

Xilinx Zynq FPGA, TI DSP, MCU 기반의 회로 설계 및 임베디드 전문가 과정

강사 – Innova Lee(이상훈)

gcccompil3r@gmail.com

학생 – Hyungjoo Kim(김형주)

mihaelkel@naver.com

CAN 통신 (DSP ↔ MCU)

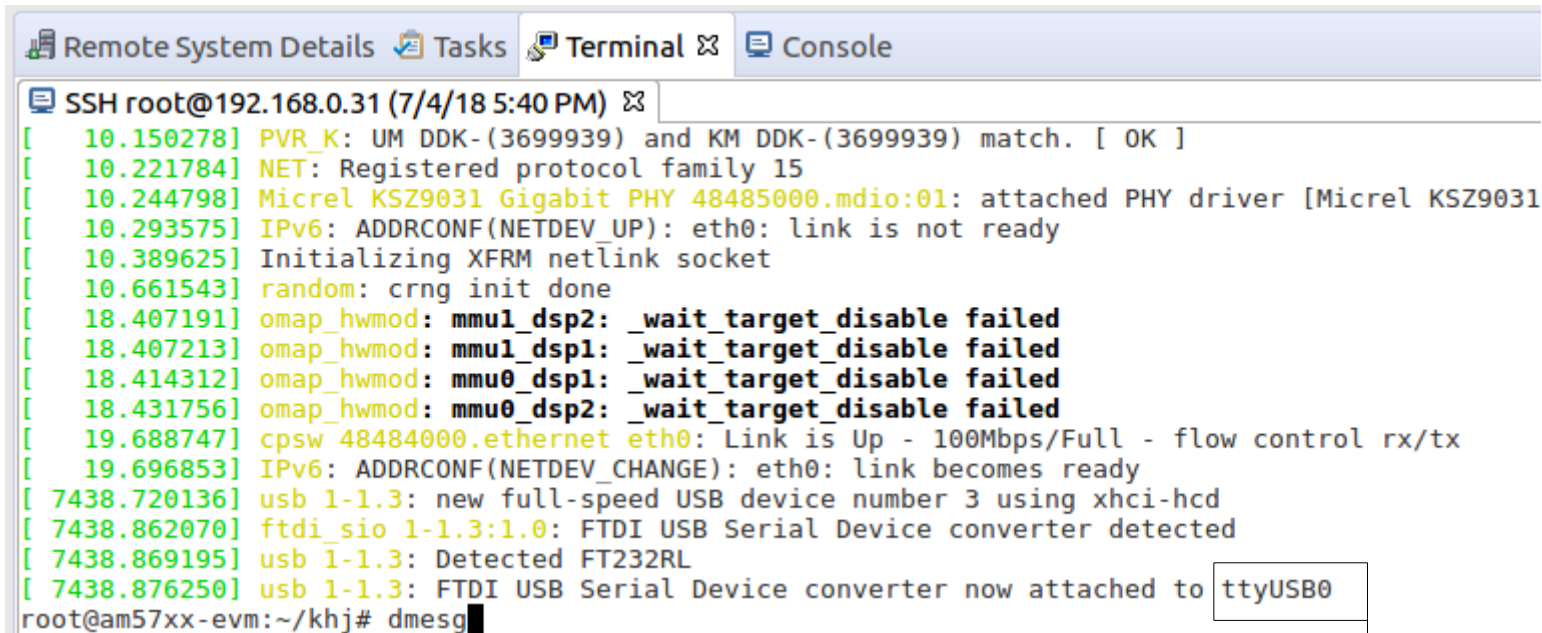
준비

- CAN 통신 프로그래밍 된 MCU(Cortex-R5F)
- CAN2USB 통신 모듈
- DSP(AM5728), CCS

- DSP 와 CAN2USB 모듈을 연결 후 , CAN2USB 모듈을 MCU 에 연결한다 .



