

HD EMG 부착 시 따르는 position과 impedance 변화의 보정방법 연구

개별연구생 이해민
소 속 전기및전자공학부
학 번 20190533
이메일 byj4565@kaist.ac.kr

담당 교수님 박형순
사수님 조성현

● 주제 설명

HD EMG 특성 상 매번 붙이고 떼는 과정을 반복해야하고 이 때마다 항상 같은 위치와 상태로 붙이는 것은 불가능하다. 즉, 매번 HD EMG의 위치와 impedance, 신호의 세기 또는 패턴 등이 같을 수 없기 때문에 이를 보정해줄 필요가 있다.

따라서 다양한 환경에서의 data를 먼저 수집한 후에, 해당 data를 바탕으로 당일의 EMG는 어느 위치에 부착된 것으로 추정되며 따라서 그날 입력되는 신호들은 어떻게 해석하는 것이 적합한지를 판단하고 이에 맞게 손가락이 움직일 수 있도록 해주는 알고리즘을 연구할 예정이다.

전체 일정	1주차	관련 논문 찾아보고 연구 분야에 대한 지식 쌓기
	2주차	실험 프로토콜 작성하기 (이후에 상황에 맞게 조정 가능)
	3주차	TMSI 센서 사용법을 익힌 후 비교 대상이 될 기본 data 많이 수집하기
	4주차	데이터를 관찰하여 보정방법 개발하기
	5주차	개발한 보정방법으로 결과 도출하기
	6주차	지속적으로 보완하여 결과 개선하기
	7주차	전체 결과 정리 및 보고서 작성

개별연구 주간 보고서				
활동일	0주차, 1주차	2020.07.10. - 17.	작성자	이혜민
주간 목표	☑ 관련 논문 찾아보고 연구 분야에 대한 지식 쌓기			

날짜	요일	활동 요약	
07.10.	금	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 탐구일지 양식 만들기 <input type="checkbox"/> 논문 2개 읽어보기 <input checked="" type="checkbox"/> 뇌졸중 환자분 글러브 실험 보조하기
		실제 작업 내용	- Reference 2 (Making Muscle-Computer Interfaces More Practical)를 읽고 요약 및 참고할 점 정리하기 완료 - 뇌졸중 환자분 실험 보조
07.13.	월	당일 목표	<input type="checkbox"/> Reference 1 마저 읽고 주요 부분 정리하기 <input type="checkbox"/> Reference 3 읽고 주요 부분 정리하기
		실제 작업 내용	- 나의 실험에 가장 기초가 되고 중요한 참고자료가 될 Reference 1 (Advancing Muscle-Computer Interfaces with High-Density Electromyography) 읽으면서 모르는 정보는 찾아보고 일일 탐구일지에 요약하기
07.14.	화	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Reference 1 마무리 <input type="checkbox"/> Reference 1 복습 및 전체 요약 재작성하기
		실제 작업 내용	- Reference 1 한 번 읽기 완료 - Reference 1 다시 읽으면서 제대로 이해하기 + notion에 정리하기
07.15.	수	당일 목표	<input type="checkbox"/> Reference 1 전체 요약 완료하기 <input type="checkbox"/> Reference 3 간단하게 요약 <input type="checkbox"/> Reference 1의 Data가 어떤 형식인지 확인하고 plot 해보기
		실제 작업 내용	- Reference 1 다시 읽으면서 제대로 이해하기 + notion에 정리하기
07.16.	목	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Reference 1 전체 요약 완료하기 <input checked="" type="checkbox"/> Reference 3 간단하게 요약
		실제 작업 내용	- Reference 1 정리 및 전체 번역 완료 - Reference 3 (High-Density Myoelectric Pattern Recognition Toward Improved Stroke Rehabilitation) 읽고 notion에 정리하기 완료
07.17.	금	당일 목표	<input type="checkbox"/> Classifier 구현할 수 있는 library 구글링해서 이해하기
		실제	- Ref 1에서 제공하는 data 파악 완료

