



TAYO

- 연구배경
- 연구목표
- 기존연구
- 제안방법
- 연구결과





정확성 + 속도

양상을 위에 학습데이터 생성 및 분류를 기반으로
다양한 **모션인식 연구**가 활발하게 진행되고 있다.



Fingerboard

라는 테마에 적합한 **손가락 모션 인식** 알고리즘을
고안하여 적용

손가락 모션 학습 트레이닝 데이터셋 생성에 있어서

1. 차원 내림을 통한 좌표 재구성과 동작 구분을 위한 **변수 정의**

2. 빠른 처리 속도를 위한 학습 데이터의 차원을 줄이기 위한 **학습 데이터 가공**

1. 손가락 학습 트레이닝 데이터 셋

Table 2 Confusion matrix for the 3D positions from the Leap Motion data

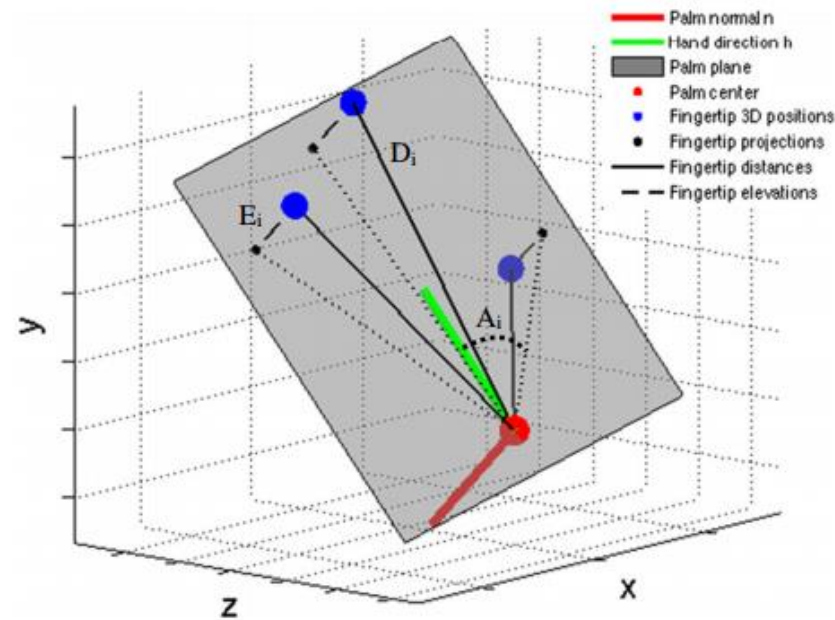
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
G1	0.893		0.021	0.064	0.021					
G2	0.300	0.564	0.136							
G3	0.143	0.093	0.700	0.043			0.021			
G4	0.029			0.900			0.050		0.007	0.014
G5	0.050	0.050	0.029	0.021	0.757	0.014	0.021	0.021		0.036
G6	0.007		0.029		0.029	0.836	0.014	0.014		0.071
G7	0.014		0.036	0.079			0.814	0.029	0.007	0.021
G8				0.036	0.029		0.029	0.829		0.079
G9		0.007		0.007				0.014	0.971	
G10			0.014		0.036	0.007	0.050	0.007		0.886

절대좌표를 이용한 경우

Table 6 Confusion matrix for the combined use of Leap Motion and depth data

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
G1	0.979	0.021								
G2	0.014	0.964	0.021							
G3	0.007	0.007	0.986							
G4		0.029		0.971						
G5	0.007				0.986	0.007				
G6		0.029			0.043	0.886		0.007		0.036
G7			0.014				0.986			
G8				0.014		0.014		0.957	0.007	0.007
G9				0.007		0.007			0.986	
G10					0.007	0.029		0.014		0.950

