

4주차 실습 보고서

DHT11 센서 사용

과목명: 웹기반임베디드시스템
교수님: 류대현 교수님
작성날짜: 2020년 9월 28일
작성자: 전자소프트웨어학과 201910063 정윤미
<h3>목차</h3> <p>실습방향</p> <p>실습</p> <ol style="list-style-type: none">1. 라즈베리파이4 운영체제 업데이트 및 업그레이드2. python3, pip 설치3. DHT11 실습4. 실습결과 <p>문제점 및 해결</p> <ol style="list-style-type: none">1. 한글 깨짐 문제2. 센서 오류 <p>소감</p>

실습방향

- 라즈베리파이4에서 기본환경을 구축한 뒤 DHT11를 라즈베리파이에 연결하고, 센서값을 콘솔 창에 출력해주겠습니다.

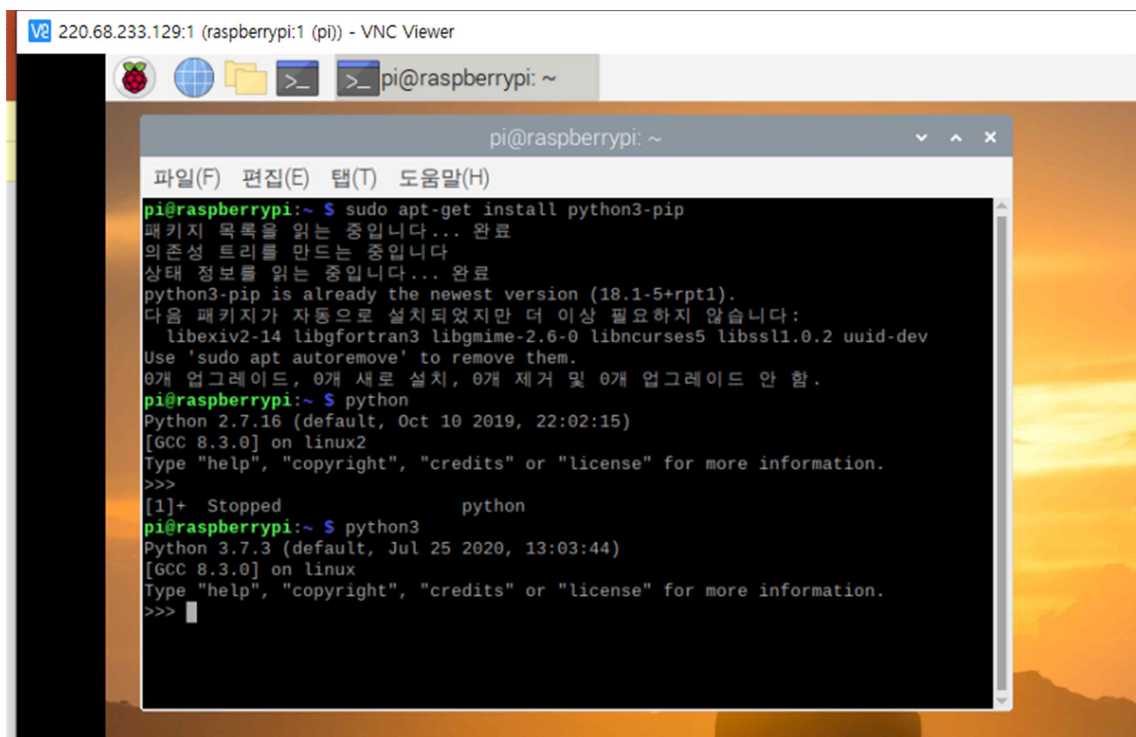
실습

1. 라즈베리파이4 운영체제 업데이트 및 업그레이드

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
받기 :1 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease [32.6 kB]
받기 :2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease [15.0 kB]
받기 :3 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster/main armhf Packages [13.0 MB]
받기 :4 http://archive.raspberrypi.org/debian buster/main armhf Packages [331 kB]
내려받기 13.4 M바이트, 소요시간 13초 (1,068 k바이트/초)
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
pi@raspberrypi:~ $
```

와이파이를 연결한 라즈베리파이4에 VNC-Viewer로 접속한 뒤, `sudo apt-get update` 커맨드를 입력하여 운영체제를 업데이트하였습니다. `sudo` 커맨드는 root가 아닌 유저에게 root의 권한으로 명령어를 실행할 수 있도록 하고, `apt-get`은 우분투(Ubuntu)를 포함한 데비안(Debian)계열의 리눅스에서 쓰이는 패키지 관리도구입니다.

