

Trabajo práctico- Tópicos de programación

Comisión 02-2600

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.

- 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: 0xC5D >= value <= 0xFFD	Alarm when lower than 0xC5D 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 Pendant	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.

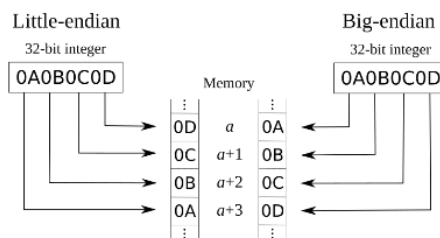


Figura 1

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)

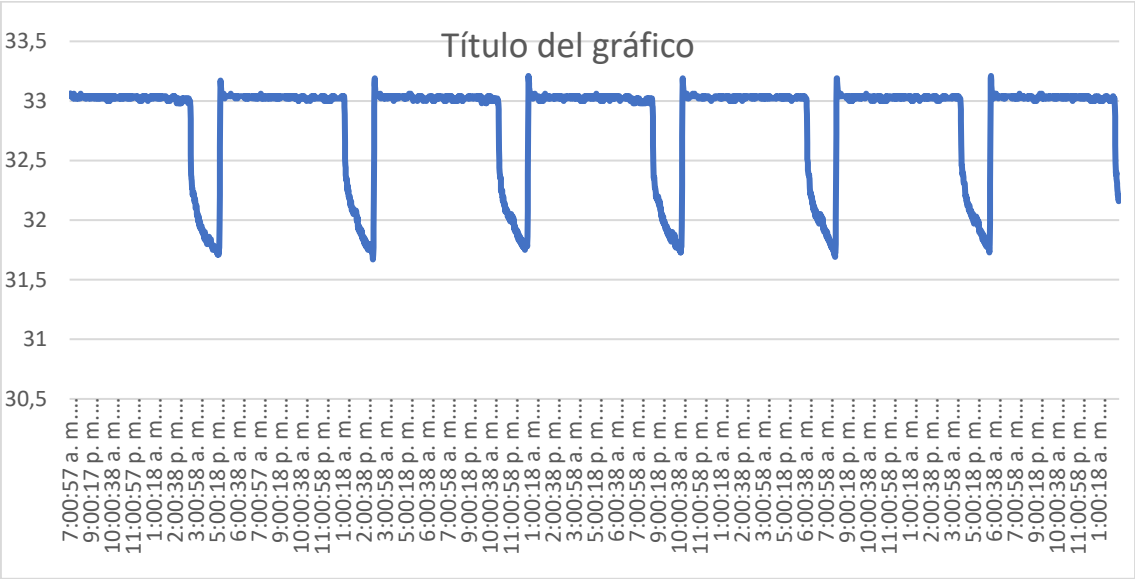


Figura 2

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	Timy: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