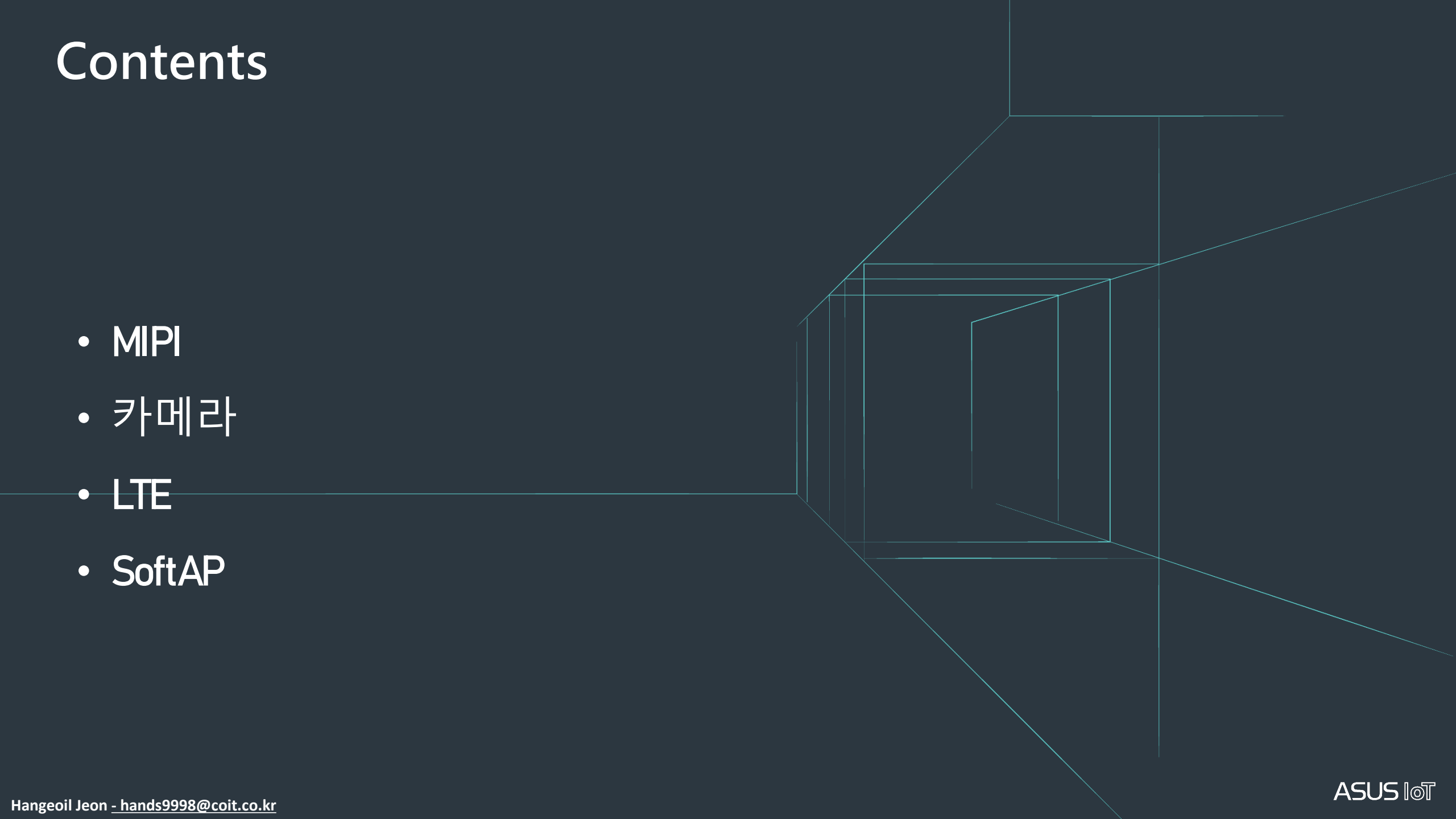
ASUS IoT

Tinker board

IoT를 위한 최선의 엣지 단말기

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

Contents



- MIPI
- 카메라
- LTE
- SoftAP

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

MIPI

Mobile Industry Processor Interface(MIPI)의 약자
-> 모바일 산업에서 활용되는 시스템

인텔, ARM, 노키아, 삼성, STM,TI가 2003년에 모여서 MIPI(Mobile Industry Processor Interface) 얼라이언스를 설립

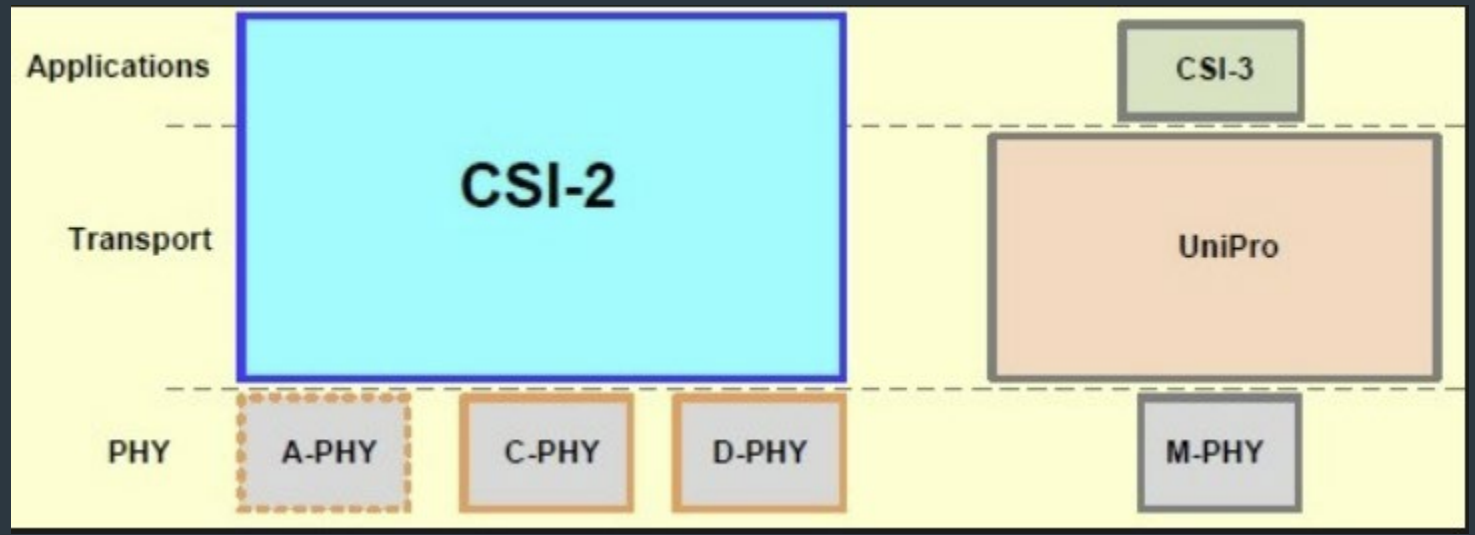
기능: 저전력 설계로 표준화를 만들고 이를 통해 제품 복잡성을 낮추고 제품의 호환성도 높이기 위해 준비된 기술