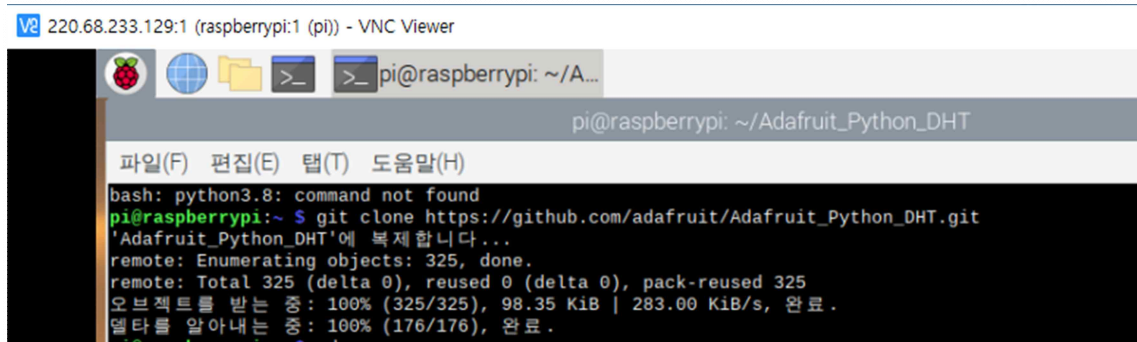
2. python3, pip 설치



```
220.68.233.129:1 (raspberrypi:1 (pi)) - VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install python3-pip
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
의존성 트리를 만드는 중입니다
상태 정보를 읽는 중입니다... 완료
python3-pip is already the newest version (18.1-5+rpt1).
다음 패키지가 자동으로 설치되었지만 더 이상 필요하지 않습니다:
  libexiv2-14 libgfortran3 libgmime-2.6-0 libncurses5 libssl1.0.2 uuid-dev
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
0개 업그레이드, 0개 새로 설치, 0개 제거 및 0개 업그레이드 안 함.
pi@raspberrypi:~ $ python
Python 2.7.16 (default, Oct 10 2019, 22:02:15)
[GCC 8.3.0] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
[1]+  Stopped                  python
pi@raspberrypi:~ $ python3
Python 3.7.3 (default, Jul 25 2020, 13:03:44)
[GCC 8.3.0] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
```

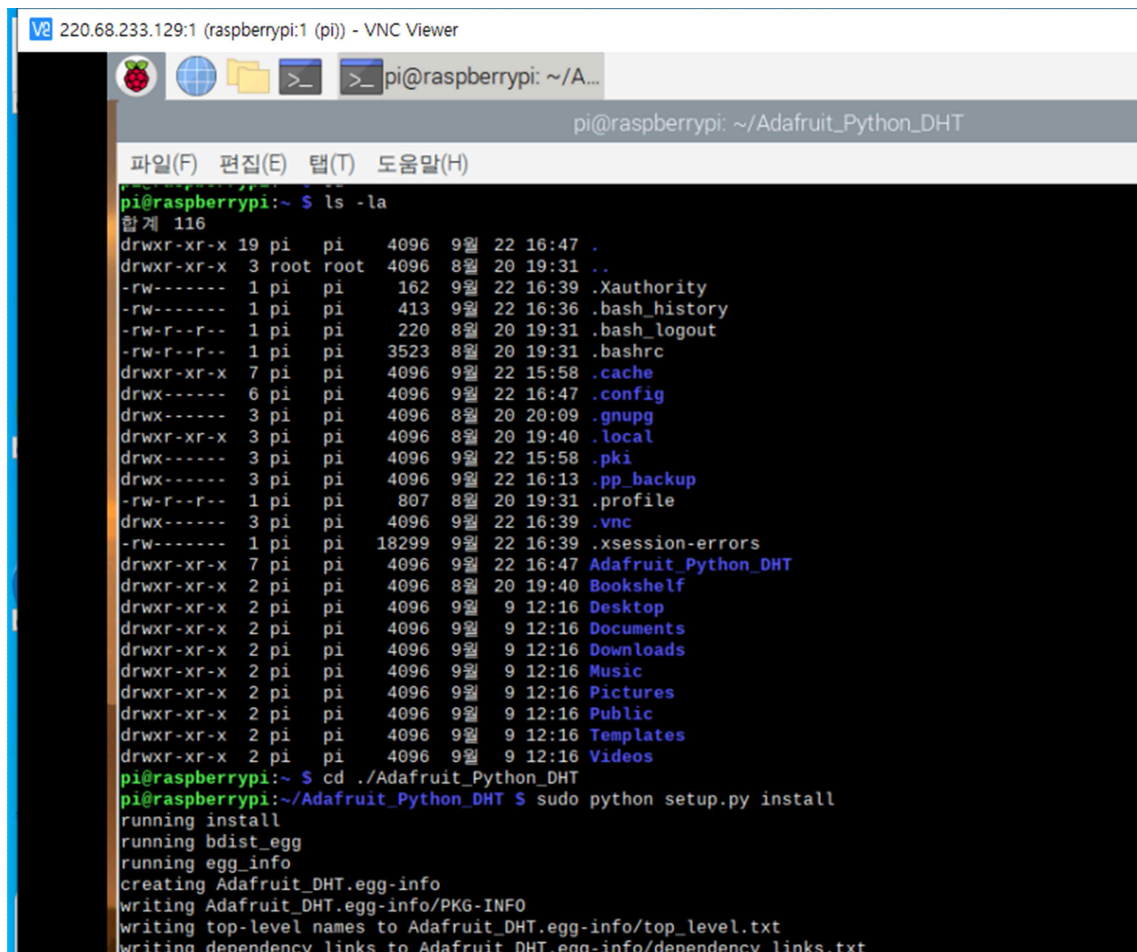
`sudo apt-get install python3-pip` 커맨드를 입력하여 라즈베리파이에 `python3-pip` 패키지를 설치해주었습니다. `python3` 명령어로 실행한 결과 `python 3.7.3` 버전이 제대로 설치되었음을 확인하였습니다.

3. DHT11 실습