		작업 내용	- Ref 1에서 시행한 classification을 python library를 이용하여 직접 구현해보고, Ref 1에서 제공하는 data를 대입하여 accuracy와 confusion matrix 얻어내보기 (진행중)
주간 요약	<ul style="list-style-type: none"> - 뇌졸중 환자분 실험 보조해보기 - Reference 1,2,3 읽고 정리하기 - Reference 1의 전체 과정 재현해보기 (진행중) 		
느낀 점	<p>처음으로 논문 하나를 완벽하게 다 이해하는 것은 정말 오래 걸린다. 하루면 충분히 다 읽을 수 있을 줄 알았지만 두 번을 읽고 나흘이 걸려서야 모두 이해할 수 있었다. 하지만 한번 고생하고 나면 다른 논문들은 매우 쉽게 읽을 수 있는 것 같다.</p> <p>다음 주는 본격적으로 코딩을 시작한다! 매우 재미있을 것으로 기대된다 :)</p>		

개별연구 주간 보고서				
활동일	2주차	2020.07.20. - 24.	작성자	이혜민
주간 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Git 사용법 익히기 <input type="checkbox"/> Ref 1 전체 과정 재현해보기			

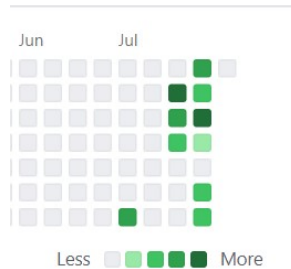
날짜	요일	활동 요약	
07.20.	월	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Git 사용법 익히기 <input checked="" type="checkbox"/> Data 불러와서 github에 업로드 하기
		작업 내용	- Git 사용법 익히기 - .mat file을 load하여 정리하기 - Butterworth band-pass filter의 parameter들 공부
07.21.	화	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Band-pass filter 구현 완료하기 <input type="checkbox"/> segmentation
		작업 내용	- Signal preprocessing (band-pass filter) 적용 완료 - numpy library의 ndarray 분석 - Vscode로 git의 pull request 이용법 숙지 완료 - Segmentation 구현 중
07.22.	수	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> EMG, EEG 환자분 실험 보조하기 <input type="checkbox"/> segmentation 진행
		작업 내용	- EMG와 EEG를 이용한 환자분 실험 보조하기 - Narray를 이용하여 data processing 완료
07.23.	목	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 교수님과 미팅 <input checked="" type="checkbox"/> 프로그래밍 타임라인 만들기 <input checked="" type="checkbox"/> 주간 목표 다시 세우기
		작업 내용	- 교수님과 미팅하여 전체적인 방향성 정리 - 미팅 내용에 맞게 전체 일정 수정 - Ref 1 구현과 관련하여 코딩해야할 목록들 정리 - Baseline normalization 완료
07.24.	금	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 랩 세미나 참석 <input checked="" type="checkbox"/> Baseline normalization 완료
		작업 내용	- 랩 세미나 참석하기 - 랩 사람들과 점심 먹기 - Baseline normalization 구현하기

주간 요약	- Git과 github 사용법 익히기 - EMG와 EEG를 이용한 환자분 실험 보조하기 - Python의 scipy와 numpy library 공부하기
----------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - 공부한 library로 signal preprocessing과 segmentation 구현하기 (진행중) - 여름방학 개별연구 계획 수정하기
느낀 점	<p>내가 아직 완벽하게 숙지한 내용이 아니어서 그런지 코딩을 하는데에 시간이 조금 걸린다. 해당 부분을 완벽하게 공부하고 코딩하고를 반복해서 그런 것 같다. 이번 기회에 numpy library에 대해 확실하게 공부할 수 있어서 좋았고, signal processing을 내가 직접하고 있다는 사실이 엄청 뿌듯하다! :)</p>

개별연구 주간 보고서				
활동일	3주차	2020.07.27. - 08.02.	작성자	이혜민
주간 목표	□ Ref1의 classifying까지 코딩 완료하기			

