

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE GRADO

---

# Integración de LibreMesh para Incentived Mesh Networking

---

*Autor:*

Luciano BRUNA

*Directores:*

Dr. Claudio DELRIEUX

Dr. Eduardo PAOLINI

Dr. Carlos MATRÁNGOLO

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras

5 de octubre de 2018

*«Cuando cambiamos la forma de ver las cosas, las cosas cambian (aca iria una frase como la gente, afín al trabajo y con la que me identifique, si es que llegase a encontrar una, sino esta pagina se omite).»*

Wayne Dyer

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

## *Resumen*

Universidad Nacional del Sur  
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras

Ingeniero Electrónico

### **Integración de LibreMesh para Incentived Mesh Networking**

por Luciano BRUNA

Acá iría el abstracto, un resumen de todo lo que hice. Podría tener un poquito de narrativa tensional tal y como menciono claudio. "se vio ante tal o cual eventualidad, las redes mesh son la posible solución. Investigando redes mesh e incursionando en el término incentived mesh, se detectó que althea y libremesh podrían integrarse y mejorar así el avance de ambos grupos." Pero no mucho, la idea es que acá en el abstracto va todo más resumido y serio. En cambio, más adelante en la introducción iría más narrativa que atrape al lector no experto en el tema.



## *Agradecimientos*

Esto para mi es muy importante, no solo agradecer a mis directores y advisors sino tambien a Nicolas Pace, Althea. Aca irian los agradecimientos



# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>III</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>V</b>
<b>1. Introduccion</b>	<b>1</b>
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>3</b>
2.1. Definiciones Iniciales . . . . .	3
2.2. Protocolos de Ruteo . . . . .	3
2.2.1. RIP . . . . .	3
2.2.2. OLSR . . . . .	3
2.2.3. BatMan . . . . .	3
2.2.4. Babel . . . . .	3
2.2.5. Comparaciones . . . . .	3
2.3. Criptografía . . . . .	3
2.3.1. Hashing . . . . .	3
<b>3. Aplicaciones Reales de Redes Mesh</b>	<b>5</b>
3.1. LibreMesh . . . . .	5
3.2. Althea . . . . .	5
3.3. Ammbr . . . . .	5
<b>4. Trabajo Realizado</b>	<b>7</b>
<b>5. Conclusiones</b>	<b>9</b>
<b>A. Preguntas Frecuentes</b>	<b>11</b>
A.1. Qué hace a un protocolo de ruteo mejor que otro? . . . . .	11
<b>Bibliografía</b>	<b>13</b>





# Índice de figuras

1.1. <i>Topología de redes mesh WCNs. (falta cortar la foto por la mitad y traducirla al castellano)</i> . . . . .	1
4.1. <i>Topología de primer red mesh realizada.</i> . . . .	7



# Índice de cuadros

1.1. Comunidades de redes mesh WCNs en todo el mundo. . . . .	2
---	---



# List of Abbreviations

<b>SSID</b>	<b>Service Set Identifier</b>
<b>BATMAN</b>	<b>Better Approach To Mobile Ad-hoc Networks</b>
<b>WCN</b>	<b>Wireless Community Networks</b>



*Dedicado a Diana Sanchez...*





## Capítulo 1

# Introducción

Durante los últimos años, las redes mesh<sup>1</sup> han pasado de ser un concepto teórico de red a convertirse en dispositivos comercialmente disponibles que prometen crear redes distribuidas, capaces de crear links entre sí y mantenerlos autónomamente. El IEEE creó el grupo de trabajo 802.11s, que define cómo los dispositivos inalámbricos pueden interconectarse para crear una red mesh inalámbrica [1]. Esto tiene la intención de guiar a institutos de investigación y a la industria para desarrollar un estándar para redes mesh, con el objetivo de proveer interoperabilidad entre todos los dispositivos. Mientras el estándar 802.11 sigue bajo desarrollo, hay un número de protocolos de red que están actualmente disponibles.