```
220.68.233.129:1 (raspberrypi:1 (pi)) - VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~/A...
pi@raspberrypi: ~/Adafruit_Python_DHT
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
bash: python3.8: command not found
pi@raspberrypi:~ $ git clone https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_DHT.git
'Adafruit_Python_DHT'에 복제합니다...
remote: Enumerating objects: 325, done.
remote: Total 325 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 325
오브젝트를 받는 중: 100% (325/325), 98.35 KiB | 283.00 KiB/s, 완료.
델타를 알아내는 중: 100% (176/176), 완료.
```

git clone https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_DHT.git 커맨드는 https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_DHT의 주소를 가진 원격저장소에서 해당 저장소의 모듈을 클론해주는 역할을 합니다.



```
220.68.233.129:1 (raspberrypi:1 (pi)) - VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~/A...
pi@raspberrypi: ~/Adafruit_Python_DHT
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
pi@raspberrypi:~ $ ls -la
합계 116
drwxr-xr-x 19 pi pi 4096 9월 22 16:47 .
drwxr-xr-x 3 root root 4096 8월 20 19:31 ..
-rw-r--r-- 1 pi pi 162 9월 22 16:39 .Xauthority
-rw-r--r-- 1 pi pi 413 9월 22 16:36 .bash_history
-rw-r--r-- 1 pi pi 220 8월 20 19:31 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 pi pi 3523 8월 20 19:31 .bashrc
drwxr-xr-x 7 pi pi 4096 9월 22 15:58 .cache
drwx----- 6 pi pi 4096 9월 22 16:47 .config
drwx----- 3 pi pi 4096 8월 20 20:09 .gnupg
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 8월 20 19:40 .local
drwx----- 3 pi pi 4096 9월 22 15:58 .pki
drwx----- 3 pi pi 4096 9월 22 16:13 .pp_backup
-rw-r--r-- 1 pi pi 807 8월 20 19:31 .profile
drwx----- 3 pi pi 4096 9월 22 16:39 .vnc
-rw-r--r-- 1 pi pi 18299 9월 22 16:39 .xsession-errors
drwxr-xr-x 7 pi pi 4096 9월 22 16:47 Adafruit_Python_DHT
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 8월 20 19:40 Bookshelf
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Desktop
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Documents
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Downloads
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Music
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Pictures
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Public
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Templates
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 9월 9 12:16 Videos
