

스켈레톤 모델에서 손상된 관절 데이터의 복구

이태석¹, 장하영², 장병탁²

한국과학기술원¹, 서울대학교 전기컴퓨터공학부²
 dlxotjr0321@naver.com, hyjang@bi.snu.ac.kr, btzhang@bi.snu.ac.kr

Recovering damaged joint datas in skeletal model

TaeSeok Lee¹, Ha-Young Jang², Byoung-Tak Zhang²

Korea Science Academy¹
 School of Computer Science and Engineering, Seoul National University²

요약

키넥트 API는 기본적으로 주어진 영상에서 인간의 관절을 찾아내 스켈레톤 모델을 뽑아주는데, 이 스켈레톤 모델에서는 깊이센서와 영상처리 기법을 사용하기 때문에 우리의 관절이 가려지는 경우에는 관절을 잘못인식 하거나 없다고 판별해 버린다. 가려졌다는 사실로부터 가려진 관절은 가린 관절과 겹치는 좌표값을 가진다는 새로운 정보를 얻을 수 있으므로, 이를 이용하여 손상된 관절 데이터를 손상되지 않은 부분의 좌표와 길이 비율에 관한 선형적인 방정식을 통해 가장 가능성이 높은 좌표를 복구할 수 있다. 이 방법을 통해 움직이는 사물이나 모션에서 더 정확하고 부드러운 스켈레톤 모델을 얻어 낼 수 있을 것이다.

1. 서론

인간의 움직임을 데이터로 받아 처리하는 기술은 여러가지가 있었다. 센서를 부착하는 방식부터 시작해서 지금은 Microsoft 사에서 개발한 Kinect 라는 컨트롤러 하나만 가지고도 사람의 관절부분의 좌표값을 얻어낼 수 있는 영상 처리 기술이 발전되었다. 그러나 한 쪽 면에서만 볼 수 없기 때문에 키넥트의 스켈레톤 데이터는 종종 잘못된 관절값을 넘겨주기도 한다. 가장 흔한 현상이 바로 하나의 관절이 다른 관절을 가려 키넥트가 발견하지 못하여 그 부분의 관절값을 얻지 못하거나 전혀 이상한 값으로 처리하는 것인데, 본 연구에서는 이렇게 가려져서 손상된 스켈레톤 데이터를 다시 복구 하는 방법에 대해 연구하였다.

2. 손상된 데이터의 복구

2.1 손상된 데이터와 기준 데이터의 정의

손상된 데이터를 복구하기 위해 필요한 정보는 손상된 관절 부분과 인접한 관절들의 올바른 좌표값이다. 손상된 부분의 데이터를 X , 인접한 관절 부분의 데이터들을 $con(X)_i (i = 1 \dots n)$ 라고 하자. 어떤 사람의 관절과 관절 사이의 길이는 항상 일정하다는 가정을 하면, 그래서 아무것도 손상되지 않은 정상적인 데이터 N 을 생각해 보자. $\forall S \in N$ 에 대해, $\|con(S)_i - S\|$ 는 항상 일정한 상수가 되어야 한다. 그리고 이 값들을 표준값으로 두자.

2.2 손상된 데이터에 대한 정보

손상된 데이터는 기본적으로 손상된 이유가 있는데,

본 연구에서는 이 이유를 두 개의 서로 다른 관절이 너무 가깝기 때문이라고 생각한다. 따라서 우리가 복구하려는 관절의 좌표는 어떤 다른 관절과 키넥트 상에서 사영을 시키면 가까워야 한다. 즉, 더 가까운 좌표값을 얻을 때 더 높은 정확도를 가진다고 말할 수 있다.

2.3 손상된 데이터의 복구

손상된 데이터와 인접 데이터를 통해 여러 개의 방정식을 세울 수 있다.

$$\|X - con(X)_i\| = \|S - con(S)_i\| (i \in \{1 \dots n\})$$

$$X \cdot Y = 0$$

이때, Y 는 가리는 관절이다. 가리고 있는 관절이 무슨 관절인지 모르기 때문에, 모든 관절에 관해 각각의 결과를 구해서 2.2에서 소개한 방법대로 어떻게 가장 적합한지 생각해 볼 수 있다. 따라서 모든 관절수와 손상된 관절수에 인접한 관절의 개수의 곱만큼 방정식을 풀어 보아야 한다.

3. 결론및향후연구계획

이와 같은 방법으로 하면 실시간으로 어렵지 않게 손상된 데이터를 복구 할 수 있다고 생각한다. 아직 실험 하여 확인하지 못하였기 때문에 여러방법으로 실험을 하여 이 방법의 스켈레톤 복구의 정확도를 측정하고 다소 제한적인 손상된 데이터를 더 넓은범위에서 다룰 수 있는 방법을 모색 할것이다.

참고문헌

References

- [1] "Recovering Missing Depth Information from Microsoft's Kinect", Abdul Dakkak, Ammar Husain
- [2] "Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images", Jamie Shotton, Andrew Fitzgibbon, Mat Cook, Toby Sharp, Mark Finocchio, Richard Moore, Alex Kipman, Andrew Blake
- [3] "Depth-Encoded Hough Voting for Joint Object Detection and Shape Recovery", Min Sun¹, Gary Bradski², Bing-Xin Xu¹, Silvio Savarese¹
- [4] "A skeleton based shape matching and recovery approach", Lei He, Han C.Y., Xun Wang, Xiaokun Li, Wee, W.G.
- [5] "휴먼-로봇 인터랙션을 위한 하이브리드스켈레톤특징점 추출", 주영훈*, 소제윤