De todas las aplicaciones de redes mesh, en este trabajo se destacan las redes mesh comunitarias no cableadas, o mesh WCNs (Mesh Wireless Community Networks), cuya topología está representada en la figura (1.1). Estas han sido desarrolladas como movimientos de entusiastas de redes no cableadas, quienes usando equipamiento de bajo costo para una interconexión gratuita, han creado redes completamente autónomas. Su aparición se debe principalmente a la búsqueda de estos grupos de lograr un servicio equivalente a los ofrecidos por redes 2.5G y 3G pero de manera gratuita[2].

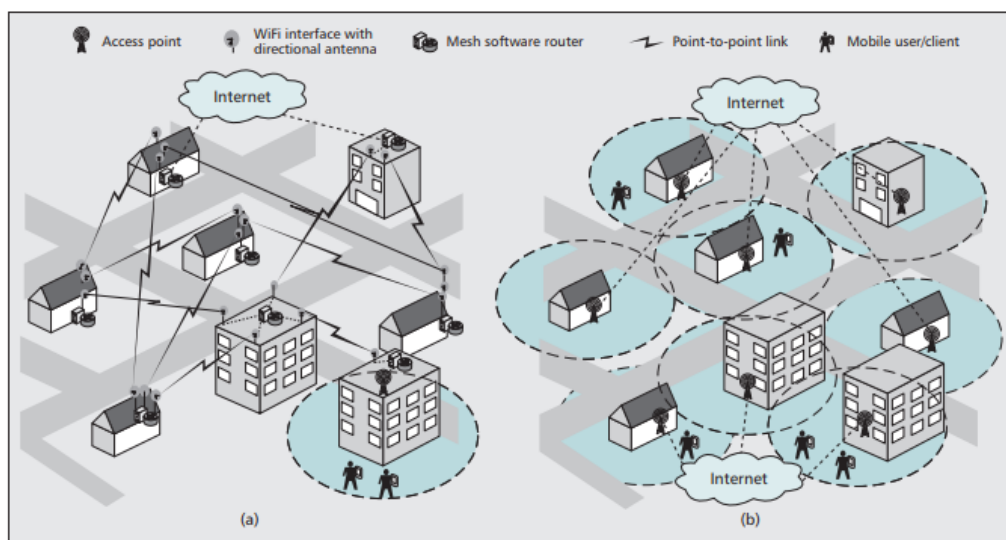


FIGURA 1.1: Topología de redes mesh WCNs. (falta cortar la foto por la mitad y traducirla al castellano)

<sup>1</sup>Una red mesh es una topología de red local en la que la infraestructura de nodos (routers, Access Points y otros dispositivos) se conectan directamente, dinámicamente y sin jerarquía a tantos otros nodos como sea posible cooperando entre todos para hacer ruteo de la forma más eficiente posible.

Las razones para participar en una red mesh son muy variadas. Aquellas personas que creen que la conectividad de banda ancha debería ser libre y gratuita y que las barreras impuestas por los oligopolios de los ISPs deben ser eliminadas usualmente son los primeros en unirse a WCNs. En el cuadro (1.1), se reportan algunas de las mesh WCNs más significativas a nivel mundial categorizadas según el año en que han sido diseñadas y la cantidad de nodos. Cabe destacar que todas ellas parten de una iniciativa comunitaria, es decir que son el resultado de esfuerzos colectivos de voluntarios individuales y funcionan sin fines de lucro.

CUADRO 1.1: Comunidades de redes mesh WCNs en todo el mundo.

Nombre de la Red	Ubicación	Año de Fundación	Cantidad de nodos
SeattleWireless	Seattle, WA, Estados Unidos	2000	80
AWMN	Athena, Grecia	2002	2473
CUWiN	Urbana, IL, Estados Unidos	2002	48
Berlin's Freifunk	Berlin, Alemania	2002	316
Wireless Leiden	Leiden, Países Bajos	2002	73
NetEquality Roofnet	Portland, OR, Estados Unidos	2007	126
NYCwireless	New York, Estados Unidos	2001	145

En el estudio de este fenómeno, se destacó la iniciativa de la empresa Althea, con la cual se desarrolló este trabajo en conjunto. Althea propone un modelo de negocios basado en el incentivized mesh <sup>2</sup>. Y aca explicar un poquito brevemente qué hace althea (basicamente copipastear la primera parte de su white paper sin entrar en detalles tecnicos de que tipos de nodos tienen, etc.).