날짜	요일	활동 요약	
07.28.	화	당일 목표	☑ Segmentation : data processing 완료하기
		작업 내용	- Segmentation의 data processing뿐만 아니라 ACTIVE한 window를 판별하는 것까지 완료 - 코드 처음부터 base normalization까지 디버깅 완료
07.31.	금	당일 목표	□ 현재까지의 코드 디버깅 완료하기
		작업 내용	- 전체 확인을 했는데, median filter를 적용하는 과정이 의심스러움. 사수님께 맞게 했는지 다음주에 물어보자.
08.01.	토	당일 목표	☑ 현재까지의 코드 디버깅 완료하기 ☑ Segmentation 마무리 □ Feature extraction 완료
		작업 내용	- segmentation까지 구현 완료 - feature extraction에서 모르는 개념이 등장해서 구글링 함
08.02.	일	당일 목표	□ Feature extraction 완료
		작업 내용	- Feature extraction에서 등장한 개념을 아직 명확히 찾지 못해서 다음주에 사수님께 물어보자.

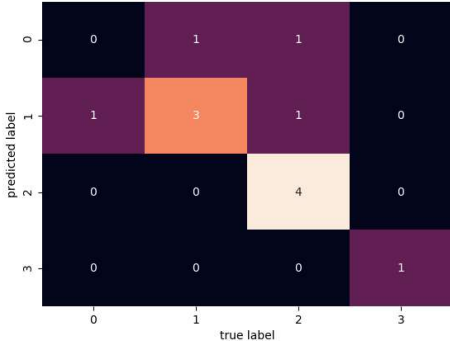
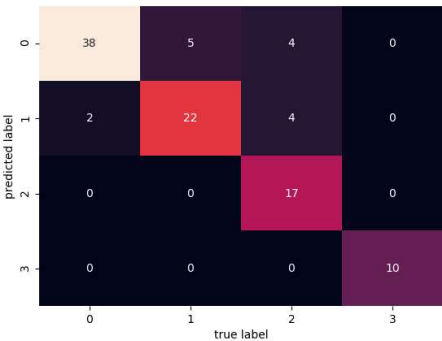
주간 요약	- Ref1의 data processing 과정을 구현 (진행중) : https://github.com/Hyedora/2020_Summer_Individual_study.git 에 기록중
느낀 점	<p>아는 내용이라면 코딩하는데에 크게 오래걸리지 않는데, 모르는 개념이 등장해버리면 코딩하기 매우 힘들어진다. 그래서 개념을 공부하느라 시간이 많이 소요되는 것 같다. 학부생 때 배우는 많은 개념과 응용들이 나중에 연구할 때 활용될 것이라는 생각으로 확실하게 공부해 놓는 것이 중요할 것 같다.</p> <p>아직 많지는 않지만, 매일매일 코딩하고 있는 것이 github의 contribution graph에 기록되고 있는 것을 보니 뿌듯하다!</p> 

#. Programming timeline

# Order	category	To-do	progress	Start	Due	Done	Done
1	Signal Preprocessing	Apply butterworth band-pass filter	Done			2주차	Jul 21, 2020
2	Segmentation Data processing	Divide continuous data into 150 samples window	Done			2주차	Jul 21, 2020
3	Segmentation Data processing	Discard useless data : 192ch → 168ch	Done			2주차	Jul 22, 2020
4	Segmentation Data processing	Compute RMS for each channel	Done			2주차	Jul 22, 2020
5	Segmentation Data processing	Perform baseline normalization	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
6	Segmentation Data processing	Check whether each window is represented by a 168-dimensional vector of RMS values	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
7	Segmentation Data processing	Apply spatial order 3 1-dimensional median filter on the vector to compensate local artifacts	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
8	Segmentation Determine whether ACTIVE	Compute average of the summarized RMS values per window → threshold	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
9	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the sum of RMS vector elements of one window is greater than the threshold, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
10	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the predecessor and successor is active, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
	Debugging	Check whether it's well operating until now	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
	Segmentation	Select the longest contiguous sequence of active windows → gesture segment	Done	Jul 30, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
11	Feature Extraction	compute RMS for each channel on all windows → feature (of each channel)	Not understood		3주차		
12	Feature Extraction	Normalize the mean RMS over all channels	Not understood		3주차		
13	Feature Extraction	Result : 168 * N dimensional feature RMS vector. With RMS is length normalized			3주차		
14	Naive Bayes classifier	Model the feature distribution by kernel density estimation with Gaussian kernel function			3주차		
15	Naive Bayes classifier	Apply naive Bayes classifier for each 27 classes			3주차		
16	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply penalty function to favor the region in the middle of the array's x range			4주차		
17	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Watershed algorithm in order to find possible paths	Not understood		4주차		
18	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Dijkstra's algorithm to choose the lowest cost path			4주차		
19	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Apply Gaussain Mixture Model (GMM)			4주차		
20	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Take mean of two estimation shift			4주차		

