

## REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación, que comprende:

generar, mediante un primer aparato, una secuencia exponencial polinómica cúbica, en donde un coeficiente de término cúbico de la secuencia exponencial polinómica cúbica  
5 está asociado con un coeficiente de término cuadrático de la secuencia exponencial polinómica cúbica; y

emitir, mediante el primer aparato, la secuencia exponencial polinómica cúbica.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la secuencia exponencial polinómica cúbica  $s_{a,b,c,d}(n) = e^{-j2\pi(an^3+bn^2+cn+d)/N}$ ,  $a$  representa el coeficiente del término  
10 cúbico de la secuencia exponencial polinómica cúbica,  $b$  representa el coeficiente del término cuadrático de la secuencia exponencial polinómica cúbica,  $c$  representa el coeficiente de un término lineal de la secuencia exponencial polinómica cúbica,  $d$  representa un término constante de la secuencia exponencial polinómica cúbica,  $N$  representa una longitud de secuencia de la secuencia exponencial polinómica cúbica,  $N$  representa un número primo, y  
15  $n \in \{0,1,...,N-1\}$ .

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde

la secuencia exponencial polinómica cúbica comprende una secuencia base y una secuencia suplementaria, la secuencia base  $u_a(n) = e^{-j2\pi an^3/N}$ , y la secuencia suplementaria  
 $v_{b,c}(n) = e^{-j2\pi(bn^2+cn)/N}$ .

20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde

un valor máximo de una función de ambigüedad de la secuencia base no supera  $2\sqrt{N}$ , y una cantidad de secuencias de bases está correlacionada positivamente con la longitud de la secuencia; y

un valor máximo de una función de ambigüedad de la secuencia suplementaria es  $\sqrt{N}$ ,  
25 y una cantidad de secuencias suplementarias está correlacionada positivamente con un cuadrado de la longitud de la secuencia.

5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde para

$\forall \tau \in [0, \Delta_T - 1], \forall \nu \in [0, \Delta_F - 1]$ , un coeficiente de término cúbico de una función de ambigüedad de la secuencia exponencial polinómica cúbica, un coeficiente de término cuadrático de la función de ambigüedad de la secuencia exponencial polinómica cúbica, y un coeficiente de término lineal de la función de ambigüedad de la secuencia exponencial polinómica cúbica no son todos 0,  $\tau$  representa un retardo de ida y vuelta,  $\nu$  representa un desplazamiento Doppler,  $\Delta_T$  representa un retardo máximo de ida y vuelta, y  $\Delta_F$  representa un desplazamiento Doppler máximo.

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde, que el coeficiente del término cúbico  $a$  de la secuencia exponencial polinómica cúbica se asocia con el coeficiente del término cuadrático  $b$  de la secuencia exponencial polinómica cúbica comprende:

si el coeficiente del término cúbico de la secuencia exponencial polinómica cúbica es  $a \in \{1, 2, \dots, N - 1\}$ , el coeficiente del término cuadrático de la secuencia exponencial polinómica cúbica es  $b = 3ak\Delta_T$ , y el coeficiente del término lineal de la secuencia exponencial polinómica cúbica es  $c = l\Delta_F$ , en donde

$k \in \{0, 1, \dots, \lfloor N/\Delta_T \rfloor - 1\}$ ,  $l \in \{0, 1, \dots, \lfloor N/\Delta_F \rfloor - 1\}$ ,  $\Delta_T$  representa el máximo retardo de ida y vuelta, y  $\Delta_F$  representa el máximo desplazamiento Doppler.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde una capacidad de secuencia de la secuencia exponencial polinómica cúbica es  $(N - 1) \cdot \lfloor N/\Delta_T \rfloor \cdot \lfloor N/\Delta_F \rfloor$ .

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde la secuencia exponencial polinómica cúbica se mapea en un recurso del dominio del tiempo, y una señal en tiempo discreto de la secuencia exponencial polinómica cúbica es como sigue:

$$s_{\lambda, k, l}(n) = e^{-j2\pi(\lambda n^3 + 3\lambda k \Delta_T n^2 + l \Delta_F n)/N}, \text{ en donde}$$

$a = \lambda$ ,  $b = 3\lambda k \Delta_T$ ,  $c = l \Delta_F$ ,  $d = 0$ ,  $\lambda \in \{1, 2, \dots, N - 1\}$ ,  $k \in \{0, 1, \dots, \lfloor N/\Delta_T \rfloor - 1\}$ ,  $l \in \{0, 1, \dots, \lfloor N/\Delta_F \rfloor - 1\}$ ,  $\Delta_T$  representa el máximo retardo de ida y vuelta, y  $\Delta_F$  representa el máximo desplazamiento Doppler.