MIPI에서 만든 대표적인 인터페이스가 DSI와 CSI
DSI(Display Serial Interface)는 AP와 LCD와 같은 디스플레이를 연결하는 인터페이스에 관한 표준이고
CSI(Camera Serial interface)는 AP와 카메라를 연결하는 인터페이스에 관한 표준

MIPI는 레인이란 개념으로 레인 개수로 속도가 나뉨

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

MIPI



MIPI는 OSI 7 layer 중 MIPI는 전체 7 Layer를 다 사용
물리계층 -> C-PHY와 D-PHY, M-PHY
프로토콜 계층 -> CSI,DSI

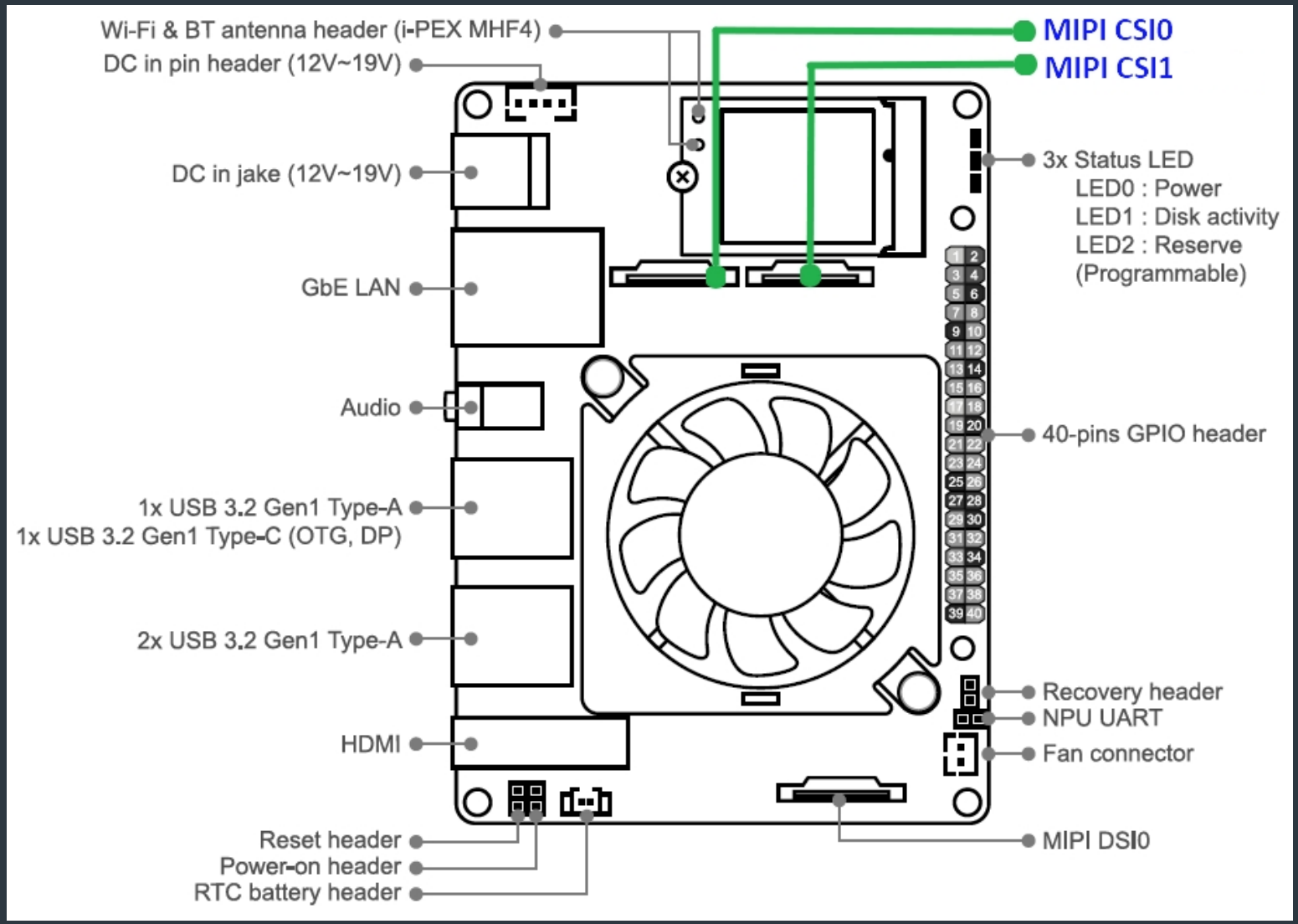
2009년에 D-PHY란 카메라와 디스플레이간 물리 인터페이스 정의
2009년에 M-PHY는 RF모듈, 스토리지, 멀티미디어 데이터 관련 부품들간 물리 인터페이스 정의
2009년에 C-PHY는 카메라와 디스플레이간 인터페이스를 D-PHY를 개선하여 만듦

MIPI는 최대 4개까지의 데이터 레인으로 구성 가능

최근 MIPI는 C-PHY를 주로 사용하며,
C-PHY는 전송속도를 클럭이 아닌 초당 심볼수로 나타내는데 심볼당 데이터는 2.28비트
레인당 2.5Gsym/s가 가능하므로 2.5x2.28=5.7Gbps가 되어 4개 레인이면 22.8Gbps의 속도를 지원