개별연구 주간 보고서				
활동일	4주차	2020.08.03. - 07.	작성자	이혜민
주간 목표	☑ Ref1의 classifying까지 코딩 완료하기			

날짜	요일	활동 요약	
08.03.	월	당일 목표	<input type="checkbox"/> 질문 답변 내용 코드에 적용 <input type="checkbox"/> feature extraction, classifier 구현
		작업 내용	- 사수님께서 답변해주신 내용을 적용시키려고 전체 코드를 점검하던 중 for문이 필요 이상으로 많이 사용되고 있는 것 같아서 실행 시간 단축을 위해 for문 개수를 줄이고자 시도
08.04.	화	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Median filter 수정 <input checked="" type="checkbox"/> feature extraction
		작업 내용	- 저번주 질문 내용 적용 완료 - Active filter에서 발견된 버그 수정 완료
08.05.	수	당일 목표	<input type="checkbox"/> Naive Bayes classifier 적용하기 <input type="checkbox"/> Calibration : Ulna position 시작하기
		작업 내용	- Naives Bayes classifier library를 이용해서 적용 시도
08.06.	목	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Naive Bayes classifier 적용하기 <input checked="" type="checkbox"/> Confusion matrix plot 하기
		작업 내용	- Naives Bayes classifier 적용 완료 - 논문에서 제시한 방식으로 processing한 후에 classifying하니 accuracy가 많이 떨어짐. 이것은 내가 한 subject의 한 session의 4개의 gesture만 이용해서 그렇기도 함.
08.07.	금	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Method 2 구현하기 <input type="checkbox"/> Calibration 구현 시작하기
		작업 내용	- Accuracy를 증가시키기 위해서 사수님께서 data를 processing하는 다른 방식을 제시해주셨고 해당 방법 적용 결과 Accuracy가 확연히 증가함

주간 요약	<ul style="list-style-type: none"> - Ref 1의 Classifying 단계까지 구현 완료 - Notion) Programming Timeline link https://www.notion.so/SubNote-c44b5edc2bce4f158651a44a88177dc6 - 논문에서 제시한 data processing 방식과 다른 방식으로 classify한 결과 accuracy가 훨씬 증가함 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>그림 4 . test_ratio=0.3, method1 N=3, 그림 5 . test_ratio=0.3, method2, confusion matrix</p>
느낀 점	<p>Classifying을 완료해서 confusion matrix가 잘 나오는 것을 본 순간 정말 행복했다. 4주 동안의 내 노력이 결실을 맺은 느낌이었다. 앞으로 해야할 일과 넘어야할 산이 많겠지만 한 단계 한 단계 이겨나갈 때마다 나에게 상을 주면서 꾸준히 할 수 있도록 관리해야겠다! Classifying을 끝낸 나에게 준 상은 당일 조기 퇴근이었다 ㅎㅎ</p>

