

2016 창의ICT공과대학 학술제

휴먼ICT 캡스톤디자인(졸업) 경진대회

작품 명

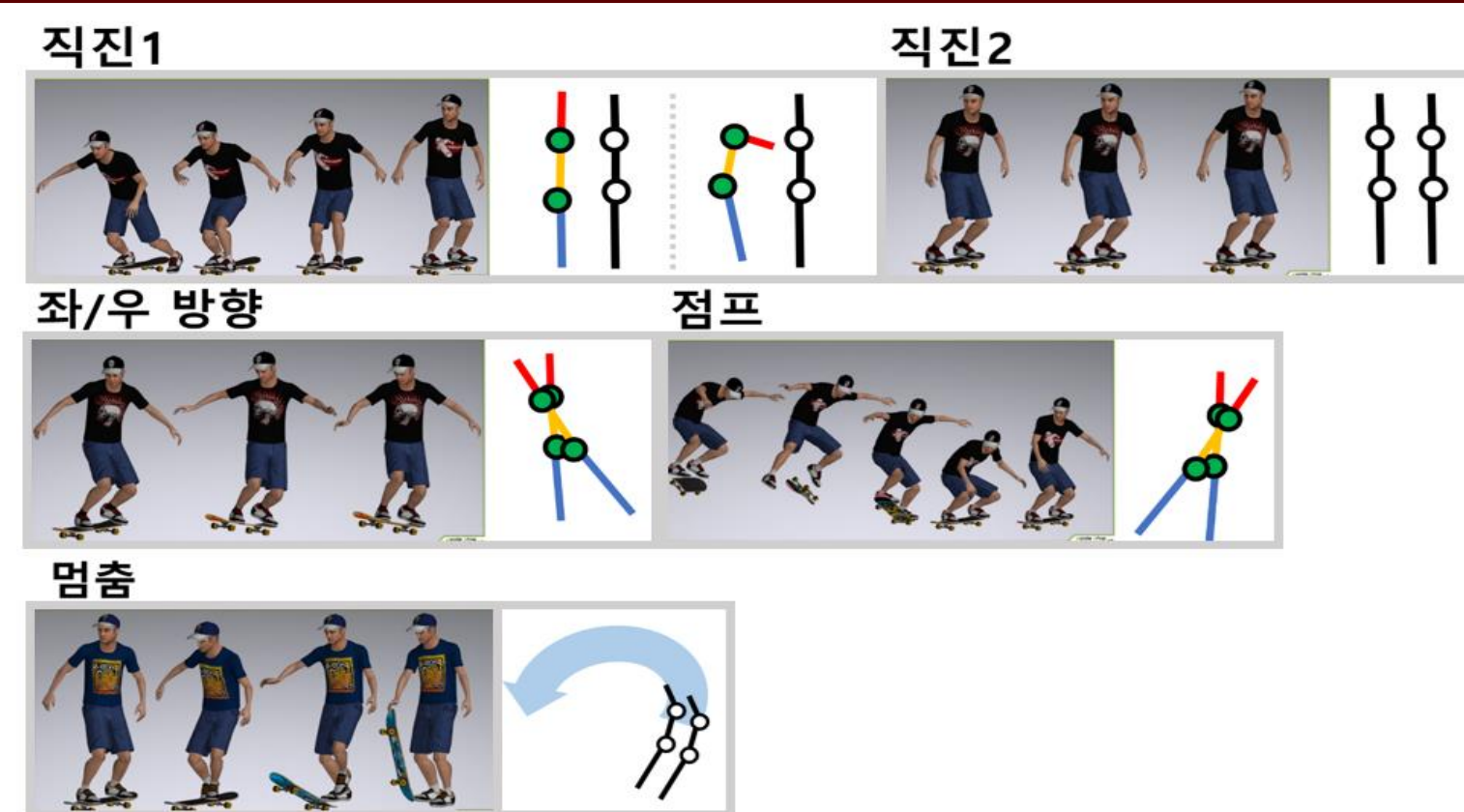
Thumbs Up

립모션을 이용하여 사용자 손가락 모션과 Fingerboard 동작 인터렉션

개발 동기 및 목적

정확한 학습데이터 생성 및 분류를 기반으로 다양한 모션인식 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이 작품은 Fingerboard라는 테마로 다음과 같은 목표를 가지고 손가락 모션 학습 트레이닝 데이터 셋을 생성한다. 1) Dimension Reduction을 통한 좌표 재구성과 동작 구분을 위한 변수 정의 2) 빠른 처리 속도를 위한 학습 데이터의 차원을 줄이기 위한 학습데이터가공

