - [0070]	6,7,9-17
A	WO 93/07691 A (NORAND CORP [US]) 15 April 1993 (1993-04-15) page 6, line 2 - page 12, line 32; figure 1 ----- -/--	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2009

Date of mailing of the international search report

18/02/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kreppel, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/006687

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/127393 A1 (CAR CHRISTIAN [DE]) 7 June 2007 (2007-06-07) paragraphs [0145] - [0148] paragraphs [0177] - [0190]; figures 19-24 -----	18-33
X	WO 2007/034313 A (FUHRMANN THOMAS FRIEDRICH THEO [DE]; KUTZNER KENDY [DE]) 29 March 2007 (2007-03-29) page 29, line 35 - page 31, line 10; figure 1 page 62, line 22 - page 65, line 31; figure 19 page 67, lines 13-19 page 70, line 34 - page 71, line 13; figure 24 -----	18-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/006687

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This international Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-17

methods for routing to an egress point in a wireless network, wherein the route is selected according to priorities.

2. claims: 18-33

method for routing in a wireless network wherein either a preferred route or a route comprised by a packet is used for routing.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/006687

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006215582 A1	28-09-2006	NONE	
WO 2006124221 A	23-11-2006	US 2006268792 A1	30-11-2006
WO 9307691 A	15-04-1993	AT 321387 T	15-04-2006
		AT 219310 T	15-06-2002
		AU 664864 B2	07-12-1995
		AU 2800992 A	03-05-1993
		AU 4073795 A	04-04-1996
		CA 2120520 A1	15-04-1993
		DE 69232639 D1	18-07-2002
		DE 69232639 T2	20-02-2003
		DE 69233608 T2	01-03-2007
		EP 0606396 A1	20-07-1994
		US 5295154 A	15-03-1994
US 2007127393 A1	07-06-2007	CA 2555748 A1	09-06-2005
		DE 10353851 A1	16-06-2005
		EP 1665647 A1	07-06-2006
		WO 2005053233 A1	09-06-2005
WO 2007034313 A	29-03-2007	NONE	

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2008/006687

International filing date (day/month/year)
27.05.2008

Priority date (day/month/year)
15.06.2007

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. H04L12/56

Applicant
SILVER SPRING NETWORKS, INC.

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☒ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☒ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Kreppel, Jan

Telephone No. +49 89 2399-8246



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2008/006687

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2008/006687

Box No. IV Lack of unity of invention

1. ☒ In response to the invitation (Form PCT/ISA/206) to pay additional fees, the applicant has, within the applicable time limit:
- ☒ paid additional fees
 - ☐ paid additional fees under protest and, where applicable, the protest fee
 - ☐ paid additional fees under protest but the applicable protest fee was not paid
 - ☐ not paid additional fees
2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose not to invite the applicant to pay additional fees.
3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rule 13.1, 13.2 and 13.3 is
- ☐ complied with
 - ☒ not complied with for the following reasons:
see separate sheet
4. Consequently, this report has been established in respect of the following parts of the international application:
- ☐ all parts.
 - ☒ the parts relating to claims Nos. 1-17

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>6-17</u>
	No: Claims	<u>1-5,18-33</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-33</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-33</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2008/006687

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

1 With respect to item IV

1.1 This Authority considers that there are 2 inventions covered by the claims indicated as follows:

- I: **Claims 1 to 17** directed to methods for routing to an egress point in a wireless network, wherein the route is selected according to priorities.
- II: **Claims 18 to 33** directed to a method for routing in a wireless network wherein either a preferred route or a route comprised by a packet is used for routing.

1.2 The reasons for which the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept, as required by Rule 13.1 PCT, are as follows:

It is generally known in the art of routing that a preferred route is selected for routing a packet based on priorities e.g. depending on path costs.

It follows that the following technical features of **claims 1 to 17** make a contribution over the prior art and can be considered as special technical features within the meaning of Rule 13.2 PCT:

- *discovering neighbouring nodes and receiving routing information from the neighbouring nodes for reaching an egress node of the wireless network.*

The problem solved by these special technical features can therefore be construed as *improving the provision of routing information for reaching an egress node in a wireless network*. The technical effect can be regarded as *automatic establishment of routing information for reaching an egress node*.

