

Infocube

에뮬레이터 설명서

DU-EMULATOR, 계측기

목차

Revision History	3
에뮬레이터 개요	4
1. 시작하기.....	5
1.1 외형소개	5
1.2 시스템 사용준비 (OS : Windows).....	6
2. PCAP 파일 재생.....	7
2.1. 사용법 요약;.....	7
2.2 사용법 상세.....	8
2.3 출력파일에 대한 주기 설정	12
2.4 명령어 요약.....	12
3. Capture Data & PCAP으로 저장	13
3.1 사용법-Capture	13
3.2 저장된 패킷을 '.PCAP'으로 저장	14
4. Terminal 명령어	15
4.1 MAC 변경	15
● 4.1.1 MAC 변경 활성화	15
● 4.1.1 MAC 변경 비활성	15
4.2 Ping	16
4.3 Fan Control	16
4.4 emul_get_version	17
4.5 emul_get_txinfo_rst	17
4.6 emul_get_txinfo	18
4.7 emul_get_rxinfo_rst	18
4.8 emul_get_rxinfo	18
4.9 emul_get_rxlink_rst_info	19
4.10 emul_get_rxlink_info	19

5. LUA Script 명령.....	20
● 5.1. 패킷 카운트 모니터	20
● 5.2. POE 파워상태모니터	21
● 5.3 VRAN_TAG 변경방법(200909업데이트)	22
6. 사양 & 특성.....	23
5.1 Player(TX).....	23
5.2 TX Packet Timing	23
5.3 Capture(RX).....	24
5.4 RX Packet Timing	24
7. Register Map	25
7.1MAC Control Register	25
● 외부동기방법(200909 업데이트)	25
7.2 Pcap_player Register.....	26
● TX Packet 지연방법 (200909 업데이트)	26
7.3 Pcap_Capture Register.....	27
8..... TBD	28

Revision History

Date	Version	Description of Revisions
2020/07/03	1.0	
2020/09/09	1.1	5.3 VRAN_TAG 변경방법(200909업데이트) 외부동기방법(200909 업데이트) TX Packet 지연방법 (200909 업데이트

에뮬레이터 개요

이 에뮬레이터는 다음과 같은 기능을 갖추고 있습니다.

- 10G Ethernet 3+1 Port (1: 광포트)
- PCAP 파일을 4개 포트로 출력
 - Source MAC 설정가능
 - 각 포트 별로 Destination MAC 설정가능
- Packet Capture
 - 4개 각 포트로 수신되는 Uplan Packet을 저장
 - 각 포트 당 1GB 저장 공간
 - 저장된 Uplan Packet을 PCAP 파일로 저장
- Ping
 - eth1
- 외부 입력 10MHz, 1PPS
- 외부 출력 10MHz, 1PPS
- 외부 출력 EVT0, EVT0 (TBD)
- 디버깅 포트 UART
- 디버깅 포트 1000M Ethernet

1. 시작하기

1.1 외형소개

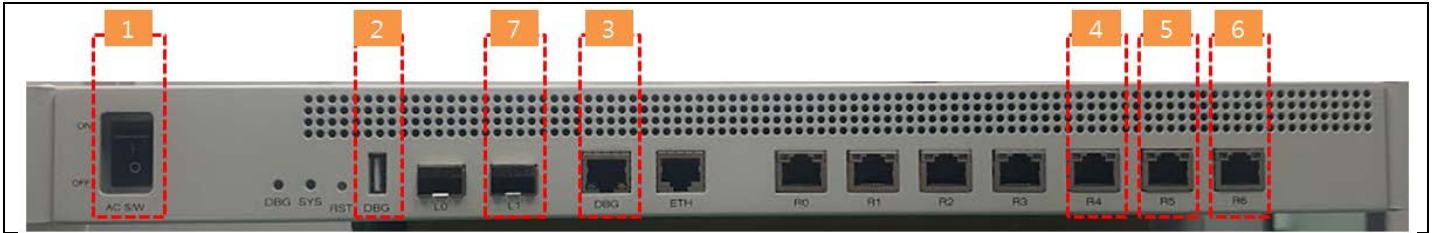


그림1. 전면

1. 전원스위치
2. 디버깅포트 UART
3. 디버깅포트 Ethernet 1G
4. Copper 10G 포트, Port-0
5. Copper 10G 포트, Port-1
6. Copper 10G 포트, Port-2
7. Optical 10G 포트, Port-3

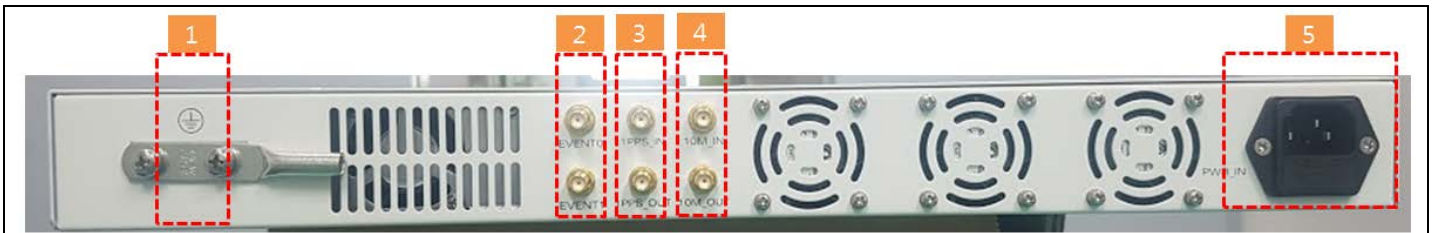
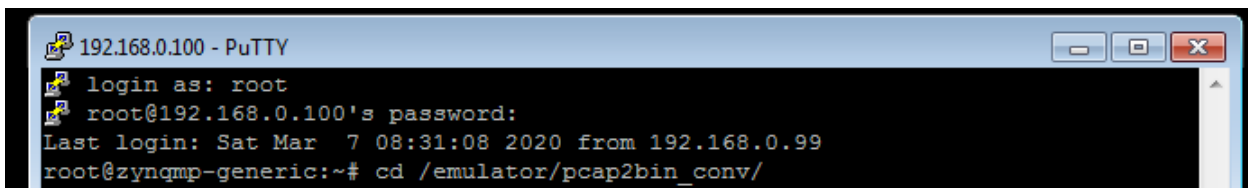
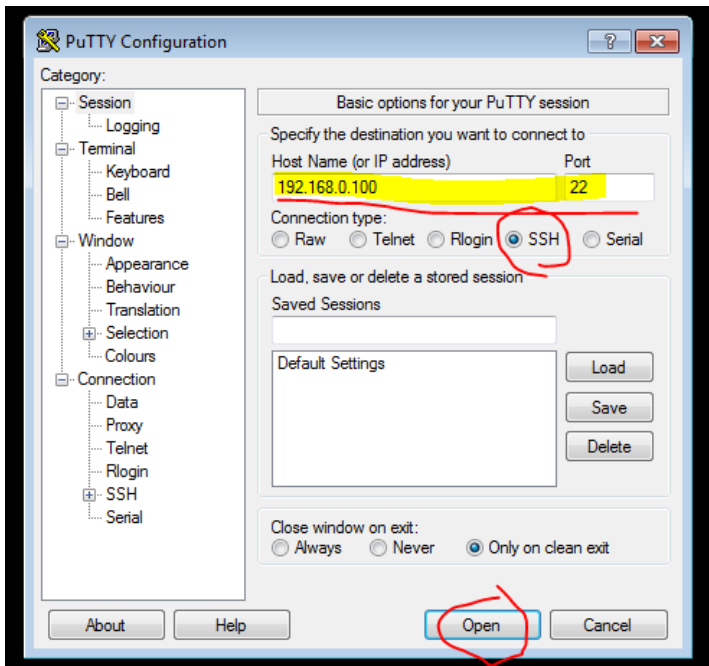


그림2. 후면

1. 새시 그라운드
2. Event Output 2개 포트 (TBD)
3. 1-PPS Input/output Port
4. 10MHz Input/output Port,
 - A. 시스템 클럭으로 사용되는 10M-input
 - B. 시스템에 동기 된 10M-out
5. 220VAC 전원

1.2 시스템 사용준비 (OS : Windows)

전원을 올리고 부팅이 완료되면, 'PuTTY'와 같은 프로그램으로 아래 그림과 같이 에뮬레이터에 접속한다.
보드 IP는 일반적으로 192.168.0.100~102으로 설정되어 있다.
로그인에 필요한 정보는, id: root passwd : root.



