**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**PROGRAMA DE ELECTRONICA**

**LABORATORIO 1 – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS DE TIEMPO REAL**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. IDENTIFICACIÓN** | |
| **FACULTAD E3T** | **PROGRAMA:** INGENIERIA ELECTRONICA |
| **ASIGNATURA** | COMUNICACIONES II |
| **UNIDAD TEMÁTICA** | GNU RADIO |
| **TEMA** | PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS DE TIEMPO REAL |
| **DOCENTE** | JOHAN LEANDRO TÉLLEZ GARZÓN |
| **ALUMNOS** |  |
| **FECHA** |  |
| **2. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS** | |
| Mediante esta guía de enseñanza se hace un acercamiento inicial a la programación de bloques en GNU radio mediante Python y se analizan los procesos que deben ser realizados para tratar un flujo de información en formato stream.   * Practicar la programación de sistemas de tiempo real y los promedios de tiempo | |
| **3. REVISIÓN PRELIMINAR** | |
| Conozca el [Manual de Manuales](https://docs.google.com/document/d/1izV50oZh4ihL1l7MNFrqat-NU60VYN_t3AxMVuNngQE/edit?usp=sharing) para que aprenda a encontrar las ayudas disponibles en temas de SDR en la UIS. Familiarícese con las variables usadas en los flujogramas. [El libro de la asignatura](https://drive.google.com/drive/folders/1igMwiw5nk1sRp1wFzAeWjCwVbVKweqSt) contiene además cosas como:   * En el capítulo 6, del [libro Vol I](https://drive.google.com/drive/folders/1igMwiw5nk1sRp1wFzAeWjCwVbVKweqSt), se tiene una descripción de las variables y siglas que se usan en los flujogramas para cualquier práctica de la asignatura. * Enlaces a flujogramas usados en el libro. Debajo de cada gráfica con flujogramas hay una nota que dice: “Flujograma usado”. Esos flujogramas usados en el libro están en la página del libro: <https://sites.google.com/saber.uis.edu.co/comdig/sw> o directamente en github: <https://github.com/hortegab/comdig_su_software_libro3.8.git>  1. Realización de tutoriales prácticos de la página oficial de GNU radio haciendo énfasis en la programación del bloque denominado Python block y en el tratamiento de estructuras de datos tipo stream:   <https://wiki.gnuradio.org/index.php?title=Tutorials>  Defina que es una variable tipo stream, cuáles son sus ventajes y desventajas e identifique las características esenciales del bloque Python block. Este punto es opcional.   1. Investigue e identifique las operaciones que deben ser realizadas para encontrar la media cuadrática, el valor RMS, la potencia promedio y la desviación estándar de una señal. Use el libro de la E3T. | |
| **4. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS** | |
| 1. Genere tres señales diferentes (seno, ruido, vector repetitivo) y visualícelas en el dominio del tiempo. Utilice los parámetros que crea convenientes. 2. Cree un bloque con programación Python, usando un Python Block que permita entregar al mismo tiempo varios promedios de tiempo como: la media, la media cuadrática, el valor RMS, la potencia promedio, la desviación estándar. Los siguientes son requerimientos:   El bloque tiene una entrada y 5 salidas, una para cada parámetro: la media, la media cuadrática, el valor RMS, la potencia promedio, la desviación estándar  Todo el código se implementa dentro de un solo Python Block  Ten en cuenta que si hay 5 salidas, la variable output\_items, puede verse como:  y0=output\_items[0]  y1=output\_items[1]  y2=output\_items[2]  y3=output\_items[3]  y4=output\_items[4]   1. Demuestra el funcionamiento del bloque, mediante un flujograma que calcule los diferentes parámetros para las tres señales implementadas en el punto 2. Analizar los parámetros de la señal y visualizarlos en tiempo real. 2. Los valores obtenidos son los esperados? 3. Conectar el USRP, la antena y el cable Ethernet al computador con la finalidad de adquirir una señal en la banda de operación de la antena, seleccione un canal o frecuencia de su elección y realice mediciones de la potencia normalizada, valor RMS y desviación estándar con el bloque implementado en Python considerando tres valores distintos de frecuencia de muestreo. Analizar los resultados obtenidos. 4. Elija un valor fijo de frecuencia de muestreo que permita escuchar la señal de referencia en su totalidad y cambie los valores del amplificador de RX (LNA) del USRP en cuatro valores distintos, documente los resultados obtenidos en términos de potencia normalizada, valor RMS y desviación estándar. Analizar los resultados obtenidos. | |
