



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

Materia: Radio definida por software

Guía 3: Comparativa de Módulos

Docente: Msc. Edgar Maya

Técnico Docente: MSc. Alejandra Pinto

Semestre: Abril 2024 – Agosto 2024

Título: Comparativa de SDR-Pluto respecto a RTL-SDR

Objetivo:

El objetivo de este laboratorio es familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos de la radio definida por software, la configuración y uso de dos módulos populares: SDR-Pluto y comparar funcionamiento respecto a RTL-SDR.

Materiales:

- Computadora con software SDR instalado (como GNU Radio o SDR#).
- Módulo SDR-Pluto.
- Dongle RTL-SDR.
- Antenas adecuadas para cada dispositivo.
- Cable USB (para el RTL-SDR).
- Acceso a una señal FM o AM (por ejemplo, una emisora local).

Procedimiento:

Parte 1: Introducción a la Radio Definida por Software (SDR)

- Explicando los conceptos básicos de SDR y su funcionamiento, incluyendo la conversión analógico-digital (ADC), el procesamiento digital de señales y cómo SDR permite a los usuarios sintonizar y decodificar una amplia variedad de señales.
- Explica sus diferencias y similitudes de dispositivos SDR-Pluto y RTL-SDR.

Parte 2: Configuración de SDR-Pluto en GNU Radio:

Antes de comenzar, asegúrate de que el software GNU Radio esté instalado en tu sistema y que el SDR-Pluto esté conectado a tu computadora a través de USB.

1. Conexión Física:

- Conecta el SDR-Pluto a tu computadora mediante un puerto USB.
- Asegúrate de que el SDR-Pluto esté alimentado correctamente a través del puerto USB.

2. Instalación del controlador:

- Es posible que necesites instalar un controlador para el SDR-Pluto en tu sistema. Puedes obtener el controlador desde el sitio web de Analog Devices o siguiendo las instrucciones del fabricante.

3. Configuración de GNU Radio Companion:

- Inicia GNU Radio Companion, que es una aplicación gráfica para diseñar flujos de procesamiento de señales en SDR.

4. Bloque de SDR Source:

- Arrastra un bloque "PlutoSDR Source" desde la pestaña "Sources" en GNU Radio Companion a tu lienzo de flujo de trabajo.

5. Configuración del Bloque de SDR Source:

- Haz doble clic en el bloque "PlutoSDR Source" para abrir su configuración.
- Selecciona el dispositivo PlutoSDR adecuado (puede ser el SDR-Pluto) en la lista de dispositivos.
- Configura los parámetros de frecuencia, tasa de muestreo y ancho de banda según tu aplicación.
- Asegúrate de que la opción "Output Data Type" esté configurada de acuerdo con tus necesidades.

6. Conexión de Bloques:

- Conecta la salida del bloque "PlutoSDR Source" a otros bloques de procesamiento o visualización en tu flujo de trabajo.

7. Configuración de Bloques de Procesamiento Adicionales:

- Agrega los bloques necesarios para procesar o visualizar las señales capturadas por el SDR-Pluto, como filtros, decodificadores, gráficos, etc.

8. Guardar y Ejecutar:

- Guarda tu flujo de trabajo en GNU Radio Companion.
- Haz clic en el botón "Ejecutar" para comenzar a recibir y procesar las señales con el SDR-Pluto.

9. Monitorización de la Salida:

- Utiliza bloques de visualización (por ejemplo, "WX GUI Scope" o "WX GUI FFT Sink") para ver y analizar las señales capturadas.

10. Experimentación:

- Experimenta con diferentes configuraciones y bloques para satisfacer tus necesidades específicas.
- Recuerda que la configuración puede variar según tus objetivos y el software que estés utilizando. Asegúrate de consultar la documentación del SDR-Pluto y GNU Radio para obtener detalles específicos sobre configuración y ejemplos de proyectos.

Parte 3: Configuración de RTL-SDR

La configuración de un dispositivo RTL-SDR (Software-Defined Radio) implica la instalación de controladores y software, así como la configuración del dispositivo. Asegúrate de que el RTL-SDR esté conectado a través de un puerto USB antes de comenzar.

1. Descarga de Controladores:

- Visita el sitio web de [SDR#](#), donde encontrarás la versión más reciente de los controladores RTL-SDR (también conocidos como librtlsdr).
- Descarga el archivo comprimido (ZIP) que contiene los controladores.

2. Descomprime los Controladores:

- Extrae el contenido del archivo ZIP descargado en una carpeta de tu elección.

3. Instalación de Zadig (Controlador USB):

- Para asegurarte de que Windows utilice los controladores RTL-SDR, necesitarás una herramienta llamada Zadig.
- Descarga Zadig desde [su sitio web oficial](#).
- Ejecuta Zadig como administrador.
- Conecta el RTL-SDR si aún no lo has hecho.
- En Zadig, selecciona el dispositivo RTL2832U en la lista desplegable.
- Luego, selecciona "Bulk-In, Interface (Interface 0)" en la casilla "Driver" y haga clic en el botón "Install Driver".

4. Descarga del Software SDR:

- Existen varias aplicaciones de software SDR disponibles para RTL-SDR. Uno de los programas populares es SDR#, que puedes descargar desde su [sitio web oficial](#).
- Descarga la versión más reciente de SDR# y extráela en una carpeta de tu elección.

5. Ejecución de SDR#:

- Abre la carpeta donde extrajiste SDR# y ejecuta "SDRSharp.exe" como administrador.

6. Configuración del RTL-SDR en SDR#:

- En SDR#, selecciona el dispositivo RTL-SDR en la lista de dispositivos disponibles. Debería aparecer como "RTL-SDR/TCP."
- Configura la frecuencia de muestreo (Sample Rate) y la frecuencia de recepción según tus necesidades. La frecuencia de muestreo predeterminada es generalmente de 2.048 MSps.
- Ajusta el ancho de banda (Bandwidth) para adaptarse a la señal que deseas recibir.
- Haz clic en "Play" para comenzar a recibir señales.

7. Recepción de Señales:

- Puedes ajustar la ganancia del RTL-SDR para optimizar la recepción de señales. Experimenta con diferentes niveles de ganancia según tu entorno y la señal que estás capturando.

8. Visualización y Decodificación:

- Utiliza los controles y funciones de SDR# para visualizar y, si es necesario, decodificar las señales capturadas. Puedes instalar complementos (plugins) para ampliar las capacidades de decodificación.

9. Exploración y Experimentación:

- Compara diferentes frecuencias y modos de señales de radio, como FM, AM, señales de radioaficionados, tráfico de aviones, etc.

Parte 4: Comparación de SDR-Pluto y RTL-SDR

- Compara las características, la calidad de recepción y la versatilidad de los dos dispositivos SDR.
- Comente sobre sus observaciones y diferencias encontradas al trabajar con SDR-Pluto y RTL-SDR.

Parte 5: Preguntas y Discusión

- Genera 2 preguntas y realiza las respuestas para comprender los conceptos y los procedimientos presentados en el laboratorio.
- Conteste, Qué aplicaciones de la radio definida por software podría haber y cómo estos dispositivos pueden ser utilizados en proyectos futuros.
- Indaga sobre la seguridad y el uso legal de las SDR para evitar interferencias y problemas legales, en contexto nacional e internacional. Incluya en la actividad el artículo que justifique su respuesta.
- Indaga un ejemplo adicional de comunicación por SDR para análisis de espectro y otro ejemplo para radioafición digital.
- Explique con sus propias palabras cuáles serían las limitaciones y regulaciones relacionadas con el uso de SDR en Telecomunicaciones.