

창의설계 4 Weekly Report 11

IT 융합공학과 20160034 김재현
기술지도 김형함 교수님

2021.5.10
11 주차 보고서

RFP 주제

Sleep Well; 수면 중 자세 측정을 통한 피드백 시스템

Outline

| Week | Plan |
|--------|--------------------------------------|
| 1, 2 | Proposal 완성 |
| 3 | 물품 주문, Galaxy Fit SDK 요청 및 수면 품질 테스트 |
| 4 | HW-압전센서를 이용한 data 수집 |
| 5 | HW-압전센서를 이용한 pose estimation 개발 |
| 6 | HW-압전센서를 이용한 pose estimation 개발 |
| 7 | 중간 발표 demo 준비 |
| 8 | 중간 발표 |
| 9 | 수면 자세 – 품질 Model data 수집 |
| 10 | 수면 자세와 품질 Model 개발 |
| 11 | 수면 자세와 품질 Model 개발 |
| 12 | 수면 자세를 통한 FeedBack 시스템 구축 |
| 13 | 시스템 완성 및 피드백 보완 |
| 14, 15 | 최종 발표 demo |
| 16 | Final Report 완성 |

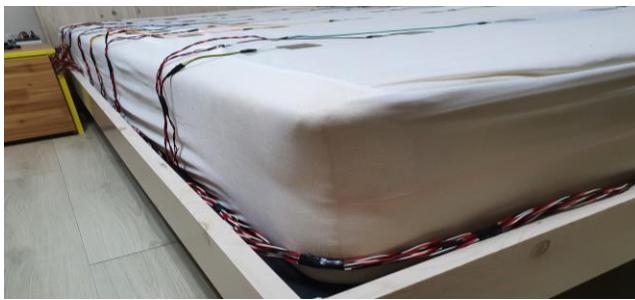
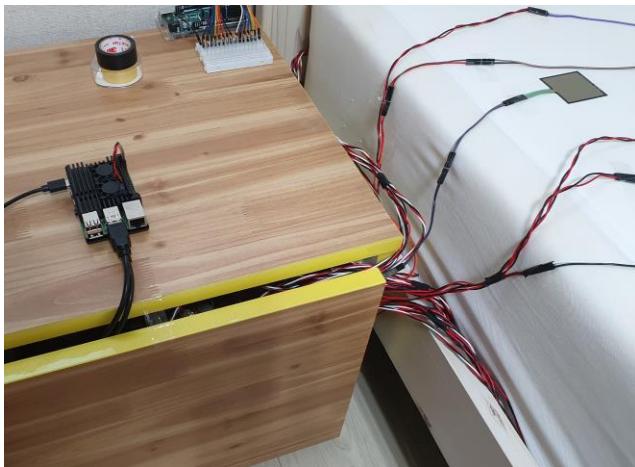
Weekly Objective

1. HW 시스템 보강
2. Data 수집(cont'd)의 과정 및 자세 분류
3. Raspberry Pi - Feedback system 자동화

Weekly Progress

1. HW 시스템 보강

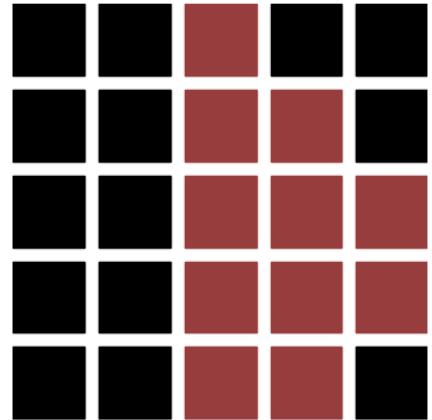
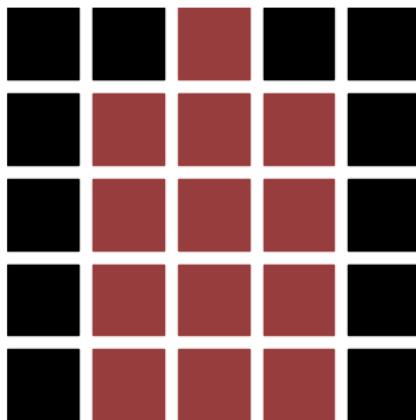
- 기존에 완성한 HW 시스템을 일주일 동안 사용 했었는데, 불안정한 부분이 많이 발견되었다. 앞으로 data 를 계속해서 수집할 것인데, 좀 더 stable 하고 깔끔한 HW 를 만들기 위해 재정비를 실시했다.



30 개의 센서를 모두 재 배치하는데, 총 100m 길이의 전선을 사용했으며, 기존보다 여유를 주어 충격에 대비하였다.

