

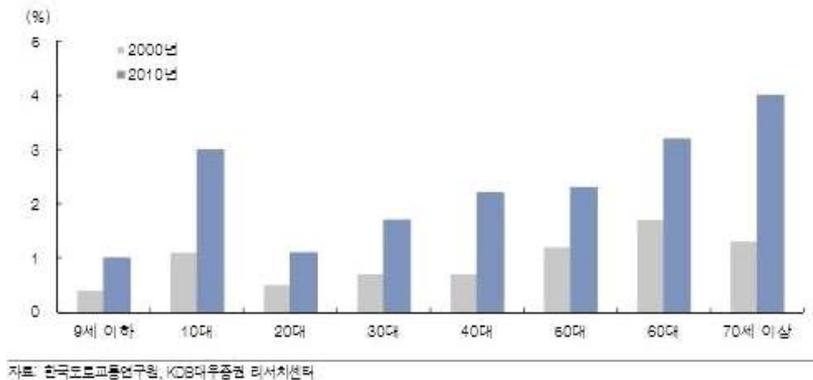
**프로젝트 명 : IoT 센서를 이용한 자전거의 이동 거리 데이터  
측정 방법**



**인공지능응용학과**

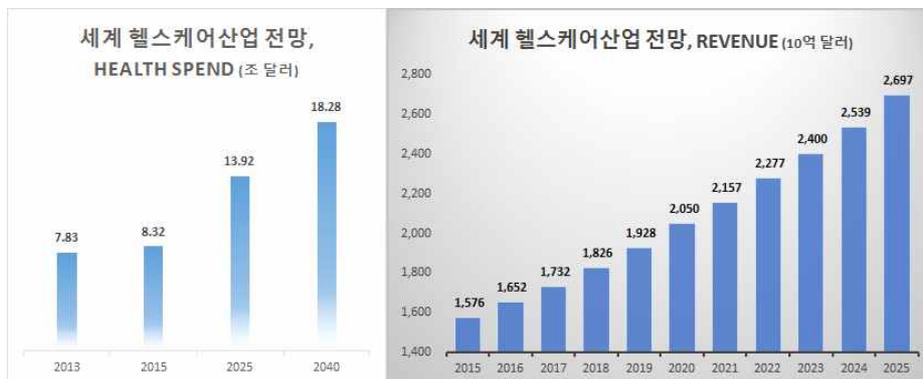
## 1) 프로젝트 필요성

- 자전거를 이용하는 운동은 도보를 통한 이동에 비해 상대적으로 훨씬 더 긴 거리를 이동하게 되며, 바퀴를 통해 주행하는 그 자체의 특성 상, 얼마나 되는 거리를 나아갔는지를 수치로 정확히 파악하기는 상대적으로 어려운 편이다.
- 그렇기 때문에 운동 시 정확한 측정이 힘들다. 정확히 해당 거리를 측정하고 헬스케어에 사용할 수 있는 장치가 있다면, 건강에 대한 관심이 높아지는 현대에 수요가 있을 것이라 판단하여 개발 결정을 했다.



헬스케어 시장 성장추이

- 운동 용도가 아닌 단순 이동 수단으로 자전거를 사용할 경우 필요성을 느끼지 못할 수 있으나, 근래에는 헬스케어에 관한 관심이 높아지는 추세이다. 운동 용도로 자전거를 사용할 경우, 얼마나 많이 자전거를 탔는지 확인하고 비교하기 위해서 정확한 데이터가 필연적으로 요구된다. 그것을 충족시켜줄 만한 물건이 이 제품이라고 생각했다.

