

Resumen

La Radio Definida por Software (SDR) es una tecnología que ha revolucionado en las últimas décadas los sistemas de comunicaciones. Su hardware reconfigurable por software le permite operar de manera flexible en diferentes servicios y arquitecturas de comunicación de radiofrecuencia, posibilitando su acogida en la docencia de las Telecomunicaciones, con la finalidad de incrementar la carga práctica y de experimentación en los laboratorios institucionales. El presente trabajo de titulación desarrolla un sistema de entrenamiento por medio de ensayos de laboratorio del componente de aprendizaje de Comunicación Digital utilizando Radio Definida por Software. Para el desarrollo del sistema de entrenamiento se utilizó el software de simulación GNU Radio y el módulo SDR, ADALM PLUTO. El proyecto detalla el modo de uso del software y del hardware, los cuales son requerimientos fundamentales para el desarrollo de las prácticas; además, se incluye la base teórica de las Comunicaciones Digitales, como modulaciones digitales, codificación del canal y sistemas múltiples de acceso. En cuanto al diseño e implementación de las guías de laboratorio, se describe el procedimiento de su ejecución y actividades de desarrollo autónomo del estudiante; finalmente se presentan los resultados obtenidos de cada práctica. Se elaboraron un total de trece guías de laboratorio, las cuales se enfocan en brindar el componente práctico para que el estudiante conceptualice el aprendizaje de Comunicación Digital, empezando desde el análisis del canal de comunicaciones, y culminando con la evaluación de desempeño de CDMA y OFDMA. Integrar la tecnología SDR en el laboratorio de la asignatura de Comunicación Digital es importante, ya que los estudiantes podrán aplicar el conocimiento teórico en la práctica, y de esta manera complementar el aprendizaje. El uso de hardware, como es el dispositivo ADALM PLUTO, y el software de simulación GNU Radio para la enseñanza de Comunicación Digital, es una forma de explotar los recursos de innovación para que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Comunicación Digital, GNU Radio, Radio Definida por Software.

Abstract

Software Defined Radio (SDR) is a technology that has revolutionized communication systems in the last decades. Its software-reconfigurable hardware allows it to operate flexibly in different radio frequency communication services and architectures, enabling its acceptance in Telecommunications education with the aim of increasing the practical and experimental load in institutional laboratories. This thesis develops a training system through laboratory tests of the Digital Communication learning component using Software Defined Radio. For the development of the training system, the GNU Radio simulation software and the SDR module, ADALM PLUTO, are used. The project describes in detail how to use the software and hardware, which are fundamental requirements for the development of the practices. In addition, the theoretical foundations of Digital Communications are included, such as digital modulation, channel coding and multiple access systems. Regarding the design and implementation of the laboratory guides, the procedure for their execution and the autonomous development activities for the student are described. Finally, the results obtained from each practice are presented. A total of three laboratory guides are prepared, which focus on providing the practical component for the student to conceptualize the learning of Digital Communication, starting from the analysis of the communication channel, and culminating with the CDMA and OFDMA performance evaluation. The integration of SDR technology in the laboratory of the Digital Communication subject is important, since students will be able to apply theoretical knowledge in practice, thus complement learning. The use of hardware such as ADALM PLUTO device, and the GNU Radio simulation software for teaching Digital Communication, is a way to utilize innovation resources for students to achieve meaningful learning.

Keywords: Digital Communication, GNU Radio, Software Defined Radio.