

PROTOCOLOS EN S.E. PREPARACION PRACTICA 4 - USB – R. OLIVA /CESE 2018

VERSION 01-08-2018 -- Docentes P.Gomez, E.Pernia, S. Melean

4.1 EJEMPLO DE USB

PLANTEO TP4 / USB TRABAJO PRACTICO 4 / PRSE - CESE2018

Ejemplo de USB clase HID:

- Teclado USB: convertimos la EDU-CIAA-NXP en un teclado USB para la PC (dispositivo USB clase HID).

Ejercicio: compilamos el ejemplo sAPI: **"usb_device_01_hid_keyboard/"**

Este ejemplo convierte a la EDU-CIAA en un teclado USB. Con las teclas TEC1 a TEC4 escribe "c", "i", "a", "Enter" respectivamente. El LEDB indica el estado del la tecla "Num Lock".

Ejemplo de USB clase CDC:

- Utilizamos el puerto USB de la EDU-CIAA-NXP como puerto serie virtual (dispositivo USB clase CDC).

4.2 RESULTADOS – Teclado USB

4.2.1 La conexión utilizada se muestra en la Figura 1.

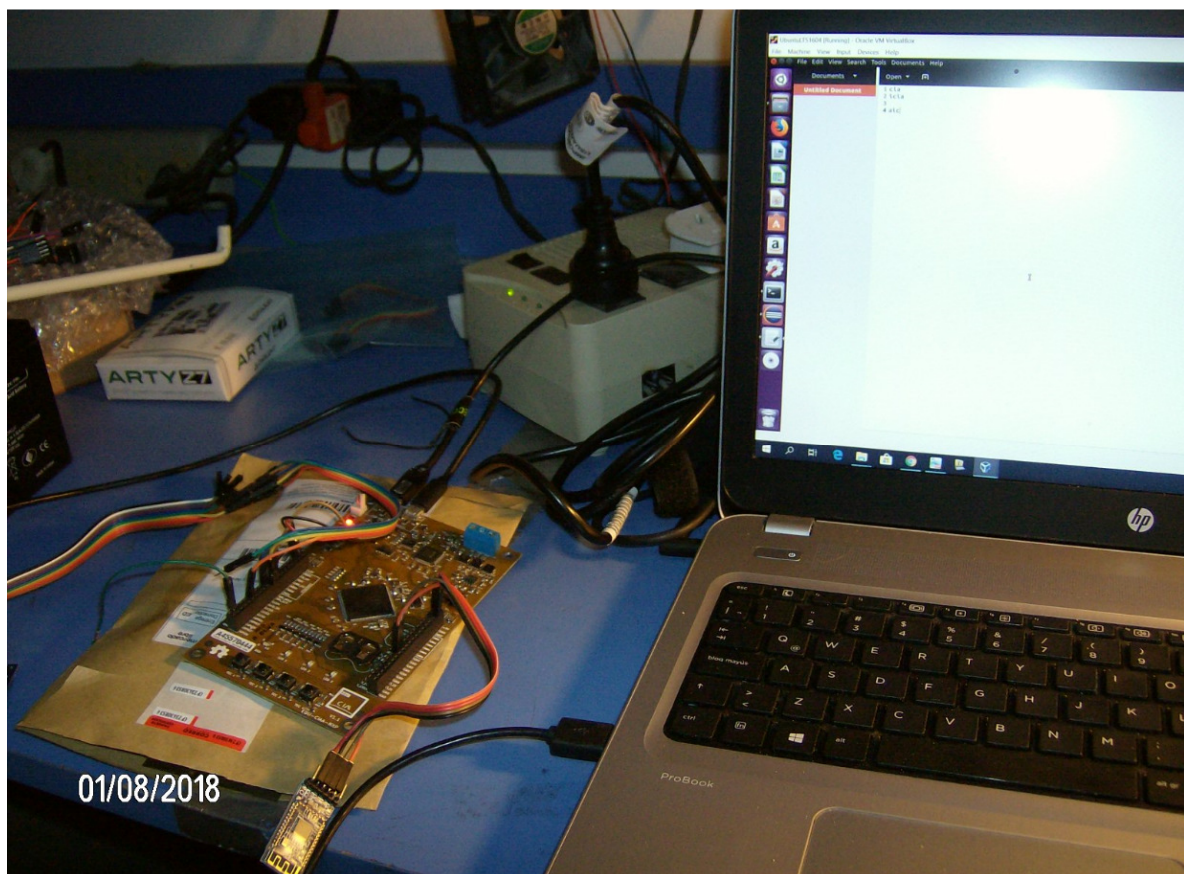


Figura 1 – Conexión EDU_CIAA USB corriendo usb_device_01_hid_keyboard

4.2.2 Se realizó la compilación del programa como se muestra en las Figura 2,3, 4. El programa tiene rutinas de cierta complejidad para la inicialización de la interfase, como lo es la rutina *usbDeviceConfig()*. La misma configura a la EDU-CIAA como un dispositivo "LPC18xx Keyboard". Una vez realizada esta acción, en la EDU-CIAA se ejecuta la rutina *Keyboard_Tasks()* en un lazo infinito, según se muestra en Figura 3. Dicha rutina consulta si el enlace sigue

configurado, y si el host no se encuentra ocupado transmitiendo. Después llama a una rutina *Keyboard_Update_Report()* (Figura 4), y escribe los valores obtenidos en el canal usb del enlace. Se observa de la Figura 4 que *Keyboard_Update_Report()* simplemente “mapea” las pulsaciones (sin debounce) de las TEC1 a TEC4 a los scancodes de las teclas ‘c’, ‘i’, ‘a’ y ENTER respectivamente de un teclado de PC convencional.