pi@raspberrypi:~ $ cd ./Adafruit_Python_DHT
pi@raspberrypi:~/Adafruit_Python_DHT $ sudo python setup.py install
running install
running bdist_egg
running egg_info
creating Adafruit_DHT.egg-info
writing Adafruit_DHT.egg-info/PKG-INFO
writing top-level names to Adafruit_DHT.egg-info/top_level.txt
writing dependency links to Adafruit_DHT.egg-info/dependency_links.txt
```

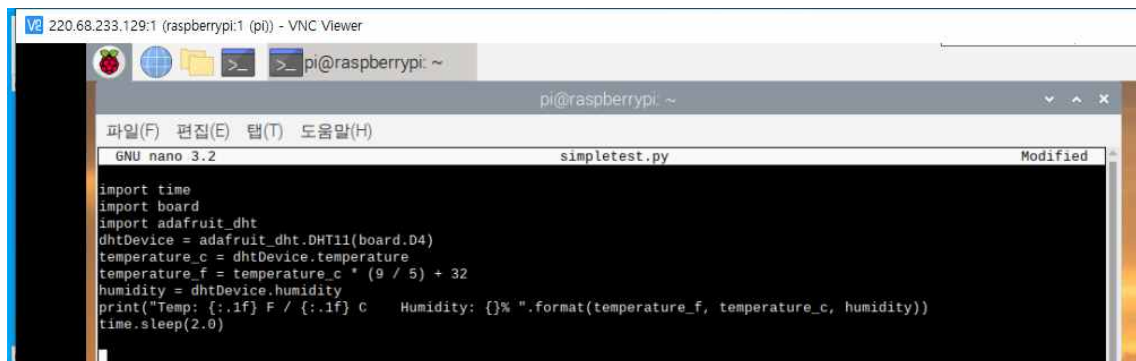
현재 위치가 유저 home(~)이기 때문에 home폴더에 Adafruit_Python_DHT라는 이름으로 복제되었음을 알 수 있습니다. 만들어진 Adafruit_Python_DHT폴더로 이동하여 sudo python setup.py install 커맨드를 통해 setup.py파일을 설치해주었습니다.

```
220.68.233.129:1 (raspberrypi:1 (pi)) - VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
pi@raspberrypi:~/Adafruit_Python_DHT $ cd ~
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install -y libgpiod-dev
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
의존성 트리를 만드는 중입니다... 완료
상태 정보를 읽는 중입니다... 완료
E: -y 패키지를 찾을 수 없습니다
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install -y libgpiod-dev
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
의존성 트리를 만드는 중입니다... 완료
상태 정보를 읽는 중입니다... 완료
E: -y 패키지를 찾을 수 없습니다
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install libgpiod-dev
패키지 목록을 읽는 중입니다... 완료
의존성 트리를 만드는 중입니다... 완료
상태 정보를 읽는 중입니다... 완료
다음 패키지가 자동으로 설치되었지만 더 이상 필요하지 않습니다:
libxv2-14 libgfortran3 libgime-2.6.0 libncurses5 libssl1.0.2 uuid-dev
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following additional packages will be installed:
libgpiod2
제안하는 패키지:
libgpiod-doc
다음 새 패키지를 설치할 것입니다:
libgpiod-dev libgpiod2
0개 업그레이드, 2개 새로 설치, 0개 제거 및 0개 업그레이드 안 함.
75.3 k바이트 아카이브를 받아야 합니다.
이 작업 후 358 k바이트의 디스크 공간을 더 사용하게 됩니다.
계속 하시겠습니까? [Y/n] y
받기:1 http://ftp.harukasan.org/raspbian/raspbian buster/main armhf libgpiod2 armhf 1.2-3+rp1 [29.0 kB]
받기:2 http://ftp.harukasan.org/raspbian/raspbian buster/main armhf libgpiod-dev armhf 1.2-3+rp1 [46.3 kB]
내려받기 75.3 k바이트, 소요시간 2초 (36.7 k바이트/초)
Selecting previously unselected package libgpiod2:armhf.
(데이터베이스 읽는 중 ... 현재 162118개의 파일과 디렉터리가 설치되어 있습니다.)
Preparing to unpack .../libgpiod2_1.2-3+rp1_armhf.deb ...
Unpacking libgpiod2:armhf (1.2-3+rp1) ...
Selecting previously unselected package libgpiod-dev.
Preparing to unpack .../libgpiod-dev_1.2-3+rp1_armhf.deb ...
```

다시 home폴더로 이동하여 sudo apt-get install libgpiod-dev커맨드를 통해 libgpiod-dev를 설치해주었습니다. libgpiod-dev는 라즈베리파이에서 GPIO를 제어하기 위해 설치하는 라이브러리입니다.