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

MIPI



Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

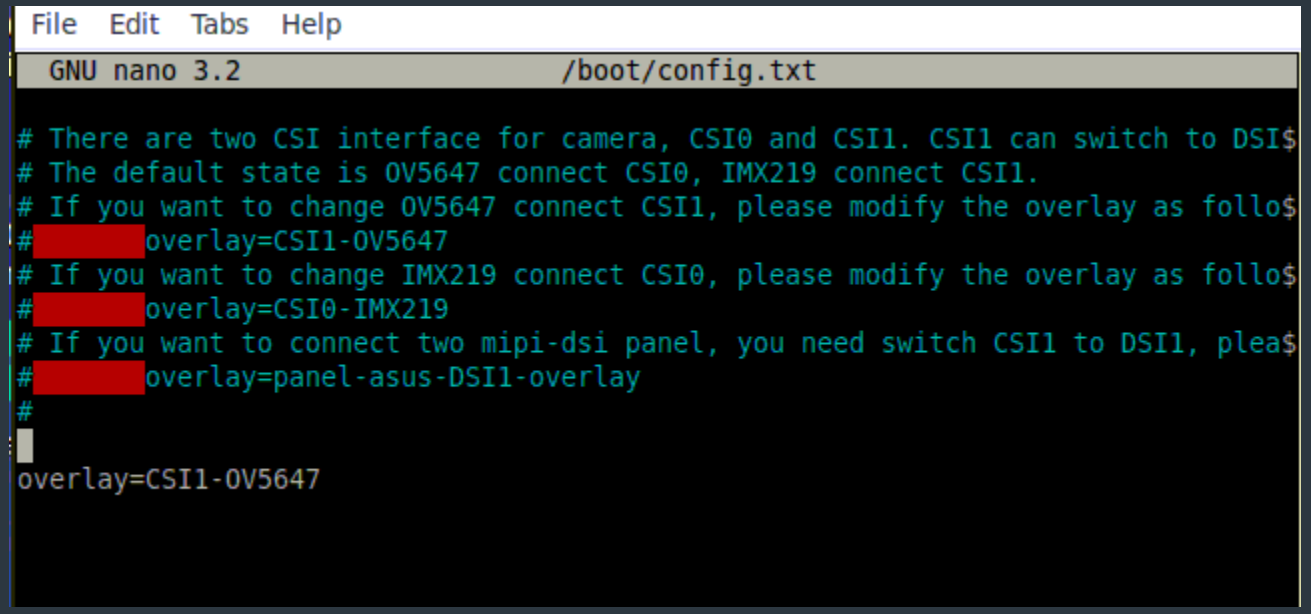
ASUS IoT

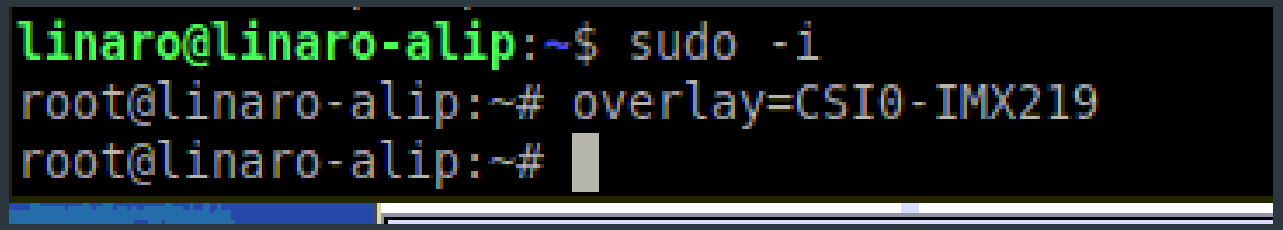
MIPI

	RASPBERRY PI CAMERA V1.3	RASPBERRY PI CAMERA V2.1
Image Sensor：	OmniVision OV5647	Sony IMX219
Resolution：	2592 × 1944 pixels (5 megapixel)	3280 × 2464 (8 megapixel)
Sensor Image Area:	3.76 × 2.74 mm	3.69 × 2.81 mm
Pixel Size:	1.4 µm × 1.4 µm	1.12 µm × 1.12 µm
Video：	1920 × 1080 (1080p)30p	1920 × 1080 (1080p)30p