Programming Timeline

# Order	category	To-do	progress	Start	Due	Done	Done
1	Signal Preprocessing	Apply butterworth band-pass filter	Done			2주차	Jul 21, 2020
2	Segmentation Data processing	Divide continuous data into 150 samples window	Done			2주차	Jul 21, 2020
3	Segmentation Data processing	Discard useless data : 192ch → 168ch	Done			2주차	Jul 22, 2020
4	Segmentation Data processing	Compute RMS for each channel	Done			2주차	Jul 22, 2020
5	Segmentation Data processing	Perform baseline normalization	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
6	Segmentation Data processing	Check whether each window is represented by a 168-dimensional vector of RMS values	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
7	Segmentation Data processing	Apply spatial order 3 1-dimensional median filter on the vector to compensate local artifacts	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
8	Segmentation Determine whether ACTIVE	Compute average of the summarized RMS values per window → threshold	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
9	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the sum of RMS vector elements of one window is greater than the threshold, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
10	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the predecessor and successor is active, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
	Debugging	Check whether it's well operating until now	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
	Segmentation	Select the longest contiguous sequence of active windows → gesture segment	Done	Jul 30, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
11	Feature Extraction	compute RMS for each channel on all windows → feature (of each channel)	Done	Aug 3, 2020	3주차	4주차	Aug 3, 2020
		Edit code to be more effective (decrease the number of for loops)	Quit	Aug 3, 2020			
		Apply feedbacks from mento	Done	Aug 3, 2020		4주차	Aug 4, 2020

12	Feature Extraction	Normalize the mean RMS over all channels	Done	Aug 4, 2020	3주차	4주차	Aug 4, 2020
13	Feature Extraction	Result : 168 * N dimensional feature RMS vector. With RMS is length normalized	Done	Aug 4, 2020	3주차	4주차	Aug 4, 2020
14	Naive Bayes classifier	Model the feature distribution by kernel density estimation with Gaussian kernel function	Done	Aug 5, 2020	3주차	4주차	Aug 6, 2020
15	Naive Bayes classifier	Apply naive Bayes classifier for each 27 classes	Quit		3주차		
16	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply penalty function to favor the region in the middle of the array's x range			4주차		
17	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Watershed algorithm in order to find possible paths	Not understood		4주차		
18	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Dijkstra's algorithm to choose the lowest cost path			4주차		
19	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Apply Gaussian Mixture Model (GMM)			4주차		
20	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Take mean of two estimation shift			4주차		

개별연구 주간 보고서				
활동일	5주차	2020.08.10. - 15.	작성자	이혜민
주간 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Github 정리 <input checked="" type="checkbox"/> 앞으로의 계획 점검 <input checked="" type="checkbox"/> data processing code 수정			

날짜	요일	활동 요약	
08.10.	월	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Markdown 사용법 공부 <input type="checkbox"/> ReadMe 작성하기
		작업 내용	- ReadMe에 넣을 일러스트 그리기 - Markdown 공부해서 ReadMe 업데이트 중 - Github에 code 말고도 다른 보고서나 data, result도 업로드함
08.11.	화	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> ReadMe 작성하고 github 정리 <input checked="" type="checkbox"/> 앞으로의 할 일 정리하기
		작업 내용	- 1차적으로 ReadMe 정리 완료 - 사수님과 앞으로의 할 일 상의 완료 - 상의하는 과정에서 내가 논문을 잘못 해석한 부분을 발견하여 그 부분 수정 부터 할 예정
08.14.	금	당일 목표	<input type="checkbox"/> data processing 코드 수정하기
		작업 내용	- Segmentation부터 코드 수정 중
08.15.	토	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 최종적으로 어떤 data 이용하는지 확인하기 <input checked="" type="checkbox"/> data processing 코드 수정하기
		작업 내용	- 전체적인 code의 구조 수정 - 바뀐 방법대로 code 모두 고치기 완료

주간 요약	<ul style="list-style-type: none"> - Github에 관련 파일 업로드 - ReadMe 정리했지만 코드 내용이 바뀌어서 수정해야 함 - Data processing 방법 바뀐대로 코드 수정 완료 - 앞으로의 할 일 정리 <ol style="list-style-type: none"> 1. Data processing 코드 수정하기 2. 다른 session의 gesture 0,1,2,3 data도 함께 넣고 train해서 result 얻기 3. ref1 방법대로 calibration 구현하기 4. calibration 적용한 result와 2에서의 result 비교하기 5. 우리 EMG에 맞게 발전시킨 calibration 방법 구상, 적용
느낀 점	Github에 정리하니 마치 나의 portfolio가 만들어지는 것 같아서 흡족하다! 그런데 먼 미래의 내가 이 코드를 다시 읽었을 때 이해할 수 있을지 의문이다. 지금 머릿속으로 생각하는