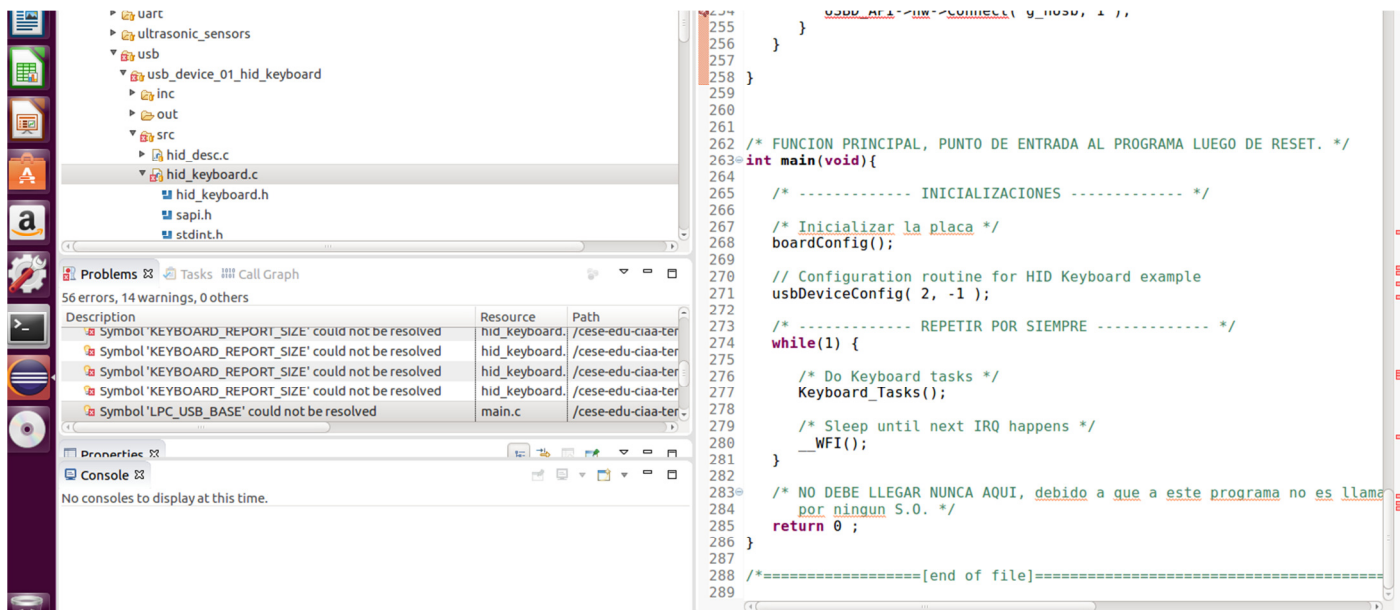


Figura 2 – Programa main.c de ejemplo USB – Teclado Emulacion, la rutina main llama primero a la configuración del dispositivo USB, y luego a la rutina Keyboard_Tasks

```

1  /* Keyboard tasks */
2  void Keyboard_Tasks(void)
3  {
4      /* check device is configured before sending report. */
5      if ( USB_IsConfigured(g_keyBoard.hUsb)) {
6
7          /* send report data */
8          if (g_keyBoard.tx_busy == 0) {
9              g_keyBoard.tx_busy = 1;
10
11              /* update report based on board state */
12              Keyboard_UpdateReport();
13              USBD_API->hw->WriteEP( g_keyBoard.hUsb,
14                                  HID_EP_IN,
15                                  &g_keyBoard.report[0],
16                                  KEYBOARD_REPORT_SIZE );
17          }
18      }
19      else {
20          /* reset busy flag if we get disconnected. */
21          g_keyBoard.tx_busy = 0;
22      }
23  }
24  }

```

Figura 3 – rutina *Keyboard_Tasks()* que es llamada en un bucle infinito.

```

60
61  /* *****
62  * Private functions
63  * *****
64
65  /* Routine to update keyboard state */
66  static void Keyboard_UpdateReport(void){
67
68      HID_KEYBOARD_CLEAR_REPORT(&g_keyBoard.report[0]);
69
70      if( !gpioRead( TEC1 ) ){
71          HID_KEYBOARD_REPORT_SET_KEY_PRESS(g_keyBoard.report, 0x06); /* 'c' */
72      }
73      else if( !gpioRead( TEC2 ) ){
74          HID_KEYBOARD_REPORT_SET_KEY_PRESS(g_keyBoard.report, 0x0C); /* 'i' */
75      }
76      else if( !gpioRead( TEC3 ) ){
77          HID_KEYBOARD_REPORT_SET_KEY_PRESS(g_keyBoard.report, 0x04); /* 'a' */
78      }
79      else if( !gpioRead( TEC4 ) ){
80          HID_KEYBOARD_REPORT_SET_KEY_PRESS(g_keyBoard.report, 0x28); /* 'ENTER' */
81      }
82  }
83  }
84

```

Figura 4 – Rutina *Keyboard_Update_Report()* que “mapea” las pulsaciones de TEC1 a TEC4 a teclas de PC convencional.

Posteriormente se hizo la prueba de la conexión, como se muestra en la Figura 5. Al conectar el dispositivo desde la EDU-CIAA (Puerto USB on-the-go) a un puerto USB de la PC, aparece la secuencia indicada, en la cual Windows intenta reconocer el dispositivo y finalmente lo registra correctamente como “LPC18xx Keyboard”.