- MIPI CSI0 은 OV5647 센서가 디폴트 세팅
- MIPI CSI1 은 IMX219 센서가 디폴트 세팅

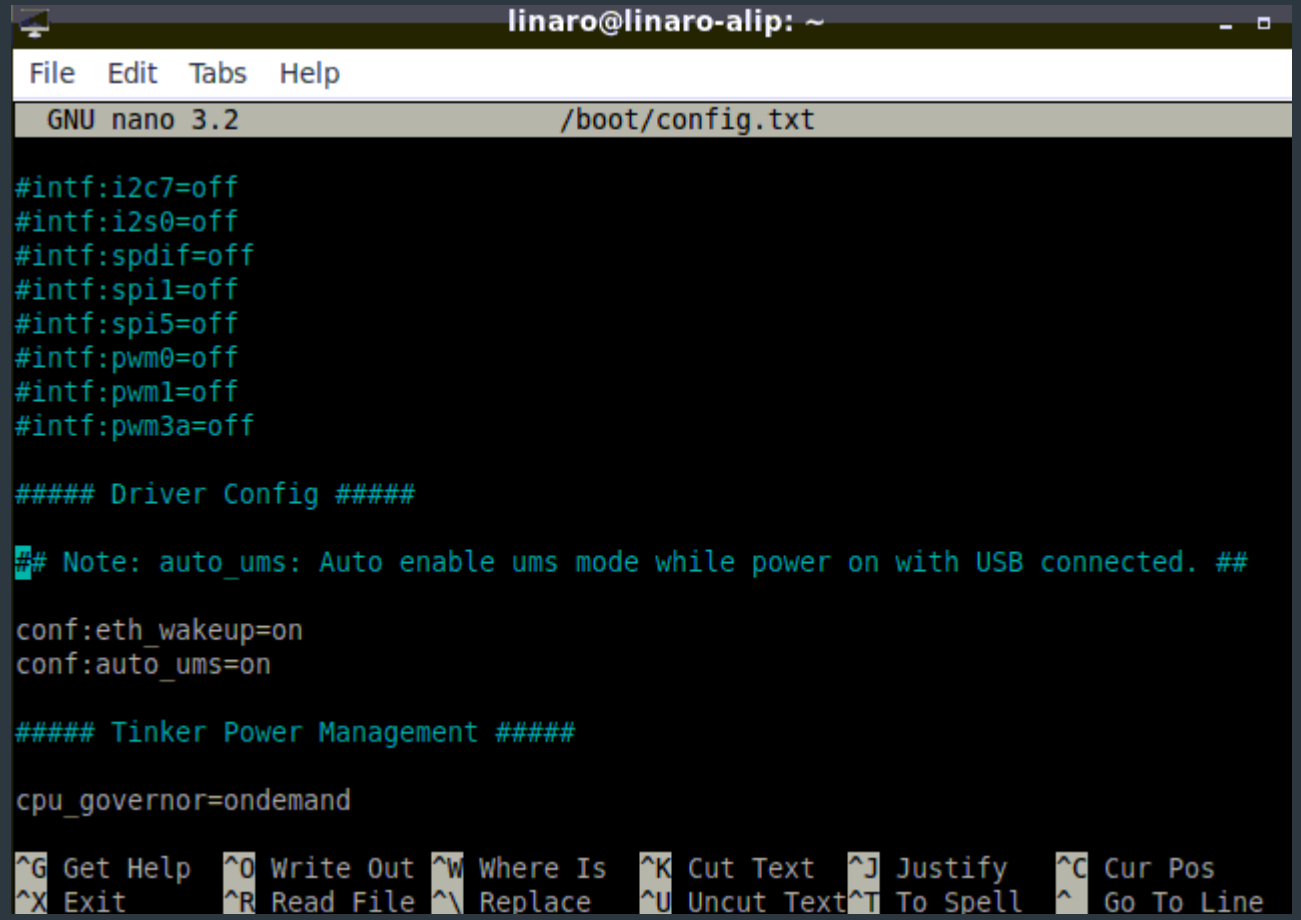
MIPI





- /boot/config.txt 에서 세팅을 변경하거나 Shell에서 변경 가능
- Tinker Edge R의 CSI1 포트는 DSI1 포트와 공용으로 overlay=panel-asus-DSI1-overlay 으로 DSI 포트로 변경 가능

MIPI



- /boot/config.txt 에서 세팅 변경 후 재부팅 필수
- USB Type-C DP도 해당 세팅 변경으로 사용 가능
  overlay=DP_VOPB
- 추가적으로 I2S, I2C, GPIO 기본 in, Out, auto UMS, CPU 클럭 세팅 가능

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

V4L2

- V4L2는 V4L Version 2, 즉 V4L의 두 번째 버전이란 뜻으로 V4L의 오류 등을 수정한 버전

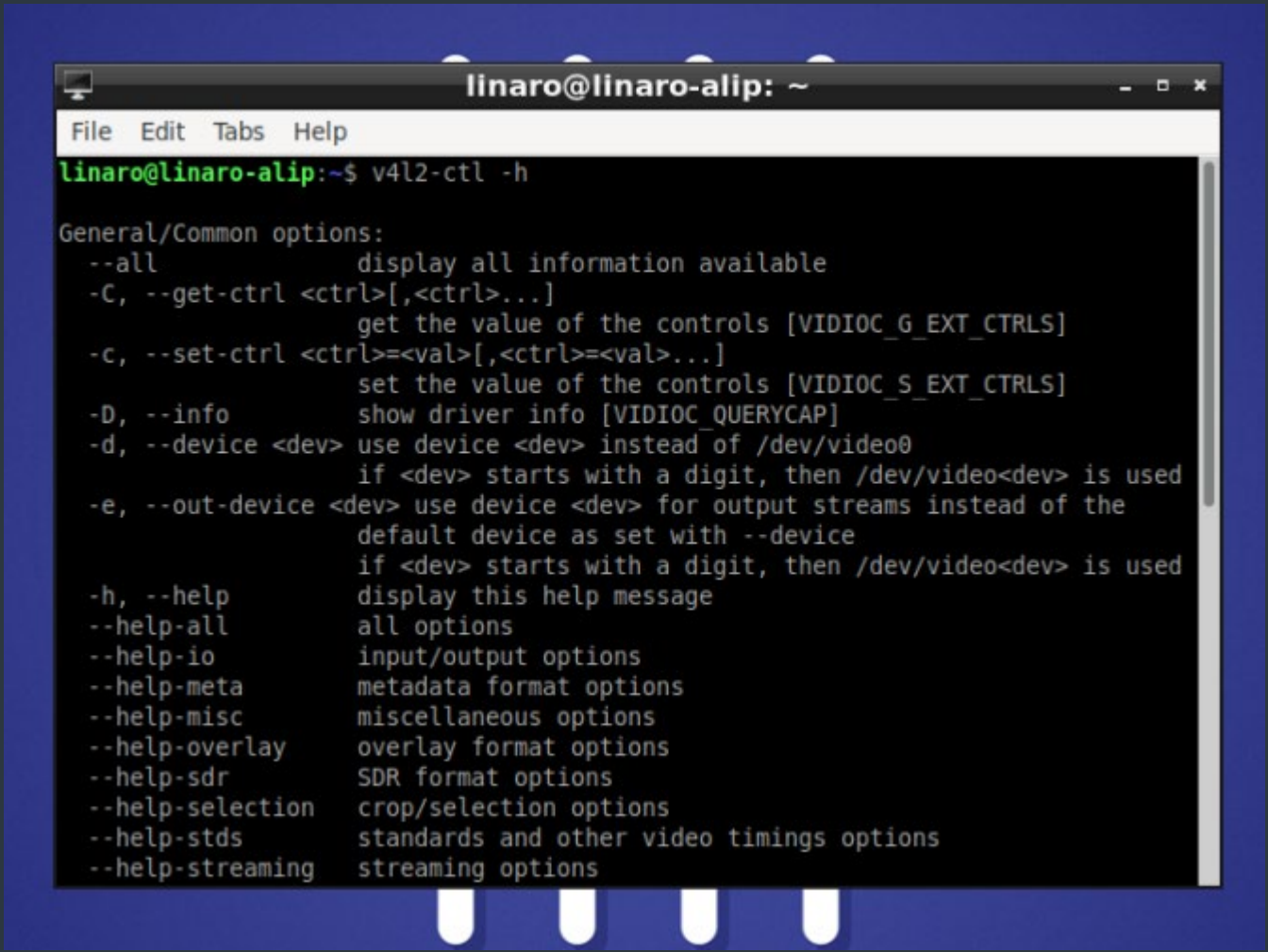
- V4L은 Video4Linux의 줄임말로 리눅스에서 비디오를 처리하기 위한 드라이버