Palmplane상대좌표를 이용한 경우

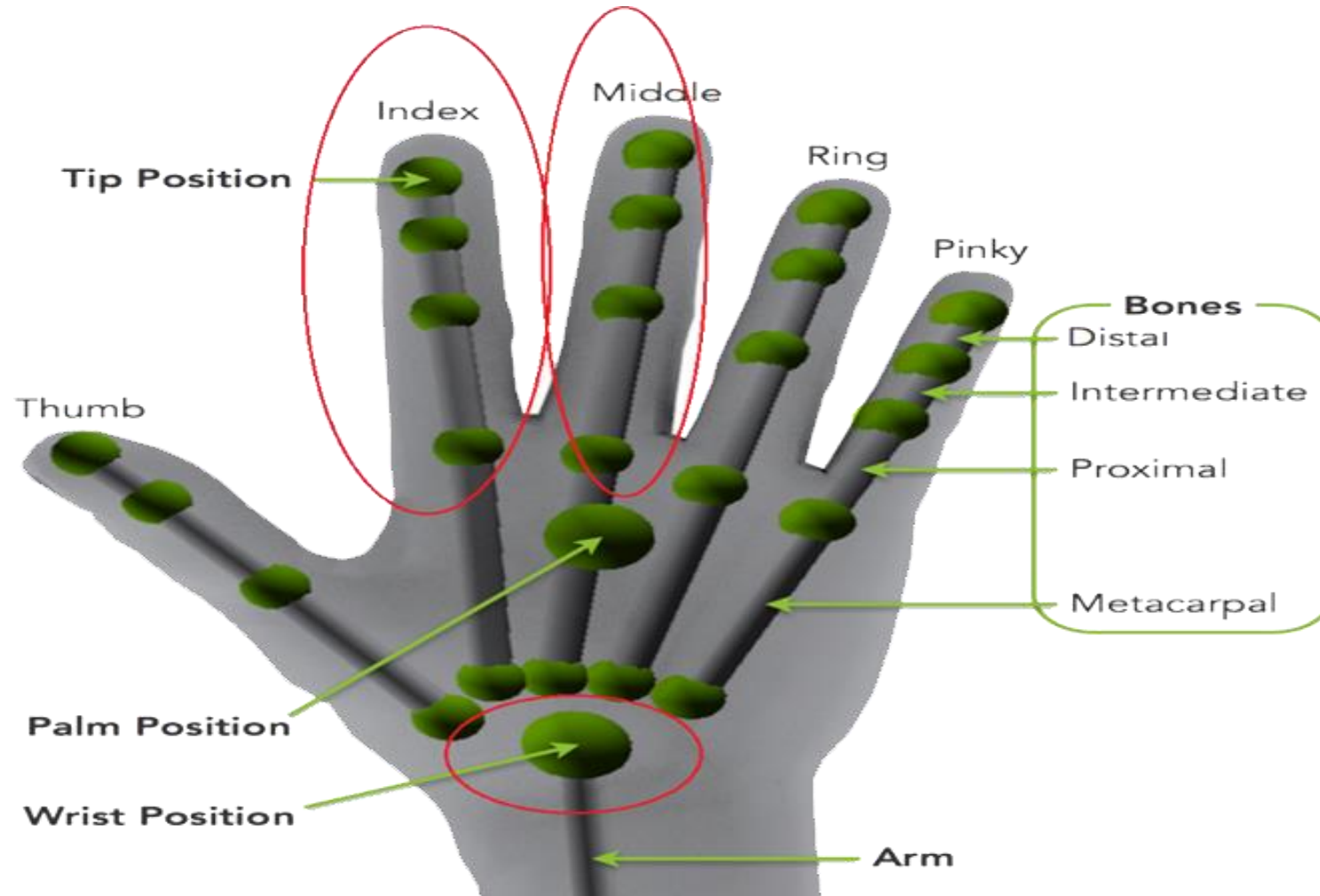


Palmplane 개념 도입, 평균 정확도 향상

81.50% → 96.51%

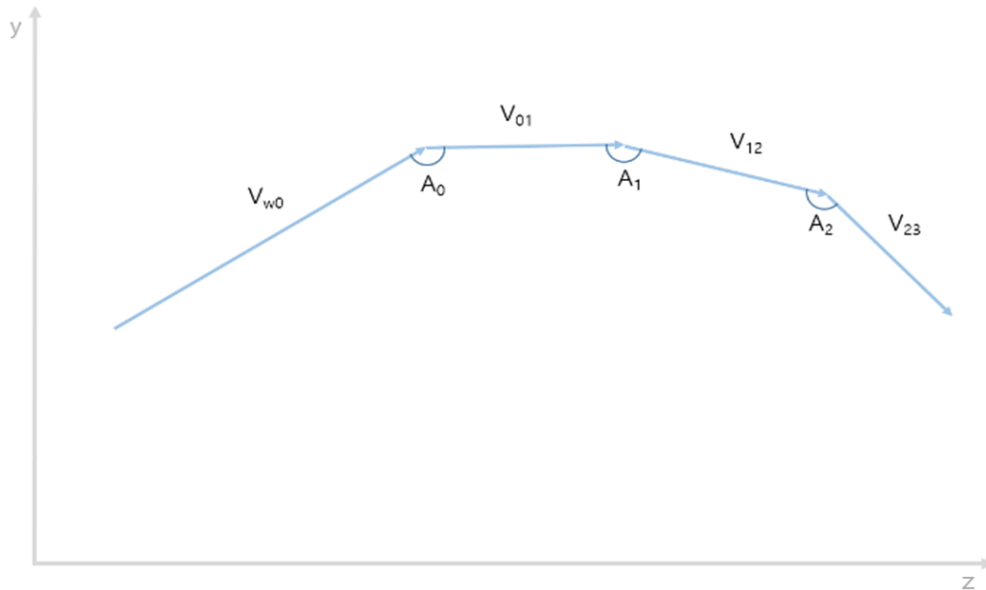
제안방법 - 모션 트레이닝 셋 생성

