

REIVINDICACIONES

1. Una red de malla inalámbrica que comprende:

5 un primer nodo de comunicación inalámbrico que está configurado para servir como un primer punto de acceso de fibra para encaminar tráfico de red de retorno;

un segundo nodo de comunicación inalámbrico que está configurado para servir como un segundo punto de acceso de fibra para encaminar tráfico de red de retorno; y

10 una pluralidad de otros nodos de comunicación inalámbricos cada uno de los cuales está configurado para:

mantener un primer enlace de comunicación inalámbrico con el primer nodo de comunicación inalámbrico y un segundo enlace de comunicación inalámbrico con el segundo nodo de comunicación inalámbrico;

15 operar en un primer modo en el que el otro nodo de comunicación inalámbrico participa en comunicación con el primer nodo de comunicación inalámbrico a través del primer enlace de comunicación inalámbrico y no participa en comunicación con el segundo nodo de comunicación inalámbrico a través del segundo enlace de comunicación inalámbrico;

20 detectar un evento desencadenante asociado con el primer enlace de comunicación inalámbrico; y

en respuesta a la detección del evento desencadenante, cambiar dinámicamente de operar en el primer modo a operar en un segundo modo en el que el otro nodo de comunicación inalámbrico participa en comunicación con
25 el segundo nodo de comunicación inalámbrico a través del segundo enlace de

comunicación inalámbrico y no participa en comunicación con el primer nodo de comunicación inalámbrico a través del primer enlace de comunicación inalámbrico.

- 5 2. La red de malla inalámbrica de la reivindicación 1, en la que al menos uno del primer nodo de comunicación inalámbrico o la segunda comunicación inalámbrica está montado en un pedestal o un poste.
3. La red de malla inalámbrica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2,
10 en la que al menos uno del primer nodo de comunicación inalámbrico o el segundo nodo de comunicación inalámbrico funciona con energía solar.
4. La red de malla inalámbrica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que cada uno de la pluralidad de otros nodos de comunicación
15 inalámbricos se instala en un hogar semilla.
5. La red de malla inalámbrica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que cada uno de la pluralidad de otros nodos de comunicación inalámbricos comprende un equipo de radio flexible de ondas milimétricas.
20
6. La red de malla inalámbrica de la reivindicación 5, en la que el equipo de radio flexible de ondas milimétricas comprende un módulo de radio punto a punto configurado para establecer al menos un enlace de comunicación inalámbrico punto a punto.

7. La red de malla inalámbrica de la reivindicación 5, en la que el equipo de radio flexible de ondas milimétricas comprende un módulo de radio punto a multipunto configurado para establecer al menos un enlace de comunicación inalámbrico punto a multipunto.

5

8. La red de malla inalámbrica de la reivindicación 5, en la que el equipo de radio flexible de ondas milimétricas comprende un módulo digital configurado para proporcionar operaciones de conmutación para el otro nodo de comunicación inalámbrico.

10

9. La red de malla inalámbrica de la reivindicación 8, en la que el módulo digital comprende una unidad de procesamiento de red.

10. Un nodo de comunicación que comprende:

15 equipo de radio flexible de ondas milimétricas configurado para establecer múltiples enlaces de comunicación inalámbricos punto a punto o bidireccionales dentro de una red de malla inalámbrica, comprendiendo el equipo de radio flexible de ondas milimétricas:

al menos dos módulos de radio de ondas milimétricas, en el que
20 cada uno de los al menos dos módulos de radio de ondas milimétricas está configurado para establecer uno o ambos de (i) un enlace de comunicación inalámbrico punto a punto bidireccional con otro nodo de comunicación en la red de acceso de malla inalámbrica o (ii) un enlace de comunicación inalámbrico punto a multipunto bidireccional con uno o más otros nodos de
25 comunicación en la red de acceso de malla inalámbrica; y

un módulo digital que comprende una unidad de procesamiento de red que está (i) comunicativamente acoplada a cada uno de los al menos dos módulos de radio de ondas milimétricas a través de una respectiva interfaz por cable y (ii) configurada para controlar cada uno de los al menos dos módulos de radio de ondas milimétricas,

en el que el nodo de comunicación inalámbrico está configurado para (i) mantener un primer enlace de comunicación inalámbrico con un primer nodo de comunicación inalámbrico que está configurado para servir como un primer punto de acceso de fibra para encaminar tráfico de red de retorno y un segundo enlace de comunicación inalámbrico con un segundo nodo de comunicación inalámbrico que está configurado para servir como un segundo punto de acceso de fibra para encaminar tráfico de red de retorno, (ii) operar en un primer modo en el que el otro nodo de comunicación inalámbrico participa en comunicación con el primer nodo de comunicación inalámbrico a través del primer enlace de comunicación inalámbrico y no participa en comunicación con el segundo nodo de comunicación inalámbrico a través del segundo enlace de comunicación inalámbrico, (iii) detectar un evento desencadenante asociado con el primer enlace de comunicación inalámbrico, y (iv) en respuesta a la detección del evento desencadenante, cambiar dinámicamente de operar en el primer modo a operar en un segundo modo en el que el otro nodo de comunicación inalámbrico participa en comunicación con el segundo nodo de comunicación inalámbrico a través del segundo enlace de comunicación inalámbrico y no participa en comunicación con el primer nodo de comunicación inalámbrico a través del primer enlace de comunicación inalámbrico.