Camera

```
linaro@linaro-alip:~$ dmesg | grep video
[    1.109146] Linux video capture interface: v2.00
[    3.985833] usbcore: registered new interface driver uvcvideo
linaro@linaro-alip:~$
```

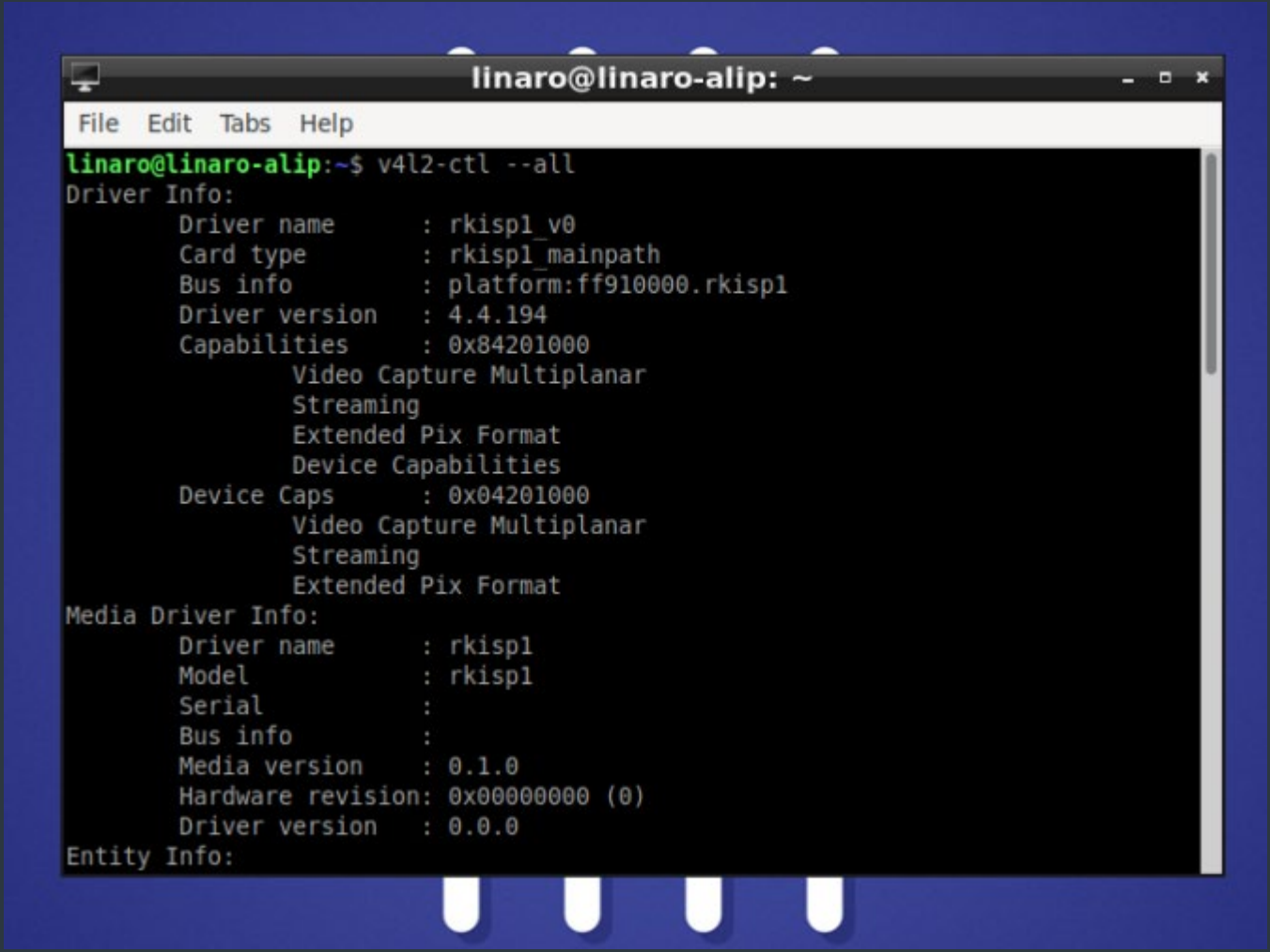
- dmesg | grep video
  카메라 모듈 확인

V4L2



- Tinker Edge R에는 기본적으로 V4L2 가 설치되어 있음
- v4l2-ctl –h로 설치 여부 및 명령어 확인

V4L2



- v4l2-ctl –all
  명령어로 현재 설치된 카메라 정보 확인
- 기본적으로 첫 번째 장치에 관한 정보
- 2개 이상의 카메라를 사용 중이시다면 디바이스 번호를 지정 필요

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

V4L2

```
linaro@linaro-alip:~$ ls /dev/video*
/dev/video-dec0  /dev/video1  /dev/video4  /dev/video7
/dev/video-enc0  /dev/video2  /dev/video5  /dev/video8
/dev/video0      /dev/video3  /dev/video6  /dev/video9
linaro@linaro-alip:~$ sudo v4l2-ctl --all -d 0
Driver Info:
        Driver name      : rkisp1_v0
        Card type        : rkisp1_mainpath
        Bus info         : platform:ff910000.rkisp1
        Driver version   : 4.4.194
        Capabilities     : 0x84201000
                Video Capture Multiplanar
                Streaming
                Extended Pix Format
                Device Capabilities
        Device Caps      : 0x04201000
                Video Capture Multiplanar
                Streaming
                Extended Pix Format
Media Driver Info:
        Driver name      : rkisp1
        Model            : rkisp1
```

- ls /dev/video*
- v4l2-ctl --all -d [Device 번호]
- ls /dev/video* 명령어로 확인한 video 뒤의 숫자가 바로 디바이스 번호
- 이렇게 특정 디바이스를 지정해서 장치 정보를 확인

V4L2

```
linaro@linaro-alip:~$ sudo v4l2-ctl -V
Format Video Capture Multiplanar:
        Width/Height      : 0/0
        Pixel Format      : ''
        Field             : Any
        Number of planes  : 0
        Flags             :
        Colorspace        : Default
        Transfer Function : Default
        YCbCr/HSV Encoding: Default
        Quantization      : Default
linaro@linaro-alip:~$ media-ctl -p
Media controller API version 0.1.0

Media device information
------------------------
driver          rkisp1
model           rkisp1
serial
bus info
hw revision     0x0
driver version  0.0.0
```