터미널에 'cd /emulator'를 쳐서 이동한다. 에뮬레이터에 '/emulator' 폴더 아래서 모든 작업이 이루어진다.

2. PCAP 파일 재생

2.1. 사용법 요약;

1. 'Putty', 'Filezilla', 'Wireshark'를 PC(windows)에 설치한다.
2. Wireshark를 사용하여, 'pcap' 파일을 'pcapng' 파일로 변환한다.
3. Filezilla를 사용하여, 'pcapng' 파일을 계측기로 복사한다.
4. Putty를 사용하여 계측기에 접속한다.
 - A. 'pcapng' 파일을 bin파일로 변경한다.

B. bin파일을 실행시킨다.

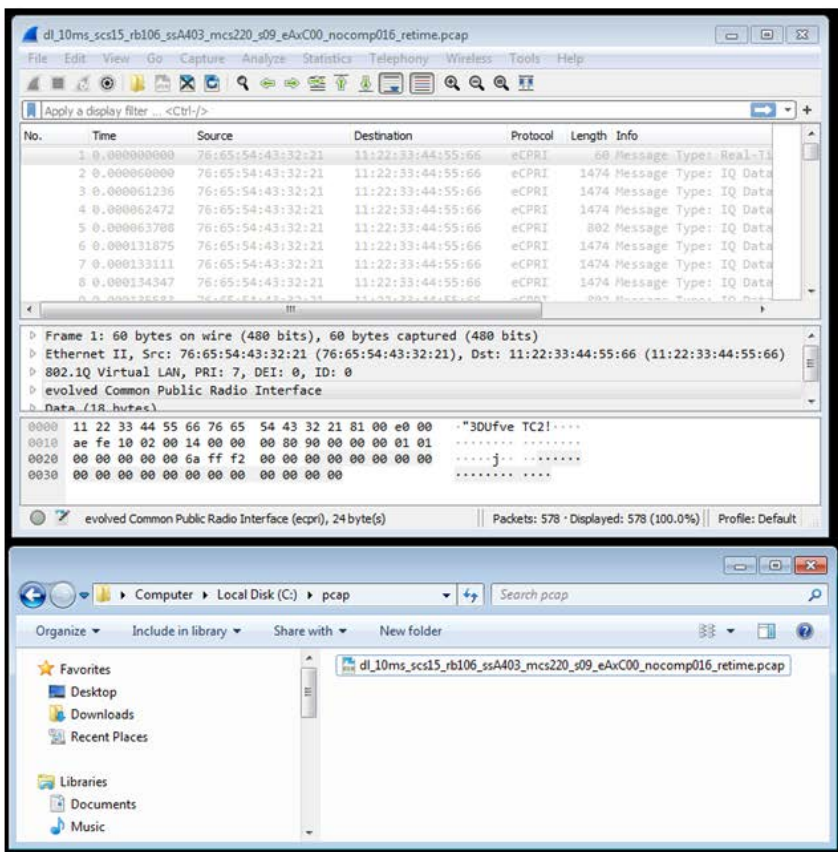
→ 4개 포트에서 데이터가 출력된다.

putty로 보드에 접속하여 pcap 파일을 재생하는데 필요한 실행하는 명령어 요약

```
cd /emulator/util
./conv-pcapng-axi128nsec.py ./full_band_test_20ms.pcapng ./full_band_test_20ms.bin 0 0
cp -rf ./full_band_test_20ms.bin /emulator
cd /emulator
./emul_pcap_play_20ms ./full_band_test_20ms.bin
```

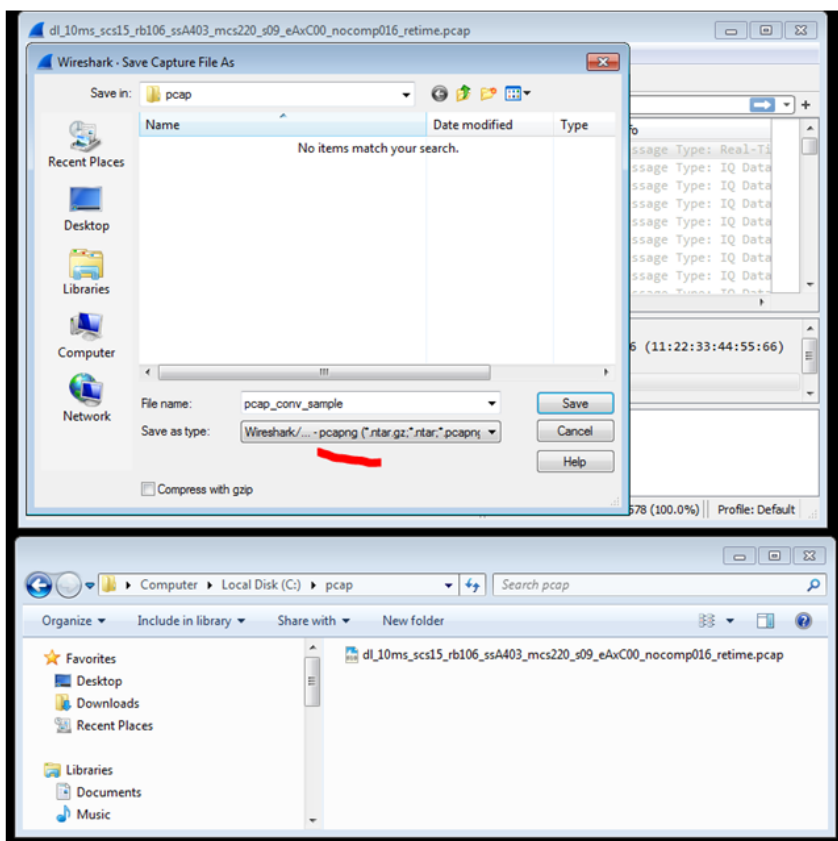

2.2 사용법 상세

PCAP 파일을 PCAPNG로 변경



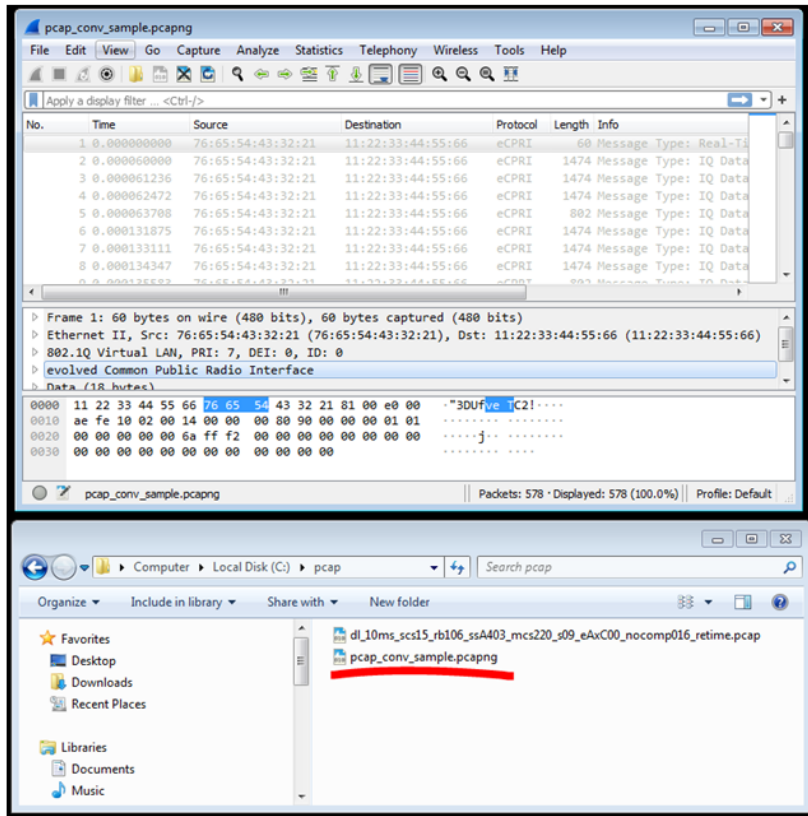
Wireshark로 'PCAP'파일을 연다.

