

AR 매뉴얼을 이용한 신속한 조립 정보 제공에 관한 연구

석광호*, 심재선**, 김윤상***

한국기술교육대학교 대학원 정보미디어공학과* HILAB

강원대학교 전기제어공학부**

한국기술교육대학교 인터넷미디어공학부*** HILAB

Providing the Prompt Assembly Information using AR Manual

Kwang-Ho Seok*, Jae-Sun Shim**, Yoon Sang Kim***

Department of Media Information, Korea University of Technology and Education*

School of Electronic-Control Engineering, Kangwon National University**

School of Internet-Media Engineering, Korea University of Technology and Education***

Abstract - 본 논문에서는 AR 매뉴얼을 이용한 신속한 조립 정보 제공 방법을 제안한다. 제안된 정보 제공 방법이 기존의 웹이나 BOOK 매뉴얼을 이용한 방법과 비교하여 사용자에게 얼마나 효과적인지를 실제 실험을 통하여 검토된다. 특히 가장 널리 보급된 개인용 컴퓨터 하드웨어 부품에 대한 실험이 제안된 방법의 타당성 검토를 위하여 고찰된다. 기존의 웹과 BOOK 매뉴얼을 이용한 실험과 비교해 보았을 때 제안한 방법이 매우 효율적인 성능을 나타내었다.

1. 서 론

카메라를 통한 화면으로 보여지는 증강현실(Augmented Reality: AR)은 사용자가 보는 실제 환경에 컴퓨터 그래픽 요소나 그래픽 정보 등을 실시간으로 겹쳐 보여줌으로써, 현실감을 증강시킨다. 특히, 최근에는 휴대용 기기나 PMP 등에 내장된 카메라를 사용하는 휴대용 증강현실 분야에 대한 연구 개발이 본격적으로 시도되고 있다[1][3][4]. 휴대용 증강현실 기술은 휴대용 기기를 가진 사용자의 증가로 인해 확장성이 높은 장점이 있다. 또한 증강현실 기술의 장점으로는 시간·공간적인 제약을 벗어난 3차원 시각화 및 가상 시뮬레이션, 실제 환경과 겹쳐진 가상환경에서 실물과 유사한 가상 콘텐츠에 대한 체험 및 실물 인터페이스를 이용한 상호작용 등이 있다[5][6][7].

최근 다양한 부품과 장비 등의 개발과 발전에 따른 관리와 유지보수 등을 위해 증강현실 기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 부품이나 장비에 이상이 발견되었을 시 부품의 교체나 수리를 하기 위해서는 해당 부품의 제품명과 간단한 정보를 사용자가 알고 있어야 한다. 그러나, 다양하고 복잡한 부품과 장비관리에 있어서 부품이나 장비의 제품명과 간단한 정보는 사용자가 숙지하기 힘들며 그 정보를 BOOK 매뉴얼이나 웹을 통해 찾기 위해서는 상당히 오랜 시간이 필요하다. 이러한 시간의 낭비는 작업의 효율성을 떨어뜨릴 수 있고, 또한 부품이나 장비의 BOOK 매뉴얼은 분실 위험이 크며 관리가 어려운 문제점을 내포하고 있다.

본 논문에서는 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 AR 매뉴얼을 이용한 신속한 조립 정보 제공 방법을 제안한다. 제안된 정보 제공 방법이 기존의 웹이나 BOOK 매뉴얼을 이용한 방법과 비교하여 사용자에게 얼마나 효과적인지를 실제 실험을 통하여 검토된다. 특히, 가장 널리 보급된 개인용 컴퓨터 하드웨어 부품에 대한 실험이 제안된 방법의 타당성 검토를 위하여 고찰된다.