9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde la secuencia exponencial polinómica cúbica se mapea en un recurso del dominio de la frecuencia, y una señal en tiempo discreto de la secuencia exponencial polinómica cúbica es como sigue:

$$s_{\lambda,k,l}(n) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{m=0}^{M-1} e^{-j2\pi(\lambda n^3 + 3\lambda k \Delta_F n^2 + l \Delta_T n)/N} \cdot e^{j2\pi mn/N}, \text{ en donde}$$

$a = \lambda$ ,  $b = 3\lambda k \Delta_F$ ,  $c = l \Delta_T$ ,  $d = 0$ ,  $\lambda \in \{1, 2, \dots, N-1\}$ ,  $k \in \{0, 1, \dots, \lfloor N/\Delta_F \rfloor - 1\}$ ,  $l \in \{0, 1, \dots, \lfloor N/\Delta_T \rfloor - 1\}$ ,  $\Delta_T$  representa el máximo retardo de ida y vuelta, y  $\Delta_F$  representa el máximo desplazamiento Doppler.

5                    10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9, en donde

una misma celda corresponde a un mismo valor de  $\lambda$ , y distintas celdas corresponden a distintos valores de  $\lambda$ ; o

una misma celda corresponde a una pluralidad de valores de  $\lambda$ , y diferentes celdas corresponden a diferentes valores de  $\lambda$ .

10                    11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la salida, por el primer aparato, de la secuencia exponencial polinómica cúbica comprende:

generar, mediante el primer aparato, un conjunto de secuencias, en donde el conjunto de secuencias corresponde a un mismo valor de  $\lambda$ , a valores diferentes de  $k$ , y a valores diferentes de  $l$ ;

15                    seleccionar, mediante el primer aparato, la secuencia exponencial polinómica cúbica del conjunto de secuencias; y

emitir, mediante el primer aparato, la secuencia exponencial polinómica cúbica.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde

20                    un valor máximo de una función de ambigüedad cruzada de la secuencia exponencial polinómica cúbica en el conjunto de secuencias es  $\sqrt{N}$ , y una cantidad de secuencias en el conjunto de secuencias es  $\lfloor N/\Delta_T \rfloor \cdot \lfloor N/\Delta_F \rfloor$ , en donde

$\Delta_T$  representa el máximo retardo de ida y vuelta, y  $\Delta_F$  representa el máximo desplazamiento Doppler.

25                    13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde un radio de una celda en la que se encuentra el primer aparato oscila entre 0 y  $c(\Delta_T - 1)T_s/2$ ,  $c$  representa una velocidad de la luz,  $T_s$  representa un intervalo de tiempo de símbolo, y  $\Delta_T$  representa el retardo máximo de ida y vuelta.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde un rango de velocidad de movimiento del primer aparato es de  $-c(\Delta_F - 1)\Delta f/4f_c$  a  $c(\Delta_F - 1)\Delta f/4f_c$ ,  $c$  representa la velocidad de la luz,  $f_c$  representa una frecuencia portadora,  $\Delta f$  representa un espaciado entre subportadoras, y  $\Delta_F$  representa el desplazamiento Doppler máximo.

15. Un método de comunicación, que comprende:

generar, mediante un segundo aparato, una pluralidad de secuencias exponenciales polinómicas cúbicas, en donde la pluralidad de secuencias exponenciales polinómicas cúbicas forman un conjunto de secuencias, y un coeficiente de término cúbico de la secuencia exponencial polinómica cúbica se asocia con un coeficiente de término cuadrático de la secuencia exponencial polinómica cúbica;

recibir, mediante el segundo aparato, una secuencia exponencial polinómica cúbica de un primer aparato; y

determinar, mediante el segundo aparato, la secuencia exponencial polinómica cúbica, un retardo de ida y vuelta y/o un desplazamiento Doppler, en donde la secuencia exponencial polinómica cúbica es una secuencia del conjunto de secuencias.

16. Un aparato de comunicación, que comprende una unidad configurada para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 o que comprende una unidad configurada para realizar la reivindicación 15.

17. Un aparato de comunicación, que comprende una interfaz de comunicación y un procesador, en donde el procesador está configurado para ejecutar un programa de computadora o instrucciones, para permitir al aparato de comunicación realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, o permitir al aparato de comunicación realizar el método de acuerdo con la reivindicación 15.

18. Un sistema de comunicación, en donde el sistema de comunicación comprende un primer aparato y un segundo aparato;

el primer aparato está configurado para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14; y

el segundo aparato está configurado para realizar el método de acuerdo con la

reivindicación 15.

19. Un medio de almacenamiento legible por computadora, que comprende un programa de computadora o instrucciones, en donde cuando el programa de computadora o las instrucciones se ejecutan en una computadora, la computadora está habilitada para  
5 realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, o la computadora está habilitada para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 15.

20. Un producto de programa de computadora, que comprende instrucciones, en donde cuando las instrucciones se ejecutan en una computadora, la computadora está habilitada para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, o  
10 la computadora está habilitada para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 15.