

























모듈형 스마트 패션 플랫폼 연구 센터


니트 스트레인 모션 센서 기반 수화용 스마트 장갑 개발

Fabric Electronics Lab.

2021.09.09

Korean sign language hand gestures recognition / 자음 14, 모음 10 (총 24자) / 특징 : 수향에 의한 제스처 인식














Label																								
	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ	ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅋ	ㅌ	ㅍ	ㅎ	ㅏ	ㅑ	ㅓ	ㅕ	ㅗ	ㅛ	ㅜ	ㅠ	ㅡ	ㅣ
Thumb	X			O	O	O	O	O	X	X	X			X	O									O
Index	X			X	O	X	X	O	X	X	O			O	X									O
Middle	O			X	O	X	X	X	X	X	X			O	O									O
Ring	O			X	O	X	O	X	O	X	O			O	O									O
Little	O			O	O	X	O	X	O	O	O			O	O									X

동일 동작 (추출)	Label (4개)	자음	모음	자음	모음	구분	유사 동작 (추출)	Label (2개)	자음	모음	자음	모음	구분
		ㄱ, ㄴ		 		수향			ㅁ, ㅍ			각도별 저항값??	수형 (각도)
		ㄷ, ㅅ	ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ	 	   	수향			ㅁ, ㅍ			각도별 저항값??	
		ㄹ, ㅌ		 		수형			유사 및 동일동작에서 대표 자음, 모음 추출 : ㄱ, ㅅ, ㄹ, ㅏ, ㅁ,				
			ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅡ		    	수향							

단독 동작	Label (7개)	자음	모음	자음	모음	자음	모음	자음	모음	구분
		ㅂ				ㅋ				
		ㅇ				ㅎ				
		ㅈ					ㅣ			
		ㅊ				단어 조합 예 : 비, 징, 킹, 힙 등				

니트 스트레인 모션 센서 개발을 기반으로 하는 수화용 글러브/스포츠 웨어 개발

* 단일 / 연속 모션 라벨

Lable	모션 이미지	자음 / 모음	Lable
Start / End Lable		-	0
Lable		ㄱ	1
		ㄴ	2
		ㄷ	3
		ㄹ	4
		ㅁ	5
		ㅇ	6
		ㅈ	7
		ㅊ	8
		ㅋ	9
		ㅎ	10
		ㅏ	11
		ㅣ	12

단일동작 (자음 /모음) : 총 12자	자음	라벨
	ㄱ	1
	ㄴ	2
	ㄷ	3
	ㄹ	4
	ㅁ	5
	ㅇ	6
	ㅈ	7
	ㅊ	8
	ㅋ	9
	ㅎ	10
	ㅏ	11
	ㅣ	12

연속동작(단어) : 총 16개	단어	자음	모음	라벨
	감사	ㄱ, ㅁ, ㅏ	ㅏ	1,11,3,5,11
	길	ㄱ, ㄴ	ㅣ	1,12,2
	마차	ㅁ, ㅊ	ㅏ	3,11,8,11
	비	ㅂ	ㅣ	4,12
	바람	ㅂ, ㄴ, ㅁ	ㅏ	4,11,2,11,3
	방	ㅂ, ㅇ	ㅏ	4,11,6
	사람	ㅏ, ㄴ, ㅁ	ㅏ	5,11,2,11,3
	사랑	ㅏ, ㄴ, ㅇ	ㅏ	5,11,2,11,6
	새	ㅏ	ㅏ, ㅣ	5,11,12
	입	ㅇ, ㅂ	ㅣ	6,12,4
	집	ㅈ, ㅂ	ㅣ	7,12,4
	차	ㅊ	ㅏ	8,11
	치마	ㅊ, ㅁ	ㅏ, ㅣ	8,12,3,11
	키	ㅋ	ㅣ	9,12
	하지	ㅎ, ㅈ	ㅏ, ㅣ	10,11,7,12
	해	ㅎ	ㅏ, ㅣ	10,11,12