```
220.68.233.129:1 (raspberrypi:1 (pi)) - VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
pi@raspberrypi:~ $ sudo pip3 install adafruit-circuitpython-dht
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://www.piwheels.org/simple
Collecting adafruit-circuitpython-dht
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/adafruit-circuitpython-dht/adafruit_circuitpython_dht-3.5.1-py3-none-any.whl
Collecting Adafruit-Blinka (from adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/adafruit-blinka/Adafruit_Blinka-5.4.0-py3-none-any.whl (132kB)
100% |#####| 133kB 162kB/s
Collecting pyftdi>=0.40.0 (from Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/80/9e/0893cd66e60946b881651012bbb673a6bac1cedd7f1d196fa17fb09dffa/pyftdi-0.51.2-py3-none-any.whl (150kB)
100% |#####| 153kB 1.1MB/s
Requirement already satisfied: RPi.GPIO in /usr/lib/python3/dist-packages (from Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht) (0.7.0)
Collecting Adafruit-PlatformDetect>=2.15.1 (from Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/adafruit-platformdetect/Adafruit_PlatformDetect-2.17.0-py3-none-any.whl
Collecting Adafruit-PureIO>=1.1.5 (from Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/adafruit-pureio/Adafruit_PureIO-1.1.5-py3-none-any.whl
Collecting sysv-ipc (from Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/sysv-ipc/sysv_ipc-1.0.1-cp37-cp37m-linux_armv7l.whl (68kB)
100% |#####| 71kB 123kB/s
Collecting rpi-ws281x>=4.0.0 (from Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/9f/74/78d0c788cde1c9cbef903a8ae1e6c55840b76e3c7b0cee43b409ded41f7/rpi_ws281x-4.2.4-cp37-cp37m-linux_armv7l.whl (115kB)
100% |#####| 122kB 2.2MB/s
Requirement already satisfied: pyserial>=3.0 in /usr/lib/python3/dist-packages (from pyftdi>=0.40.0->Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht) (3.4)
Collecting pyusb>=1.0.0 (from pyftdi>=0.40.0->Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-dht)
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/pyusb/pyusb-1.1.0-py3-none-any.whl (58kB)
100% |#####| 61kB 203kB/s
Installing collected packages: pyusb, pyftdi, Adafruit-PlatformDetect, Adafruit-PureIO, sysv-ipc, rpi-ws281x, Adafruit-Blinka, adafruit-circuitpython-dht
Successfully installed Adafruit-Blinka-5.4.0 Adafruit-PlatformDetect-2.17.0 Adafruit-PureIO-1.1.5 adafruit-circuitpython-dht-3.5.1 pyftdi-0.51.2 pyusb-1.1.0 rpi-ws281x-4.2.4 sysv-ipc-1.0.1
pi@raspberrypi:~ $
```

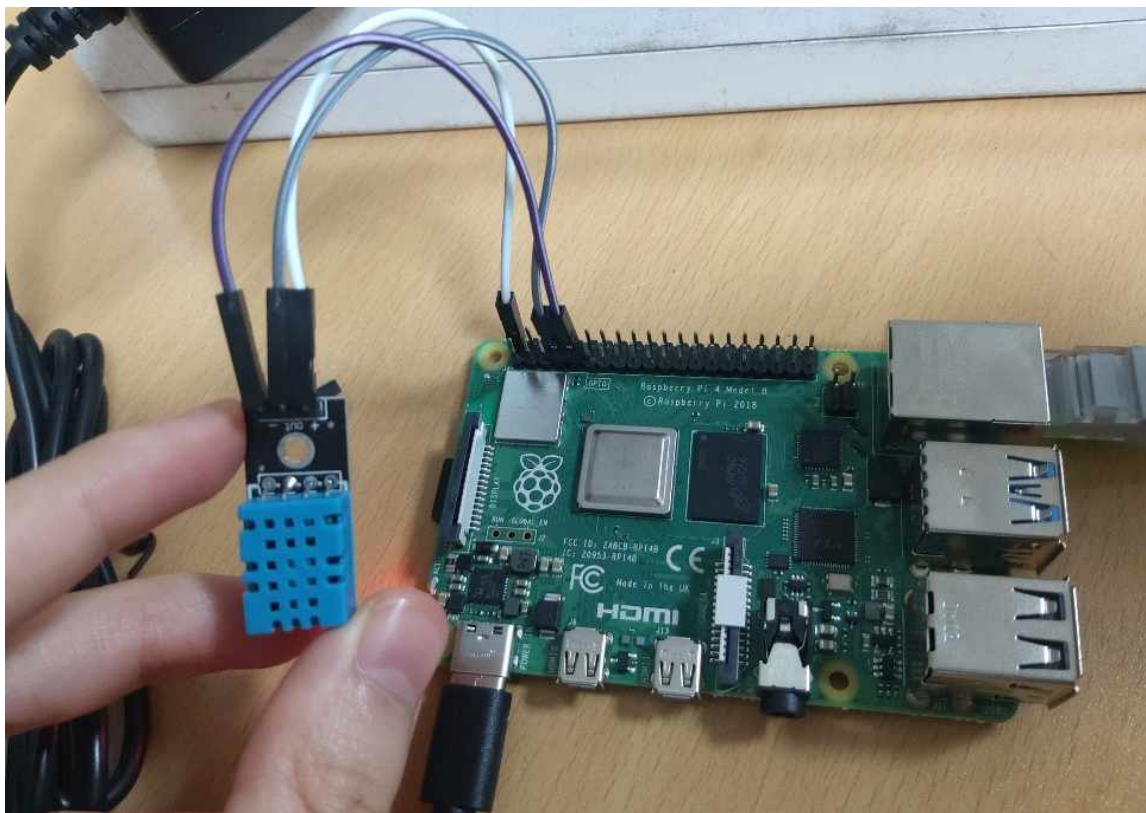
sudo pip3 install adafruit-circuitpython-dht 커맨드로 adafruit-circuitpython-dht 라이브러리를 설치했습니다.