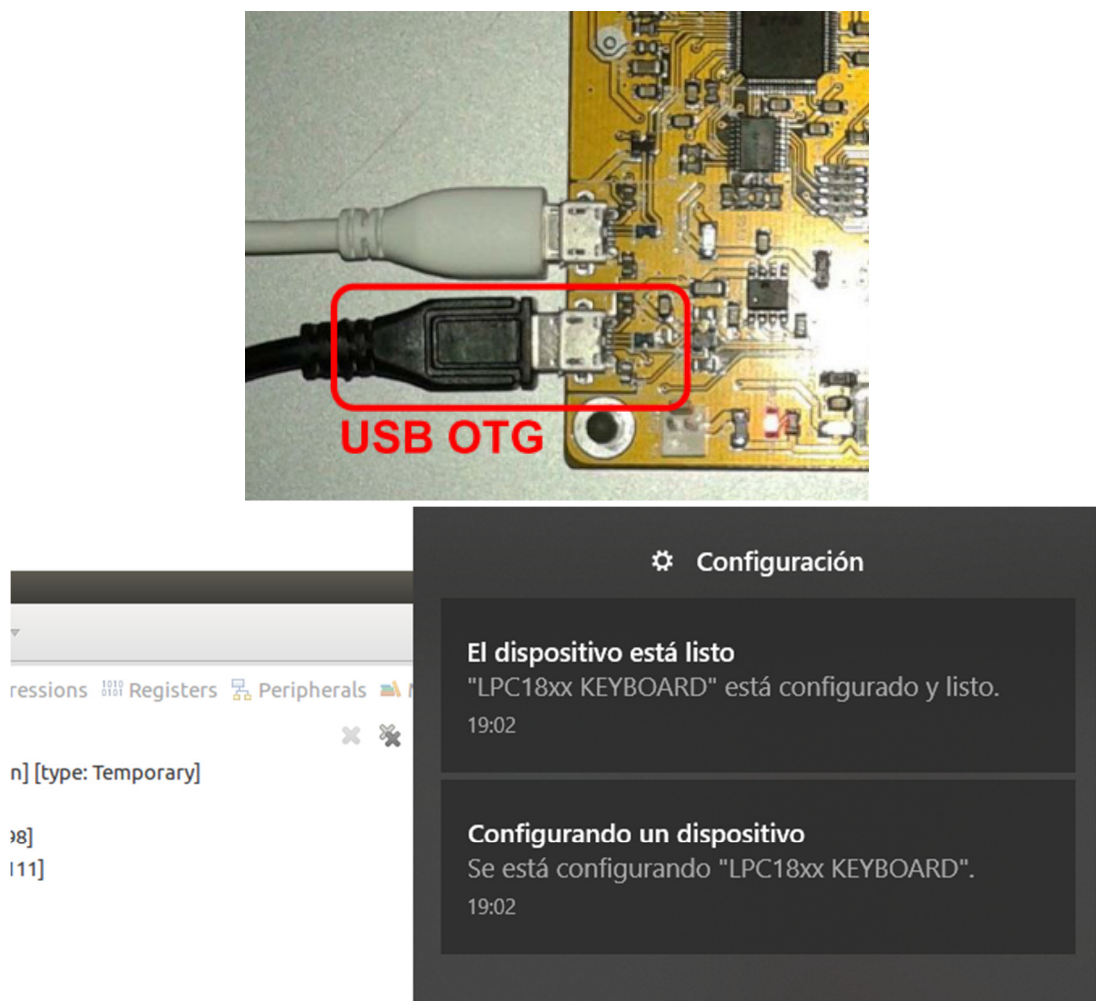


Figura 5 – Secuencia de registro del dispositivo HID Teclado, utilizando el driver de LPC.

A partir de aquí, la EDU-CIAA se configura como un teclado convencional que trabaja conjuntamente con el teclado de la PC, pero con solo 4 teclas habilitadas. Se lo ensayó como se muestra en la Figura 6, abriendo desde GEDIT una