PCAP 파일을 PCAPNG로 변경



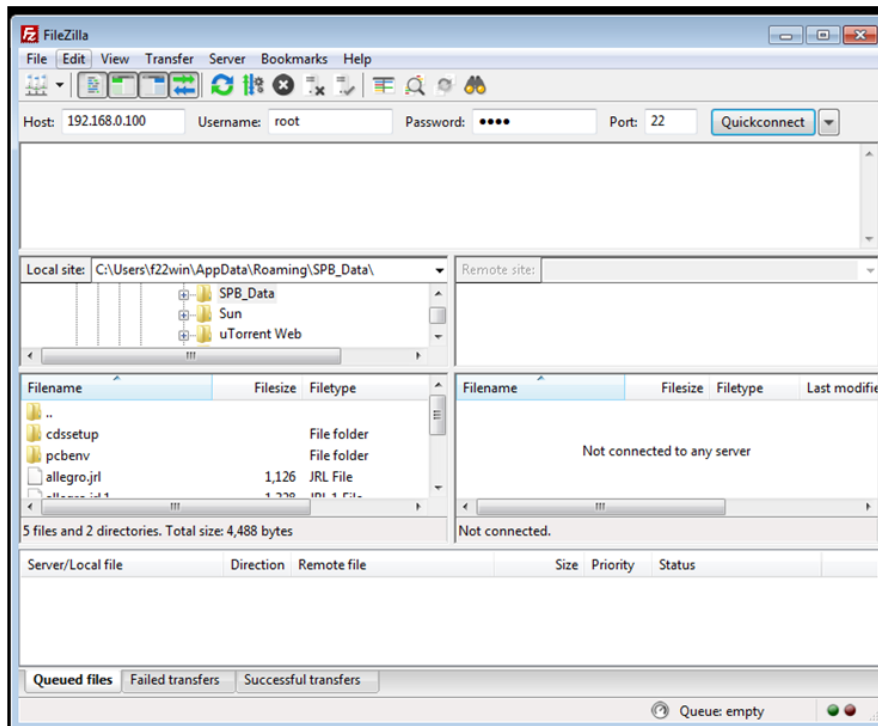
Wireshark로 'PCAP'파일을
'pcapng'파일로 다시 저장한다.

PCAP 파일을 PCAPNG로 변경



그림과 같이 'pcapng' 파일이 생긴다.

pcap_conv_sample.pcapng 파일을 보드에 복사 보드에 원격 로그인(ssh)

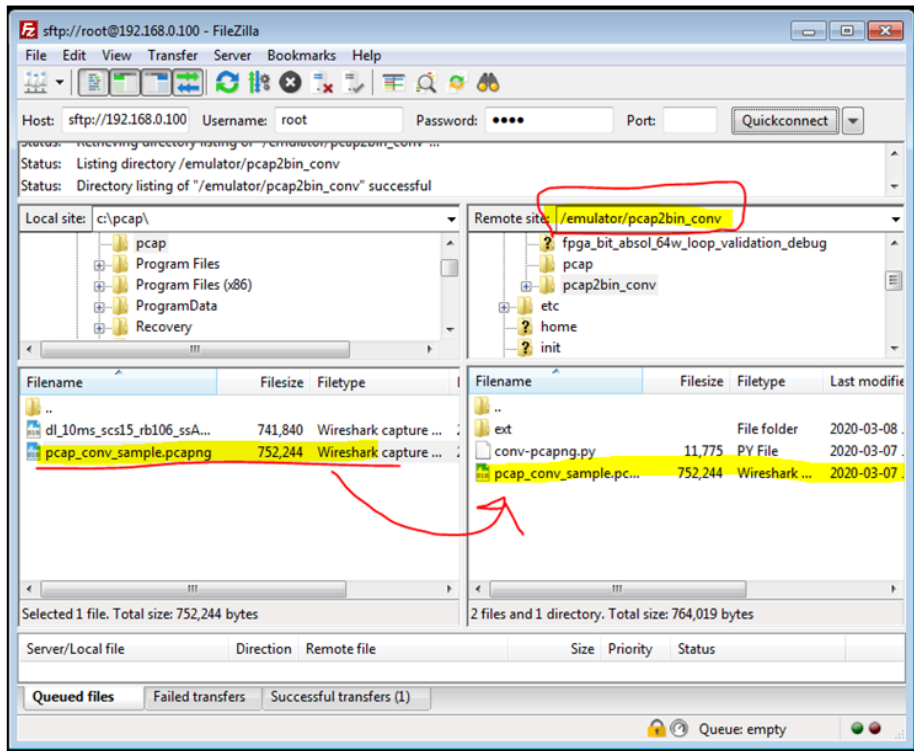


FileZilla를 사용하여,
그림과 같이 아래 정보를 타이핑하고,
'Quickconnect' 버튼을 눌러 접속한다.

Host: 192.168.0.100
Id: root
Pass: root
Port: 22

pcap_conv_sample.pcapng 파일을 보드에 복사

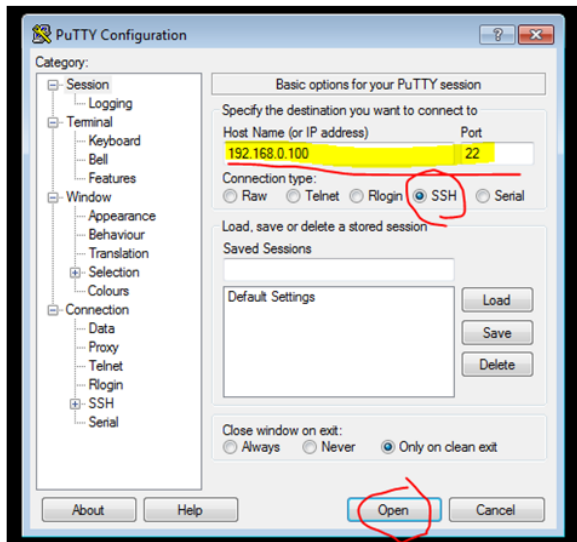
.pcapng 파일을 보드로 복사 (PC폴더에서 -> 보드폴더 / emulator/util)



그림과 같이 FileZilla를 사용하여 ,
'pcap'에서 변환한 'pcapng'파일을
보드-폴더에 복사한다.

'pcapng'파일이 복사되는 폴더는,
/emulator/util

Putty로 보드에 접속



그림과 같이 Putty접속하면, 아래그림과 같이 터미널이 올라온다.

Login : root

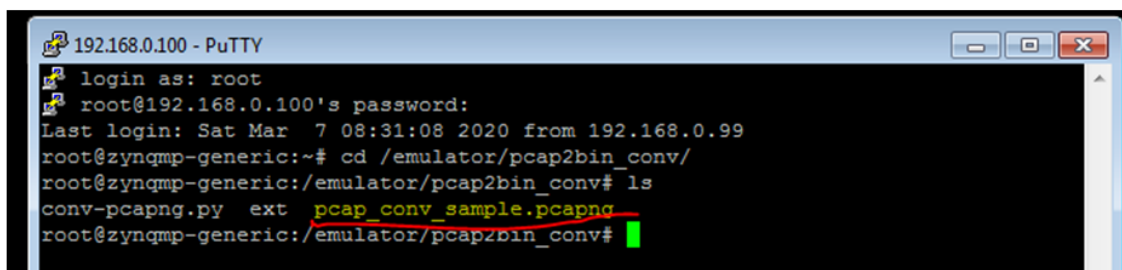
Passwd : root

→ 로그인 하고, pcapng 파일이 있는 곳으로 이동한다.

로그인 완료하고,

cd /emulator/ util

그림과 같이 보드에 복사가 잘됐다면,
'pcap_conv_sample.pcapng' 파일이 있다.



