

Trabajo práctico- Tópicos de programación

ATENCIÓN: para que el TP pueda ser corregido y archivado debe ser entregado con el siguiente formato. DNI_APELLIDO_NOMBRE_TP.zip, ejemplo 41127133_PEREZ_MARIA_PIA_TP.zip. Observe que es un .zip, no es .rar ni .7z respete la forma de entrega. Adjunte el enunciado y elimine las carpetas *bin* y *obj*, está compartiendo programas y por obvias razones los servidores eliminarán comprimidos que contengan binarios o ejecutables.

Conocimientos necesarios

Archivos binarios, archivos de texto, tipos de datos y punteros.

Aclaraciones

Desarrollar el siguiente trabajo en grupos de no más de tres personas. La entrega es obligatoria y se permite utilizar todas las bibliotecas estándar de C. Tenga en cuenta que la solución debe poder ejecutarse en los laboratorios de la UNLaM por tanto debe ser compatible con el compilador MinGW 32 o 64 bits.

Parte 1

Un satélite artificial científico envía periódicamente entre sus datos de telemetría (valores de sensores) el valor medio de voltaje con el que está trabajado (subsistema de potencia, PCS). El objetivo del ejercicio es obtener esos valores medios de voltaje aislarlos y graficarlos.

El archivo binario adjunto (HKT MST.bin)¹, contiene la captura de toda la telemetría del satélite en registros de 4000 bytes para un periodo de tiempo.

- El archivo contiene una cantidad desconocida de registros o paquetes, cada registro contiene 4000 bytes, controle que la cantidad de bytes del archivo dividido 4000 de resto 0. Caso contrario aborte el proceso
- La Tabla 1 contiene la posición en bytes donde inicia el volcado de información cada subsistema, observe que PCS en el byte 1604 y CDH (Command and data handling) en el byte 8.

| 2.1 TELEMETRY FRAME BREAKDOWN | | | | |
|-------------------------------|------|-------------|----------|--|
| Idx | Name | Description | Size [B] | |
| ... | | | | |
| 8 | CDH | CDH | 272 | |
| 280 | MM1 | MM1 | 150 | |
| 430 | MM2 | MM2 | 150 | |
| 580 | ACS | ACS | 1024 | |
| 1604 | PCS | PCS | 1024 | |

Tabla 1

¹ El archivo es real, pero ha sido adulterado en los valores no sensibles al ejercicio para reducir su tamaño al comprimirlo.

- El valor de voltaje es informado por el subsistema de potencia (PCS), según documentación del fabricante el “offset” o desplazamiento dentro del área del subsistema para encontrar vBatAverage es de 750 bytes, la Tabla 2 muestra un extracto de la documentación.

| ID | OFF | TSL ID (TSL VAR root) | DESCRIPTION | Byte | TYPE | FRAME | RANGE / EXPECTED VALUE | ALARMS |
|------------|-----|-----------------------|--|------|------------------------|-------|--|---|
| ... | | | | | | | | |
| SD-TLY-637 | 750 | vBatAverage | Average of Battery voltage used by supervisions | 2 | Status & Configuration | MAIN | Full Range: 0x0000 to 0x0FFF. Expected range: 0xCSD >= value <= 0xFFD | Alarm when lower than 0xCSD or greater than 0xFFD |
| SD-TLY- | 752 | timeMaxFreePowerCtrl | Maximum free time in powerCtrl task (in 8msec units) | 2 | Status & Configuration | MAIN | Full range 0 ~ 125 Typically around 55 | No |

Tabla 2

- El valor de voltaje está en formato “crudo o raw”, es un valor entero entregado por el sensor directamente al que se le debe aplicar un cálculo para obtener el valor de ingeniería final (flotante) ($\text{raw} * 0.01873128 + (-38.682956)$). La Tabla 3 muestra la información del fabricante que aclara este punto.

| Name | Description | Size (Bytes) | Label | Mnr Frame | Flight Model Pentent | Flight Model Offset | Type of Temp |
|----------------|---|--------------|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|--------------|
| ... | | | | | | | |
| V_MODULE_23_SA | current in Solar panel Module #23 | 1 | V_MODULE_23_SA | All | 0.001766351 | -3.6390652 | |
| V_MODULE_24_SA | current in Solar panel Module #24 | 1 | V_MODULE_24_SA | All | 0.001766351 | -3.6390652 | |
| vBatAverage | Average of Battery voltage used by supervisions | 2 | vBatAverage | All | 0.01873128 | -38.682956 | |
| VSET_BUS | Battery voltage setting, used by the battery voltage regulation algorithm | 2 | VSET_BUS | 2 | 0.01873128 | -38.682956 | |
| Z01_SW_SH12_1 | current of Z01_SW_SH12 heater, acquired by RTU A | 1 | I_Z01_SW_SH12_A | All | 0.003266528 | -6.7564767 | |

Tabla 3

- Dado que el subsistema de potencia esta desarrollado sobre equipos no Intel/AMD el encoding del valor crudo es “big-endian”, ¿Es compatible con su hardware? ¿Cómo podría deducir (por código C) que tipo de encoding tiene el hardware con el que está trabajando ahora? (Ver Figura 1). En caso de no ser compatible deberá resolver el problema. Implemente una solución que reconozca (usando simplemente C) el tipo de encoding tiene del hardware donde está corriendo y efectué el ajuste sobre el dato solo si corresponde). Complemente con conocimientos adquiridos en otras asignaturas.

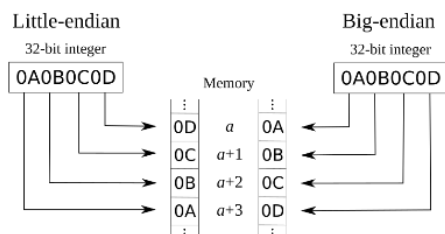


Figura 1

Para su control los valores obtenidos deben ser de aproximadamente 33v con bajadas entre 31.5v y 32v (Debido a los periodos de eclipse donde la tierra oculta al sol y por lo tanto los paneles no pueden cargar). Guarde los valores obtenidos en un archivo de texto o CSV, grafique con Excel o herramienta de su preferencia para verificar el comportamiento (Ver Figura 2)



Figura 2

Parte 2

La fecha/hora de cada paquete (OBT, On board time) es brindada por el subsistema CDH (Command and data handling). Siguiendo la ayuda de la documentación obtenga también la fecha hora para cada medición (Ver Figura 3).

| 2.3 C&DH TELEMETRY | | | | | | | |
|--------------------|-----|---------------|---|------|------------------------|---|---|
| ID | OFF | TSL VAR | DESCRIPTION | Byte | TYPE | RANGE / EXPECTED VALUE | ALARMS |
| ... | | | | | | | |
| SD-TLY-1816 | 92 | Tlmy::CDH.OBT | OBT (seconds since 06-01-1980 00:00:00) | 4 | Status & Configuration | complete range (0-4294967295) when CDH is starting up and GPS is not operative, the value starts from 0. If GPS is operative, in any moment, the value should be the GPS time, with 1sec resolution (this time is not exactly the UTC time) | que este estatico (no hay alarmas creadas) deberia tener siempre un valor cercano al tiempo UTC, independientemente del origen del OBT. Si esto no se cumple y el origen es CDH debe modificarse el OBT por comando, si el origen es GPS es un ERROR. |

Figura 3

Parte 3

Verifique la consistencia de la salida

- ¿Encuentra algún problema?
- ¿Lo podemos resolver con las herramientas aprendidas en la asignatura?

Discuta con sus compañeros el problema y con el docente ideas de solución.