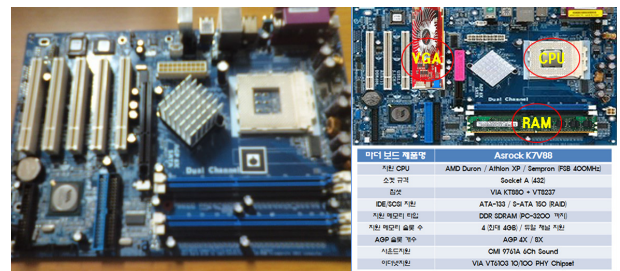
2. 본 론

2.1 AR 매뉴얼

AR 매뉴얼은 다양한 부품이나 장비 등에 붙여진 작은 마커 위에 증강된 가상의 매뉴얼이다. 이 AR 매뉴얼에서는 부품이나 장비의 간단한 정보와 조립 정보 등을 제공해준다. 즉, 사용자가 휴대폰, PDA 등과 같은 휴대용 기기나 휴대용 컴퓨터에 내장된 카메라를 통해 부품이나 장비 등에 붙여진 작은 마커를 보게 되면 AR 매뉴얼을 볼 수 있다.

본 논문에서 제안하는 AR 매뉴얼은 오픈소스로 공개되어 있는 프로그래밍 라이브러리인 "ARToolKit"[2]을 사용하여 구현하였다. 구현된 AR 매뉴얼은 카메라 영상 인식과 특정한 마커 추적 등을 통해 실제 부품이나 장비 위에 컴퓨터가 생성한 가상의 3D

오브젝트나 이미지 등을 중첩시켜 보여준다. 본 논문에서는 사용자가 가장 접하기 쉬운 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)에 대한 AR 매뉴얼을 제작하였다. 현재 컴퓨터 하드웨어 부품은 다른 부품이나 장비에 비해 매우 빠르게 개발되고 있으며 그 종류 또한 매우 다양해지고 있다. 특히 마더보드 사양에 맞는 CPU, RAM, VGA 등이 매우 다양하기 때문에 컴퓨터 하드웨어 전문가가 아닌 이상 사용자에게는 마더보드 사양과 조립 정보가 필수적이다. 따라서 본 논문에서는 마더보드의 간단한 사양과 조립 정보를 휴대용 컴퓨터인 UMPC(Ultra-Mobile Person Computers)에서 AR 매뉴얼을 통해 보여줌으로써 사용자가 신속하고 정확한 정보를 제공받을 수 있도록 개발하였다. 그림 1 (좌측)과 같이 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드) 위에 제작된 AR 매뉴얼에 해당하는 마커를 붙였다. UMPC의 카메라로 마커를 인식하게 되면 그림1 (우측)과 같이 사용자는 증강되는 AR 매뉴얼을 통해 마더보드의 정보를 제공 받을 수 있다.



(a) 마커를 갖는 마더보드 (b) AR 매뉴얼
 <그림 1> (a) 마커를 갖는 마더보드 (b) AR 매뉴얼

2.2 AR 매뉴얼을 이용한 조립 정보 제공 실험

실험방법

첫 번째 방법은 AR 매뉴얼을 이용한 제안한 방법으로, 주어진 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)의 위치에 제작된 매뉴얼에 해당하는 마커를 붙인 상태에서 진행되는 실험방법이다. 실험자들은 UMPC의 카메라로 하드웨어 부품(마더보드)에 위치한 마커를 인식, 증강되는 AR 매뉴얼을 통해 마더보드 정보를 조사하는 형식으로 실험을 진행하였다. 두 번째 방법은 실험자에게 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)의 모델명을 제공해주고 웹을 검색하여 나온 웹 매뉴얼을 통해 마더보드 정보를 조사하는 형식으로 진행되는 실험방법이다. 세 번째 방법은 두 번째 방법과 유사한 방식이지만 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)의 모델명을 제공하지 않고 진행되었다는 점이 다르다. 마지막으로 네 번째 방법은 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)에 해당하는 BOOK 매뉴얼을 통해 마더보드 정보를 조사하는 형식으로 진행되는 실험방법이다. 각각의 실험 방법을 통한 조사 내용은 동일하며 그 결과의 시간과 정확도로 평가하였다. 그림 2는 네가지의 실험방법에서 사용되는 매뉴얼을 나타낸다.