Pcapng 파일을 .bin 파일로 변환

Pcap_player는 pcapng파일을 bin으로 변환해서 사용한다.

```
cd /emulator/util
```

```
./ conv-pcapng-axi128nsec.py ./pcap_conv_sample.pcapng ./tx.bin 0 0
```

```
cp -rf ./tx.bin /emulator
```

```
192.168.0.100 - PuTTY
TIMIG/SIZE 563 9774583 9773403 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 564 9775819 9774639 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 565 9777055 9775875 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 566 9778291 9777649 -642 detail 802 50 2
TIMIG/SIZE 567 9845938 9844758 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 568 9847174 9845994 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 569 9848410 9847230 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 570 9849646 9849004 -642 detail 802 50 2
TIMIG/SIZE 571 9917292 9916112 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 572 9918528 9917348 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 573 9919764 9918584 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 574 9921000 9920358 -642 detail 802 50 2
TIMIG/SIZE 575 9988646 9987466 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 576 9989882 9988702 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 577 9991118 9989938 -1180 detail 1474 92 2
TIMIG/SIZE 578 9992354 9991712 -642 detail 802 50 2
-----
total packet # = 578
error packet # = 0
root@zynqmp-generic:/emulator/pcap2bin_conv# cp -rf ./tx.bin ../
root@zynqmp-generic:/emulator/pcap2bin_conv#
```

tx.bin 파일 실행

```
cd /emulator
```

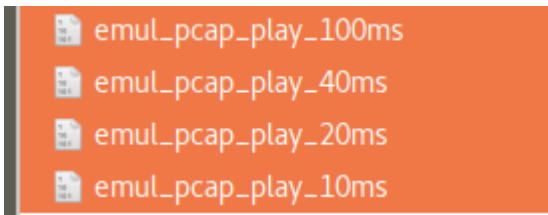
```
./ emul_pcap_play ./tx.bin
```

여기까지 진행하면,
출력데이터가 계속 나간다.

```
192.168.0.100 - PuTTY
root@zynqmp-generic:/emulator#
root@zynqmp-generic:/emulator#
root@zynqmp-generic:/emulator# cd /emulator/
root@zynqmp-generic:/emulator# ./pcap_play ./tx.bin
pcap_paly.sh [Pcap file name ]
ex1) pcap_paly.sh pcap_conv.axi128
HW version 0
line count : 151
Import Set file IDT 8A34001 : 8A34001_emul_v1_10M.txt
Time taken to load BIN is 236.000000 Milli Seconds
BIN FILE loaded through FPGA manager successfully
nbyte autoset to file size
mmap phyaddr(0x50000000) page_size(0x1f000) copy_size(0x16e040)
to mem movesize(8)
0 ( 0x7fa1f17000): 1122334455667665
1 ( 0x7fa1f17008): 400000000000007fc
2 ( 0x7fa1f17010): 544332218100e000
3 ( 0x7fa1f17018): 400000000000007fc
4 ( 0x7fa1f17020): aefe100200140000
5 ( 0x7fa1f17028): 400000000000007fc
6 ( 0x7fa1f17030): 00809000000000101
7 ( 0x7fa1f17038): 400000000000007fc
8 ( 0x7fa1f17040): 0000000000006afff2
9 ( 0x7fa1f17048): 400000000000007fc
a ( 0x7fa1f17050): 0000000000000000
b ( 0x7fa1f17058): 400000000000007fc
c ( 0x7fa1f17060): 0000000000000000
d ( 0x7fa1f17068): 400000000000007fc
e ( 0x7fa1f17070): 0000000000000000
f ( 0x7fa1f17078): 400000000000007d
10 ( 0x7fa1f17080): 0000000000000000
11 ( 0x7fa1f17088): 8000000000000000
12 ( 0x7fa1f17090): 0000000000000000
13 ( 0x7fa1f17098): 8000000000000000
14 ( 0x7fa1f170a0): 1122334455667665
15 ( 0x7fa1f170a8): 400000000000e5c407fc
16 ( 0x7fa1f170b0): 544332218100e000
17 ( 0x7fa1f170b8): 400000000000e5c407fc
18 ( 0x7fa1f170c0): aefe100005ae0000
19 ( 0x7fa1f170c8): 400000000000e5c407fc
1a ( 0x7fa1f170d0): 0080900000000000
1b ( 0x7fa1f170d8): 400000000000e5c407fc
1c ( 0x7fa1f170e0): 001e16d1f865d9f9
1d ( 0x7fa1f170e8): 400000000000e5c407fc
1e ( 0x7fa1f170f0): 079bf86562df16d1
1f ( 0x7fa1f170f8): 400000000000e5c407fc
done
0x00000002
pcap : ./tx.bin
Loop cnt : 0
Clock : 8A34001_emul_v1_10M.txt
div : 367
root@zynqmp-generic:/emulator#
```

2.3 출력파일에 대한 주기 설정

'/emulator' 안에 아래 그림에 파일이 있고, 해당 시간에 맞는 패턴파일을 재생하면 된다.



→ 그 외에 시간이 필요한 경우, 지원해드립니다.

2.4 명령어 요약

```
1  #!/bin/sh
2
3
4  #####
5  ## 와이어샤크 PCAP을 du-emulator로 출력하는 방법
6  ## 1. 와이어샤크를 사용하요 '.pcap' 파일을 '.pcapng'
7  #####
8
9
10 #####
11 ## 2. 'pcapng'파일을 bin 파일로 변환. bin 파일은 du-emulator용 출력 파일.
12 #####
13 telnet이나 ssh로 (윈도우에서는 푸티나, 파일질라를 이용) 192.168.0.101 또는 192.168.0.102 로 접속한다.
14 터미널이 열리면 아래와 같이
15
16 # 변환라이브러리가 있는 폴더로 이동
17 # pcapng 파일을 아래와 같이 bin으로 변환
18 cd /emulator/util
19 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_1_full_band_test_20msec.pcapng ./p1_full_band_test_20m.bin 0 0
20 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_2_full_band_test_20msec.pcapng ./p2_full_band_test_20m.bin 0 0
21 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_3_full_band_test_20msec.pcapng ./p3_full_band_test_20m.bin 0 0
22 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_4_full_band_test_20msec.pcapng ./p4_full_band_test_20m.bin 0 0
23 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_5_full_band_test_20msec.pcapng ./p5_full_band_test_20m.bin 0 0
24 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_6_full_band_test_20msec.pcapng ./p6_full_band_test_20m.bin 0 0
25 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_7_full_band_test_20msec.pcapng ./p7_full_band_test_20m.bin 0 0
26 ./conv-pcapng-axil28nsec.py ./Pattern_8_full_band_test_20msec.pcapng ./p8_full_band_test_20m.bin 0 0
27
28 # pcap v플레이어가 있는 폴더로 bin파일 복사
29 cd /emulator/util
30 cp -f ./p1_full_band_test_20m.bin /emulator
31 cp -f ./p2_full_band_test_20m.bin /emulator
32 cp -f ./p3_full_band_test_20m.bin /emulator
33 cp -f ./p4_full_band_test_20m.bin /emulator
34 cp -f ./p5_full_band_test_20m.bin /emulator
35 cp -f ./p6_full_band_test_20m.bin /emulator
36 cp -f ./p7_full_band_test_20m.bin /emulator
37 cp -f ./p8_full_band_test_20m.bin /emulator
38
39
40 #####
41 ## 3. bin 파일출력
42 #####
43 cd /emulator
44 ./emul_pcap_play p6_full_band_test_20m.bin
45
46
47
```

3. Capture Data & PCAP으로 저장

3.1 사용법-Capture

이 명령을 수행하면 수신한 Uplink 데이터를 메모리에 저장한다.

```
cd /emulator/
```

```
./emul_cap_20ms
```

```
root@zynqmp-generic:/#  
root@zynqmp-generic:/# cd /emulator/  
root@zynqmp-generic:/emulator# ./emul_cap_20ms  
#####  
##      Capture  
#####  
0x00000002  
0x00000001  
0x10025800  
0x20025800  
0x30000000  
0x40000000  
#####  
##      Done  
#####  
root@zynqmp-generic:/emulator#
```


3.2 저장된 패킷을 '.PCAP'으로 저장

메모리에 저장된 데이터를 아래 명령으로 PCAP파일로 저장한다.

