

3차원 카메라를 이용한 2.5차원 비디오 아바타 생성기법¹

서영정, 우운택

광주과학기술원 정보통신공학과 가상현실연구실

{ysuh,wwoo}@kjist.ac.kr

I. 서론

가상현실 기술의 발전과 함께 이에 대한 관심이 증가하면서 사람들은 단순히 가상의 객체를 보는 것에 만족하지 않고, 가상공간에서의 네비게이션 및 가상객체와의 상호작용에 관심을 갖기 시작하고 있다. 따라서, 본 논문에서는 사용자가 가상환경에서 생성된 가상 대상물과 몰입감을 느끼면서 상호작용할 수 있도록 컴퓨터 비전 기술을 기반으로 움직이는 오브젝트의 2.5 차원 비디오 아바타의 폴리곤 메쉬를 실시간으로 생성하는 방법을 제안한다.

II. 결론

2.5 차원 비디오 아바타 생성을 실감적으로 관찰가능 하도록 OpenGL 을 이용하여 3 차원 그래픽 가상 공간을 구축 한다. 그림 1 는 카메라로부터 영상 캡처, 배경으로부터 사용자 영상 분할, 그리고 양안차 맵 생성을 보여주고 있다.

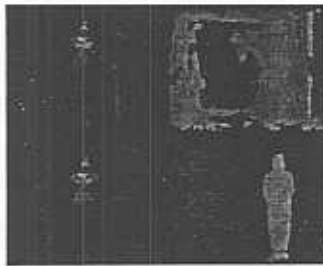


그림 1. 영상 캡처, 배경으로부터 사용자 영상 분할, 분할된 영상의 양안차 맵

OpenGL 을 이용하여 가상 공간이 구축되면 카메라에서 정의하고 있는 좌표계, OpenGL 을 이용하여 구성된 가상공간상의 좌표계 사이의 좌표축 변환을 통해 실제 공간 내의 참여자의 2.5 차원 비디오 아바타가 실시간으로 가상 공간에서 관찰가능하다. 그리고 그림 5 는 3D 그래픽 가상 공간에 point cloud 형태로 렌더링된 참여자의 모습과 2.5 차원 비디오 아바타의 메쉬모델을 보여준다. 그림 2 에서 볼 수 있듯이 점들로만 렌더링되는 경우에는 아바타와 가상 객체 사이의 상호작용을 효과적으로 제어하기가 어려운 반면, 메쉬 모델을 생성하는 경우에는 객체와의 상호작용(충돌검사 등)에 대한 제어가 가능하다. 또, 점으로만 구성되는 경우는 색 정보 역시 점에 대한

정보에만 국한되기 때문에, 시점을 이동시 (특히 확대 또는 전진) 점들 사이의 공간에 대한 색정보 처리가 어려우나, 메쉬 모델을 이용할 경우 시점 이동시에도 색 정보를 유지할 수 있게 된다. 한편, 실제 영상을 기반으로 제작하기 때문에 사실감을 제공하는 장점이 있다. 그리고, 모델링을 하기 때문에 상호작용이 가능하다.

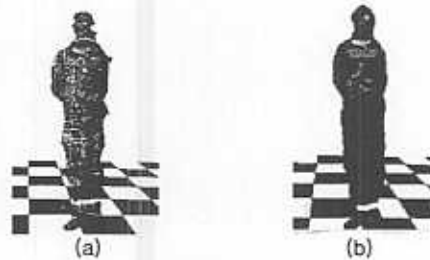


그림 2. 2.5차원 비디오 아바타 (a) 분할된 사용자 영상의 3D 그래픽 가상 공간상에 렌더링된 점 데이터의 확대한 영상, (b) 2.5차원 비디오 아바타의 확대한 영상.

그림 3은 생성된 2.5D 비디오 아바타의 시점에 따른 모델 형태를 보여주고 있다.

