

Control de un módulo FPGA para adquisición de señales LiDAR.

Nombre de la organización que propone el Trabajo Final

Jacobo O. Salvador

Datos de contacto

Jacobo O. Salvador, jacosalvador@gmail.com

Objetivo

Lograr controlar un módulo FPGA el cual está siendo desarrollado como parte del trabajo final de la CESE. Se busca mediante comunicación serie, almacenar información del dispositivo FPGA en una tarjeta microSD con información temporal asociada por medio de un reloj de tiempo real (RTC) implementado sobre la EDU-CIAA.

Requerimientos

- Dos modos de operación INIT y ADQ por medio de una FSM.
- Manejo de teclas con debounce.
- En modo INIT LED ROJO parpadea cada 250 ms.
- En modo ADQ a la espera de datos LED VERDE se enciende cada 750 ms.
- En uSD se almacena bloques de datos de 1024 bytes en archivo .txt.
- El nombre de archivo tiene nombre en el siguiente formato:
- XXX_AAAA_MM_DD_HH_mm_SS donde XXX: nombre de tres letras, A:año, M:mes, D:día, H:hora, m:minutos, S:segundos.

Introducción general al tema

Un sistema de adquisición de señales LiDAR, debe tener un sistema de adquisición que sea capaz de tomar la señal proveniente de la atmósfera y almacenarla en un medio electrónico. En la figura 1, esquematizamos el diagrama genera interno de un sistema de adquisición por foto conteo utilizado para la adquisición de señales LiDAR el cual está siendo desarrollado como parte de la materia proyecto final.

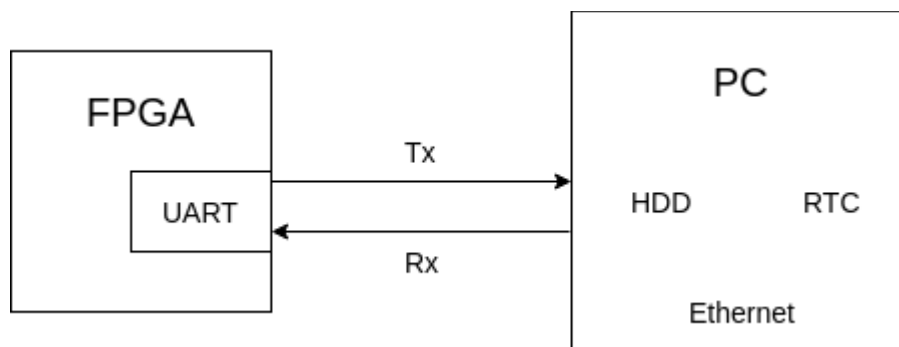


Fig.1 Esquema general de un sistema clásico por fotoconteo usando comúnmente en aplicaciones de sensado remoto atmosférico. (módulo de adquisición más una PC).

El módulo de adquisición representado en la Fig 1. denominado FPGA almacena la información recolectada en una memoria RAM interna. Una vez finalizada la adquisición el bloque de datos se envía por RS232 a la PC donde es almacenada en un archivo que además de contener los datos propios se le adiciona el día, mes, año, hora y minutos de la adquisición.

Cuando los dispositivos de adquisición se encuentran alejados o en zona de difícil acceso se hace necesario buscar un tipo de sistema diferente a una PC para poder almacenar datos. En instrumentos autónomos sin posibilidad de tener una PC continuamente conectada al módulo de adquisición se hace imprescindible un sistema embebido que pueda guardar datos dentro de una memoria microSD. Por otro lado información temporal usando un reloj de tiempo real (RTC) asociada con la medición debe ser almacenada también para conocer en qué momento del día se ha realizado dicha observación para luego encontrar correlación con otros instrumentos, estudios etc.

Descripción detallada

Una descripción detallada del bloque a desarrollar se muestra en la Fig. 2.

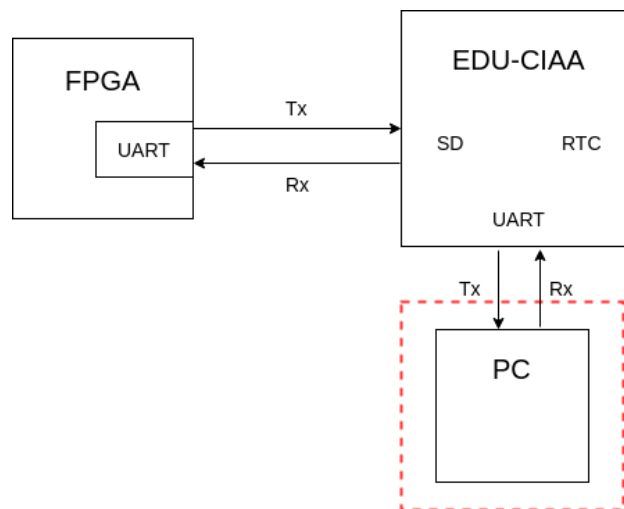


Fig.2: Sistema dedicado de adquisición funcionando con una placa EDU-CIAA permite almacenar bloques de datos con información temporal.

Sin el bloque rojo PC, el sistema dedicado esperará información desde el módulo de adquisición y se comporta como un sistema “standalone”

El microcontrolador de la placa EDU-CIAA tiene las siguientes funcionalidades:

- Manejar dos puertos RS232. Se comenzará con uno y si da el tiempo se implementará la comunicación con el segundo (PC).
- Manejar protocolo I2C para copiar y leer datos de una memoria microSD.
- Manejar protocolo I2C para copiar y leer datos de un RTC.
- El inicio y finalización de la adquisición se hace por medio de los botones de la EDU-CIAA

Datos enviados desde el módulo de adquisición son leídos por la EDU-CIAA. Se espera que el bloque de datos por cada transmisión no supere los 2 Kb. Se lee RTC en busca de día, mes, año, hora y minutos y se almacena junto con los datos recibidos

Si los tiempos alcanzan se podría implementar la interfaz en la PC que permita mandar un comando SAVE y bajar todos los datos hacia la PC.

Funcionamiento

Se tiene dos modos de funcionamiento: INIT y ADQ los cuales se activan por teclas de la EDU-CIAA.

INIT inicialización general muestra el Led ROJO parpadeando cada 250 ms, se pasa al modo INIT cuando presiono TEC4..

ADQ: Led verde parpadeando cada 750 ms indica que el módulo se encuentra esperando información por UART. La información se hace enviando por C un bloque de datos de 1K.

Los datos se almacenan en un archivo que tiene como nombre los parametros del RTC.

Se adjunto video con la prueba y funcionamiento completo.