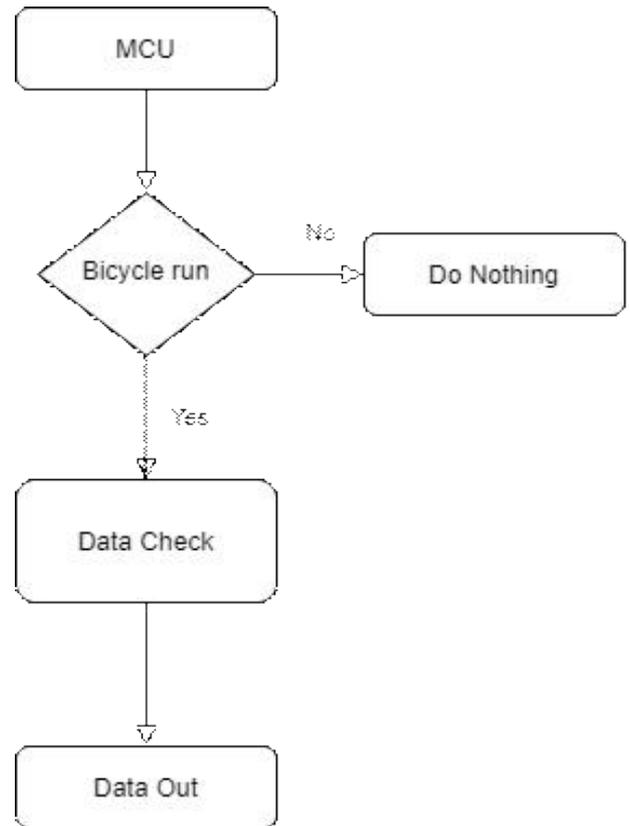


연도와 나이에 따른 자전거 이용률

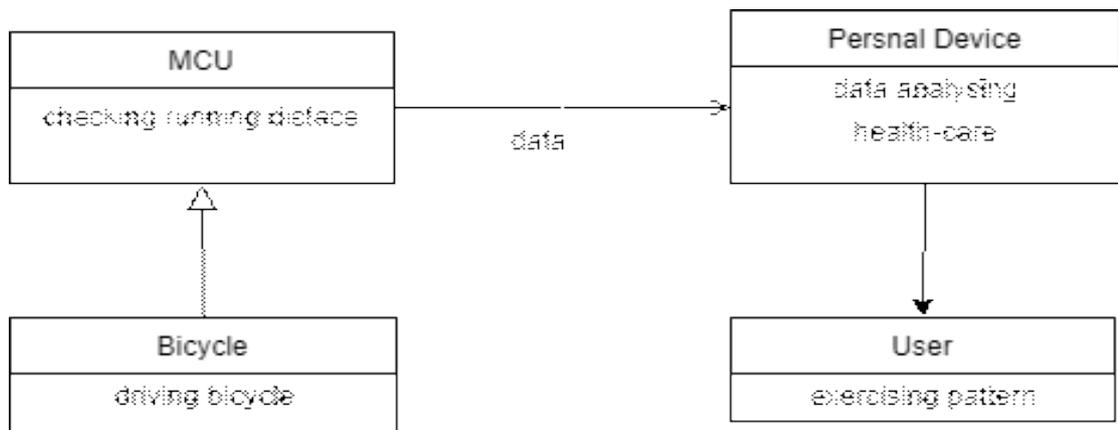
## 2) 동작순서도

- 동작순서도

1. 바퀴 동작 감지 센서를 탑재하고 있는 주 디바이스를 자전거 휠에 장착
2. 부착된 디바이스의 센서를 통해 실시간 주행거리를 측정함.
3. 측정한 거리를 데이터화(化) 하여 축적
4. 모든 데이터 값을 외부로 송신.
5. 출력한 데이터를 가공하여 헬스케어 시스템에 활용



<도식도 1>



<도식도 2>

### 3) 준비 부품

센서모듈	센서명	역할
	Bread Board 400pin	각 센서를 부착하기 위함
	SM-1205C	100M 마다 소리를 출력하기 위함
	FM1502 (5V)	자전거 바퀴 대신 회전수를 확인할 용도로 사용
	[5Y3HT-10] 5파이 고휘도 LED 반투명 (노랑색)	10M마다 LED를 사용하기 위함

### 4) 핀 맵

센서모듈	순번	역할	포트번호
LED 램프	1	GND	GND
	2	output	PORTB0
FM1502 모터	1	GND	GND
	2	trigger	PORTC0
부저	1	GND	GND
	2	output	PORTC1

## 5) 시나리오 구현 방법

### 1. 바퀴 회전수 측정

- 자전거 바퀴의 동작 신호를 센서로 받아들여서 바퀴의 회전수에 따라 자전거의 이동 거리를 측정 할 수 있도록 한다.