2. Data 수집 (cont'd)의 과정 및 자세 분류

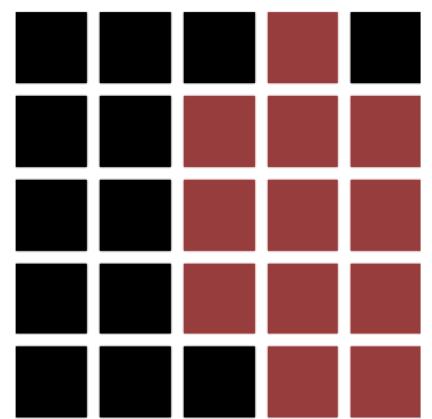
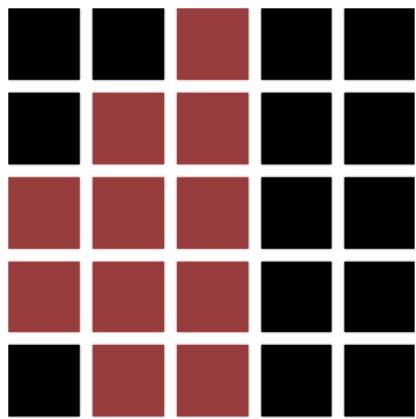
- 계속해서 data 를 수집했다(개인적인 사정으로 설계한 시스템에서 수면을 취한 날짜가 많지 않아 data 가 충분치 않음). 현재까지 7 일의 data 가 있으며 총 6 가지 자세로 크게 분류할 수 있었다.



자세 1



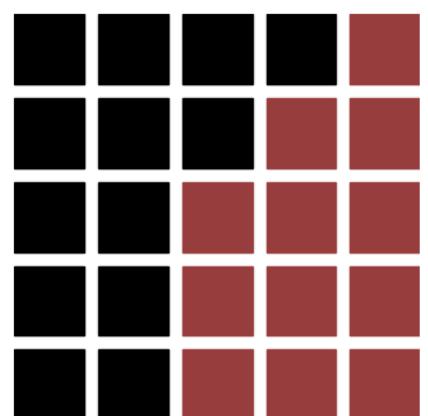
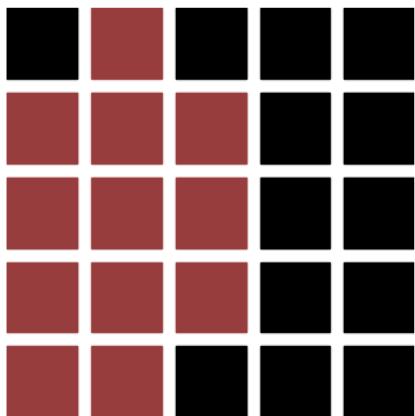
자세 2



자세 3



자세 4



자세 5(거의 없음)

자세 6

- 수면 초기의 얇은 수면 상태에서 활발하게 뒤척이는 시기를 제외하고는 모든 수면 상태에서 위의 6 가지 중 하나의 자세를 취하고 있었다(5 번 자세는 거의 취하지 않음).

- **추가 변수 고려 사항**

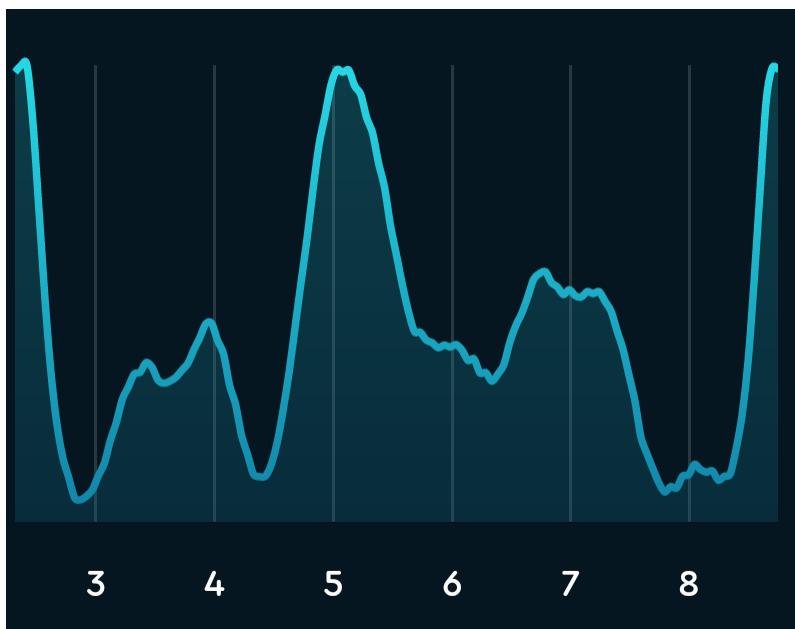
정확하게 현재 상태를 분석하고 feedback 을 주기 위해서는 많은 input 이 있을 수록 좋을 것이다. 하지만, 프로젝트의 취지에 부합하기 위해 많은 input 을 포기하고 FSR data 만에 의존하고 있는데, 일출/일몰 시각 정보는 언제든지 web 검색을 통해 data 를 받아올 수 있기 때문에, 추가적인 input 으로 사용해도 system 의 전체적인 비용이 증가하거나 한계점이 좁아지는 문제가 없을 것이라고 생각했다. 따라서, 매일 일출 시각을 추가적인 data 로 삽입해두었다(현재 실험 환경은 창문과 가까이에 있어 일출과 환경의 조도가 직접적인 관계에 놓여있다).

