

Lab2. Linux Application Build Flow

Lab1에서 만든 SDK를 사용하여 Linux Application을 host에서 cross compile하고 보드에 올려서 테스트한다. Lab1의 그림23 IMAGE_INSTALL_append에 추가될 수 있는 Linux Application을 packaging 하는 recipe들을 만들고 package management system을 사용하여 보드에 설치 테스트한다.

1. HW preparation

보드에 Usb-to-Uart와 Mini DP to HDMI Adapter를 연결하고 각각 host의 usb 포트와 Monitor에 연결한다.

2. SDK Installation

SDK script을 실행하여 SDK를 설치한다.

```
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux
$ ./sdk.sh -y -d ~/sdk
```

3. SDK Application Build

SDK를 이용하여 2개의 application들(hello_world, hello_qt)을 Build하고 scp를 사용하여 보드로 전송한다.

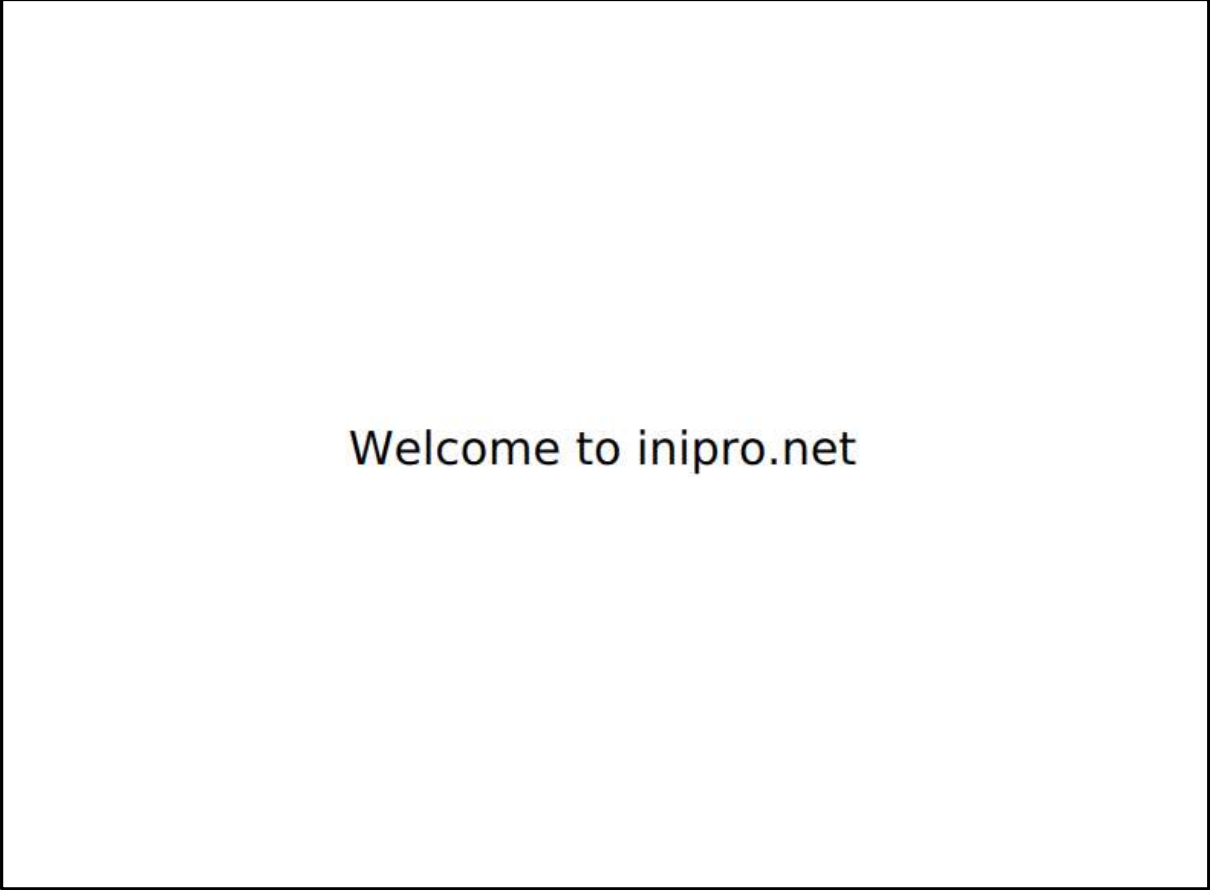
```
$ unset LD_LIBRARY_PATH
$ source ~/sdk/environment-setup-aarch64-xilinx-linux
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux/workspaces/hello_world
$ mkdir build
$ cd build
$ cmake ..
$ make
$ scp hello_world root@172.30.1.39:.
$ cd ../../hello_qt
$ mkdir build
$ cd build
$ cmake ..
$ make
$ scp hello_qt root@172.30.1.39:.
```

