한국산업정보학회논문지 제4권 제4호 (99.12)

가상 현실 갤러리의 현실감 증대에 관한 연구

(A Study on Reality Improving of a Virtual Reality Gallery)

박길철*, 박세근**
(Gil-Cheol Park, Se-keun Park)

요 약 가상 현실 기술은 사용자가 현실과 유사한 방법으로 정보를 공유할 수 있는 방법이다. 가상 현실 기술은 인간의 오감을 이용한 사실적인 환경을 제공하고 인터넷 환경에서 사용자는 가상 현실 공간을 공유할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이러한 가상 공간을 이용하여 갤러리를 모의 구현하고 갤러리 정보영역에 미술작품의 내용을 음성 데이터베이스로 구성한다. 외부의 사용자는 대리인(avatar)을 통하여 가상현실갤러리에서 미술작품을 감상할 수 있다. 본 논문은 감상자가 미술작품에 근접했을 경우 감상의 질을 높히기 위하여 해상도를 높히고, 큐레이터(curator)를 도입하여 미술작품 감상시 작품의 정보를 음성과 문자 메세지를 출력함으로서 상호 작용성을 높혀 사용자에게 현장감을 증대할 수 있다.

Abstract In order for us human to possess realistic spatial sense in the world of virtual reality, it is imperative that a research as our sensory organs should be through done. Up until now, visual, tactile sense and a part of olfactory are getting by. We develope a rest of sense for improving visual reality with dynamic resolution control and increasing interactivity with introducing curator.

1. 서 론

최근 들어 가상 현실에 대한 관심과 모든 공공분야의 가상공간으로의 확장이 이루어지고 있으며 이러한 확장된 공간에서의 공공 서비스를 제공하고 있다. 또한 갤러리들도 영역을 가상 공간으로 확장하여 예전의 기다리는 미술관에서 관람자를 찾아가는 자세로 변하고 있다. 이러한 가상세계로의 확장은 예술이 정보통신과 접목된 새로운 영역의 생성으로 볼 수 있다. 이러한 가상현실(virtual reality)은 인공현실(artificial reality),가상환경(virtual environment)등으로 불리고, 실세계와 실시간 연계한 증감현실(augment reality)도 많은 연구를 하고 있다. 이는 컴퓨터에 형성된 가상의 3차원 공간으로서 사용자와 현실 세계사이에서 상호작용을 할 수 있는 공간을 의미한다[6].

이러한 가상 공간을 인간 공학적 측면에서 MIT의 Zeltzer는 인공 현실감의 세가지요소로 임장감(presence being there), 자율성(autonomy), 상호작용(interaction)으로 정의하였다[1][6].

임장감은 가상세계에 자신이 들어가 있는 것 같은 느낌을 갖게하는 것이고, 자율성은 가상의 세계 내부의 아바타에 해당되는 에이전트 혹은 객체나 물체가 자체적으로 활동이나 이동이 가능한 것이며, 상호작용은 사용자와 가상 세계에 구성된 물체와 정보나 의사를 교환하거나 물체들에게 인위적으로 동작의 변화를 줄 수 있는 것이다[7]. 이러한 임장감, 자율성, 상호작용 세 가지 요소가 적절하게 구현되어 현실과 비교해서 어느 것이 현실이고 가상인지를 구별하기 어려운 상황일 때 가상 현실감이라고 한다. 이러한 가상 현실은 그 기능에 따라 제작의 정도가 다르게 되는데 아래의 방법에 따라 가상세계를 제작하게 된다.

가상 세계의 제작은 제작의 성격에 따라 작업의 내용과 목표들을 잘 파악하여 주어진 임무에 적합한 여러 가지효과를 제공하여야 한다. 가상현실은 기술적 차원의

* 한남대학교, 멀티미디어 학부
** 한남대학교, 조형 미술 대학원

진보뿐만 아니라 인간적 요소에 대한 고찰이 필수적이며, 고찰된 인간적 요소를 가상세계에서 표현하여야한다.. 이 때 현실에 있는 사용자는 가상 세계에 위치한 느낌으로 가상현실공간과 동화시켜야하며, 사용자는 컴퓨터 세계의 바깥에 존재함에도 불구하고 컴퓨터에 의해 생성된 공간에 존재하는 것과 같은 감각 정보를 받아들이게 된다.