It follows that the following technical features of claims 18 to 33 make a contribution over the prior art and can be considered as special technical features within the meaning of Rule 13.2 PCT:

- *a route comprised by a packet is selected for routing in a wireless network if no preferred route exists.*

The problem solved by these special technical features can therefore be construed as *enhancing flexibility of routing in a wireless network*. The technical effect can be regarded as *providing routing without predetermined routing information*.

- 1.3 Consequently, neither the objective problem underlying the subjects of the claimed inventions, nor their solutions defined by the special technical features allow for a relationship to be established between the said inventions, which involves a single general inventive concept.
- In conclusion, the groups of claims are not linked by common or corresponding special technical features and define 2 different inventions not linked by a single general inventive concept.

The application, hence does not meet the requirements of unity of invention as defined in Rules 13.1 and 13.2 PCT.

2 With respect to item V

- 2.1 Reference is made to the following documents:

- D1: US 2006/215582 A1 (CASTAGNOLI NEAL D [US] ET AL) 28 September 2006 (2006-09-28)
- D2: WO 2006/124221 A (MESHNETWORKS INC [US]; BELCEA JOHN M [US]) 23 November 2006 (2006-11-23)
- D3: US 2007/127393 A1 (CAR CHRISTIAN [DE]) 7 June 2007 (2007-06-07)
- D4: WO 2007/034313 A (FUHRMANN THOMAS FRIEDRICH THEO [DE]; KUTZNER KENDY [DE]) 29 March 2007 (2007-03-29)

- 2.2 Document **D1** discloses, according to the features of **claim 1**, a computer

implemented method, comprising:

discovering neighboring nodes in a wireless communication network (*par. [0047]* "*discovering neighboring routing nodes*");

receiving information on at least one egress node of the wireless communication network (*Fig. 1: 20*), the egress node information including path cost for at least one hop between nodes along a segment of a route to the egress point (*par. [0048]: "neighbor response packets can include ... mesh routing or path information ... can include the number of routes to one or more APs; and ... the number of hops to the root routing node ..."*); and

calculating a priority list of neighboring nodes, the priority list of sending nodes for use in selecting a neighboring node for forwarding a packet to the egress node (*par. [0047]: "maintaining a list of attractive neighbor nodes ..."*),

wherein calculating the priority list is based on the path costs for at least one hop between nodes along a segment of a route to the egress point using the corresponding neighboring node (*par. [0072],[0073]*).

The subject-matter of claim 1 is therefore not novel (Article 33(2) PCT).

2.3 Document **D1** discloses, according to features of independent **claim 10**, a method of routing in a wireless communications network, comprising:

discovering next hop nodes in the wireless communication network (*par. [0047]* "*discovering neighboring routing nodes*");

discovering at least one access point to the wireless communications network (*par. [0048]: "neighbor response packets ... can include the number of routes to one or more APs"*);

selecting a plurality of nodes as next hop nodes for communicating with at least one access point (*par. [0047]: "maintaining a list of attractive neighbor nodes ..."*);

receiving routing information from at least one of the discovered next hop nodes (*par. [0048]: "neighbor response packets ..."*); and

constructing a routing table from the routing information received from the discovered next hop nodes, wherein the routing table includes at least one alternate path to a given destination node in the communications network (*par. [0072],[0073]*).

According to the method known from D1 an uplink path to the access point is established. However, D1 is silent about the downlink routing of packets arriving at the access point and destined to a mobile node.

The method defined by claim 10 solves the problem of routing packets arriving at the access point to a mobile node by the further step of:

registering with the at least one access point to the wireless communications network.

Every mobile node is thus known to the access point and packets can be routed to the mobile node.

However, this feature has already been employed for the same purpose in a similar method, see document **D2**, *par. [00152] to [00157]*. It would be obvious to the person skilled in the art, namely when the same result is to be achieved, i.e. to provide downlink routing of packets, to apply these features with corresponding effect to a method according to document D1, thereby arriving at a method according to claim 10.

