

Xnode로 배우는

저전력 무선 네트워크

프로그래밍

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

- Xnode의 확장포트에 IMU 모듈을 장착 후 센서를 이용한 움직임 감지
 - ▣ 두 개의 Xnode B type 사용
 - ▣ Router의 IMU센서로 쿼터니언 값을 측정
 - ▣ Coordinator로 전송
 - ▣ Coordinator에서 3차원 그래픽 시뮬레이터(xquat)로 이를 시각화

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

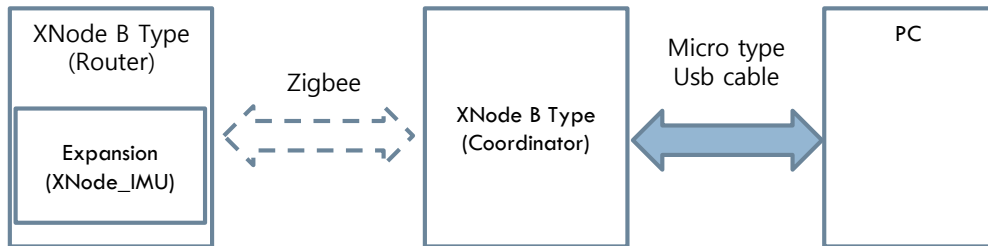
□ 준비물

준비물	
1	PC 1ea
2	Xnode 2ea
3	Micro type USB cable 1ea
4	Xnode_IMU 1ea

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

□ 구성

- Xnode의 확장포트에 IMU모듈 장착하여 움직임 감지
- 두 개의 Xnode를 사용하여 Router의 움직임을 Coordinator에서 감시
- Coordinator에서는 3D모델링으로 출력



IMU 센서 기반 움직임 모니터링

□ Coordinator

- 라이브러리, 코드 옮김
- 부팅 후 네트워크 연결 시까지 대기
- Router 노드로부터 데이터 수신 대기
- Router 노드로부터 쿼터니언 값 수신 후 PC로 시리얼 출력

□ Router

- 라이브러리, 코드 옮김
- 부팅 후 네트워크 연결 시까지 대기
- IMU 센서로 쿼터니언 값을 읽어서 Coordinator 노드에 송신

□ PC

- 3차원 그래픽 시뮬레이터(xquat) 실행
- Router노드를 회전 시켜 PC에서 상태 확인

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

□ 라이브러리 사용

▣ Xnode B type 별 장착 모듈 및 라이브러리

XNode	장착 모듈	NI	추가 라이브러리
Coordinator		Coordinator	USB > Library > CORE > lib > pop.py, core_b.py
Router	IMU	Router	USB > Library > CORE > lib > pop.py, core_b.py USB > Library > EXT> lib > IMU.py

■ 라이브러리 옮긴 후 확인

Router

```
C:\XNode\CORE>xnode -p com3 ls /flash/lib  
/flash/lib/IMU.py  
/flash/lib/core_b.py  
/flash/lib/pop.py
```

Coordinator

```
C:\XNode\CORE>xnode -p com4 ls /flash/lib  
/flash/lib/core_b.py  
/flash/lib/pop.py
```

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

□ 코드 : Xnode(Router)

- CD > Library > Core > lib 폴더를 Xnode에 복사하여 사용
- CD > Library > EXT > lib > IMU.py 폴더를 Xnode에 복사하여 사용
- 코드를 Xnode(Router)에 업로드하고 reset 버튼 누름
- 네트워크가 설정된 후 네트워크 접속이 되면
- 0.1 초 간격으로 9축 센서로 측정된 값을 Zigbee통신으로 Coordinator에 전송

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

Xnode(Router)

```
01:         from pop import xnode,time,IMU
02:
03:         imu = IMU()
04:
05:         xnode.atcmd('NI', 'Router')
06:         xnode.atcmd('CE', 0x00)
07:         xnode.atcmd('ID', 0x15)
08:         xnode.atcmd('JV', 0x01)
09:         xnode.atcmd('SC', 0x08)
10:         xnode.atcmd('WR')
11:
```

```
12:         while xnode.atcmd('AI') !=0:
13:             pass
14:
15:         while True:
16:             imu_data= imu.quat()
17:             transmit_data = str(imu_data)[1:-1]
18:
19:             try:
20:                 xnode.transmit(xnode.ADDR_COORDINATOR,transmit_data)
21:             except:
22:                 pass
23:
24:             time.sleep(.1)
```