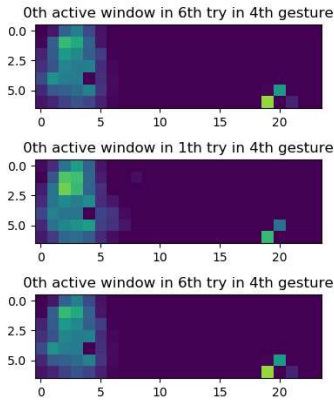
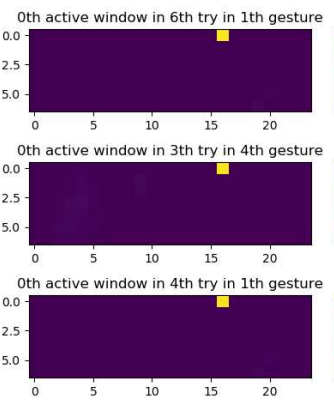
과정을 일일탐구일지에 간단하게나마 잘 적어놓아야겠다.

다음주에는 다른 session의 data도 input 해야하는데, 아무래도 내가 지금 작성한 코드는 한 session에 대해서만 작동하는 것 같다. 확장하는 과정이 순조로웠으면 좋겠다~

Programming Timeline

# Order	category	To-do	progress	Start	Due	Done	Done
1	Signal Preprocessing	Apply butterworth band-pass filter	Done			2주차	Jul 21, 2020
2	Segmentation Data processing	Divide continuous data into 150 samples window	Done			2주차	Jul 21, 2020
3	Segmentation Data processing	Discard useless data : 192ch → 168ch	Done			2주차	Jul 22, 2020
4	Segmentation Data processing	Compute RMS for each channel	Done			2주차	Jul 22, 2020
5	Segmentation Data processing	Perform baseline normalization	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
6	Segmentation Data processing	Check whether each window is represented by a 168-dimensional vector of RMS values	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
7	Segmentation Data processing	Apply spatial order 3 1-dimensional median filter on the vector to compensate local artifacts	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
8	Segmentation Determine whether ACTIVE	Compute average of the summarized RMS values per window → threshold	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
9	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the sum of RMS vector elements of one window is greater than the threshold, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
10	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the predecessor and successor is active, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
	Debugging	Check whether it's well operating until now	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
	Segmentation	Select the longest contiguous sequence of active windows → gesture segment	Done	Jul 30, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
11	Feature Extraction	compute RMS for each channel on all windows → feature (of each channel)	Done	Aug 3, 2020	3주차	4주차	Aug 3, 2020
		Edit code to be more effective (decrease the number of for loops)	Quit	Aug 3, 2020			
		Apply feedbacks from mento	Done	Aug 3, 2020		4주차	Aug 4, 2020
12	Feature Extraction	Normalize the mean RMS over all channels	Done	Aug 4, 2020	3주차	4주차	Aug 4, 2020
13	Feature Extraction	Result : 168 * N dimensional feature RMS vector. With RMS is length normalized	Done	Aug 4, 2020	3주차	4주차	Aug 4, 2020
17	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply penalty function to favor the region in the middle of the array's x range			6주차		
18	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Watershed algorithm in order to find possible paths	Not understood		6주차		
19	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Dijkstra's algorithm to choose the lowest cost path			6주차		
20	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Apply Gaussain Mixture Model (GMM)			6주차		
21	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Take mean of two estimation shift			6주차		

개별연구 주간 보고서				
활동일	6주차	2020.08.20. - 23.	작성자	이혜민
주간 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 다른 session의 data도 입력하기 <input checked="" type="checkbox"/> Data plotting하기			