4. SDK Application Test

보드에 ssh로 접속하여 다음처럼 테스트한다.

```
ultra96$ cd ~
ultra96$ ./hello_world
Hello World!!!
ultra96$ ./hello_qt -platform linuxfb
```

붉은색은 terminal로 출력되는 실행결과이며 hello_qt의 실행결과는 Monitor에서 다음과 같이 출력되어야 한다.



Welcome to inipro.net

그림 1 hello_qt result

5. Add custom layer

Application들을 위한 recipe들을 가지고 있는 `~/work/zynqmp_linux/petalinux` 아래에 있는 meta-custom layer를 다음과 같이 추가한다.

```
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux/ultra96
$ petalinux-config
```

Yocto Settings → User Layers에 다음과 같이 `${PROOT}/../meta-custom`을 추가한다.

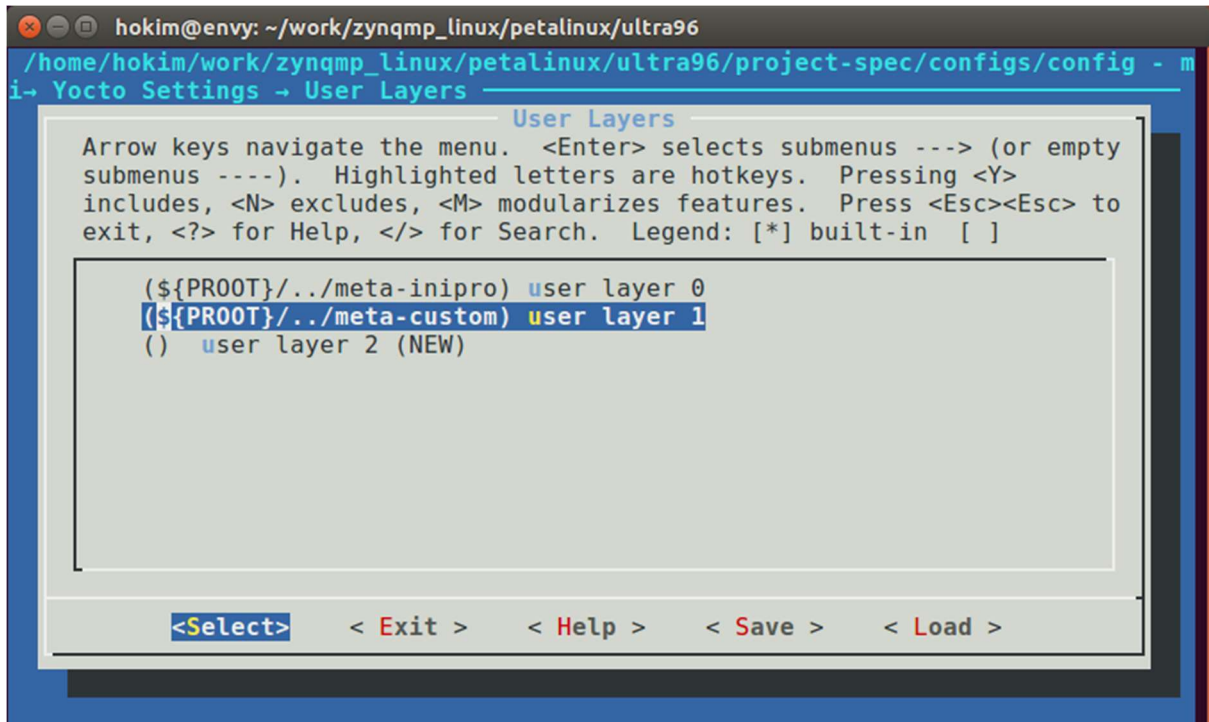


그림 2 Petalinux Configuration(User Layers:meta-custom)