(a) (b) (c)

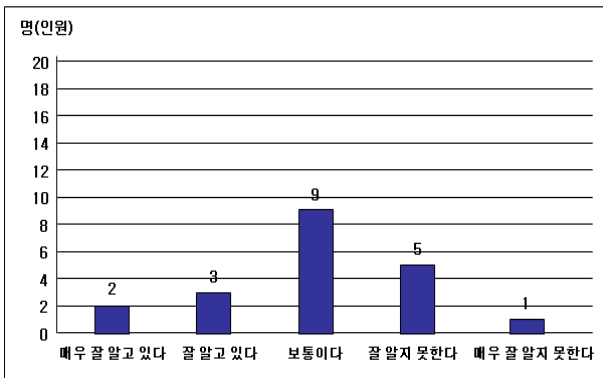
〈그림 2〉 (a) AR 매뉴얼을 이용한 실험방법 (b) 웹 매뉴얼을 이용한 실험 방법 (c) BOOK 매뉴얼을 이용한 실험방법

실험내용

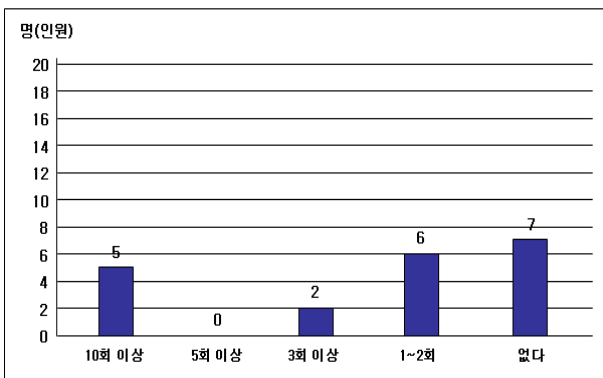
본 논문에서의 실험내용은 앞에서 언급된 실험방법을 이용하여 수행되었다. 즉, 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)에 대한 조사형식으로 다음과 같은 네 가지의 실험군으로 나누어 각각 실험하였다: 실험군 1은 본 논문에서 제안한 AR 매뉴얼을 이용한 실험 방법이며, 실험군 2는 하드웨어 부품(마더보드)의 모델명을 제공한 상태에서 웹 매뉴얼을 이용한 실험방법이며, 실험군 3은 하드웨어 부품(마더보드)의 모델명을 제공하지 않은 상태에서 웹 매뉴얼을 이용한 실험 방법이다. 그리고 실험군 4는 BOOK 매뉴얼을 이용한 실험방법이다(표 1). 컴퓨터 하드웨어 조립 지식과 경험에 대한 설문조사를 통한 20명이 각각의 실험군에 5명씩 실험에 참여하여 실험을 수행하였다. (그림 3과 4)