날짜	요일	활동 요약	
08.20.	목	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 다른 session의 data도 input할 수 있게 코드 수정하기
		작업 내용	- 다른 session의 data도 input 되도록 코드 수정함 - 사수님과 회의 : calibration 변형 방법 토의, 앞으로의 계획 구축
08.21.	금	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> Data plot해보기 <input checked="" type="checkbox"/> 교수님과 미팅
		작업 내용	- 교수님과 미팅 : Calibration에 application까지 더한 주제를 다시 생각해보자. - Data plotting 했지만, 오류 발생
08.23.	일	당일 목표	<input checked="" type="checkbox"/> 디버깅 해서 plotting 완료
		작업 내용	- 디버깅 완료. - Plotting은 제대로 되지만 0번째를 제외한 1,2,3번째 session의 data processing이 이상하게 되고 있다는 것을 그림을 통해 확인함. <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">그림 10 . session0의 data 그림 11 . session0을 제외한 모든 data</p>

주간 요약	- 부산(집) 가서 쉬고 옴 - Data를 시각화해서 볼 수 있게 plotting함 - 다른 session의 data도 넣을 수 있게 했지만 실제 data 처리는 제대로 안 되고 있음 - URP와 논문까지 할 수 있는 주제로 바뀌어야 함
느낀 점	이번 주는 부산에 다녀오느라 일을 많이 안 한 것 같다. 여러 문제점들과 할 일을 찾았으니 다음주에는 열심히 해보자!

다음주 할 일	<div> <div>□ 디버깅 : 첫 번째를 제외한 session들 data 처리</div> <div>□ Data plot 시 세로축이 아래로 갈수록 커지는 것이 아닌 위로 갈수록 커지도록 바꾸기 (논문에서의 channel 넘버링이 해당 순서임)</div> <div>□ Calibration 구현</div> </div>

Programming Timeline

+ Add a view

Properties Filter Sort Search New

#	Order	category	To-do	progress	Start	Due	Done	Done
	1	Signal Preprocessing	Apply butterworth band-pass filter	Done			2주차	Jul 21, 2020
	2	Segmentation Data processing	Divide continuous data into 150 samples window	Done			2주차	Jul 21, 2020
	3	Segmentation Data processing	Discard useless data : 192ch → 168ch	Done			2주차	Jul 22, 2020
	4	Segmentation Data processing	Compute RMS for each channel	Done			2주차	Jul 22, 2020
	5	Segmentation Data processing	Perform baseline normalization	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
	6	Segmentation Data processing	Check whether each window is represented by a 168-dimensional vector of RMS values	Done	Jul 23, 2020	2주차	2주차	Jul 24, 2020
	7	Segmentation Data processing	Apply spatial order 3 1-dimensional median filter on the vector to compensate local artifacts	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
	8	Segmentation Determine whether ACTIVE	Compute average of the summarized RMS values per window → threshold	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
	9	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the sum of RMS vector elements of one window is greater than the threshold, it's ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
	10	Segmentation Determine whether ACTIVE	If the predecessor and successor is active OPEN ACTIVE	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Jul 28, 2020
		Debugging	Check whether it's well operating until now	Done	Jul 28, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
		Segmentation	Select the longest contiguous sequence of active windows → gesture segment	Done	Jul 30, 2020	3주차	3주차	Aug 1, 2020
	11	Feature Extraction	compute RMS for each channel on all windows → feature (of each channel)	Done	Aug 3, 2020	3주차	4주차	Aug 3, 2020
			Edit code to be more effective (decrease the number of for loops)	Quit	Aug 3, 2020			
			Apply feedbacks from mento	Done	Aug 3, 2020		4주차	Aug 4, 2020
	12	Feature Extraction	Normalize the mean RMS over all channels	Done	Aug 4, 2020	3주차	4주차	Aug 4, 2020
	13	Feature Extraction	Result : 168 * N dimensional feature RMS vector. With RMS is length normalized	Done	Aug 4, 2020	3주차	4주차	Aug 4, 2020
	14	Naive Bayes classifier	Model the feature distribution by kernel density estimation with Gaussian kernel function	Done	Aug 5, 2020	3주차	4주차	Aug 6, 2020
	15	Naive Bayes classifier	Apply naive Bayes classifier for each 27 classes	Quit		3주차		
	16	Feature Extraction	Rectify feature extracting	Done	Aug 14, 2020	5주차	5주차	Aug 15, 2020
	17	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply penalty function to favor the region in the middle of the array's x range	Quit		6주차		
	18	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Watershed algorithm in order to find possible paths	Quit		6주차		
	19	Estimation of Electrode Displacement Ulna position	Apply Dijkstra's algorithm to choose the lowest cost path	Quit		6주차		
	20	Plotting	Plot the data similar to Fig 5 of ref 1	Done	Aug 20, 2020	6주차	6주차	Aug 23, 2020
	21	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Apply Gaussain Mixture Model (GMM)			7주차		
	22	Estimation of Electrode Displacement Center of main muscle activity	Take mean of two estimation shift			7주차		