The subject-matter of claim 10 does therefore not involve an inventive step (Article 33(3) PCT).

2.4 Dependent **claims 2 to 9 and 11 to 17** do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty and/or inventive step, the reasons being as follows:

- The subject-matter of claims 2-5, 11, 12, 14-17 is already known from D1 (see the citations in the international search report).
- The subject-matter of claims 6, 7 and 9 is already known from D2 (see the citations in the international search report).

- The subject-matter of claims 8 and 13 relates to further minor design options which are obvious for a person skilled in the art.

Hence, the subject-matter of claims 2-5 is not novel (Article 33(2) PCT). The subject-matter of claims 6-9 and 11-17 does not involve an inventive step (Article 33(3) PCT).

- 2.5 Document **D3** discloses, according to the features of independent **claim 18**, a method of communicating in a wireless network (*par. [0145]-[0148]*), comprising:
- receiving a packet at a forwarding node in the wireless network, the received packet including a destination address corresponding to a destination node in the wireless network and at least a partial route to the destination node (*par. [0148]: "Each data packet contains all the routing information from the source to the target"*);
 - determining whether a preferred route exists for transmitting the packet to the destination address, and in the event the determination is that the preferred route exists, replacing the received route from the packet with the preferred route (*par. [0148]: "Defective routes which for example are interrupted ... are replaced by alternative routes from the route cache"*); and
 - forwarding the packet to another node in the wireless network according to the route included in the packet (*par. [0148]: "... in order to forward the packet"*).

The subject-matter of independent claim 18 is therefore not novel (Article 33(2) PCT).

- 2.6 It is noted that replacing source routes by a forwarding node is also known from document **D4** (*cp. page 29, line 35 to page 30, line 33*).
- 2.7 The subject-matter of dependent **claims 19 to 33** is already known from **D3** (*cp. par. [0177]-[0190]*). Hence, the subject-matter of claims 19-33 is not novel (Article 33(2) PCT).

3 With respect to item VII

- 3.1 Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2008/006687

disclosed in the documents D1 and D2 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.

- 3.2 Independent claim 10 is not in the two-part form in accordance with Rule 6.3(b) PCT, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art (document D1, see above) being placed in the preamble (Rule 6.3(b)(I) PCT) and with the remaining features being included in the characterising part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).
- 3.3 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses (Rule 6.2(b) PCT).



No. 10-003248- -00000-0000

Fecha 2010-01-14 16:27:12 Dep. 2020 DIR NULVASOR
Tra 11 PATENTILYII Lve 575 FASLNACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios: 111

		LISTA DE CHEQUEO ADMISIÓN A TRÁMITE - NUEVAS CREACIONES	
PATENTE DE INVENCION ☐		MODELO DE UTILIDAD ☐	Art 33 Decisión 486/00
☐ Indicación que se solicita una patente.			
☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que p	solicitud		
☐ Descripción de la invención			
☐ Dibujos de ser estos pertinentes			
☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)			
Completa ☐	Incompleta ☐		
PATENTE DE INVENCION PCT ☒		MODELO DE UTILIDAD PCT ☐	Art.33 Decisión 486/00, Circular Única
☒ Indicación que se solicita una PCT			
☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)			
☒ Dibujos de ser estos pertinentes			
☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)			
Completa ☐	Incompleta ☐		
DISEÑO INDUSTRIAL ☐		(Art. 119 Decisión 486/00)	
☐ Indicación que se solicita Diseño Industrial			
☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud			
☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño			
☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas			
Completa ☐	Incompleta ☐		
ESQUEMA DE TRAZADO ☐		(Art. 92 Decisión 486/00)	
☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado			
☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud			
☐ Representación gráfica de un esquema de trazado			
☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas			
Completa ☐	Incompleta ☐		



Bogotá,
2020

113

Doctor(a)
RODRIGUEZ D^a ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
SILVER SPRING NETWORKS, INC

REFERENCIA	Radicación No.	10 3248
	Solicitud internacional	PCT/US2008/006687
	Fecha inicio fase nacional	15/01/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	2169

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...



Radicación No.:10 3248

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha
adpall 19 FEB. 2010