

Resumen

A lo largo del desarrollo de la tecnología se ha visto modificado el sistema de comunicaciones y dentro de las nuevas tecnologías ha surgido el uso de metasuperficies o de superficies inteligentes para mejorar la transmisión de la comunicación. Con el fin de identificar la metodología y el funcionamiento de un sistema de comunicaciones asistido por superficies inteligentes reconfigurables (RIS) se realiza una evaluación detallada utilizando dos parámetros clave: la potencia de fallo de transmisión (outage) y la probabilidad de error de bit (BER). Se utilizan técnicas de simulación y deducción de ecuaciones teóricas, y se emplea el software MATLAB R2021a para realizar la simulación y cálculos. El modelo del sistema es básico donde el canal de comunicaciones del enlace del emisor a la RIS y de la RIS al receptor se modela considerando desvanecimiento a través de variables aleatorias de tipo Rayleigh. Las ganancias del canal se modelan como variables aleatorias gaussianas complejas. La señal transmitida se describe como una combinación de haces reflejados por la RIS. Se realiza un análisis de desempeño en función de la potencia de outage y la probabilidad de error de bit. Finalmente, se presenta los resultados de las simulaciones realizadas en MATLAB. Se analiza la probabilidad de outage (OP) y la probabilidad de error de bit (BER) en función de diferentes parámetros. Se muestra cómo cambian estas métricas en respuesta a las variaciones en la potencia de transmisión, las distancias y los exponentes de pérdida de trayectoria. Se destaca la importancia de las Superficies Inteligentes Reconfigurables (RIS) en mejorar el rendimiento de los sistemas de comunicación. Se concluye que las expresiones teóricas y las simulaciones están en buen acuerdo, lo que valida la aproximación utilizada y la metodología del análisis. Además, se recomienda considerar diferentes parámetros de diseño para optimizar el rendimiento del sistema y adaptarse a diferentes escenarios de comunicación.

Palabras clave: Superficies Inteligentes Reconfigurables, potencia de outage, probabilidad de error de bit.

Abstract

Throughout the development of technology, the communication system has been modified, and within the realm of new technologies, the use of metasurfaces or smart surfaces has emerged to enhance communication transmission. In order to comprehend the methodology and operation of a Reconfigurable Intelligent Surface (RIS)-assisted communication system, a detailed evaluation is conducted using two key parameters: Transmission Outage Power and Bit Error Rate (BER). Simulation techniques and deduction of theoretical equations are employed, with MATLAB R2021a software being utilized for simulations and calculations. The system model is basic, where the communication channel from the sender to the RIS and from the RIS to the receiver is modeled considering fading through Rayleigh-distributed random variables. Channel gains are modeled as complex Gaussian random variables. The transmitted signal is described as a combination of beams reflected by the RIS. A performance analysis is carried out based on transmission outage power and bit error rate. Ultimately, the results of the simulations conducted in MATLAB are presented. The probability of outage (OP) and bit error rate (BER) are analyzed in relation to different parameters. The changes in these metrics in response to variations in transmission power, distances, and path loss exponents are demonstrated. The significance of Reconfigurable Intelligent Surfaces (RIS) in enhancing communication system performance is underscored. It is concluded that the theoretical expressions and simulations are in good agreement, validating the utilized approach and analytical methodology. Furthermore, considering different design parameters is recommended to optimize system performance and adapt to different communication scenarios.

Keywords: Reconfigurable Intelligent Surface, outage power, Bit Error Rate.