### 2. 거리 측정

- 받아들인 바퀴의 회전수 값에 따라 자전거의 이동 거리를 역산한다. 측정한 거리를 데이터로 삼는다. 실험실에서는 자전거의 크기 및 비용상의 문제로 이를 모터로 대체한다. 모터의 RPM(분당 회전수)은 8600으로, 약 100m 주행하는데 11초의 시간이 걸리는 것을 역산할 수 있으므로, 이를 기반으로 측정하여 데이터화(化) 한다.

### 3. 데이터 출력 방법 설정

- 자전거의 이동 거리 데이터를 출력하는 방법을 설정한다. 모바일 애플리케이션과 데이터 통신을 통하여 전송 할 수 있으나, 실험시에는 장치 자체로 간단하게 작동할 수 있도록 보다 간략하게 LED 또는 부저를 통해 데이터를 간략하게 표기한다.

### 4. 데이터 출력 및 가공

- 자전거의 이동 거리 데이터를 출력한다. 출력 받은 데이터에 기반하여, 사용자의 이동 거리와 패턴을 분석한다. 데이터는 주간 또는 월간 간격으로 분류하여 분석할 수 있도록 표현하고

	오늘	1일 전	2일 전	3일 전	4일 전	5일 전	6일 전
주행거리	24.2km	-	5.2km	7.8km	-	-	-
칼로리 소모	1680Kcal	-	364Kcal	546Kcal	-	-	-

데이터 가공 예시

## 6) 실험결과

### ■ DC모터 (FM1502)

- 본 실험에서 자전거 바퀴대신 사용한 DC모터 FM1502이다. 본체인 자전거를 재료비와 사비를 써서 구매를 하려고 하였으나, 예산 및 자전거 크기의 문제로 자전거 바퀴를 DC모터로 가정하고 구현했다. 모터의 분 당 회전수가 8600이며, 모터에 붙은 소형 기어의 지름이 2cm이므로, 해당 바퀴를 단 장치는 초당 9m만큼 전진한다고 볼 수 있다. 따라서 이를 기준 잡고 코딩을 시작했다.

### ■ 세라믹 부저 (SM-1205C)

- 본 실험에서 사용한 부저 센서는 SM-1205C이다. 이 부저는 브레드보드에 연결된 센서들이 정상적으로 작동하는지 하는데 쓰였으며, 일정 거리를 전진했을 때 LED와 부저에 신호를 출력하여 장치가 나아간 정확한 거리를 나타내게 하였다. 이로서 모터가 작동을 했을 때 장치가 이동한 거리를 시청각적으로 인지할 수 있는 체계를 구축하였다.

### ■ 5파이 고휘도 LED 반투명 (노란색) (5R3HT-10)

- 본 실험에서 사용한 LED는 5R3HT-10이다. 10m 전진은 약 1.1초 100m 전진은 11초의 시간이 소요되므로, 자전거가 10m만큼의 거리를 이동할 때 마다 LED를 점등시키기로 했다.