- Sudo v4l2-ctl –V
- media-ctl -p
- 카메라 모듈 정보 확인

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

V4L2

```
linaro@linaro-alip:~$ ls -l /sys/class/video4linux/
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 v4l-subdev0 -> ../../devices/platform/ff91
0000.rkisp1/video4linux/v4l-subdev0
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 v4l-subdev1 -> ../../devices/platform/ff91
0000.rkisp1/video4linux/v4l-subdev1
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 v4l-subdev2 -> ../../devices/platform/ff92
0000.rkisp1/video4linux/v4l-subdev2
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 v4l-subdev3 -> ../../devices/platform/ff92
0000.rkisp1/video4linux/v4l-subdev3
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 video0 -> ../../devices/platform/ff910000.
rkisp1/video4linux/video0
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 video1 -> ../../devices/platform/ff910000.
rkisp1/video4linux/video1
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 video2 -> ../../devices/platform/ff910000.
rkisp1/video4linux/video2
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 video3 -> ../../devices/platform/ff910000.
rkisp1/video4linux/video3
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 video4 -> ../../devices/platform/ff910000.
rkisp1/video4linux/video4
lrwxrwxrwx 1 root root 0 Aug 20 23:29 video5 -> ../../devices/platform/ff920000.
rkisp1/video4linux/video5
```

- ls -l /sys/class/video4linux/
- Image sensors at the i2c ports 1 & 2
- 이미지 센서가 어떤 GPIO 포트를 점유하는지 확인

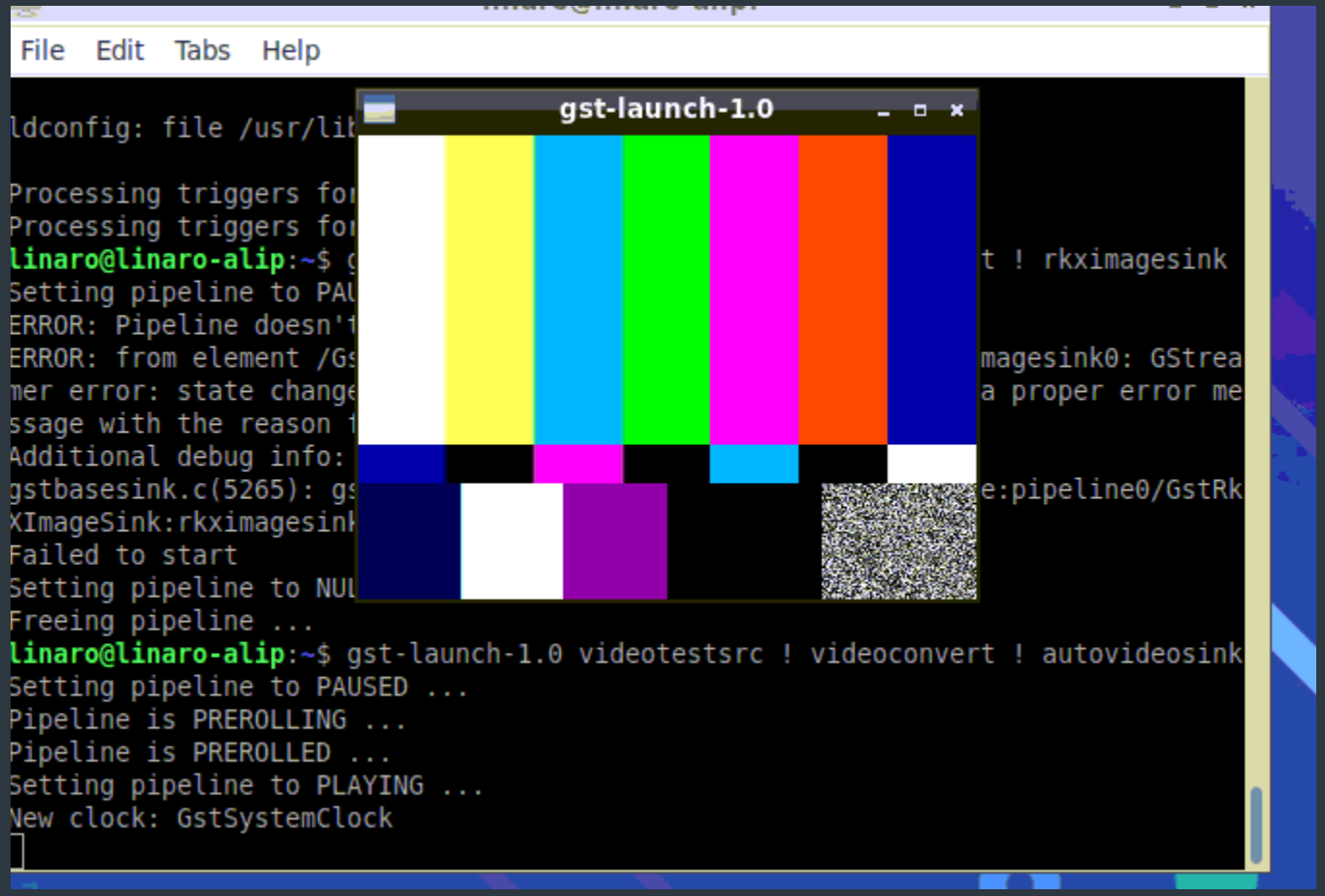
Gstreamer

- Gstreamer는 여러 데이터들을 스트림 될 수 있도록 도와주는 프레임워크
- 비디오 또는 오디오 스트리밍에서 주로 사용

Gstreamer

- Tinker Edge R에는 이미 설치되어 있지만 몇몇 구성 요소가 빠져있음
- sudo apt install libgstreamer1.0-0 gstreamer1.0-plugins-base gstreamer1.0-plugins-good gstreamer1.0-plugins-bad gstreamer1.0-plugins-ugly gstreamer1.0-libav gstreamer1.0-doc gstreamer1.0-tools gstreamer1.0-x gstreamer1.0-alsa gstreamer1.0-gl gstreamer1.0-gtk3 gstreamer1.0-pulseaudio 로 설치

Gstreamer



- gst-launch-1.0 videotestsrc ! videoconvert ! autovideosink
- Gstreamer 스트리밍 테스트 확인