pantalla, y registrando lo que aparece en el editor al presionar las teclas TEC1 a TEC4 de la placa. Esto verifica que el sistema se comporta como se programó.

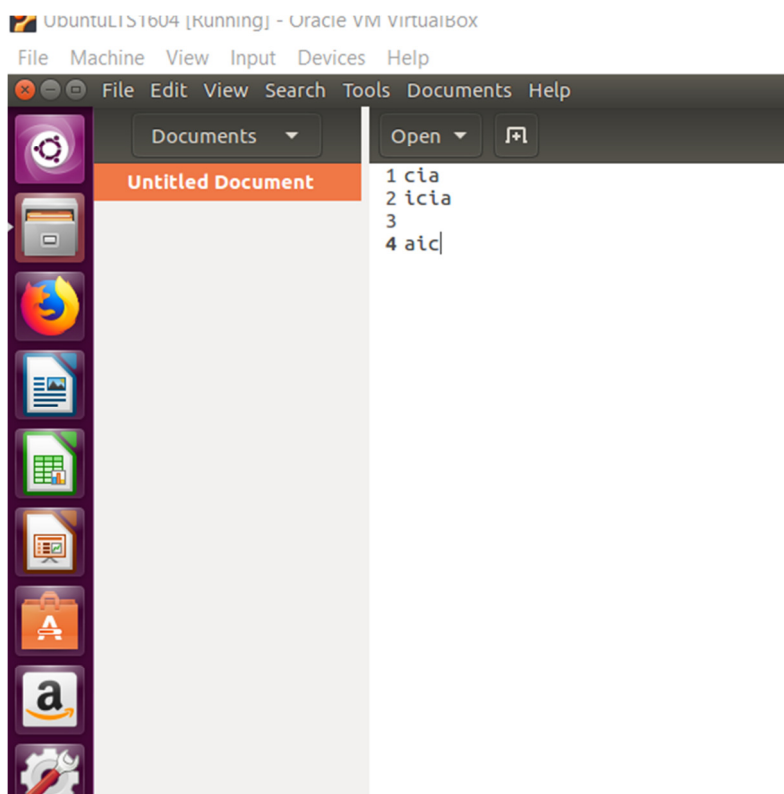


Figura 6 – EDUCIAA conectada como teclado PC (4 teclas) a un puerto USB, y salida de GEDIT en pantalla al presionar TEC1,--TEC4.

-0-