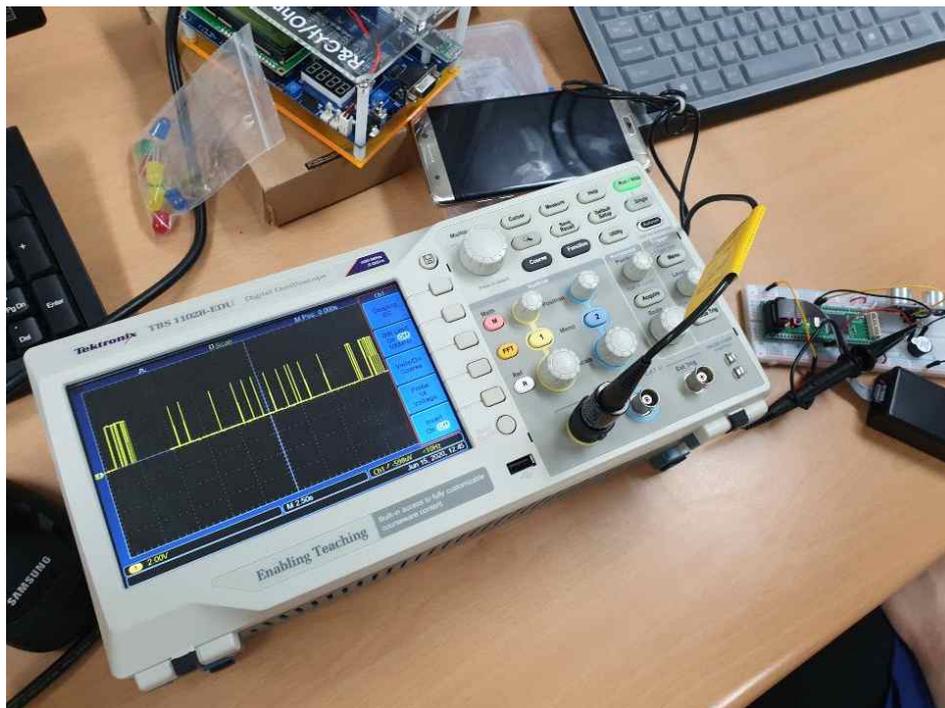


그림 4. 오실로스코프를 통한 장비의 정상 작동 확인

## ■ 실험결과

- 이 시제품은 자전거 바퀴 대신 모터를 사용하여 구현하였으나, 제품을 실제 자전거에 설치한다면 바퀴에 로터리 인코더를 설치하여 자전거의 실제 회전 수를 구하고, 자전거의 바퀴 둘레 길이를 구하여 자전거의 실제 전진 거리를 정확하게 측정 가능하다.
- 자전거의 실 전진 거리를 측정한다면 이를 사용자에게 인지시키도록 외부로 출력시키는 것이다. 데이터 통신을 사용할 경우에는 인터럽트를 통한 타이머 카운트로 매 시간마다 출력 가능하며, 숫자 출력이 가능한 LED로 제품 외부에 출력할 수 있다.

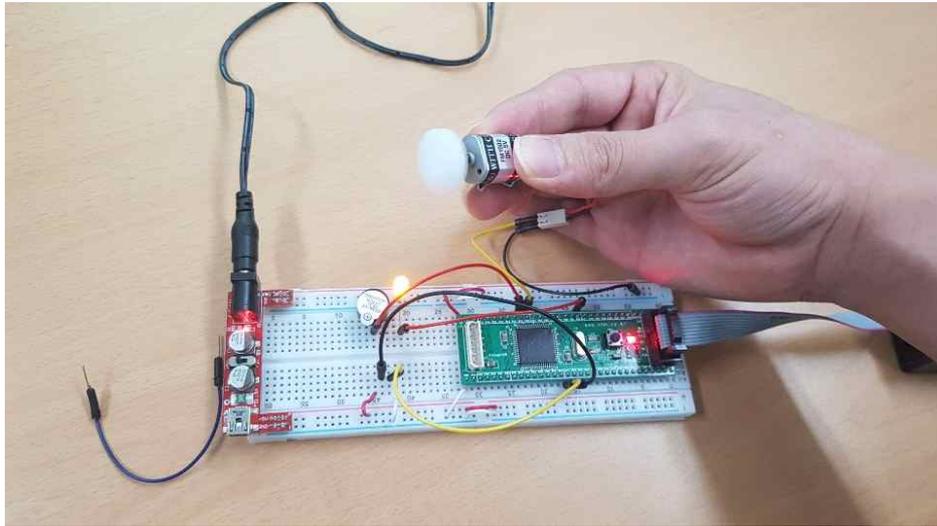


그림 5. 제품 목업 완성