1.1 가상 인간

가상현실 공간에서 현실감을 부여하고, 외부 사용자의 의도를 표현하기 위해 가상인간이 필요하다. 가상인간은 외부 사용자의 입력을 가상세계에 전달하여 반응을 주게 함으로서 가상세계와 상호작용 하게된다.

가상 인간(virtual human)은 컴퓨터에 의해서 만들어진 사람의 형상으로 정의 할 수 있으며[6] 컴퓨터에 의해서 제어되는 에이전트와 사용자에 의해 제어되는 아바타로 분류된다. 가상인간의 목적이나 쓰임에 따라 다양하게 분류된다[2][3]. 가상 현실 시스템에서 아바타의 역할은 우리가 생활에서 행동하는 방식으로 우리 몸 의 존재, 활동, 감정, 위치 등의 정보로 컴퓨터 내의 가상 세계에서 동작한다. 아바타는 외부의 사용자에 의해 동작(gesture)을 하며 필요한 정보를 탐색할 수 있다.

1. 2 지각 능력

사람의 지각 능력으로 70%가 시각을 통하여 사물을 인식되며, 청각에 의한 지각 능력은 20%이며. 나머지 후각, 촉각, 미각 순서로 지각의 정도가 결정된다[6]. 현재의 가상 갤러리에서의 시각적 요소는 어느 정도 해결되어 있다. 그러나 가상 갤러리의 관람은 시각 요소의 만족으로만 결정되는 것이 아니다. 그 외 원인은 시각이 관람의 요소로 충분히 작용하고 있지 않기 때문이다. 관람의 요소는 시각 뿐만아니라 청각, 전시자와의 대화 등 복합적인 요소로 구성되어지기 때문이다. 본 논문은 사람의 지각 요소에 근거하여 관람자가 현실과 유사한 환경에서 관람할 수 있도록 가상 갤러리 공간을 모의 제작하고 갤러리 내부에 미술작품에 아바타가 접근했을 때 좀더 사실적인 작품을 감상할 수 있으며, 관람자가 작품의 내용을 알고 싶을 때에는 갤러리의 전시 대리인인 큐레이터를 통하여 내용을 파악할 수 있도록 하였다. 즉, 큐레이터를 도입하여 관람자와 상호작용을 할 수 있게 하였다. 가상 갤러리의 장점인 공간적인 비 제약성의 장점을 살리고, 가상 갤러리의 단점인 현실성 결여를 보완하여 현실의 갤러리와 가까운 효과를 제공하는 가상 갤러리를 개발하여 관람자에게 미술품에 대한 이해를 높이는 목적으로 가상 갤러리를 설계하였다.

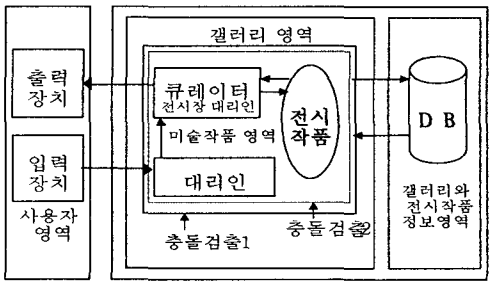
2. 가상갤러리

2. 1 가상갤러리의 구성

가상 현실 갤러리는 사용자 영역과 가상 세계로 구분된다. 가상 세계는 사용자 입력으로 운영할 수 있다. 사용자는 가상 세계와 구분된 독립영역이 아니라 가상공간의 필수적인 구성요소 역할을 하게되며 사용자, 가상갤러리, 전시장 정보영역은 유기적으로 연결되어 사용자의 입력에 반응하여 동작하게 된다. <그림 1>의 충돌검출 1은 전시물들의 구분이며 충돌검출선 2번은 전시대상의 정보영역의 출력을 결정한다. 전시물과 전시장의 정보 영역은 갤러리 구성 요소와 작품의 정보 객체정보를 비롯한 모든 사항의 정보를 보관하고 있다. 갤러리의 제작은 갤러리 공간의 제작과 전시작품의 제작 전시물의 정보의 입력과 저장으로 구분하여 제작한다.