cd /emulator/util

./save_port0 <- Port0 저장

./save_port1 <- Port1 저장

./save_port2 <- Port2 저장

./save_port3 <- Port3 저장

```
root@zynqmp-generic:/# cd /emulator/util/
root@zynqmp-generic:/emulator/util# ./save_port
save_port0 save_port1 save_port2 save_port3
root@zynqmp-generic:/emulator/util# ./save_port0
error / file exist (ultest.bin2k)
file(ultest.bin2k) branch(0) nframe(0)
show all controller info
CTRL : 0x(      0)
STATUS: 0x(      1)
BR(0) START : 0x(    1000) END : 0x(10025800)
BR(1) START : 0x(    2000) END : 0x(20025800)
BR(2) START : 0x(    3000) END : 0x(30000000)
BR(3) START : 0x(    4000) END : 0x(40000000)
-----
LIST BR(0)
PA64_CTRL : 0x(      80a20000)
PA64_START : 0x(    410000000)
PA64_END : 0x(    410025800)
list : (9600)
-----
auto size is (9600)
final nframe :(9600)
N( 0) offset(266c6000) blk64( 1536) ==> PA64(    5266c6000)
N( 1) offset(266c6800) blk64( 1152) ==> PA64(    5266c6800)
N( 2) offset(266c7000) blk64( 128) ==> PA64(    5266c7000)
N( 3) offset(266c7800) blk64( 128) ==> PA64(    5266c7800)
N( 4) offset(266c8000) blk64( 128) ==> PA64(    5266c8000)
N( 5) offset(266c8800) blk64( 128) ==> PA64(    5266c8800)
N( 6) offset(266c9000) blk64( 128) ==> PA64(    5266c9000)
```

중략.....

```
n(8) pa64( 5266ca000) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 128)
n(9) pa64( 5266ca800) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 128)
n(10) pa64( 5266cb000) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1536)
n(11) pa64( 5266cb800) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1152)
n(12) pa64( 5266cc000) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1536)
n(13) pa64( 5266cc800) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1152)
n(14) pa64( 5266cd000) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1536)
n(15) pa64( 5266cd800) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1152)
n(16) pa64( 5266ce000) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1536)
n(17) pa64( 5266ce800) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1152)
n(18) pa64( 5266cf000) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1536)
n(19) pa64( 5266cf800) ts(      0 : 0.000000000) ncopy( 1152)
done
local pcapng
main
branch1 ./ultest.bin2k ./ultest_102_br0.pcapng 0 9600
-----
Opening output file
PKT_SIZE+FCS 1 1478
PKT_SIZE+FCS 2 1090
PKT_SIZE+FCS 3 1478
PKT_SIZE+FCS 4 1090
PKT_SIZE+FCS 5 1478
PKT_SIZE+FCS 6 1090
PKT_SIZE+FCS 7 1478
PKT_SIZE+FCS 8 1090
PKT_SIZE+FCS 9 1478
PKT_SIZE+FCS 10 1090
stop / file end
-----
total packet # = 9601
error packet # = 0
root@zynqmp-generic:/emulator/util#
```

4. Terminal 명령어

4.1 MAC 변경

PCAP 파일 재생하여 출력할 때, DST, SRC MAC주소를 변경하는 기능

4.1.1 MAC 변경 활성화

```
##mac modify enable
```

```
devmem 0x80000020 32 0xff
```

```
##src-mac 66:55:44:33:22:11
```

```
devmem 0x80000070 6 0x0000665544332211
```

```
##R7 dst-mac a7:22:33:44:55:66
```

```
##R6 dst-mac a6:22:33:44:55:66
```

```
##R5 dst-mac a5:22:33:44:55:66
```

```
##R4 dst-mac a4:22:33:44:55:66
```

```
##R3 dst-mac a3:22:33:44:55:66
```

```
##R2 dst-mac a2:22:33:44:55:66
```

```
##R1 dst-mac a1:22:33:44:55:66
```

```
##R0 dst-mac a0:22:33:44:55:66
```

```
devmem 0x80000030 64 0x00006655443322a7
```

```
devmem 0x80000038 64 0x00006655443322a6
```

```
devmem 0x80000040 64 0x00006655443322a5
```

```
devmem 0x80000048 64 0x00006655443322a4
```

```
devmem 0x80000050 64 0x00006655443322a3
```

```
devmem 0x80000058 64 0x00006655443322a2
```

```
devmem 0x80000060 64 0x00006655443322a1
```

```
devmem 0x80000068 64 0x00006655443322a0
```

4.1.1 MAC 변경 비활성

```
devmem 0x80000020 32 0x00
```


4.2 Ping

Loopback으로 케이블을 연결하면 ping이 안됨

```
ifconfig eth1 xxx.xxx.xxx.xxx(Port IP)
```

```
ping xxx.xxx.xxx.xxx(상대IP)
```

```
#####
```

'Mac Table Reset'이 필요한 경우..... 노랑박스를 실행한다.

```
#####
```

```
#args 1 : Aging Time(Aging Time = time + time/2)
```

```
#args 2 : Aging Enable
```

```
#args 3 : Entry Clear
```

```
#hub_mactable(200, 1, 1)
```

```
devmem 0x80900008 32 (1<<25 | 1<<24 | 200)
```

```
sleep(2)
```

```
devmem 0x80900008 32 (0<<25 | 1<<24 | 200)
```

4.3 Fan Control

```
echo 10 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm1
```

```
echo 10 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm2
```

```
echo 10 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm3
```

```
echo 10 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm4
```

최대 RPM

```
echo 250 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm1
```

```
echo 250 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm2
```

```
echo 250 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm3
```

```
echo 250 > /sys/class/hwmon/hwmon1/pwm4
```

4.4 emul_get_version

Fpga bitstream의 생성날짜와 버전을 알려준다.

```
root@zynqmp-generic:/emulator# ./emul_get_version
fpga bitstream Gen Date
0x20200625
fpga bitstream Version
0x10010000
root@zynqmp-generic:/emulator#
```

생성날짜 : 2020.06.25

100_10000

type: 100(계측기)

Version: 10000

4.5 emul_get_txinfo_rst

TX Packet에 txframe 정보를 리셋한다.

```
root@zynqmp-generic:/emulator# ./emul_get_txinfo_rst

Accumulative tx frame number
0x00000000
Minimum tx frame number
0xFFFFFFFF
Maximum tx frame number
0x00000000
root@zynqmp-generic:/emulator#
```

누적 프레임수는 0x0000_0000

단위 시간당 전송된 최소 프레임 수는 0xFFFF_FFFF

단위 시간당 전송된 최대 프레임 수는 0x0000_0000

4.6 emul_get_txinfo

단위 초당(1초) TX프레임 수와 실행되는 패턴파일 이름을 표시한다.
단위 시간당 전송되는 max, min값은 같다.

```
root@zynqmp-generic:/emulator# ./emul_get_txinfo

#####
Current Pattern File Name...
#####
Pattern_3_full_band_test_2k_20ms.bin
#####

Accumulative tx frame number
0xFA3860D0
Minimum tx frame number
0x0003A980
Maximum tx frame number
0x0003A980
root@zynqmp-generic:/emulator#
```

현재 재생되는 파일 이름이 표시된다. 'Pattern_3_full_band_test_2k_20ms.bin'

누적 프레임수는 '0xFA38_60D0'

단위 시간당 전송된 최소 프레임 수는 0x0003_A980

단위 시간당 전송된 최대 프레임 수는 0x0003_A980

리셋 후에 두 값은 항상 같아야 한다.

4.7 emul_get_rxinfo_rst

TBD

4.8 emul_get_rxinfo

TBD

4.9 emul_get_rxlink_rst_info

FPGA와 POE 사이에 링크상태 레지스터를 리셋하고, 보여준다.

4.10 emul_get_rxlink_info

리셋 이후에 기록된 FPGA와 POE 사이에 링크상태를 보여준다.

다음과 같이 읽혀지는 것이 정상 상태임.

```
root@zynqmp-generic:/emulator# ./emul_get_rxlink_info
Rx link Info
R4 :
0x00200011
R5 :
0x00200011
R6 :
0x00200011
```

21	Rxlink-up
20	stat_rx_received_local_fault
19	stat_rx_internal_local_fault
18	stat_rx_remote_fault
17	stat_rx_local_fault
16	stat_rx_bad_sfd
15	stat_rx_bad_preamble
14	stat_rx_stomped_fcs
13	stat_rx_packet_bad_fcs
12	stat_rx_bad_fcs
11	stat_rx_toolong
10	stat_rx_undersize
9	stat_rx_oversize
8	stat_rx_packet_large
7	stat_rx_jabber
6	stat_rx_packet_small
5	stat_rx_bad_code
4	stat_rx_valid_ctrl_code
3	stat_rx_hi_ber
2	stat_rx_framing_err
1	stat_rx_framing_err_valid
0	Always '1'

5. LUA Script 명령

5.1. 패킷 카운트 모니터

R4: hubgetpc(0x48)

R5: hubgetpc(0x49)

R6: hubgetpc(0x4A)

L1 Optic: hubgetpc(0x83)

hubgetpc(0x48)

ex) # cd /emulator/util/

./Api

```
pleth-lua> hubgetpc(0x48)
```

```
##### PROT[48] PRINT PACKET COUNTER #####
Egress(TX) Pkt Cnt
---> OctetCnt = 11527415808, UniCastCnt = 0, BroadCastCnt = 0, MultiCastCnt = 0
---> FixRout = 0, PktCnt = 9587008, UCplanCnt = 9586992, MplanCnt = 0
InGress(RX) Pkt Cnt
---> OctetCnt = 11527477920, UniCastCnt = 0, BroadCastCnt = 0, MultiCastCnt = 9587048
---> FixRout = 0, PktCnt = 9587064, UCplanCnt = 9587048, MplanCnt = 0
```

U-Plan Data TX/RX 수를 보여준다.