| **5. RECURSOS E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA** | |
| Los recursos e informaciones relacionadas al desarrollo de este laboratorio son los siguientes:   * Computador con mínimo 4 GB de RAM, 2GB de espacio en disco y procesador Core i3 o superior. * Documentación oficial del GNU RADIO. * Libro E3T | |
| **6. EVIDENCIA, RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL LABORATORIO** | |
| **Variable tipo stream:**  Una variable tipo stream se refiere a una secuencia continua de datos que fluye a través de un programa o sistema. En programación, un stream generalmente se asocia con la entrada o salida de datos, ya sea desde o hacia archivos, dispositivos de red u otras fuentes/salidas. Puede contener información de varios tipos, como texto, números u otros formatos de datos.  **Ventajas:**   * + - * **Flujo Continuo:** Las variables tipo stream permiten el procesamiento de datos de manera continua, facilitando la manipulación de información en tiempo real.       * **Manejo Eficiente de Recursos:** Al procesar datos de manera secuencial, los streams pueden gestionar eficientemente los recursos del sistema sin cargar grandes conjuntos de datos en la memoria.       * **Flexibilidad:** Son flexibles en términos de tipos de datos y pueden adaptarse a diferentes tipos de información, desde datos binarios hasta texto legible.   **Desventajas:**   * + - * **Limitaciones de Memoria:** En ocasiones, el manejo continuo de datos puede resultar en la ocupación progresiva de memoria, especialmente si no se gestiona adecuadamente.       * \*\*Complejidad de Implementación:\*\* Dependiendo de la complejidad del flujo de datos y la manipulación requerida, la implementación y gestión de streams puede ser más compleja en comparación con operaciones estáticas.       * \*\*Posible Pérdida de Datos:\*\* En sistemas en tiempo real, si el flujo de datos es demasiado rápido para procesarse, puede haber pérdida de datos si no se implementan mecanismos de manejo adecuados.   \*\*Características esenciales del bloque Python:\*\*  El bloque Python en programación generalmente se refiere a un conjunto de instrucciones escritas en el lenguaje de programación Python. Las características esenciales de un bloque Python incluyen:  1. Indentación: En Python, la indentación se utiliza para delimitar bloques de código en lugar de llaves o palabras clave. Esto contribuye a una estructura de código limpia y fácil de leer.  2. \*\*Sintaxis Clara:\*\* Python se destaca por su sintaxis clara y legible, lo que facilita la comprensión del código y su mantenimiento.  3. \*\*Flexibilidad y Versatilidad:\*\* Python es un lenguaje versátil que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, desde desarrollo web hasta análisis de datos y automatización de tareas.  4. \*\*Interpretación:\*\* Python es un lenguaje interpretado, lo que significa que no requiere un proceso de compilación antes de la ejecución, agilizando el desarrollo y la prueba de código.  5. \*\*Amplia Biblioteca Estándar:\*\* Python cuenta con una extensa biblioteca estándar que ofrece una variedad de módulos y funciones incorporadas, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones sin tener que empezar desde cero. | |
| **7. REJILLA DE EVALUACION** | |
| **Método de calificación por lista de cotejo**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **N°** | **Criterios** | **EXCELENTE (5)** | **BUENO (4)** | **REGULAR (3)** | **DEFICIENTE (2)** | | **1** | Los Procedimientos son completos y permiten cumplir el objetivo general y los objetivos específicos.  Caso se solicite responder preguntas al final, estas son respondidas de forma adecuada y coherente. |  |  |  |  | | **2** | Los Resultados cumplen los siguientes criterios:   * Coherencia con los objetivos * Tienen Comentados de análisis pertinentes * Están en su totalidad (tiempo, frecuencia u otros solicitados) |  |  |  |  | | **3** | Calidad del informe:   * Es organizado de inicio a fin * Etiqueta imágenes y las cita en el texto * Tiene ortografía * La escrita es clara y concisa * No repite informaciones |  |  |  |  | | **4** | Tiene al menos una conclusión que sea resultado directo de la ejecución del laboratorio |  |  |  |  | | **Total** |  | | | | | | |