```
import time
import board
import adafruit_dht
dhtDevice = adafruit_dht.DHT11(board.D4)
temperature_c = dhtDevice.temperature
temperature_f = temperature_c * (9 / 5) + 32
humidity = dhtDevice.humidity
print("Temp: {:.1f} F / {:.1f} C    Humidity: {}% ".format(temperature_f, temperature_c, humidity))
time.sleep(2.0)
```

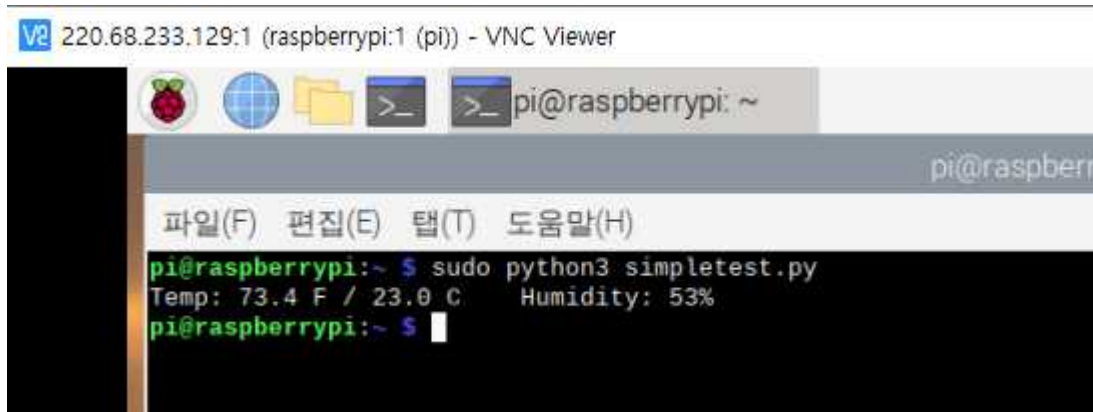
sudo nano simpletest.py 커맨드로 simpletest.py 파일을 생성하고 아래의 코드를 복사 붙여 넣기하였습니다.

