

COMUNICACIONES II – 27145

Transmisión y recepción inalámbrica con USRP

JUSTIFICACIÓN

La implementación de la comunicación inalámbrica es una labor importante en el desarrollo de las capacidades de un ingeniero electrónico, la configuración de los dispositivos y la puesta en marcha de la comunicación, se hacen muy importantes para las competencias que debe formar. El USRP será el conducto para poder poner en práctica algunos de los conceptos aprendidos en clase.

Objetivo General

Implementar un sistema de comunicaciones inalámbrica a través del USRP.

Objetivos Específicos

- Conocer el USRP y sus parámetros de configuración para poner en práctica los conocimientos.
- Implementar un sistema de comunicaciones Q-PSK utilizando el USRP.

Marco conceptual

Desde el inicio de todas las prácticas de este curso se ha tenido la intención de implementar un sistema de comunicación digital inalámbrico como el de la Fig 1 que permite enviar información diversa como voz, imágenes, videos.

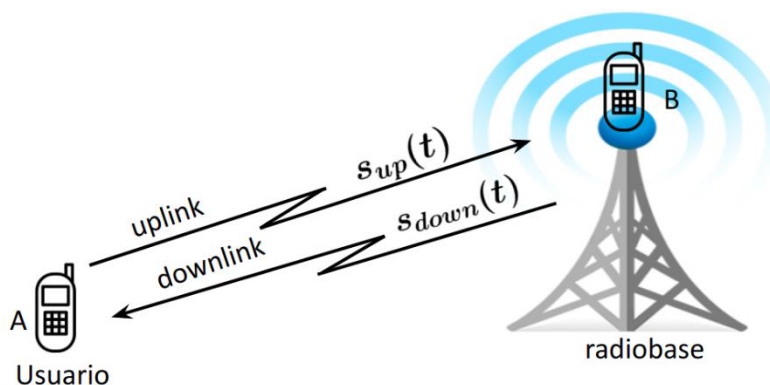
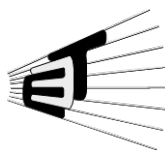


Fig. 1. Ejemplo de comunicación inalámbrica. Fuente: Notas del profesor Homero Ortega.

Y en varias prácticas anteriores, se logró implementar un sistema de comunicación que se puede resumir en el modelo de capas de la Fig. 2.



- Linux (Ubuntu) o Windows.
- git (terminal) y gitHub.
- GNU Radio

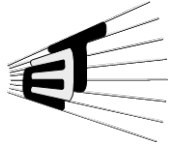
Procedimiento

1. Abra una carpeta nueva para la práctica 7. Veriifique que esté dentro del directorio utilizado para que lo pueda subir a Github (allí debe subir los cambios que va haciendo).
2. Descargue los flujogramas sugeridos [aquí](#).

Parámetros	Transmisión	Recepción
Otras características de la antena o el USRP que pueden influir en la transmisión o recepción	la señal que entrega el software no debe superar en magnitud 1, preferiblemente que sea 0,8	
Ganancia configurada en el flujograma	30 dB	20 dB
Tipo de modulación usada	QPSK	QPSK
Frecuencia central configurada en el USRP	900 MHz	900 MHz
Frecuencia de muestreo configurada en el USRP	390625 Hz	390625 Hz
Rolloff Factor (beta)	1	1
Sps	8	
Ancho de banda pasabandas de la señal emitida cuando se usan formas rectangulares	390625 Hz	390625 Hz

- Abra el flujograma con modulación QPSK a partir del siguiente archivo: [2.Estudio Texto.USRPTx.v8.grc](#).
 - Es posible entender que los bloques que están en este archivo no estén disponibles, para lo que se sugiere, para lo que se sugiere seguir la parte 3 y 4 del siguiente [manual](#).
 - Los computadores deben tener un USRP y antena de recepción, el cual debe recibir la señal, demodularla y obtener la información que viene de un archivo de texto.
- Abra y corre el flujograma: [desviaciones fase frec diferenciador.grc](#)
 - Introduzca variaciones de fase y de frecuencia
 - Compare la constelación antes y después del FLL para saber si el FLL realiza bien su trabajo de corregir las desviaciones.
 - Para el informe, explique cuál es el bloque que juega el papel de FLL y muestra gráficas para explicar lo que se logra. Explica también que a la par de esa solución, se crea un problema conocido como ambigüedad de fase.
2. Ahora compruebe si la codificación diferencial sirve para corregir la ambigüedad de fase que se ha detectado en el punto anterior.
 - Para el informe, debe comprobar, mostrando gráficas que lo evidencien, que gracias a esa codificación, los bits recibidos son los mismos emitidos, sin importar que se presenten desviaciones de fase y de frecuencia acompañadas de ambigüedad de fase
 3. Abra y corra el flujograma [desviaciones fase frec diferenciador usrp tx.grc](#) y configure el flujograma [desviaciones fase frec diferenciador usrp rx.grc](#) para recibir la señal mediante USRP.





- Los siguientes son parámetros de configuración:
 - samp_rate: 390625 Hz
 - Rs: samp_rate/Sps
 - Fc: 900 MHz
 - h: (1,1,1,1,1,1,1)
 - El bloque USRP en el flujograma
 - Parámetro Sync: No sync
 - RF Options > Antenna > Tx/Rx
 - En el Hardware USRP:
 - La antena debe estar colocada en puerto Tx/Rx
 - Revise conexión Ethernet entre PC y hardware USRP
 - Realice pruebas de recepción:
 - Varíe la ganancia del receptor, la disminuyes para evitar saturación o la elevas para mejorar la recepción.
 - Haga el timing manual para mejorar la constelación.
 - Observe que la PSD recibida es la esperada.
 - En el informe: consigne la PSD recibida y argumente por qué si es la esperada
4. Efecto de Rayleigh
- Configure el bloque Power meter así:
 - Al parámetro de promedio asígnele 0,1 para que el promediado sea muy bajo.
 - Configura el QT Time Sink que está conectado al Power Meter para que incluya autoescalamiento.
 - Para el informe, muestre las curvas de medición de potencia y explique allí que son los desvanecimientos rápidos y los desvanecimientos lentos (Fast Fading, Slow Fading).
5. Pruebas con ecualizador y usando el Filtro Raíz de Coseno Alzado. Abra el flujograma [desviaciones fase frec diferenciador ecualizador.grc](#).
- a. Cambie h para que corresponda al filtro raíz de coseno alzado.
 - b. Para el informe tome imágenes que evidencien que el ecualizador mejora la identificación de la constelación y explique por qué ocurre esa mejora.