11. El nodo de comunicación de la reivindicación 10, en el que cada respectiva interfaz por cable comprende una interfaz de bus PCI/PCle, una interfaz Thunderbolt o una interfaz ethernet.

5

12. El nodo de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, en el que al menos uno de los módulos de radio de ondas milimétricas es un módulo de radio punto a multipunto que comprende un submódulo de banda base y un submódulo de RF.

10

13. El nodo de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que al menos uno de los módulos de radio de ondas milimétricas es un módulo de radio punto a punto que comprende un submódulo de banda base, un submódulo de RF y un submódulo de estrechamiento del haz.

15

14. El nodo de comunicación de la reivindicación 13, en el que el submódulo de estrechamiento del haz comprende una antena de lente o una antena parabólica integrada con el submódulo de RF.

20 15. El nodo de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el módulo digital está configurado además para manejar el procesamiento de banda base para los al menos dos módulos de radio de ondas milimétricas.

25 16. El nodo de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15,

en el que el módulo digital está configurado además para proporcionar operaciones de conmutación para el nodo de comunicación.

17. El nodo de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16,
5 en el que el nodo de comunicación está montado en un pedestal o un poste.

18. Un sistema de comunicación que comprende:
una primera capa de una red de malla que comprende un primer
conjunto de nodos que están configurados para establecer tanto enlaces de
10 comunicación de capacidad ultra alta como enlaces de comunicación de
capacidad no ultra alta; y

una segunda capa de la red de malla que comprende un segundo
conjunto de nodos que están configurados para establecer enlaces de
comunicación de capacidad no ultra alta, pero no enlaces de comunicación de
15 capacidad ultra alta,

en el que cada nodo en el primer conjunto de nodos está acoplado
comunicativamente a (1) al menos otro nodo en el primer conjunto de nodos a
través de un enlace de comunicación de capacidad ultra alta respectivo y (2) al
menos un nodo en el segundo conjunto de nodos a través de un enlace de
20 comunicación de capacidad no ultra alta respectivo, y

en el que cada nodo del segundo conjunto de nodos está acoplado
comunicativamente con al menos otro nodo del segundo conjunto de nodos de
capacidad no ultra alta a través de un enlace de comunicación de capacidad no
ultra alta respectivo.

19. El sistema de comunicación de la reivindicación 18, en el que cada enlace de comunicación de capacidad ultra alta respectivo comprende uno de (a) un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a punto o (b) un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a multipunto.

5

20. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 19, en el que cada enlace de comunicación de capacidad no ultra alta respectivo entre un nodo en el primer conjunto de nodos y un nodo en el segundo conjunto de nodos, comprende un primer tipo de enlace de comunicación de capacidad no ultra alta, en el que cada enlace de comunicación de capacidad no ultra alta respectivo entre dos nodos en el segundo conjunto de nodos comprende el primer tipo de enlace de comunicación de capacidad no ultra alta, y en el que el sistema de comunicación comprende además:

15 una tercera capa de la red de malla que comprende un tercer conjunto de nodos que están configurados para establecer un segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta pero no enlaces de comunicación de capacidad ultra alta o el primer tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta,

20 en el que cada nodo en el tercer conjunto de nodos está acoplado comunicativamente a la segunda capa de la red de malla a través de uno o más del segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta y cero o más nodos en el tercer conjunto de nodos.

25 21. El sistema de comunicación de la reivindicación 20, en el que el primer

tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta comprende un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a punto.

22. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 20 a 5 21, en el que el segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta comprende un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a multipunto.

23. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 20 a 10 21, en el que el segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta comprende un enlace de comunicación por cable, comprendiendo el enlace de comunicación por cable uno de (a) un bucle de cable coaxial o (b) un bucle de fibra.

15 24. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 23, en el que cada enlace de comunicación respectivo de capacidad ultra alta tiene un rango mayor que (a) cada enlace de comunicación respectivo de capacidad no ultra alta entre un nodo en el primer conjunto de nodos y un nodo en el segundo conjunto de nodos, y (b) cada enlace de comunicación 20 respectivo de capacidad no ultra alta entre dos nodos en el segundo conjunto de nodos.

25. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 24, en el que la primera capa de la red de malla y la segunda capa de la red de 25 malla se despliegan en momentos diferentes.

26. El sistema de comunicación de la reivindicación 18, que comprende, además:

5 una tercera capa de la red de malla que comprende un tercer conjunto de nodos que están configurados para establecer enlaces de comunicación de capacidad ultra alta y enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta, en el que la primera capa de la red de malla y la tercera capa de la red de malla se despliegan a diferentes alturas.

