

TRANSMISIÓN
OFDM
BASADA EN EL
ESTÁNDAR
IEEE 802.11

MATÍAS
ROQUETA

TRANSMISIÓN OFDM BASADA EN EL ESTÁNDAR IEEE 802.11

Matías Roqueta

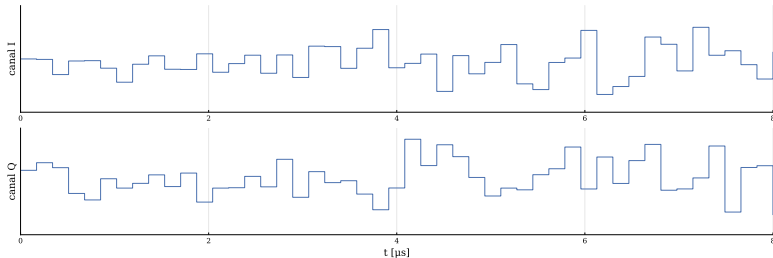
ICNPG, Instituto Balseiro

PROBLEMA A RESOLVER

Transformar una trama de bits en una señal temporal compleja:

0101 1101 1011 1101 0110 0110 0011 1001 1000 1001
1011 1101 1011 0111 0001 1010 0000 1101 1001 1010
1000 1011 1100 0010 1010 0111 1100 1101 0101 1100

↓ Modulación OFDM ↓



DESCRIPCIÓN DE OFDM

- La unidad fundamental transmitida es el *Símbolo OFDM*.
- Cada símbolo corresponde a 48 números complejos.
- Cada número complejo en un símbolo corresponde a n bits, dependiendo de la modulación.
- Entonces, un símbolo corresponde a $N = 48 n$ bits.
- En el ejemplo se usó modulación 16-QAM con $n = 4$, por lo que un símbolo OFDM codificará $N = 192$ bits.
- Se implementaron 3 etapas
 - Entrelazado \rightarrow Modulación \rightarrow IFFT

ETAPA ENTRELAZADO

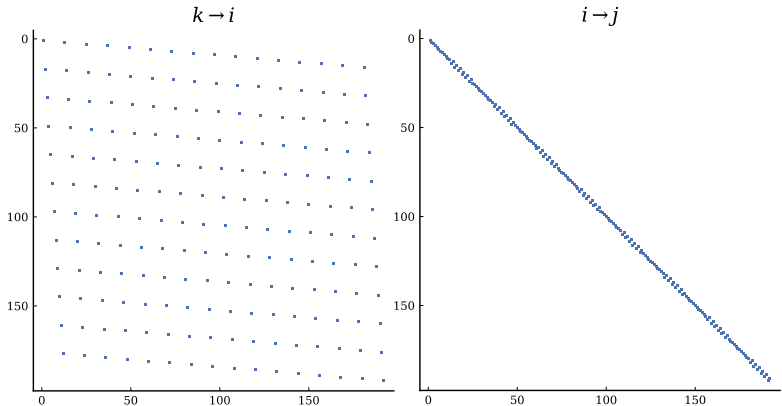
- La trama de bits se subdivide en bloques de $N = 192$ bits y cada bloque se entrelaza
- Consiste en una permutación de índices de la trama de bits. Se realiza en dos etapas: $k \rightarrow i \rightarrow j$
- Las reglas de cambio de índice son las siguientes

$$i = \frac{N}{16} \times (k \bmod 16) + \left\lfloor \frac{k}{16} \right\rfloor$$

$$j = \frac{N}{2} \times \left\lfloor \frac{i}{\frac{N}{2}} \right\rfloor + \left[i + N - \left\lfloor \frac{16 \times i}{N} \right\rfloor \right] \bmod \frac{N}{2}$$

ETAPA ENTRELAZADO

- Las reglas de entrelazado se pueden interpretar como productos por matrices ralas en donde los **1s** indican cuales elementos se permutan.



ETAPA MODULACIÓN

Consiste en asignar a cada grupo de n bits consecutivos un número complejo según alguna constelación

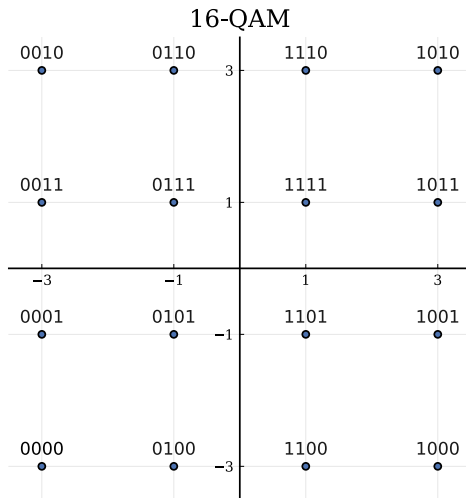
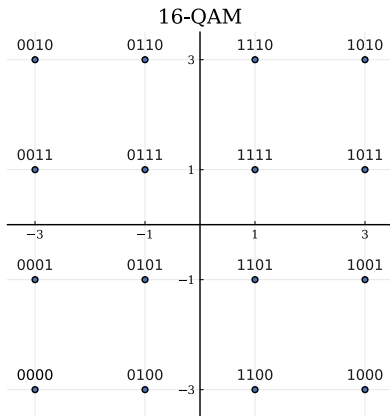


FIGURE 1: Ejemplo: Constelación 16-QAM, en donde $n = 4$.

ETAPA MODULACIÓN

La constelación 16-QAM tiene algunas propiedades

Primeros bits \rightarrow parte real
Últimos bits \rightarrow parte imag



Bits		Valor
00	\rightarrow	-3
01	\rightarrow	-1
11	\rightarrow	1
10	\rightarrow	3

Ejemplo: 1001 $\rightarrow 3 - j$

ETAPA IFFT

- El bloque de 192 bits se transformó en 48 números \mathbb{C}
- Se interpretan como descripción en frecuencia de la señal, y se transforma al dominio temporal usando una IFFT