En este parrafo explicar un poco la problematica y el hecho de que me di cuenta (hablar siempre en voz pasiva xq sino me agarra toc) que podría integrar las plataformas althea con libremesh (y explicar qué es libremesh usando el pie de página, no hace falta mas en esta instancia ya que lo explicare por completo en la seccion del marco teorico).

En este parrafo explicar brevemente (pero no tan breve como en el resumen) todo lo que hice en el trabajo y las cosas que quedan como propuesta para seguir trabajando en el futuro.

Y en este parrafo poner -en la seccion 1- se vera tal cosa. En el -capitulo 2- tal otra cosa y listo. Es una manera util de ocupar espacio (mas de la mitad de los papers que lei lo hacen asi que yo tambien lo hare).

<sup>2</sup>Explicar con palabras mas bonitas que el incentivized mesh es basicamente pagarle a la gente para que comparta un poquito de su ancho de banda.

## Capítulo 2

# Marco Teórico

### 2.1. Definiciones Iniciales

Aca iria la diferencia entre adhoc networks y redes mesh. Ademas podria poner las definiciones iniciales tal cual estan en el paper de Batman que estan muy interesantes.

### 2.2. Protocolos de Ruteo

explicar que hay tres tipos (pro-activos, reactivos e hibridos). Y decir que por algun motivo voy a prestar mayor atencion a los pro-activos (una de las razones es que estan mas avanzados).

#### 2.2.1. RIP

#### 2.2.2. OLSR

#### 2.2.3. BatMan

Mencionar la existencia de BMX7 y diferenciarlo de batman base

#### 2.2.4. Babel

#### 2.2.5. Comparaciones

Aca podria copi-pastear el cuadro que uso el flaco de althea para su presentacion. El problema es que en ese cuadro hay 2 protocolos que no estudie. SSR porque no lo entendi y CJS... porque no estaba en ningun paper recomendado. Hay que achicar la tabla.

### 2.3. Criptografía

#### 2.3.1. Hashing



## Capítulo 3

# Aplicaciones Reales de Redes Mesh

### 3.1. LibreMesh

### 3.2. Althea

### 3.3. Ammbr

Ammbr es como althea pero pinta mas a largo plazo, por ahi estaria bueno mencionar algo. y luego en el siguiente capitulo mencionar por que se decidio trabajar con althea en vez de ammbrr. La razon es que althea esta mas avanzado y sería mas "directa" la integracion.



## Capítulo 4

# Trabajo Realizado

Esto probablemente tendrá muchas secciones y subsecciones que ire agregando conforme vaya haciendo cosas. Por lo pronto lo unico que tengo para poner aca es que hice una red de 4 ruters con libremesh y anda. Ponerle algunas screenshots y una foto pochoclera como la de la figura (4.1).



FIGURA 4.1: *Topología de primer red mesh realizada.*





## Capítulo 5

# Conclusiones



## Apéndice A

# Preguntas Frecuentes

### A.1. Qué hace a un protocolo de ruteo mejor que otro?

blablabla... esto no se si va. Lo deje porque me gusto como se veia en el template.  
Pero probablemente el apendice vuele al carajo.



# Bibliografía

- [1] IEEE. «IEEE 802.11s». En: *IEEE Standards Association* (sep. de 2011). URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11s](https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11s).
- [2] Pantelis A. Frangoudis y George C. Polyzos. «Wireless Community Networks: An Alternative Approach for Nomadic Broadband Network Access». En: *IEEE* (mayo de 2011). URL: <https://www.cs.columbia.edu/~vpk/papers/wcn.commag11.pdf>.