10 27. El sistema de comunicación de la reivindicación 18, en el que la red de malla comprende una red de malla inalámbrica.

28. Un sistema de comunicación que comprende:

15 una primera capa de una red de malla que comprende un primer conjunto de nodos que están configurados para establecer tanto enlaces de comunicación de capacidad ultra alta como un primer tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta;

20 una segunda capa de la red de malla que comprende un segundo conjunto de nodos que están configurados para establecer el primer tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta, pero no enlaces de comunicación de capacidad ultra alta; y

25 una tercera capa de la red de malla que comprende un tercer conjunto de nodos que están configurados para establecer un segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta pero no enlaces de comunicación de capacidad ultra alta o el primer tipo de enlaces de comunicación de

capacidad no ultra alta,

en el que cada nodo en el primer conjunto de nodos está acoplado comunicativamente a (1) al menos otro nodo en el primer conjunto de nodos a través de un enlace de comunicación respectivo de capacidad ultra alta y (2) al menos un nodo en el segundo conjunto de nodos a través de un primer tipo respectivo de enlace de comunicación de capacidad no ultra alta,

en el que cada nodo en el segundo conjunto de nodos está acoplado comunicativamente con al menos otro nodo en el segundo conjunto de nodos de capacidad no ultra alta a través de un primer tipo respectivo de enlace de comunicación de capacidad no ultra alta, y

en el que cada nodo en el tercer conjunto de nodos está acoplado comunicativamente a la segunda capa de la red de malla a través de uno o más del segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta y cero o más nodos en el tercer conjunto de nodos.

15

29. El sistema de comunicación de la reivindicación 28, en el que cada enlace de comunicación de capacidad ultra alta respectivo comprende uno de (a) un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a punto o (b) un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a multipunto.

20

30. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 28 a 29, en el que el primer tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta comprende un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a punto.

25

31. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 28 a 30, en el que el segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta comprende un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a multipunto.

5

32. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 28 a 31, en el que la primera capa de la red de malla y la segunda capa de la red de malla se despliegan en momentos diferentes.

10 33. El sistema de comunicación de cualquiera de las reivindicaciones 28 a 32, que comprende, además:

una cuarta capa de la red de malla que comprende un cuarto conjunto de nodos que están configurados para establecer enlaces de comunicación de capacidad ultra alta y el primer tipo de enlaces de comunicación de capacidad
15 no ultra alta, en el que la primera capa de la red de malla y la cuarta capa de la red de malla se despliega a diferentes alturas.

34. Un procedimiento llevado a cabo por un sistema informático, comprendiendo el procedimiento:
20 desplegar una primera capa de una red de malla que comprende un primer conjunto de nodos que están configurados para establecer enlaces de comunicación de capacidad ultra alta y enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta; y

desplegar una segunda capa de la red de malla que comprende un
25 segundo conjunto de nodos que están configurados para establecer enlaces de

comunicación de capacidad no ultra alta, pero no enlaces de comunicación de capacidad ultra alta,

5 en el que cada nodo en el primer conjunto de nodos está acoplado comunicativamente a (1) al menos otro nodo en el primer conjunto de nodos a través de un enlace de comunicación de capacidad ultra alta respectivo y (2) al menos un nodo en el segundo conjunto de nodos a través de un enlace de comunicación de capacidad no ultra alta respectivo, y

10 en el que cada nodo del segundo conjunto de nodos está acoplado comunicativamente con al menos otro nodo del segundo conjunto de nodos de capacidad no ultra alta a través de un enlace de comunicación de capacidad no ultra alta respectivo.

35. El procedimiento de la reivindicación 34, en el que cada enlace de comunicación de capacidad ultra alta respectivo comprende uno de (a) un
15 enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a punto o (b) un enlace de comunicación de ondas milimétricas punto a multipunto.

36. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 34 a 35, en el que cada enlace de comunicación respectivo de capacidad no ultra alta entre un
20 nodo en el primer conjunto de nodos y un nodo en el segundo conjunto de nodos, comprende un primer tipo de enlace de comunicación de capacidad no ultra alta, en el que cada enlace de comunicación respectivo de capacidad no ultra alta entre dos nodos en el segundo conjunto de nodos comprende el primer tipo de enlace de comunicación de capacidad no ultra alta, y en el que el
25 procedimiento comprende además:

desplegar una tercera capa de la red de malla que comprende un tercer conjunto de nodos que están configurados para establecer un segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta pero no enlaces de comunicación de capacidad ultra alta o el primer tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta,

en el que cada nodo en el tercer conjunto de nodos está acoplado comunicativamente a la segunda capa de la red de malla a través de uno o más del segundo tipo de enlaces de comunicación de capacidad no ultra alta y cero o más nodos en el tercer conjunto de nodos.

10

37. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, en el que la primera capa de la red de malla y la segunda capa de la red de malla se despliegan en momentos diferentes.