학습 파라미터 - Index, Middle, Wrist를 구성하고 있는 **9개의 joint 데이터** 이용



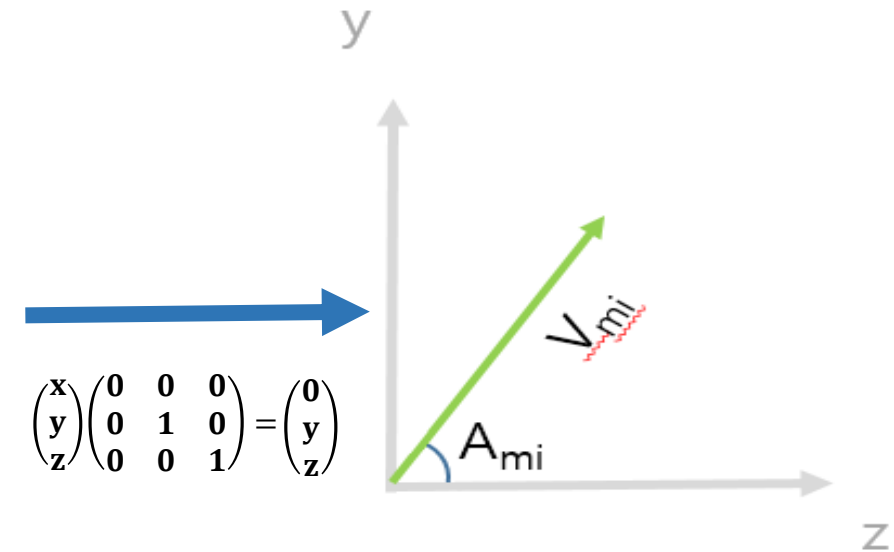
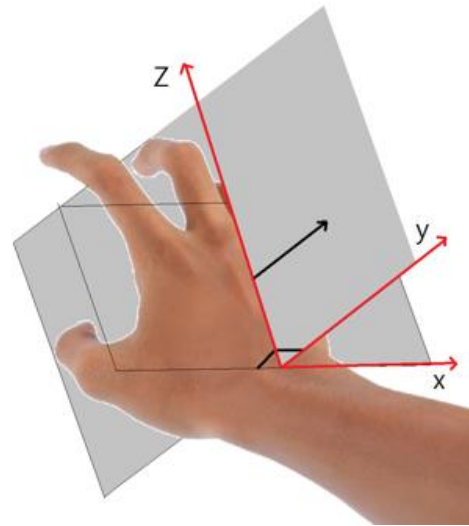
제안방법 - 모션 트레이닝 셋 생성