5.2. POE 파워상태모니터

//args 1 : channel-mask(1:Enable, 0:Disable, lsb:channel0)

//args 2 : print time : 횟수

//args 3 : print interval 초

POE-R4: poe_pwrprint(0x10, 1, 1)

POE-R5: poe_pwrprint(0x20, 1, 1)

POE-R6: poe_pwrprint(0x40, 1, 1)

ex) # cd /emulator/util/

./Api

```
root@zynqmp-generic:/emulator#
root@zynqmp-generic:/emulator# cd /emulator/util/
root@zynqmp-generic:/emulator/util# ./Api

*****
**Lua version : Lua 5.3
**Lua release version : Lua 5.3.3
**Lua 5.3.3 Copyright (C) 1994-2016 Lua.org, PUC-Rio [R. Ierusalimsky, L. H. de Figueiredo, W. Celes]
*****

Note::Lua Do-file(ApiHub.lua) absence cannot open ApiHub.lua: No such file or directory

pleth-lua> poe_pwrprint(0x10, 1, 1)
Device opened successfully
Open session was called with API Version 1.4 and result is 0

Code 81 Get Total Power, result PoE_RC_SUCSESS
-->powerConsumption.....29.000W
-->calculatedPower.....29.000W
-->availablePower.....730.000W
-->powerLimit.....760.000W
-->powerBank.....0xF
-->vmainVoltage.....56.200V

Port-4::Code 87 Get Power Port, result PoE_RC_SUCSESS
-->vmainVoltage.....56.200V
-->calculatedCurrent.....0.526A
-->measuredPortPower.....29.500W
-->portVoltage.....56.400V

Code 81 Get Total Power, result PoE_RC_SUCSESS
-->powerConsumption.....29.000W
-->calculatedPower.....29.000W
-->availablePower.....730.000W
-->powerLimit.....760.000W
-->powerBank.....0xF
-->vmainVoltage.....56.200V

Port-4::Code 87 Get Power Port, result PoE_RC_SUCSESS
-->vmainVoltage.....56.200V
-->calculatedCurrent.....0.526A
-->measuredPortPower.....29.500W
-->portVoltage.....56.400V
pleth-lua> □
```

5.3 VRAN_TAG 변경방법(200909업데이트)

보드에 ssh로 접속하여 다음과 같이 수행한다. 재부팅하는 방법이 있고, 그렇지 않은 방법이 있다.

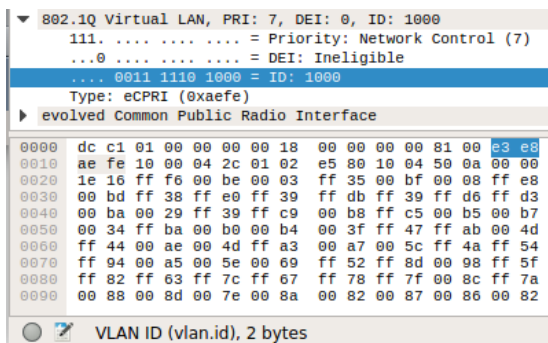
재부팅없이 하는 방법.

그림과 같이 명령을 치고, Api 프로세스를 죽인다
죽었는지 명령을 쳐서 다시 확인한다.

```
root@zynqmp-generic:~# ps -e |grep Api
2194 ?          00:00:00 ApiHub
root@zynqmp-generic:~# kill 2194
root@zynqmp-generic:~# ps -e |grep Api
root@zynqmp-generic:~# cd /emulator/
root@zynqmp-generic:/emulator# ./ApiHub
```

ApiHub가 실행되고 나면, 다음과 같이 명령어를 친다. 원하는 vlan-id로 변경한다.
hubsetvl(0, 1, 0, 0x0000, 0xAEFE) <- vlan-tag이 0x0000인경우

아래 그림과 같이 vlan-id가 e3e8인 경우,
hubsetvl(0, 1, 0, 0xe3e8, 0xAEFE) <- vlan-tag이 0xe3e8인경우



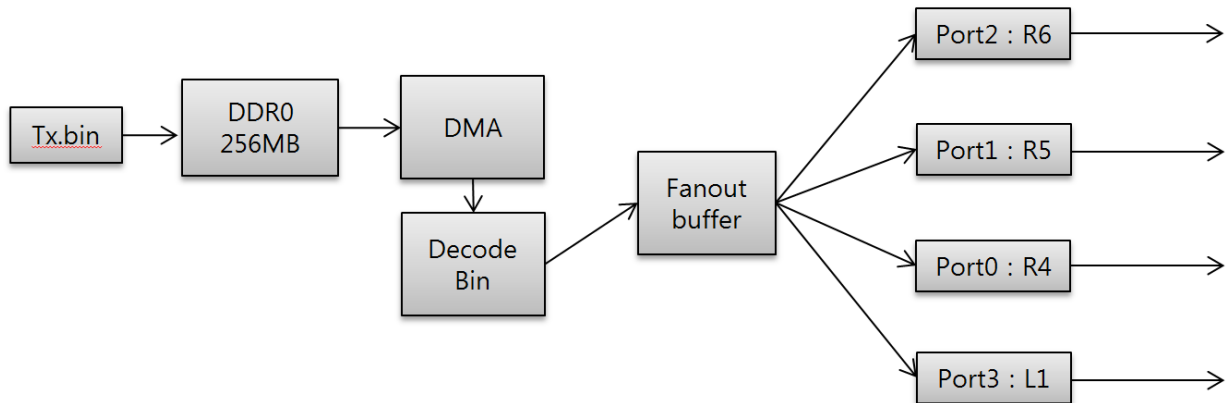
재부팅하여 변경하는 방법

/emulator/ ApiHub.lua 파일을 열면 다음과 그림이 나온다
이 그림에서 9번줄을 원하는 vran-id로 저장하고, 보드를 재부팅한다.

```
2 function sleep(n)
3     os.execute("sleep " .. tonumber(n))
4 end
5
6 --- hubinit(0x3FF, 10000)
7 hubinit(0x37F, 10000)
8 sleep(1)
9 hubsetvl(0, 1, 0, 0x0000, 0xAEFE)
10 sleep(1)
11 poe_pwrinit(0x8, 0xFF)
12 sleep(1)
13 --- thread run(1)
14 --- sleep(1)
15 --- print("Initialize Complete!!!!!!")
16
```

6. 사양 & 특성

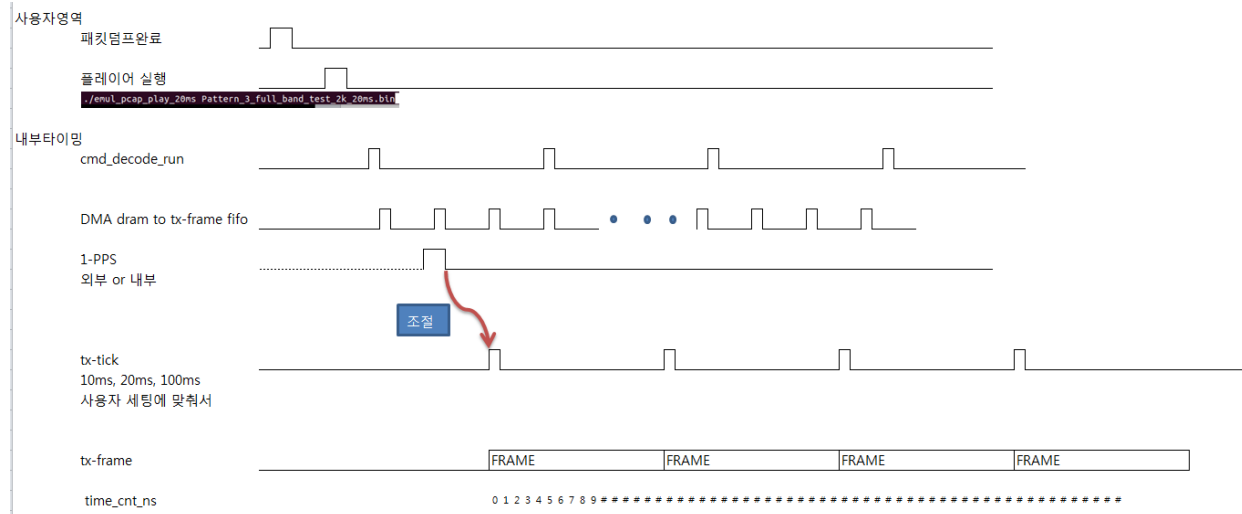
5.1 Player(TX)