니트 스트레인 모션 센서 개발을 기반으로 하는 수화용 글러브/스포츠 웨어 개발

* 단일 / 연속 모션 개더링 방법

- 데이터값은 블루투스 통신을 통해 delay 1초 간격 60초씩 4-5차 샘플링함
 - 단일모션 (자음, 모음) 총 12자 , 연속모션 (단어) 총 16개
 - ex) 단일모션 (자음 “ㄱ”) : Start 모션 (라벨 “ 0 ”) -> 단일모션 (1) -> Start 모션 (라벨 “ 0 ”) 으로 반복적으로 개더링
 - ex) 연속모션 (단어 “사랑”) : Start 모션 (라벨 “ 0 ”) -> 연속모션 (5,11,2,11,6) -> Start 모션 (라벨 “ 0 ”) 으로 반복적으로 개더링
- 총 User 6인을 대상으로 3개의 장갑 (장갑 A, 장갑 B, 장갑 C)을 이용해서 단일 및 연속동작 개더링
 - User 1~ User 4 : 3개의 장갑을 대상으로 단일 및 연속 동작 개더링 완료
 - User 5~ User 6 : 2개의 장갑을 대상으로 단일 개더링 완료

니트 스트레인 모션 센서 개발을 기반으로 하는 수화용 글러브/스포츠 웨어 개발

* User 특징

- 테스터들은 수어의 단일모션, 연속모션을 미리 학습하고 개더링에 참여함
 - 수어를 처음 접하기 때문에 순간 모션의 어려움과 모션에 따른 근접 손가락에 영향을 많이 받음
- 테스터의 손가락 사이즈, 나이, 유연성, 모션행위 불가 등의 특이 사항들이 있음

User	성별	나이	특징
1	여	27	• ‘ㄸ’ 모션 시 Ring과 Little 손가락이 함께 구부러져서 의도적으로 왼손으로 새끼손가락만 구부려서 진행
2	여	27	• 다른 사용자들에 비해 중지가 잘 안 나오는 편
3	여	26	• ‘ㄸ’ 모션 시 다른 사용자들에 비해 Ring 손가락의 데이터 값의 변동이 큼
4	여	48	• ‘ㄸ’ 모션 시 Ring과 Little 손가락이 함께 구부러져서 의도적으로 왼손으로 새끼손가락만 구부려서 진행 • ‘ㅋ’ 모션 시 다른 사용자들에 비해 Middle 손가락의 데이터 값의 변동이 큼
5	여	46	• 동작에 특이사항 없음
6	여	36	• 다른 사용자들에 비해 다소 근육이 유연하지 못하여 동작에 어려움이 있었음 • 모션 시 Middle의 데이터 값의 변동이 큼 (모션 변동시 움직임이 많음)

니트 스트레인 모션 센서 개발을 기반으로 하는 수화용 글러브/스포츠 웨어 개발

* 개더링 규칙 및 변수

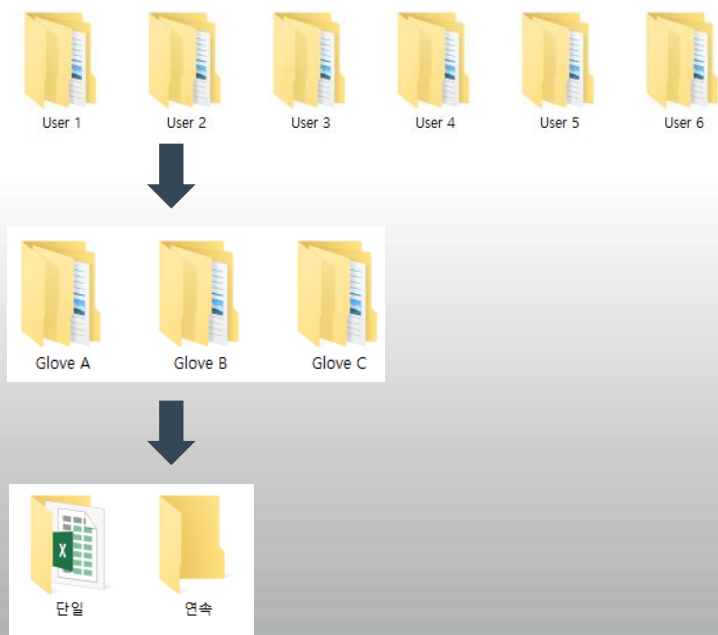
NO	개더링 규칙 및 변수
1	<ul style="list-style-type: none"> Start 모션 시 엄지 손가락의 값이 떨어져도 0으로 입력
2	<ul style="list-style-type: none"> Start 모션 → Lable 모션 또는 Lable 모션 → Start 모션 변동 시 다수의 변수가 있음 (대체로 Start 모션과 Lable 모션의 중간 값을 형성함) 중간 값에 해당하지 않는 데이터는 변수 “X” 로 표기함 (교수님랩에서 판단하셔서 데이터로 활용 여부 결정 요함)
3	<ul style="list-style-type: none"> Start 모션 → Lable 모션 또는 Lable 모션 → Start 모션 시 니트 성질상 순간 튀는 데이터 값은 모션 값으로 입력