동작 구분을 위한 변수 정의 1. 각도 변수 정의



손가락 1개 당 생기는 각도 변수 3개

총 6개의 각도변수가 발생

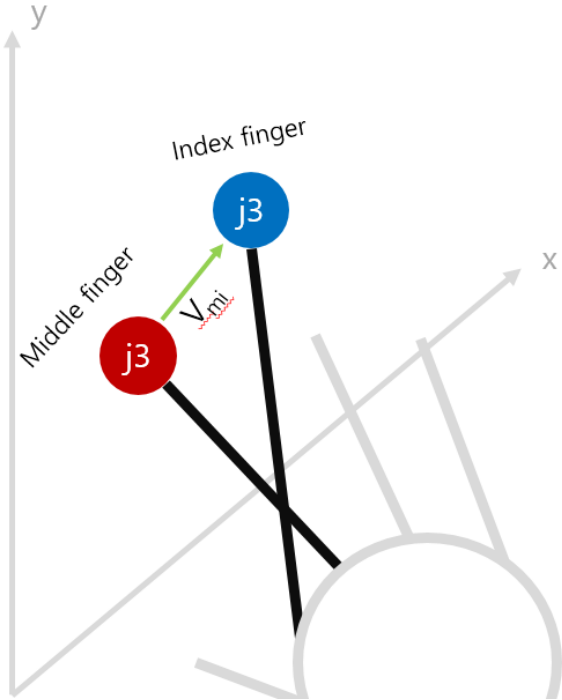


좌표계 재구성을 통하여

에당 변수들은 서로 **의존적 2차원 변수**

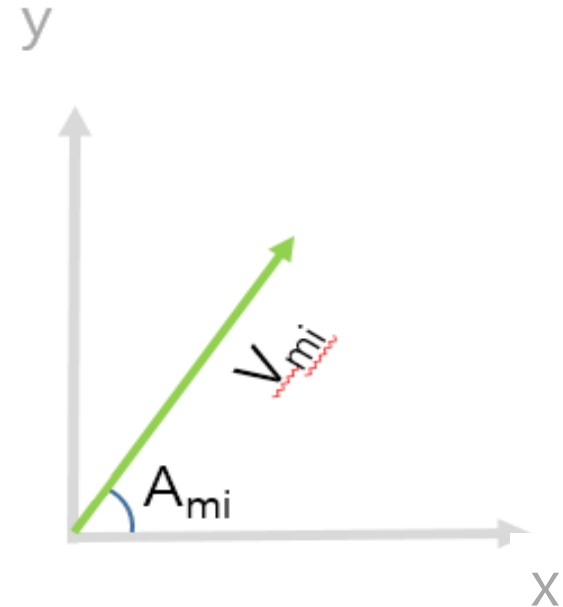
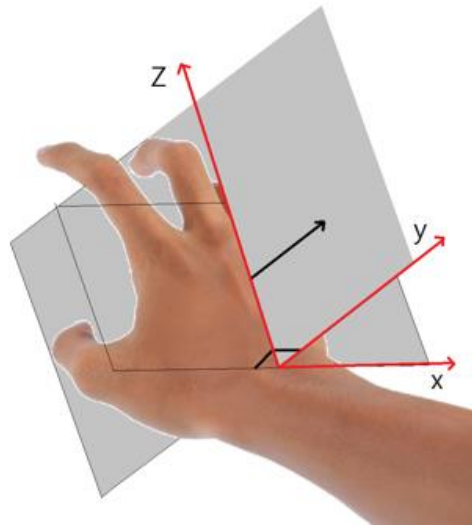
제안방법 – 모션 트레이닝 셋 생성

동작 구분을 위한 변수 정의 2. Index, Middle의 상대위치



방향전환 동작 감지를 위해

Index와 Middle의 손 끝의 위치 차이 = $\overrightarrow{V_{mi}}$



차원 내림을 통해 2차원 벡터 변수로 지정

동작 구분을 위한 변수 정의 3. 손의 절대위치 – wrist의 좌표 그대로 학습

학습 데이터 가공 – 차원을 낮춤으로써 빠른 처리 속도 가능

1. 각도 변수

손가락 별 **각도 변수들의 총 합**으로 지정 ($A_0 + A_1 + A_2$)