개별연구 주간 보고서				
활동일	7주차	2020.08.25. - 28.	작성자	이혜민
주간 목표	<input type="checkbox"/> 디버깅 : 첫 번째를 제외한 session들 data 처리 <input type="checkbox"/> Calibration 구현			

날짜	요일	활동 요약	
08.25.	화	당일 목표	<input type="checkbox"/> 디버깅 : 첫 번째를 제외한 session들 data 처리 <input type="checkbox"/> Data plot 시 세로축이 아래로 갈수록 커지는 것이 아닌 위로 갈수록 커지도록 바꾸기 (논문에서의 channel 넘버링이 해당 순서임)
		작업 내용	- 다양한 case로 실험한 결과 session들의 순서가 바뀌어도 session 0만 제대로 나오는 것을 보아 data 자체에 문제가 있을 것이라 추정
08.26.	수	당일 목표	<input type="checkbox"/> 디버깅 : 여러 session 넣었을 때 classifying
		작업 내용	- Ref1에서 제공해준 example code를 이용해서 사수님과 실험해본 결과 data에는 문제가 없음을 확인 - Example code를 활용해서 디버깅을 하고, 이와 동시에 내 code를 효율적으로 재구성하자. 실행시간이 너무 오래 걸린다.
08.27.	목	당일 목표	<input type="checkbox"/> 디버깅 : 무언가 잘못되었다. 처음부터 확인하여 classify가 정상적으로 되도록 하자.
		작업 내용	- Numpy에 대해서 공부하고 example code의 방식을 활용해서 내 코드를 효율적으로 재구성한다
08.28.	금	당일 목표	<input type="checkbox"/> 디버깅 : 무언가 잘못되었다. 처음부터 확인하여 classify가 정상적으로 되도록 하자.
		작업 내용	- Numpy에 대해서 공부하고 example code의 방식을 활용해서 내 코드를 효율적으로 재구성한다

주간 요약	- 내 코드에 문제가 있음을 발견 - 어디가 문제인지 찾음과 동시에 코드를 효율적으로 바꾸고자 재구성 중
느낀 점	<p>디버깅 때문에 저번 주에 세운 목표를 하나도 달성하지 못했다. 그 와중에 디버깅도 다 못했다. Numpy의 ndarray를 제대로 공부하지 않고 코딩한 나의 업보인 듯하다.</p> <p>이번주는 달성한 목표가 하나도 없다는 사실이 슬프다. 디버깅 계획을 세분화해서 진행도를 확실히 알아볼 수 있도록 해야겠다.</p> <p>여름방학이 끝났다. 두 달을 개별연구로 가득 채워서 뿌듯하지만, 후반부로 갈수록 덜 열심히 한 것 같아서 후회가 남는다. 가을학기는 주 업무가 학업 공부이기 때문에 어쩔 수 없겠지만 겨울방학 때는 정말 최선을 다해서 열심히 해야겠다.</p> <p>항상 신경 써주시고 도와주시는 교수님, 사수님 감사합니당♥</p>