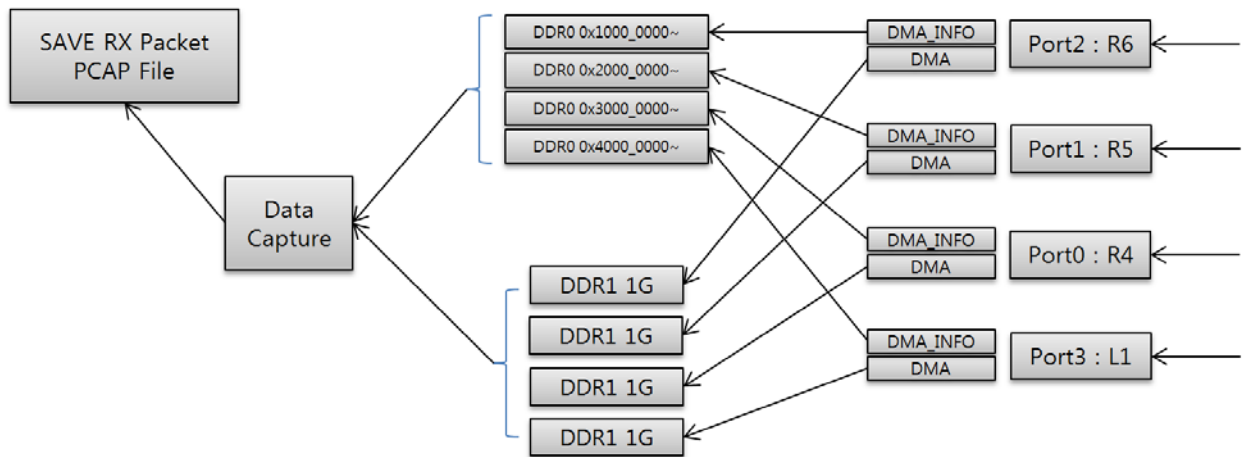
.bin 파일을 메모리 올려 놓고, 사용자가 설정한 10ms? 20ms? 주기로 읽어서 출력한다.

pcap 파일이 20ms 데이터 세트라면, 사용자는 20ms 이상으로 tx-tick을 설정해야 한다.

5.2 TX Packet Timing



5.3 Capture(RX)

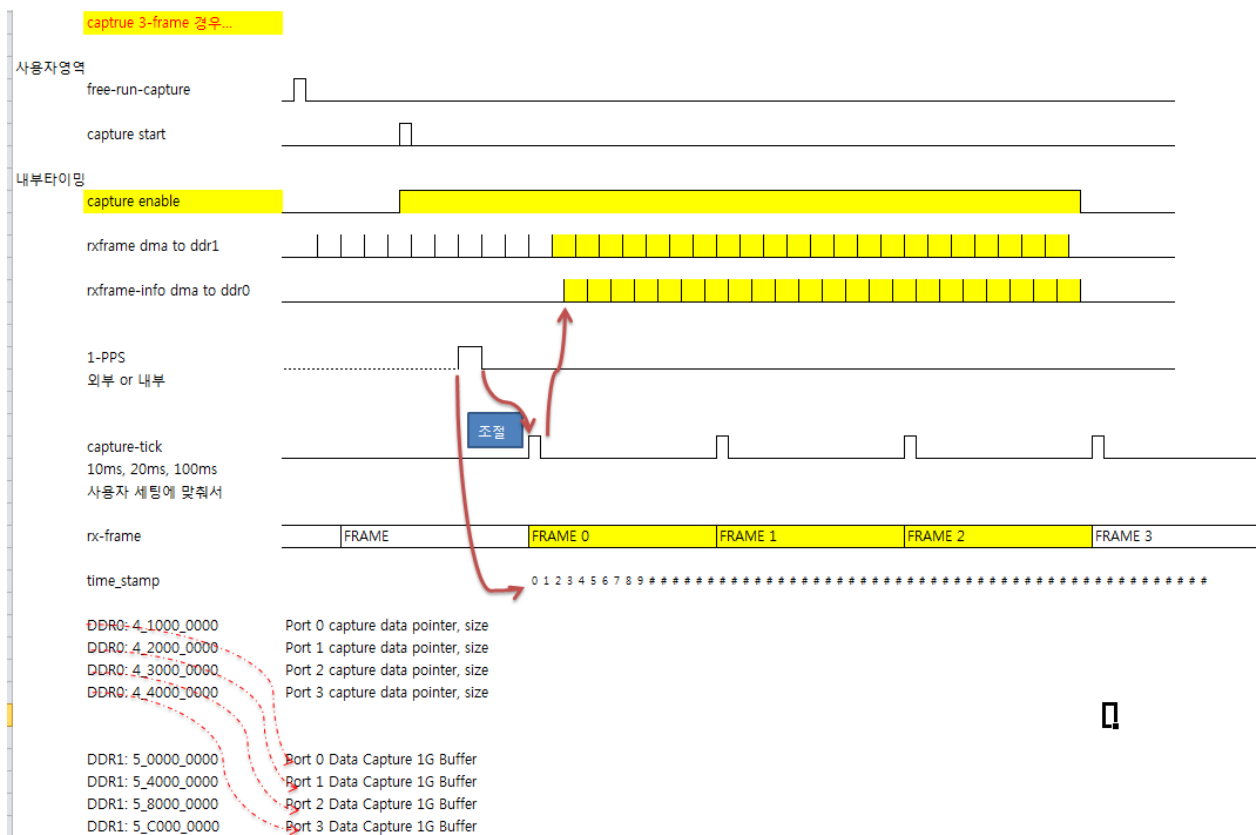


Capture로직은 U-Plane Data만 캡처가 가능하다. 최대 용량은 Port당 1GB만큼 저장 가능하다.

'cap_re-run==1'이 되면 'DDR1'으로 패킷이 계속 저장된다. 'cap_run==1'이 되면, 1초 시스템 동기 신호에 cap_tick을 동기 시키고, 바로 이어오는 cap_tick에 맞춰서, 캡처를 시작한다. 캡처가 시작되면, DDR1에는 패킷이 저장되고, DDR0에는 DDR1에 저장되는 패킷의 저장주소가 저장된다. 캡처는 사용자가 설정한 cap_tick의 개수만큼 저장된다.

저장이 완료되면, DDR0에 저장된 DDR1의 주소를 참조해서 .PCAP 파일로 저장한다.