- dmesg 명령어를 통해 , USB2CAN 모듈의 device number 를 확인한다 .



```
[ 10.150278] PVR_K: UM DDK-(3699939) and KM DDK-(3699939) match. [ OK ]
[ 10.221784] NET: Registered protocol family 15
[ 10.244798] Micrel KSZ9031 Gigabit PHY 48485000.mdio:01: attached PHY driver [Micrel KSZ9031
[ 10.293575] IPv6: ADDRCONF(NETDEV_UP): eth0: link is not ready
[ 10.389625] Initializing XFRM netlink socket
[ 10.661543] random: crng init done
[ 18.407191] omap_hwmod: mmu1_dsp2: _wait_target_disable failed
[ 18.407213] omap_hwmod: mmu1_dsp1: _wait_target_disable failed
[ 18.414312] omap_hwmod: mmu0_dsp1: _wait_target_disable failed
[ 18.431756] omap_hwmod: mmu0_dsp2: _wait_target_disable failed
[ 19.688747] cpsw 48484000.ethernet eth0: Link is Up - 100Mbps/Full - flow control rx/tx
[ 19.696853] IPv6: ADDRCONF(NETDEV_CHANGE): eth0: link becomes ready
[ 7438.720136] usb 1-1.3: new full-speed USB device number 3 using xhci-hcd
[ 7438.862070] ftdi_sio 1-1.3:1.0: FTDI USB Serial Device converter detected
[ 7438.869195] usb 1-1.3: Detected FT232RL
[ 7438.876250] usb 1-1.3: FTDI USB Serial Device converter now attached to ttyUSB0
root@am57xx-evm:~/khj# dmesg
```

- 확인한 device number 는 뒤에 시리얼 통신 프로그래밍 작성중 open() 함수에서 활용한다

- 아래 4 개의 명령어를 입력한다 .

modprobe can

modprobe can_dev

modprobe can_raw

modprobe ftdi_sio

```
root@am57xx-evm:~/khj# modprobe can
root@am57xx-evm:~/khj# modprobe can_dev
root@am57xx-evm:~/khj# modprobe can_raw
root@am57xx-evm:~/khj# modprobe ftdi_sio
root@am57xx-evm:~/khj# █
```

- ccs 의 Remote Systems 영역으로 들어가서 , 아래와 같이 dsp 프로그램을 작성한다 .

```
1#include <stdio.h>
2#include <stdlib.h>
3#include <string.h>
4#include <unistd.h>
5#include <sys/types.h>
6#include <sys/poll.h>
7#include <termios.h>           // B115200, CS8 등 상수 정의
8#include <fcntl.h>             // O_RDWR , O_NOCTTY 등의 상수 정의
9
10int main( void)
11{
12    int    fd;
13    int    ndx;
14    int    cnt;
15    char   buf[1024];
16    struct termios  newtio;
17    struct pollfd   poll_events;    // 체크할 event 정보를 갖는 struct
18    int    poll_state;
19
20    // 시리얼 포트를 open
21
22    fd = open( "/dev/ttyUSB1", O_RDWR | O_NOCTTY | O_NONBLOCK );    // 디바이스를 open 한다.
23    if ( 0 > fd)
24    {
25        printf("open error\n");
26        return -1;
27    }
28
29    // 시리얼 포트 통신 환경 설정
30
31    memset( &newtio, 0, sizeof(newtio) );
32    newtio.c_cflag      = B9600 | CS8 | CLOCAL | CREAD;
33    newtio.c_oflag      = 0;
34    newtio.c_lflag      = 0;
35    newtio.c_cc[VTIME]  = 0;
36    newtio.c_cc[VMIN]   = 1;
```

```

43 // poll 사용을 위한 준비
44
45 poll_events.fd      = fd;
46 poll_events.events  = POLLIN | POLLERR;           // 수신된 자료가 있는지, 에러가 있는지
47 poll_events.revents = 0;
48
49
50 // 자료 송수신
51
52 while ( 1)
53 {
54     poll_state = poll(                               // poll()을 호출하여 event 발생 여부 확인
55                     (struct pollfd*)&poll_events, // event 등록 변수
56                     1, // 체크할 pollfd 개수
57                     1000 // time out 시간
58                     );
59
60     if ( 0 < poll_state)                               // 발생한 event 가 있음
61     {
62         if ( poll_events.revents & POLLIN)             // event 가 자료 수신?
63         {
64             cnt = read( fd, buf, 1024);
65             write( fd, buf, cnt);
66             printf( "data received - %d %s\n", cnt, buf);
67         }
68         if ( poll_events.revents & POLLERR)           // event 가 에러?
69         {
70             printf( "통신 라인에 에러가 발생, 프로그램 종료");
71             break;
72         }
73     }
74 }
75 close( fd);
76 return 0;
77 }

```


- 컴파일한 후 실행하면 아래와 같이 나온다 .

SSH root@192.168.0.67 (7/3/18 10:17 AM) ✕

```
data received - 14 C
```

 \hat{C}

```
root@am57xx-evm:~/khj# g++ -o serial serial.cpp $(pkg-config opencv --libs)
```

 Remote System Details
  Tasks
  **Terminal**

 Console

SSH root@192.168.0.31 (7/4/18 5:40 PM) ✕

```
root@am57xx-evm:~/khj# ./serial0
```

open error

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```

```
data received - 18 (/dev/ttyUSB0)
```

```
0x 2 0 8 40 1 0 0 0 31 32 33 34 34 33 32 31 dd 0
```