NO	저항값 (Ω/m)					Label
	Thumb	Index	Middle	Ring	Little	
1	3314	3455	3525	3459	3517	0
2	3327	3454	3553	3459	3520	0
3	3311	3453	3525	3461	3519	0
4	3298	3454	3536	3495	3524	0
5	3296	3453	3536	3536	3519	0
6	1869	3517	3526	2892	2643	X
7	1421	3507	3504	3056	1610	2
8	1421	3519	3507	3120	1648	2
9	1429	3461	3504	3104	1648	2
10	1421	3513	3517	3111	1616	2
11	3456	3446	3561	3477	3630	0
12	3346	3462	3550	3534	3558	0
13	3343	3459	3557	3520	3525	0
14	3305	3466	3551	3487	3529	0
15	3312	3460	3547	3527	3519	0
16	1866	3521	3519	3019	2699	X
17	1354	3526	3530	3133	1564	2
18	1357	3525	3520	3142	1515	2
19	1335	3534	3539	3167	1494	2
20	1347	3524	3531	3159	1486	2

니트 스트레인 모션 센서 개발을 기반으로 하는 수화용 글러브/스포츠 웨어 개발

* 개더링 파일 규칙

- 데이터 폴더 규칙
 - User 1~ User 6 → Glove A ~ Glove C → 단일 / 연속 폴더
- 로우 데이터를 엑셀파일 시트의 이름명으로 라벨 (0~12)화하여 구분함
 - ex) 단일모션 (자음 “ㄱ”) : 1로 표기
 - ex) 연속모션 (단어 “사랑”) : 사랑 (5,11,2,11,6)로 표기



NO	저항값 (Ω/m)					Label
	Thumb	Index	Middle	Ring	Little	
1	3455	3527	3671	3569	3601	0
2	3399	3527	3703	3567	3583	0
3	3379	3551	3707	3613	3601	0
4	3423	3539	3375	3461	3511	0
5	3375	3303	1531	1265	1390	1
6	3377	3294	1526	1296	1316	1
7	3371	3280	1484	1284	1333	1
8	3367	3279	1494	1290	1346	1
9	3389	3307	1488	1294	1354	1
10	3377	3323	1496	1301	1354	1
11	3373	3323	1499	1299	1350	1
12	3470	3613	3727	3775	3665	0
13	3377	3567	3651	3703	3635	0
14	3375	3575	3647	3637	3631	0
15	3526	3247	1613	1518	1661	1
16	3411	3319	1521	1424	1431	1
17	3408	3323	1506	1426	1456	1
18	3411	3335	1521	1429	1453	1
19	3335	3359	1535	1456	1449	1
20	3351	3351	1521	1433	1448	1
21	3351	3355	1530	1424	1427	1
22	3443	3615	3703	3703	3726	0
23	3367	3583	3659	3671	3643	0
24	3327	3551	3655	3639	3663	0
25	3467	3359	2077	2307	2800	X
26	3431	3345	1475	1419	1535	1
27	3423	3355	1494	1418	1565	1
28	3455	3379	1491	1410	1534	1
29	3475	3415	1404	1425	1533	1

감사합니다.



국민대학교
KOOKMIN UNIVERSITY