2. Index, Middle 상대위치 변수

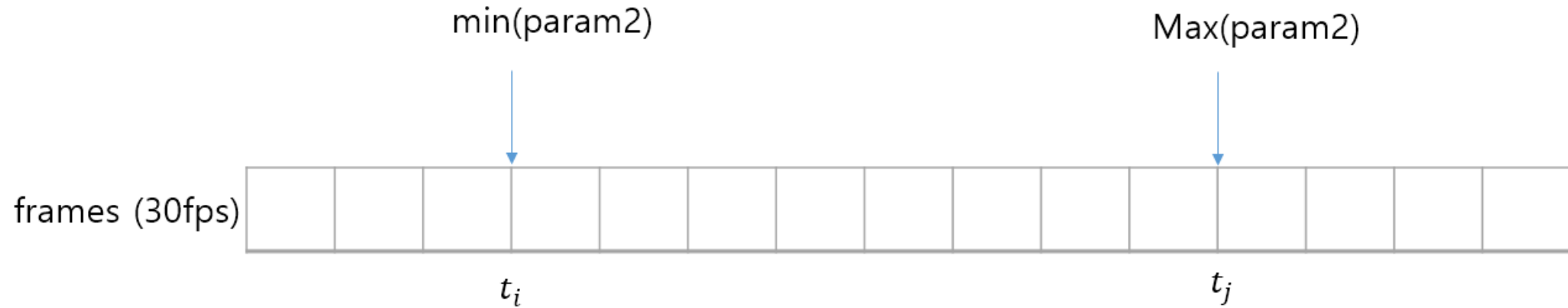
2차원 평면에서 **정규화 벡터는 유일하다는 성질을 이용하여** 하나의 각도변수로 가공