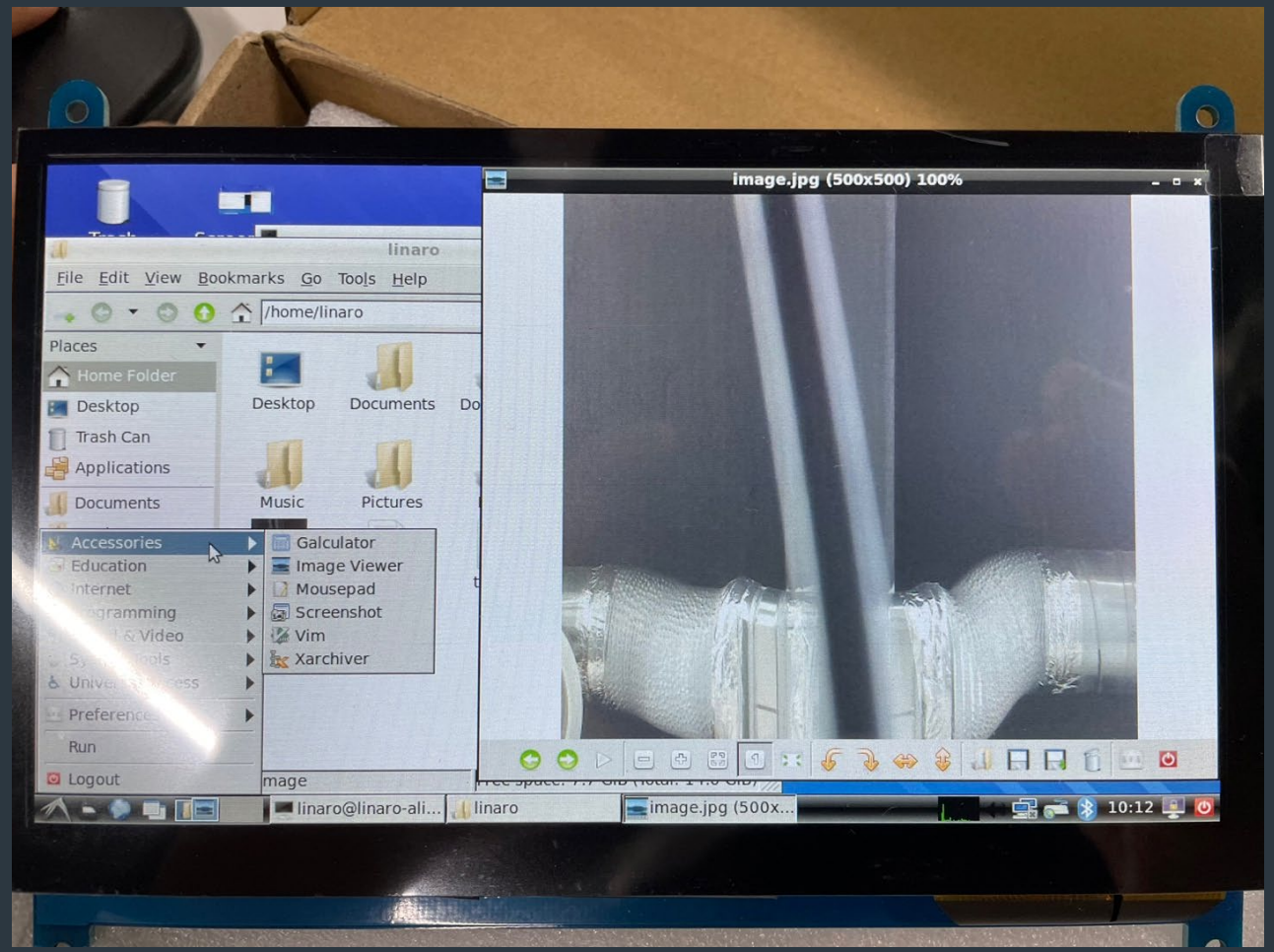
Gstreamer

- sudo gst-launch-1.0 v4l2src device! videoconvert ! Autovideosink
- 카메라를 이용한 테스트 영상 출력

Gstreamer

- sudo gst-launch-1.0 v4l2src ! videoscale ! video/x-raw,width=500, height=400 ! videoconvert ! autovideosink
- width와 height 값을 조정하여 원하는 해상도로 변경

Gstreamer



- sudo gst-launch-1.0 v4l2src num-buffers=10 ! video/x-raw,format=NV12,width=640,height=480 ! jpegenc ! multifilesink location=image.jpg
- 버퍼 및 컬러 포맷, width와 height 값을 조정하여 카메라를 원하는 해상도의 jpg 파일로 캡쳐해 저장

Hangeoil Jeon - hands9998@coit.co.kr

cheese

```
linaro@linaro-alip:~$ sudo apt-get install cheese
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
cheese is already the newest version (3.31.90-1).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
linaro@linaro-alip:~$ Sudo apt-get install guvcview
bash: Sudo: command not found
linaro@linaro-alip:~$ sudo apt-get install guvcview
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libgsl23 libgslcblas0 libguvcview-2.0-2 libportaudio2
Suggested packages:
  gsl-ref-psdoc | gsl-doc-pdf | gsl-doc-info | gsl-ref-html
```

- Cheese는 GUI로 간단하게 카메라를 캡쳐할 수 있는 APP
- Tinker Edge R에는 이미 설치되어 있지만 몇몇 구성 요소가 빠져있음
- sudo apt-get install guvcview

LTE

```
linaro@linaro-alip:~$ sudo apt-get install modemmanager libqmi-utils libmbim-uti
ls ppp
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
ppp is already the newest version (2.4.7-2+4.1+deb10u1).
modemmanager is already the newest version (1.14.12-0.2).
The following NEW packages will be installed:
  libmbim-utils libqmi-utils
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 232 kB of archives.
After this operation, 778 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://cdn-fastly.deb.debian.org/debian buster/main arm64 libmbim-utils ar
m64 1.18.0-1 [96.7 kB]
Get:2 http://cdn-fastly.deb.debian.org/debian buster/main arm64 libqmi-utils arm
64 1.22.0-1.2 [135 kB]
Fetched 232 kB in 5s (44.2 kB/s)
```

- Debian의 경우 LTE 모듈을 컨트롤하는 modemmanager 설치 필요
- echo "deb http://http.debian.net/debian/ buster main contrib non-free" >> /etc/apt/sources.list

  sudo apt-get update

  sudo apt-get install modemmanager libqmi-utils libmbim-utils ppp

LTE

- Apn list 내려받기
- sed -i '/buster/'d /etc/apt/sources.list
- apt-get update
- Reboot