```
import time
import board
import adafruit_dht
dhtDevice = adafruit_dht.DHT11(board.D4) //gpio4번 핀에 센서 연결표시
temperature_c = dhtDevice.temperature //들어온 온도 센서값을 저장
temperature_f = temperature_c * (9 / 5) + 32 //화씨로 변환하여 온도변수에 저장
humidity = dhtDevice.humidity //들어온 습도 센서값을 저장
print("Temp: {:.1f} F / {:.1f} C    Humidity: {}% ".format(temperature_f,
temperature_c, humidity)) //해당 형식으로 콘솔에 출력
time.sleep(2.0) //2초 쉼다
```



각각 5V, GPIO04, GND핀에 연결하여주었습니다.

4. 실행결과



```
V2 220.68.233.129:1 (raspberrypi:1 (pi)) - VNC Viewer
pi@raspberrypi: ~
파일(F) 편집(E) 탭(T) 도움말(H)
pi@raspberrypi:~ $ sudo python3 simpletest.py
Temp: 73.4 F / 23.0 C Humidity: 53%
pi@raspberrypi:~ $
```

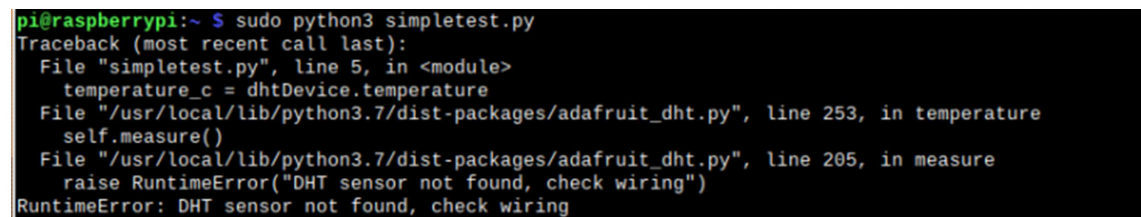
실행결과와 센서값이 잘 출력되었습니다.

문제점 및 해결

1. 글자 깨짐 문제

처음 실행을 하면서 VNC-Viewer로 접속했을 때 한글이 □□□□□와 같이 깨짐을 알 수 있었습니다. 설정이 잘되어있음을 확인하고 `sudo apt-get install fonts-unfonts-core`를 입력하고, 재시작한 결과 해결되었습니다.

2. 센서문제



```
pi@raspberrypi:~ $ sudo python3 simpletest.py
Traceback (most recent call last):
  File "simpletest.py", line 5, in <module>
    temperature_c = dhtDevice.temperature
  File "/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/adafruit_dht.py", line 253, in temperature
    self.measure()
  File "/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/adafruit_dht.py", line 205, in measure
    raise RuntimeError("DHT sensor not found, check wiring")
RuntimeError: DHT sensor not found, check wiring
```

동봉된 DHT11 센서를 사용하여 simpletest.py 코드를 실행했을 때 오류가 났고, 가지고있던 DHT11 센서로 바꾸어 실행한 결과 오류가 사라졌습니다.

소감

아두이노에서 DHT11 센서를 다루어 본적은 있었는데 라즈베리파이에서 DHT11센서를 다루는 것은 처음이었습니다. 커맨드라인 환경이라 많이 헤맸지만 재미있던 것 같습니다.