3. 손 절대위치 변수

바닥으로부터의 거리: y축으로의 **정사영 벡터 길이**

수평 이동량 : **Wrist의 기준점**으로부터 거리

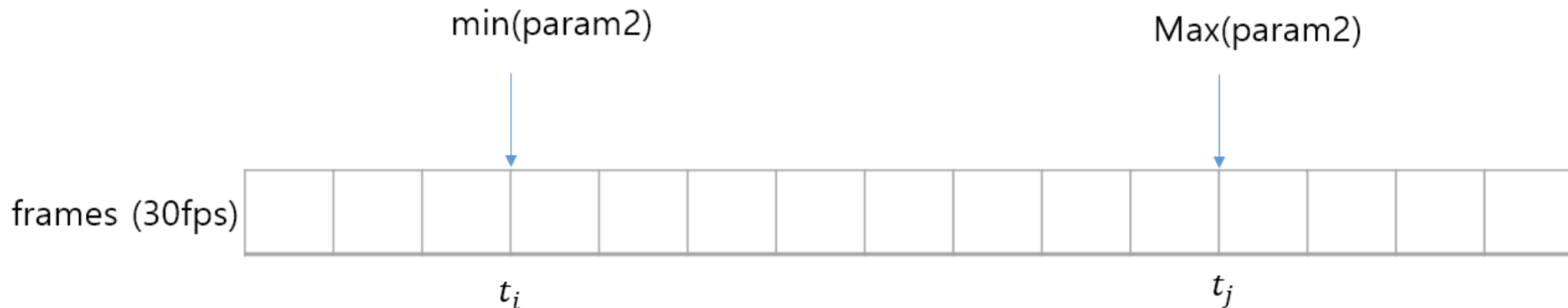
분류기 제작



1초 (= 30 frame) 동안의 **최대 변화량**을 측정

측정 기준: 파라미터 별 값이 최소인 경우와 최대인 경우를 기준으로 그 차이로 변화량을 측정

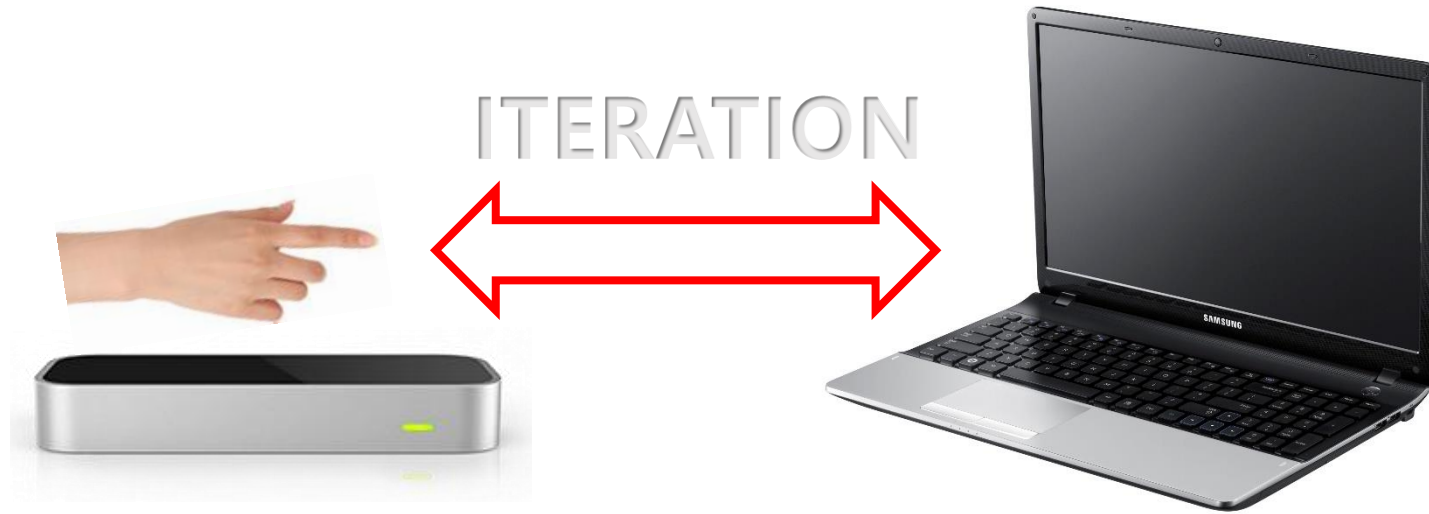
학습기 제작



분류기와 동일 알고리즘을 사용하여 변화량 값들 31개를 모아 파일로 저장

측정 기준: Mean값과 Covariance값을 계산

동작별 5개의 파라미터를 학습



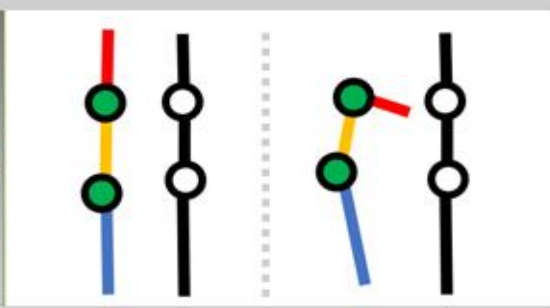
사용자와의 인터랙션을 통한 학습 트레이닝 셋 취득 후 학습오차 데이터 취득

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
G1	0.984	0.016				
G2	0.032	0.968				
G3		0.048	0.919			0.032
G4	0.048	0.016		0.935		
G5					0.984	0.016
G6			0.097			0.903

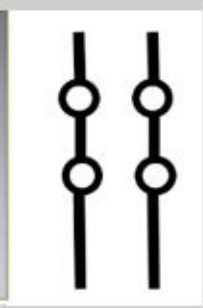
평균 학습오차 : **0.051**

G3(점프), G6(멈춤) 개선 요구됨

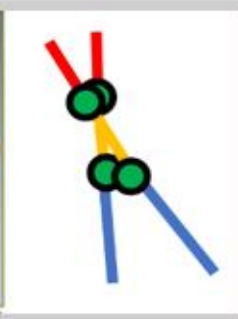
직진1



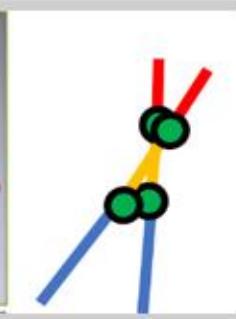
직진2



좌/우 방향



점프



멈춤