6. Application Recipes Build

~/work/zynqmp_linux/petalinux/meta-custom/recipes-apps 아래에 있는

helloworld 와 helloqt는 각각 hello_world와 hello_qt Application을 위한 recipe들이고 autostart는 hello_qt를 Linux가 boot 하면서 자동으로 실행되도록 하는 recipe이다

다음의 과정을 통해 이전의 recipe들에 대응하는 rpm package들을 생성한다.

```
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux/ultra96
$ petalinux-build -c helloworld
$ petalinux-build -c helloqt
$ petalinux-build -c autostart
```

Build된 rpm들을 다음과 같이 확인할 수 있다. 붉은색은 화면출력이다.

```
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux/ultra96/build/tmp/deploy/rpm/
$ find . -name 'helloworld*.rpm'
./aarch64/helloworld-lic-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/helloworld-dbg-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/helloworld-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/helloworld-dev-1.0-r0.aarch64.rpm
$ find . -name 'helloqt*.rpm'
./aarch64/helloqt-lic-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/helloqt-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/helloqt-dev-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/helloqt-dbg-1.0-r0.aarch64.rpm
$ find . -name 'autostart*.rpm'
./aarch64/autostart-dev-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/autostart-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/autostart-dbg-1.0-r0.aarch64.rpm
./aarch64/autostart-lic-1.0-r0.aarch64.rpm
```

7. Repository Setup for RPMs

Step 6의 rpm package들을 보드에서 package management tool인 dnf로 설치하도록 하기 위해 host에 있는 rpm 폴더를 repository로 다음과 같이 만든다.

```
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux/ultra96
$ petalinux-build -c package-index
```

위의 과정은 recipe가 추가 또는 변경되는 경우 반복적으로 수행되어야 한다.

Repository를 위한 http server가 실행되도록 다음을 수행한다.

```
$ cd ~/work/zynqmp_linux/petalinux/ultra96/build/tmp/deploy/rpm/
$ python3 -m http.server 5678
```

8. Package Install & Test

보드에 ssh로 접속하여 dnf package management tool을 사용하여 Application recipe들의 rpm package들을 설치하고 rpm들이 어떠한 파일들로 System에 설치되었는지 확인한다. 아래의 oe-remote-reop.repo의 172.30.1.25는 사용자의 host ip로 바꾸어준다. hello_qt의 실행결과는 그림1과 같다.

```
ultra96$ vi /etc/yum.repos.d/oe-remote-repo.repo
```

```
[oe-remote-repo]
```

```
name=OE Remote Repo:
```

```
baseurl=http://172.30.1.25:5678
```

```
gpgcheck=0
```

```
ultra96$ dnf -y --refresh install helloworld
```

```
ultra96$ rpm -ql helloworld
```

```
/usr
```

```
/usr/bin
```

```
/usr/bin/hello_world
```

```
ultra96$ hello_world
```

```
Hello World!!!
```

```
ultra96$ dnf -y --refresh install helloqt
```

```
/usr
```

```
/usr/bin
```

```
/usr/bin/hello_qt
```

```
ultra96$ hello_qt -platform linuxfb
```

```
ultra96$ dnf -y --refresh install autostart
```

```
ultra96$ rpm -ql autostart
```

```
/etc
```

```
/etc/init.d
```

```
/etc/init.d/autostart
```

```
ultra96$ rpm -q --scripts autostart
postinstall scriptlet (using /bin/sh):
# autostart - postinst
#!/bin/sh
set -e
if true && type update-rc.d >/dev/null 2>/dev/null; then
    if [ -n "$D" ]; then
        OPT="-f -r $D"
    else
        OPT="-f -s"
    fi
    update-rc.d $OPT autostart start 99 5 .
fi
ultra96$ ls -l /etc/rc5.d/S99autostart
lrwxrwxrwx 1 root root 19 Feb 14 11:18 /etc/rc5.d/S99autostart -
> ../init.d/autostart
ultra96$ reboot
```

마지막 reboot명령에 의해 보드가 다시 boot되면 그림1과 같은 화면이 자동으로 나타남을 확인할 수 있다.