

RESUMEN TESIS DOCTORAL

CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS DISPERSIVOS DEL CUERPO HUMANO EN LA PROPAGACIÓN DE ONDAS MILIMÉTRICAS EN LAS FUTURAS TECNOLOGÍAS DE 5G. (HUMAN BODY SCATTERING EFFECTS AT MILLIMETER WAVES FREQUENCIES FOR FUTURE 5G SYSTEMS AND BEYOND)

AUTOR: JOHAN/JHOAN SAMUEL ROMERO PEÑA,

DNI: 13319356X

Se espera que las futuras comunicaciones móviles experimenten una revolución técnica que vaya más allá de las velocidades de datos de Gbps y reduzca las latencias de las velocidades de datos a niveles muy cercanos al milisegundo. Se han investigado nuevas tecnologías habilitadoras para lograr estas exigentes especificaciones. Y la utilización de las bandas de ondas milimétricas, donde hay mucho espectro disponible, es una de ellas.

Debido a las numerosas dificultades técnicas asociadas a la utilización de esta banda de frecuencias, se necesitan complicados modelos de canal para anticipar las características del canal de radio y evaluar con precisión el rendimiento de los sistemas celulares en milimétricas. En concreto, los modelos de propagación más precisos son los basados en técnicas de trazado de rayos deterministas. Pero estas técnicas tienen el estigma de ser computacionalmente exigentes, y esto dificulta su uso para caracterizar el canal de radio en escenarios interiores complejos y dinámicos. La complejidad de la caracterización de estos escenarios depende en gran medida de la interacción del cuerpo humano con el entorno radioeléctrico, que en las ondas milimétricas suele ser destructiva y muy impredecible.

Por otro lado, en los últimos años, la industria de los videojuegos ha desarrollado potentes herramientas para entornos hiperrealistas, donde la mayor parte de los avances en esta emulación de la realidad tienen que ver con el manejo de la luz. Así, los motores gráficos de estas plataformas se han vuelto cada vez más eficientes para manejar grandes volúmenes de información, por lo que son ideales para emular el comportamiento de la propagación de las ondas de radio, así como para reconstruir un escenario interior complejo. Por ello, en esta Tesis se ha aprovechado la capacidad computacional de este tipo de herramientas para evaluar el canal radioeléctrico milimétricas de la forma más eficiente posible.

Esta Tesis ofrece unas pautas para optimizar la propagación de la señal en milimétricas en un entorno interior dinámico y complejo, para lo cual se proponen tres objetivos principales.

El primer objetivo es evaluar los efectos de dispersión del cuerpo humano cuando interactúa con el canal de propagación. Una vez evaluado, se propuso un modelo matemático y geométrico simplificado para calcular este efecto de forma fiable y rápida. Otro objetivo fue el diseño de un reflector pasivo modular en milimétricas, que optimiza la cobertura en entornos de interior, evitando la interferencia del ser humano en la propagación. Y, por último, se diseñó un sistema de apuntamiento del haz predictivo en tiempo real, para que opere con el sistema de radiación en milimétricas, cuyo objetivo es evitar las pérdidas de propagación causadas por el cuerpo humano en entornos interiores dinámicos y complejos.

SUPERVISOR: NARCIS CARDONA MARCET