5.4 RX Packet Timing



7. Register Map

7.1 MAC Control Register

MAC & Control

address	register	bit	type	Description
0x80000020	MAC overriding ENABLE	[7:0]	R/W	0xff: 재생하는 원본 pcap에 MAC을 변경하여 재생 0x00: 재생하는 원본 pcap 파일에 MAC을 그대로 재생
0x80000024	DlyAlign_En HUB_EmulatorMode HUB_DlyMode_output sel_1sec_pulse	[0] [8] [9] [13:12]	R/W R/W R/W R/W	항상 '1' 항상 '1' 항상 '0' 1초를 펄스만드는 소스를 선택한다. 이 1초 펄스는 내부 로직을 동기시키는 신호이다. 내부 로직은 pcap-플레이어, pcap-캡처로직이다. 이 동기 신호에 맞춰서 pcap을 재생하고, 캡처한다. 0: 시스템클럭 156.25Mz를 소스로 1초펄스를 만들어 동기 신호로 사용한다 1: IDT Clock 소스에서 나오는 1초펄스를 사용한다 2: 외부 EXT 1PPS를 1초펄스로 사용한다.
0x80000028	CFG_PCID_Cmd CFG_PCID_CmdIdx CFG_PCID_Mu CFG_PCID_PktPerSym CFG_PCID_Id	[1:0] [5:2] [10:6] [15:12] [31:16]	R/W R/W R/W R/W R/W	
0x8000002C	CFG_PCID_Timeout CFG_PCID_OperFlag	[23:0] [31:24]	R/W R/W	
0x80000030	R0 destination MAC[63:0]		R/W	
0x80000038	R1 destination MAC[63:0]		R/W	
0x80000040	R2 destination MAC[63:0]		R/W	
0x80000048	R3 destination MAC[63:0]		R/W	
0x80000050	R4 destination MAC	[63:0]	R/W	MAC_Overriding_Enable == 1 인 경우 이 값으로 나간다.
0x80000058	R5 destination MAC	[63:0]	R/W	MAC_Overriding_Enable == 1 인 경우 이 값으로 나간다.
0x80000060	R6 destination MAC	[63:0]	R/W	MAC_Overriding_Enable == 1 인 경우 이 값으로 나간다.
0x80000068	CC destination MAC	[63:0]	R/W	MAC_Overriding_Enable == 1 인 경우 이 값으로 나간다.
0x80000070	source MAC	[63:0]	R/W	MAC_Overriding_Enable == 1 인 경우 이 값으로 나간다.

외부동기방법(200909 업데이트)

레지스터맵에 0x8000_0024의 내용을 참조한다.

보드 뒷면에 10M_IN과 1PPS에 동기 신호를 넣어주면 동기된다.

터미널에 다음과 같이 명령을 치면, 외부 1PPS에 동기 된다. 이 신호를 기준으로 데이터를 내보는 딜레이를 줄 수 있다.

아래 예제는

1, 2번: 보드 내부동기

3번: 외부 1PPS에 동기

```
1 devmem 0x80000024 32 0x0fff0101
2 devmem 0x80000024 32 0x0fff1101
3 devmem 0x80000024 32 0x0fff2101
```

이상에 내용은, 'emul_pcap_play_20ms', 'emul_pcap_play_100ms' 파일을 열면 43번 라인에 다음과 같이 되어있다.

```
39 ## stamp_rst[15] sel_1sec_pulse[13:12]=1 HUB_DlyMode_output[9] = 0 DlyAlign_En[8] = 1, HUB_EmulatorMode[0] = 1
40 ## sel_1sec_pulse=0 |genpps : // gen pps 156.25 -> internal pps
41 ## sel_1sec_pulse=1 <- default ref_clk_pps_in : // IDT -> 1PPS FPGA
42 ## sel_1sec_pulse=2 ref_clk_pps_in_1 : // EXT 1PPS -> 1PPS FPGA
43 devmem 0x80000024 32 0x0fff0101
```

이 값을 devmem 0x80000024 32 0x0FFF2101 바꾸고, 플레이어를 다시 실행시키면 된다.

7.2 Pcap_player Register

Pcap_player

address	register	bit	type	Description
0x80A00000	reg_vector_address	[26:0]	R/W	txbin' 파일이 올라가는 메모리 주소 0x5_0000_0000 >> 9 = 항상 '0x02800000'
0x80A00004	reg_vector_length	[31:0]	R/W	패턴파일 'X / 4096 +1' 값이 들어간다. 패턴파일 크기가 245472KB 인 경우, 245472KB / 4096KB + 1 = '60'
0x80A00008	play_sts_err_cmdvector_seq	[31]	RO	tx.bin 파일에 문제가 있는 경우,
	play_sts_err_unknown	[30]	RO	플레이어 재생중 예측되지 않은 문제가 있는 경우,
	play_sts_sts_ing	[1]	RO	플레이어 재생중
	play_sts_sts_cpl	[0]	RO	플레이어가 'reg_player_lp_cnt' 만큼 재생되면 올라온다.
0x80A0000C	pcap_player_reset	[31]	R/W	pcap 파일을 재생하기 전에 리셋이 필요함
	pcap_player_statistic_reset	[30]	R/W	pcap 플레이어에 tx-frame-counte를 리셋한다.
	pcap_plaer_run	[0]	R/W	pcap 파일 재생을 시작한다.
0x80A00010	reg_player_lp_cnt	[31:0]	R/W	패턴파일이 재생되는 횟수. 0: 무한반복 1: 1 회 2: 2 회.....
0x80A00014	reg_tx_tick_gen_cnt	[31:0]	R/W	tx_tick의 주기를 설정한다. 기본값 (156,250,000-1) / 100 = 10ms 1,562,500 : 10ms 3,124,999 : 20ms
0x80A00024	tx_tick_delaycnt	[31:0]	R/W	1sec_pulse 기준으로 tx_tick이 발생하는 지연을 줄수 있다. pcap 플레이어는 tx_tick에 맞추어서 재생한다. 6.4ns/1-clk

TX Packet 지연방법 (200909 업데이트)

외부동기신호 1PPS Edge에 맞춰서 패킷을 전송한다. 이 1PPS를 기준으로 패킷이 나가는 시간 지연을 줄 수 있다.

0x80A00024번지에 시간 지연값을 써주면 된다.

'emul_pcap_play_20ms', 'emul_pcap_play_100ms' 파일에 71번줄을 보면, 0x80A00_0024 번지에 0ns값이 들어가 있다.

예제) 1PPS에서 150us시간 지연을 주고 내보내는 경우,

150us = 150,000ns / 6.4ns = 23437

71번째줄에 다음과 같이 값을 써준다.

" devmem 0x80A00024 32 23437 "

```

68 #####
69 #~ >>>> 패킷벡터파일 덤프 <<<<<
70 #####
71 devmem 0x80A00024 32 0 # 0:delay0, 1:2clk 3:4clk 4:5clk, PTP_1S_tick_rising

```

7.3 Pcap_Capture Register

Pcap_capture

address	register	bit	type	Description
0x80A20000	R4 reg_cap_start_addr	[31:0]	R/W	항상 '0x1000' 캡처데이터가 저장된, 메모리 시작 주소
0x80A20004	R5 reg_cap_start_addr	[31:0]	R/W	항상 '0x2000' 캡처데이터가 저장된, 메모리 시작 주소
0x80A20008	R6 reg_cap_start_addr	[31:0]	R/W	항상 '0x3000' 캡처데이터가 저장된, 메모리 시작 주소
0x80A2000C	CC reg_cap_start_addr	[31:0]	R/W	항상 '0x4000' 캡처데이터가 저장된, 메모리 시작 주소
0x80A20010	reg_delayblock_reset	[31]	R/W	delay block reset... capture에 상위 로직 리셋
	reg_cap_rst	[30]	R/W	capture 로직 리셋
	reg_cap_prerun	[1]	R/W	dram에 패킷을 저장을 시작한다. Start에 앞서 '1'을 준다
	reg_cap_start	[0]	R/W	start가 '1'이 되면, capture_tick에 맞춰서 캡처 주소를 저장한다. reg_capframe_count 만큼 캡처를 하고 정지한다.
0x80A20014	capture_cpl	[0]	RO	캡처 완료
	capture_ing	[1]	RO	캡처 진행중
	capture_err	[2]	RO	캡처 에러
0x80A20018	R4 reg_cap_end_addr	[31:0]	RO	캡처데이터가 저장된, 메모리 마지막 주소
0x80A2001C	R5 reg_cap_end_addr	[31:0]	RO	캡처데이터가 저장된, 메모리 마지막 주소
0x80A20020	R6 reg_cap_end_addr	[31:0]	RO	캡처데이터가 저장된, 메모리 마지막 주소
0x80A20024	CC reg_cap_end_addr	[31:0]	RO	캡처데이터가 저장된, 메모리 마지막 주소
0x80A20028	reg_cap_tick_gen_cnt	[31:0]	R/W	capture_tick의 주기를 설정한다. 기본값 (156,250,000-1) / 100 = 10ms 1,562,500 : 10ms 3,124,999 : 20ms
0x80A2002C	reg_capframe_delay	[31:0]	R/W	1sec_pulse 기준으로 capture_tick이 발생하는 지연을 줄수 있다. capture는 capture_tick에 맞추어서 저장한다. 6.4ns/1-clk
0x80A20030	reg_capframe_count	[31:0]	R/W	capture frame 수를 설정한다. 현재는 1~4 Frame 저장가능

8..... TBD