

RESUMEN

Este trabajo fundamenta los sistemas de múltiple entrada – múltiple salida (MIMO) de único usuario (SU-MIMO), su comportamiento en canales con desvanecimiento lento y la distribución de la información del estado del canal (CSI) en la estación base (BS). Presenta la transición de pensar en sistemas MIMO de único usuario (SU) hacia MIMO de múltiples usuarios (MU), dando lugar a los sistemas MIMO Multiusuario (MU-MIMO) y expone los tipos de precodificadores (lineal y no lineal) que permiten mitigar la interferencia multiusuario (MUI) y entre antenas (IAI). Se evidencia la introducción de los sistemas SU-MIMO y MU-MIMO en la capa física (PHY) de los estándares de comunicación inalámbrica actuales, como: IEEE 802.11, IEEE 802.16 y 3GPP LTE. Se analiza el desempeño en términos de la tasa de error del bit (BER) y de la capacidad total del canal downlink que logra un sistema MU-MIMO con $N_B \times K = 4 \times (1,1,1,1)$ y $N_B \times K = 4 \times (2,2)$. En estos dos sistemas se propone un esquema de procesamiento que implementa la THP, partiendo de la descomposición LQ (LQD) para el primer caso y el uso del algoritmo BD-GMD para el segundo; ambos diseñados bajo un criterio (“Zero Forcing”). Finalmente, compara el desempeño de los esquemas de procesamiento propuestos versus los esquemas que emplean los precodificadores tradicionales y expone las conclusiones derivadas en las simulaciones de Matlab®.

PALABRAS CLAVE:

- **MIMO MULTIUSUARIO**
- **PRECODIFICACIÓN**
- **TOMLINSON HARASHIMA**

ABSTRACT

This research work shows the theory fundamental of single-user multiple-input multiple-output systems (SU-MIMO), its performance on channels with slow fading and distribution of channel state information (CSI) in the base station (BS). Also, presents the transition from thinking about single user (SU) MIMO, (MU) MIMO, giving rise to Multi-user MIMO system (MU-MIMO) and show the types of precoders available in the literature (lineal and no-lineal) to mitigate the multi-user interference (MUI) and inter-antenna interference (IAI). Then, it exhibits the introduction of the SU-MIMO and MU-MIMO into the physical layer (PHY) of current wireless communication standards, such as: IEEE 802.11, IEEE 802.16 and 3GPP LTE, presenting at the end a comparative table with the MIMO system and precoder recommended in each one. Next, it analyzes the performance in terms of the bit error rate (BER) and the total downlink channel capacity achieved by $N_B \times K = 4 \times (1,1,1,1)$ and $N_B \times K = 4 \times (2,2)$ MU-MIMO system, respectively. In the two systems, a processing scheme is proposed which implements the THP, starting from the LQ Decomposition (LQD) for the first case and use the Block Diagonal Geometric Mean Decomposition (BD-GMD) algorithm for the second; both schemes designed under a zero forcing (ZF) criteria. Finally, it compares the performance of the proposed processing schemes versus the schemes that used the traditional precoders: inversion channel (IC), inversion channel regularized (ICR) and block diagonal (BD); and expose the conclusions derived from the results obtained in the Matlab® simulations.

KEY WORDS:

- MIMO MULTIUSER
- TOMLINSON HARASHIMA
- PRECODIFICATION