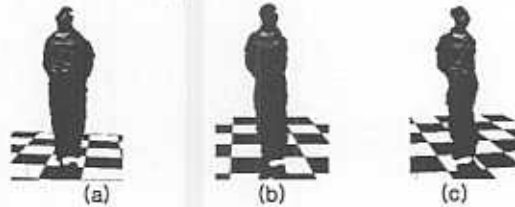


그림 3. 각도에 따른 2.5차원 비디오 아바타 (a) +15°, (b) 0°, (c) -15°

위 그림으로부터 알 수 있듯이 본 논문에서 제안한 시스템을 이용하면 컴퓨터 비전을 이용하여 움직이는 오브젝트의 2.5 차원 비디오 아바타의 폴리곤 메쉬의 실시간 생성이 가능하다.

제안된 시스템의 성능을 객관적, 정량적으로 분석하는 일은 행해지지 않았지만, 이 시스템이 참여자의 모습을 비디오 아바타의 형태로 가상공간에 반영하고, 이로부터 참여자가 몰입감을 느끼게 하면서 가상의 객체와 자연스런 상호작용을 하게 하는 응용의 경우에는 적절하게 사용될 수 있음을 보여주었다.

¹ 본 연구는 한국과학기술연구원(KIST)와 교육부의 BK21 사업의 지원에 의해 수행됨.

2.5D Video Avatar generation using 3D camera

Young Jung Suh, Woontack Woo

[U-VR Lab. at KJIST](#)
 {ysuh, wwoo}@kjist.ac.kr

Abstract:

가

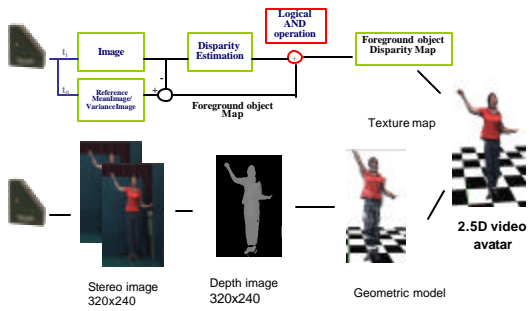
2.5

Keywords: 2.5

가
Graphics)

3

CG (Computer
CG



1. (2) 3 (1) (3)
 (4)

$$I_m(R, G, B) = \frac{1}{L} \sum_{t=0}^{L-1} I_t(R, G, B) \quad (1)$$

$$I_\sigma(R, G, B) = \sqrt{\frac{1}{L} \sum_{t=0}^{L-1} (I_t(R, G, B) - I_m(R, G, B))^2} \quad (2)$$

$I_t(R,G,B)$, $I_m(R,G,B)$, $I_s(R,G,B)$ t

2.2

, Bluescreen
 Chroma-key

2.3

2.5 가

가
 Highlighting, Local/Global

Illumination

2.5

, 3

, 3

가

가

RGB

RGB

가

가

가

(brightness)