- Data 수집 예시(4/29~30 수면 data)

(자세|| data)

| | | | | | |
|------|---|------|---|------|---|
| 2:10 | 3 | 4:25 | 1 | 6:45 | 4 |
| 2:15 | 2 | 4:30 | 1 | 6:50 | 1 |
| 2:20 | 1 | 4:35 | 1 | 6:55 | 1 |
| 2:25 | 1 | 4:40 | 1 | 7:00 | 1 |
| 2:30 | 1 | 4:45 | 2 | 7:05 | 1 |
| 2:35 | 1 | 4:50 | 2 | 7:10 | 5 |
| 2:40 | 1 | 4:55 | 1 | 7:15 | 1 |
| 2:45 | 1 | 5:00 | 5 | 7:20 | 1 |
| 2:50 | 1 | 5:05 | 5 | 7:25 | 1 |
| 2:55 | 1 | 5:10 | 1 | 7:30 | 1 |
| 3:00 | 1 | 5:15 | 1 | 7:35 | 1 |
| 3:05 | 1 | 5:20 | 1 | 7:40 | 1 |
| 3:10 | 1 | 5:25 | 1 | 7:45 | 1 |
| 3:15 | 1 | 5:30 | 1 | 7:50 | 1 |
| 3:20 | 2 | 5:35 | 1 | 7:55 | 1 |
| 3:25 | 2 | 5:40 | 4 | 8:00 | 1 |
| 3:30 | 1 | 5:45 | 6 | 8:05 | 1 |
| 3:35 | 2 | 5:50 | 6 | 8:10 | 1 |
| 3:40 | 2 | 5:55 | 1 | 8:15 | 1 |
| 3:45 | 2 | 6:00 | 1 | 8:20 | 1 |
| 3:50 | 1 | 6:05 | 1 | 8:25 | 1 |
| 3:55 | 2 | 6:10 | 1 | 8:30 | 4 |
| 4:00 | 1 | 6:15 | 1 | 8:35 | 4 |
| 4:05 | 4 | 6:20 | 1 | 8:40 | 4 |
| 4:10 | 1 | 6:25 | 1 | 8:45 | 1 |
| 4:15 | 1 | 6:30 | 2 | 8:50 | 1 |
| 4:20 | 1 | 6:35 | 4 | 8:55 | 1 |
| 4:20 | 1 | 6:40 | 4 | 9:00 | 4 |

(수면품질-time data)



3. Raspberry Pi - Feedback system 자동화

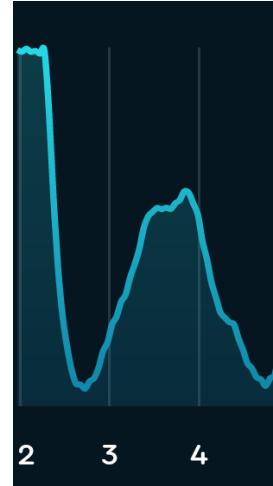
- 아직 충분히 많은 data 가 없어 학습을 통한 feedback 을 보류 중에 있다. 이는 data 가 충분히 모인다면 SW 측면에서 3 일 이내로 해결이 가능할 것이라고 추측하고 있어, 현재는 data 의 수집에 더 집중하고 있다.
- 7 일 동안 모은 data 를 직접 살펴본 결과 2 번 자세를 취할 때 곧잘 뒤척임이 뒤따르는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 2 번 자세를 임시로 feedback 이 필요한 자세로 설정하고, SmartWatch 에 진동 feedback 을 주도록 설계해 보았다.
- 다음은 5/5 ~ 5/6 일 수면 자료이다.

| | |
|------|---|
| 3:45 | 1 |
| 3:50 | 2 |
| 3:55 | 2 |
| 4:00 | 4 |

대략 3:45~3:50 사이에 2 번 자세로 바뀌었는데, 이 때 feedback 이 발생했다.



카카오톡의 흔적을 보면 3:50 에 손목의 smartwatch 로 진동 feedback 을 주었음을 추측해볼 수 있다.
이 때, feedback 의 횟수는 침대에 다시 진동이 일어날 때까지로 설정했다.
그 결과, 수면품질 graph 가 오른쪽과 같은 양상을 보여주었다.



- 이외에도 하루 더 test 를 해보았는데, 2 번 자세에서 feedback 을 해준 결과 그래프가 꺾이는 비슷한 현상을 관찰할 수 있었다. 마찬가지로 test data 가 부족하기 때문에 계속해서 수집할 예정이다.

Plan

1. 계속해서 일반 수면(no feedback) data 를 수집하고, feedback 이 있는 data 또한 수집한다.
2. 충분한 data 가 모임이 판단되었을 때(최대한 늦게) 학습을 통해 정확한 feedback 시기를 얻어낸다.