〈표 1〉 각 실험군에 해당하는 실험방법 및 조건

실험군	실험방법	실험자
1	AR 매뉴얼	5명
2	웹 매뉴얼(모델명 제공)	5명
3	웹 매뉴얼(모델명 미제공)	5명
4	BOOK 매뉴얼	5명



〈그림 3〉 컴퓨터 하드웨어에 대한 지식수준



〈그림 4〉 컴퓨터 하드웨어 부품 조립 경험

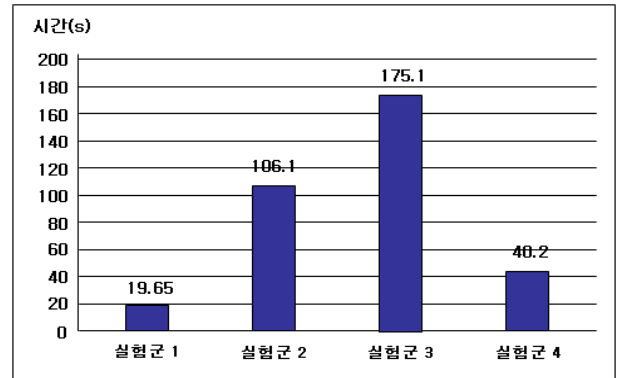
실험결과

네 가지 실험방법에 대한 실험 결과는 표 2와 같다. 표 2에서는 각 실험군의 실험을 통해 얻은 시간과 정확도 결과를 수치로 나타내고 있다. 각 실험의 평균값을 통해 본 논문에서 제안한 AR 매뉴얼을 이용한 실험 방법이 매우 효율적임을 확인하였다.

〈표 2〉 실험 결과 분석

실험자	실험군1		실험군2		실험군3		실험군4	
	시간 (s)	정확도 (%)	시간 (s)	정확도 (%)	시간 (s)	정확도 (%)	시간 (s)	정확도 (%)
1	26.75	100	124.0	100	41.0	100	35.0	100
2	21.25	100	109.0	75	276.0	100	60.0	100
3	15.0	100	79.6	100	220.5	100	27.75	100
4	18.75	100	135.6	100	243.0	100	50.75	100
5	16.5	100	82.3	87.5	95.0	100	27.5	100
평균	19.65	100	106.1	92.5	175.1	100	40.2	100

그림 5의 결과와 같이 기존의 웹과 BOOK 매뉴얼을 이용하여 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)의 정보를 얻는 방법 보다 본 논문에서 제안한 AR 매뉴얼을 이용하여 컴퓨터 하드웨어 부품(마더보드)의 정보를 얻는데 소요되는 시간이 단축됨을 확인할 수 있었다.



〈그림 5〉 실험 결과 비교

3. 결 론

본 논문에서는 AR 매뉴얼을 이용한 신속한 조립 정보 제공 방법을 제안하였다. 제안된 정보 제공 방법이 기존의 웹이나 BOOK 매뉴얼을 이용한 방법과 비교하여 사용자에게 얼마나 효과적인지를 개인용 컴퓨터 하드웨어 부품에 대한 실제 조립 정보 제공 실험을 통하여 검토되었다. 네 가지 실험방법을 통한 실험 결과 (표 2)로부터, 본 논문에서 제안한 AR 매뉴얼을 이용한 정보 제공 방법이 기존의 웹과 BOOK 매뉴얼을 이용한 정보 제공 방법에 비하여 매우 효율적임을 확인하였다.

[참 고 문 헌]

- [1] 장병태 · 김주완 · 김동현 “증강현실(Augmented Reality) 기술”, 정보과학회지, 제 15권 11호, pp. 14-19, 1997. 11
- [2] ARToolKit 라이브러리, < <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/> >
- [3] 김정현외 6명, “증강현실(Augmented Reality)기반의 체험형 학습 콘텐츠 개발 및 현장적용 연구”, 한국교육학술정보원, 2005. 12
- [4] 이민경 · 우운택, “증강현실 기술 연구 동향 및 전망”, 정보처리학회지, 제 11권 1호, pp. 29-40, 2004. 1
- [5] 서희진 외 4명, “혼합현실기반 이러닝 기술 동향”, 전자통신동향분석 제 22권 제4호 2007. 8
- [6] M, Billinghurst, R. Grasset, and J. Looser, “Designing Augmented Reality Interfaces,” SIGGRAPH Computer Graphics, Vol.39, No.1, pp.17-22, 2005.
- [7] G. Lee, C. Nelles, M. Billinghurst, and G. Kim, “Immersive Authoring of Tangible Augmented Reality Applications,” Proc. of Int’l Symp. on Mixed and Augmented Reality, Now. 2-5, pp.171-182, 2004.