RGB

RGB

$$I_{(r,g,b)}^k$$

$$I_{(r,g,b)}^k = \frac{I_{(R,G,B)}^k}{I_R^k + I_G^k + I_B^k}$$

k

, 3

RGB

3

RGB

RGB

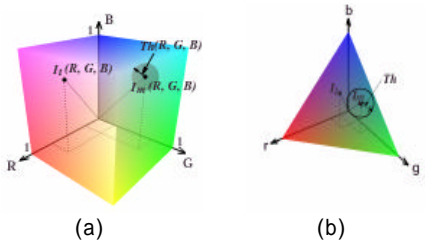
2.1

$$N(m, \mathbf{s})$$

m

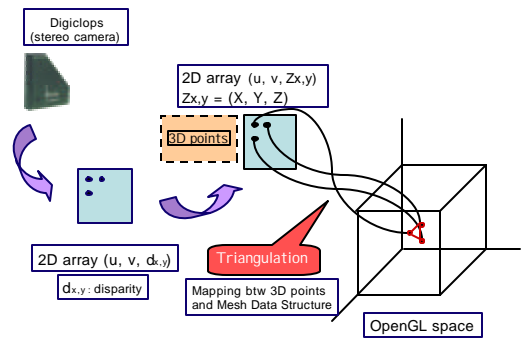
\mathbf{s}

가



(a) RGB
(b) RGB

2.4 3 3



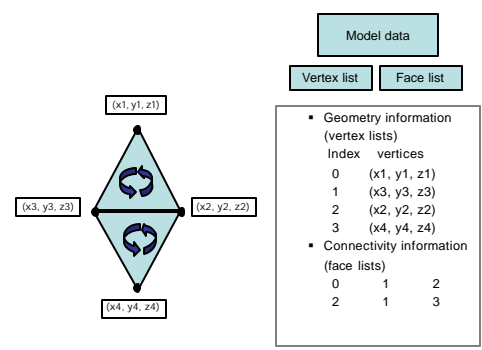
3.

Point-cloud software
gray-scale color
1394
Triclops
Triclops library
Triclops SDK

가 3 points
가
가

2.5 가

3
4
triangle
vertex coordinates,
vertices
indexes, triangle
texture coordinates
3
가 3 가 OpenGL
space 가 가 (triangulation
algorithm)
triangular mesh vertex 가
RGBA
가 triangular mesh
Video Avatar가



4.

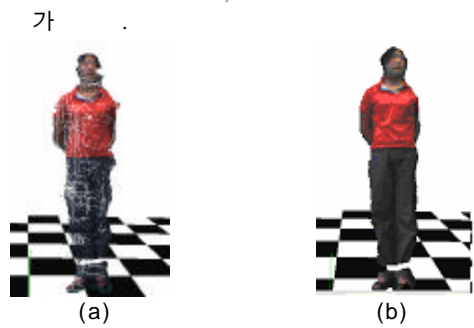
2.5
OpenGL 3 가
5



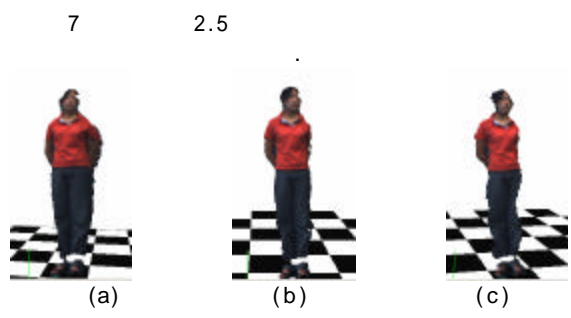
5.
OpenGL 가
OpenGL 가

가 2.5 가 point cloud 가 5 3
 가 가 2.5 6 가 가
 가 가 ()
 (가)

? .
 2.5 가
 2.5
 PC
 8-9



(a) (b)
 6. 2.5 가 (a)
 3 , (b) 2.5



7. 2.5 (a)
 +15 , (b) 0 , (c) -15

2.5 가
 가
 가 가

[1] "The ALIVE System: Wireless, Full-body Interaction with Autonomous Agents", M.I.T. Media Laboratory Perceptual Computing Technical Report No. 257 <http://alive.www.media.mit.edu/projects/alive/>

[2] "Virtualized Reality: Constructing Virtual Worlds from Real Scenes", IEEE MultiMedia, vol.4, no.1, Jan. - Mar. 1997, pp.34-47. <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs/project/VirtualizedR/www/VirtualizedR.html>

[3] Hirose, M., Ogi, T., Yamada, T., Tanaka, K., Kuzuoka H., "Communication in Networked Immersive Virtual Environments", 2nd International Immersive Projection Technology Workshop, 1998

[4] K. Tamagawa, T. Yamada, T. Ogi, M. Hirose, The University of Tokyo, "Developing a 2.5D Video Avatar"

[5] Nangyu Kim, Young Jung Suh*, Jounghyun Kim, Chan-Mo Park, Woontack Woo* VR Lab. at POSTECH, *U-VR Lab. at KJIST, "Interactive Media System Exploiting 3D Vision and Photo-realistic Virtual Environment"