작품 사진



과제 해결 방안 및

과정

<전체 프로세스>

1. Leap motion을 통한 손가락 모션 트레이닝 셋 생성
2. Unity를 통한 게임의 배경 맵 구성

❖ 모션 트레이닝 셋 생성

- ① 손가락 2개의 총 각도변수 6개를 서로 의존적인 2차원 변수로 정의
- ② Index, Middle의 손끝의 위치차이를 상대위치로 정의
- ③ Wrist 좌표를 손의 절대위치 변수로 수평이동량과 y축으로의 정사영 벡터 길이로 정의
- ④ 파라미터 별 값이 최소인 경우와 최대인 경우를 기준으로 그 차이로 변화량을 측정하여 분류기 제작
- ⑤ 위 단계에서 계산한 변화량의 Mean 값과 Covariance값을 계산하여 학습기 제작

출품 과제의 기술

손가락 모션 인식 모듈은 Leap motion을 이용하여 입력을 받고, 각종 동작에 대한 기계학습과 알고리즘을 통하여 트레이닝 셋을 생성한다. 기존의 모션 학습 트레이닝 셋 생성 방법과 비교하여 동작구분을 위한 변수를 줄임으로써 Dimension Reduction이 가능해지며 빠른 처리 속도의 장점을 얻을 수 있다.

기대효과

Fingerboard의 복잡하고 다양한 기술들을 추가적으로 적용 다양한 환경의 맵을 제공하여 시공간의 제약에서 벗어나 모두가 즐길 수 있는 현실감 있는 콘텐츠 제공함으로써 유저의 더 나은 경험을 제공할 수 있습니다.

개념 설계 및 상세 설계

1. 손가락 학습 트레이닝 데이터 셋

: 기존에 사용되었던 절대 좌표를 이용하는 것을

Palmplane상대좌표로 변경하여 평균 정확도를 향상 시킨다.

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

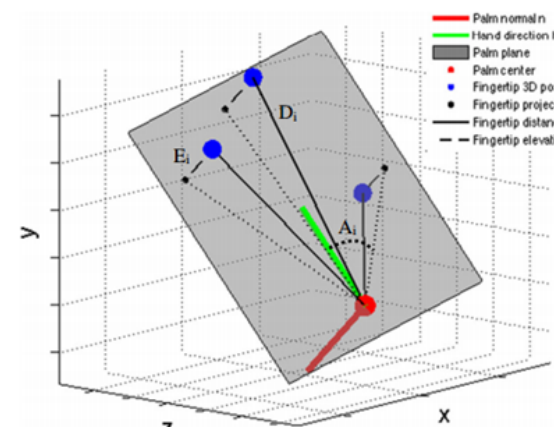
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
G1	0.808	0.021	0.064	0.021						
G2	0.300	0.564	0.036							
G3	0.143	0.093	0.700	0.043						
G4	0.029			0.900						
G5	0.050	0.050	0.029	0.021	0.757	0.014	0.021	0.021	0.007	0.014
G6	0.007	0.029	0.029	0.836	0.014	0.014				0.036
G7	0.014	0.036	0.079		0.814	0.029	0.007	0.021		0.071
G8		0.007	0.036	0.029	0.029	0.829	0.014	0.021	0.007	0.021
G9							0.014	0.971		0.007
G10									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	0.014	0.043	0.886	0.007			0.036	
G7			0.014	0.014	0.014	0.957	0.007	0.007		
G8			0.007	0.007	0.007	0.986	0.007	0.007		
G9				0.007	0.029		0.014	0.986		
G10									0.950	

Palmplane상대좌표를 이용한 경우

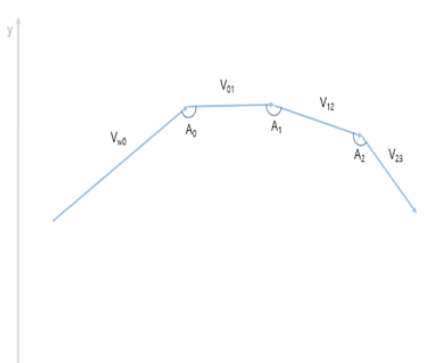


Palmplane 개념 도입, 평균 정확도 향상

81.50% -> 96.51%

2. 학습 데이터 가공

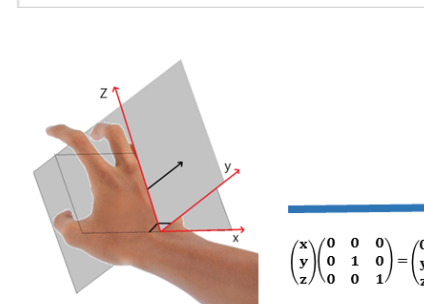
: 차원을 낮춤으로써 빠른 처리 속도 가능



손가락 1개 당 생기는 각도 변수 3개, 총 6개의 각도 변수가 발생

- 각도 변수

손가락 별 각도 변수들의 총 합으로 지정 ($A_0 + A_1 + A_2$)



- Index, Middle 상대위치 변수

2차원 평면에서 정규화 벡터는 유일하다는 성질을 이용하여 하나의 각도 변수로 가공

- 손 절대위치 변수

바닥으로부터의 거리: y축으로의 정사영 벡터 길이 수평 이동량: Wrist의 기준점으로부터 거리

좌표계 재구성을 통하여 해당 변수들은 서로 의존적 2차원 변수