- nmcli c add type gsm ifname '*' con-name Cellular apn <your_apn> 로 apn 세팅

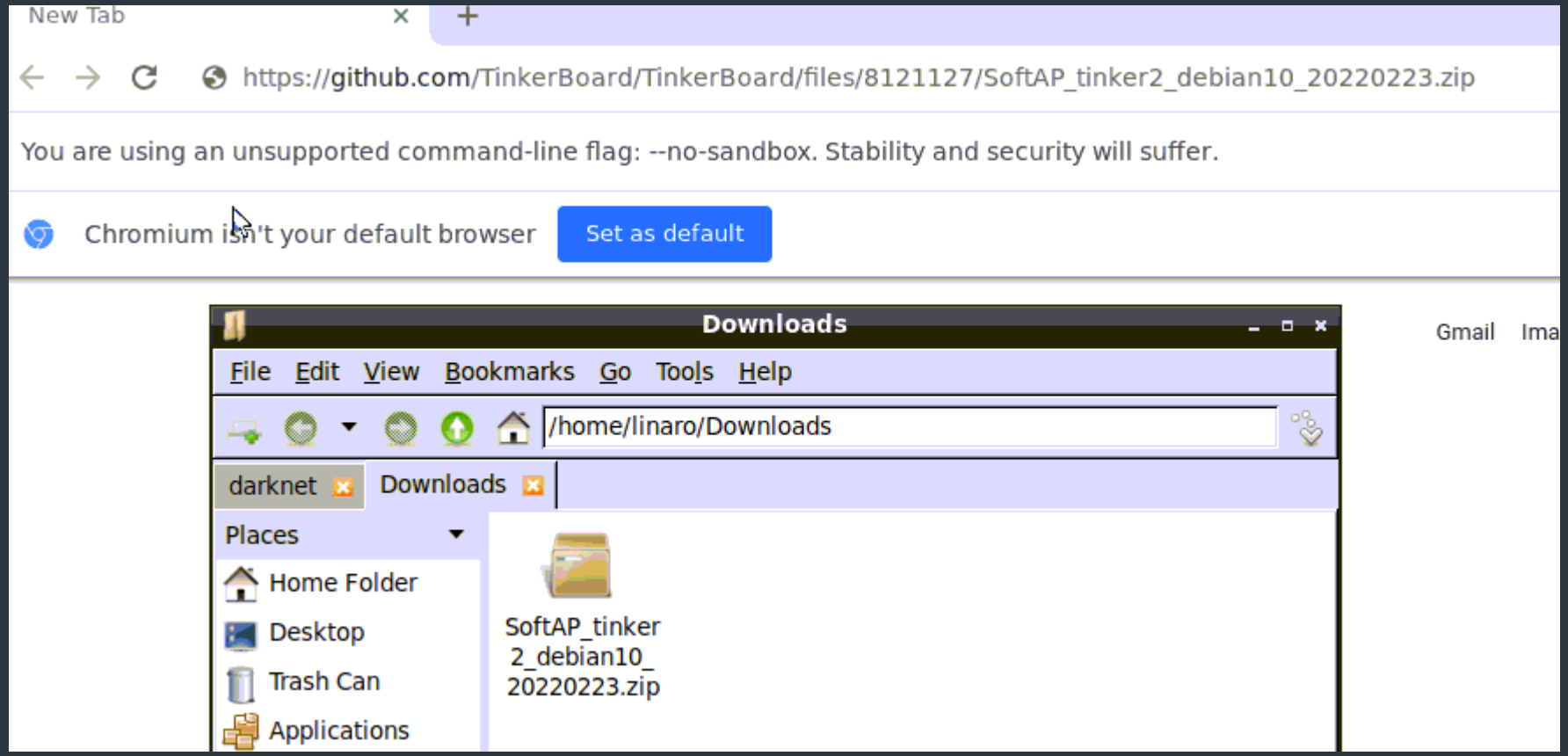
SoftAP

```
linaro@linaro-alip:~/darknet$ sudo apt install dnsmasq hostapd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Package dnsmasq is not available, but is referred to by another package.
This may mean that the package is missing, has been obsoleted, or
is only available from another source
However the following packages replace it:
  dnsmasq-base

E: Package 'dnsmasq' has no installation candidate
linaro@linaro-alip:~/darknet$ sudo apt install dnsmasq-base hostapd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
dnsmasq-base is already the newest version (2.80-1+deb10u1).
hostapd is already the newest version (2:2.7+git20190128+0c1e29f-6+deb10u3).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
linaro@linaro-alip:~/darknet$
```

- LTE나 LAN으로 데이터를 수신하고 Wifi를 통해 네트워크를 공유하는 사설 공유기, AP를 만들 수 있음
- 전반적인 인터넷을 관리하는 dnsmasq, hostapd를 활용
- 이미 Tinker Edge R에서는 dnsmasq-base 바이너리로 설치되어 있음

SoftAP



- https://github.com/TinkerBoard/TinkerBoard/files/8121127/SoftAP_tinker2_debian10_20220223.zip

  SoftAP를 위한 바이너리 다운

SoftAP

```
linaro@linaro-alip:~/Downloads$ cd /home/linaro/Downloads/SoftAP_tinker2_debian1
0_20220223
linaro@linaro-alip:~/Downloads/SoftAP_tinker2_debian10_20220223$ chmod 755 Enabl
e_SoftAP.sh Disable_SoftAP.sh
linaro@linaro-alip:~/Downloads/SoftAP_tinker2_debian10_20220223$
```

- 바이너리 압축 해제 후
- chmod 755 Enable_SoftAP.sh Disable_SoftAP.sh
  로 sh에 권한 획득

SoftAP

- ./Enable_SoftAP.sh
  로 AP 모드 활성화
- ./Disable_SoftAP.sh
  로 AP 모드 비활성화
- AP모드 시 Wifi 사용 불가

- default SSID = TinkerSoftAP
- default Password = 87654321

SoftAP

- sudo nano /etc/hostapd/hostapd.conf
- SSID, PW 수정 가능
- Channel 및 Mac address 기반 차단 기능 설정 가능

  accept_mac_file=/etc/hostapd/hostapd.accept

  deny_mac_file=/etc/hostapd/hostapd.deny