IMU 센서 기반 움직임 모니터링

▣ 코드 설명

01: xnode, time, IMU class import
03: IMU class 인스턴스 화
05: XNode의 Node Identifier을 'Router'로 설정
06: XNode의 역할을 Router로 설정
12: 네트워크 연결 시까지 대기
16: IMU 센서에서 데이터를 읽어옴
17: 전송할 데이터로 가공
20: Coordinator XNode 모듈로 IMU 센서 데이터 전송
21: 0.1초 동안 대기

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

- 코드 : Xnode(Coordinator)
 - ▣ CD > Library > Core > lib 폴더를 Xnode에 복사하여 사용
 - ▣ 코드를 Xnode(Coordinator)에 업로드하고 reset버튼 누름
 - ▣ 0.1 초 간격으로 수신된 Zigbee data를 확인
 - ▣ 수신된 data가 있다면 이를 serial로 출력

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

Xnode(Coordinator)

```
01:         from pop import xnode, time
02:
03:         xnode.atcmd('NI', 'Coordinator')
04:         xnode.atcmd('CE', 0x01)
05:         xnode.atcmd('ID', 0x15)
06:         xnode.atcmd('JV', 0x00)
07:         xnode.atcmd('SC', 0x08)
08:         xnode.atcmd('WR')
09:
```

```
10:         while xnode.atcmd('AI') !=0:
11:             pass
12:
13:         while True:
14:
15:             received_data = xnode.receive()
16:
17:             if received_data:
18:                 output_data = received_data['payload'].decode()
19:                 print(output_data)
20:
21:             time.sleep(0.1)
```

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

▣ 코드 설명

01: xnode 모듈, time 라이브러리 import
03: XNode의 Node Identifier를 'Coordinator'로 설정
04: XNode의 역할을 Coordinator로 설정
10: 네트워크 연결 시까지 대기
15: Router로부터 IMU 센서값 수신
18: 수신된 데이터를 바이트 배열에서 문자열로 변환
19: 쿼터니언 값을 시리얼 출력

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

□ PC

■ 실행 파일 옮기기

Router

```
PS C:\XNode\IMU> xnode -p com3 put .\project_imu_router.py main.py
```

Coordinator

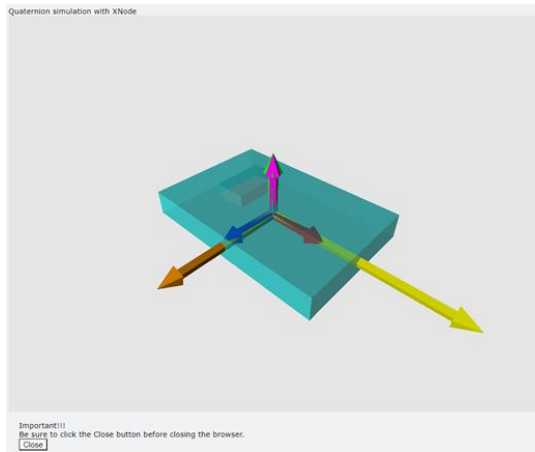
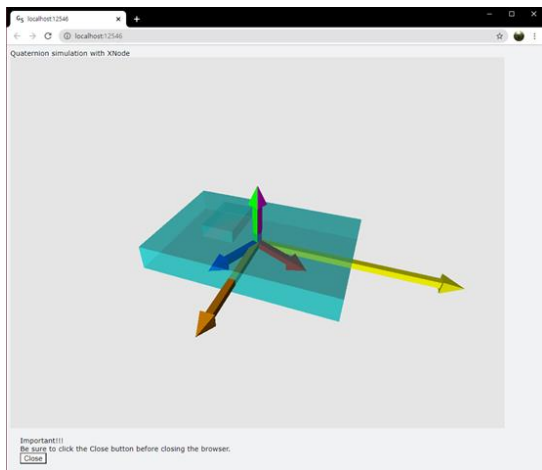
```
PS C:\XNode\IMU> xnode -p com4 put .\project_imu_coordinator.py main.py
```

- 파일을 옮긴 후 Router의 케이블을 제거하고, Router와 Coordinator의 리셋 버튼을 누름
- 다음으로 PC에서 3차원 그래픽 시뮬레이터 실행

```
PS C:\XNode\IMU> xquat com4
```

IMU 센서 기반 움직임 모니터링

- 브라우저 확인
- Xnode(Router)를 움직이면 쿼터니언 값을 기반으로 시뮬레이터에 상태가 표시됨



- 웹 브라우저를 닫을 때는 반드시 Close 버튼을 눌러서 시리얼 연결을 끊어야 함
- 만약 Close 버튼은 누르지 않고 브라우저를 닫으면 XNode의 USB 케이블을
가 다시 연결해야 함.

분리했다