-갤러리

갤러리의 제작은 현실의 갤러리공간과 유사한 3D 공간으로 제작하여 관람자가 탐색할 수 있도록 하였다. 사용 저작도구는 Superscape사의 VRT5.6을 사용하였다[8].



<그림 1>. 갤러리 개념도

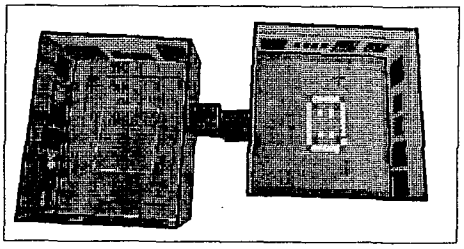
- 전시작품

전시작품의 제작은 갤러리 제작과 동일한 방법으로 제작하며 작품의 객체는 해당되는 정보를 출력할 수 있도록 각 전시물 별로 연결속성을 부여하여 제작하였다.

- 정보영역

전시물의 정보는 우선 작품의 내용을 파악하여 분류하였다. 분류된 내용은 음성정보로 입력하여 정보영역에 파일구조로 저장하였다.

<그림 2>는 3D로 구현된 갤러리 공간이다. 갤러리는 2개의 영역으로 구분하여 작품의 장르에따른 구분을 하였고 마치 여러개의 전시관을 이동하며 관람을 할 수 있도록 공간감을 부여하였다.

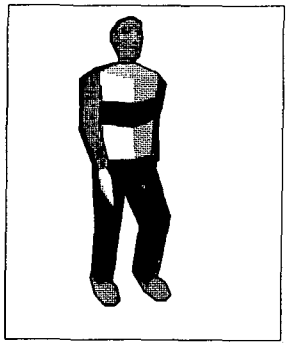


<그림 2>. 갤러리의 투시도

전시작품의 내용을 음성정보로 구성하고 미술품을 감상하는 동안 음성정보를 함께 출력하여 관람자에게는 미술품에 정확한 감상 기회를 제공하고 갤러리에는 대리인 큐레이터를 배치하여 관람자와 상호 작용할 수 있도록 한다.

2. 2 대리인(아바타)을 사용한 갤러리 정보 탐색

외부의 관람자가 자신의 현재 위치 파악을 할 수 있도록 아래 <그림 3>과 같은 인간형대리인을 사용하였다. 대리인은 각 관절의 동적 속성을 주기 위해서 SCL (Superscape Control Language)를 사용하여 프로그램 하였다.



<그림3>. 인간형 대리인

아바타의 공간의 이동과 방향의 결정은 아래의 정의 값으로 결정된다.

```
{
 fx=mousex;
    fy=mousey;
    if (sx!=fx || sy!=fy)
    {
      xmove= (fx-sx)*fcos (yvroff+yrot (object
(vattach)))-
          (sy-fy)*fsin (yvroff+yrot (object (vattach)));
```

xmove는 앞과뒤의 방향을 정의 한다.

```
      ymove= (sy-fy)*fcos (yvroff+yrot (object
(vattach)))+
          (fx-sx)*fsin (yvroff+yrot (object (vattach)));
```

ymove는 우측과 좌측의 방향을 정의 한다.

```
      yrot (me)=fatan2 (xmove, ymove);
```

yrot는 회전의 값을 정의 한다.

```
    zdrive ('avatar CONT - dynamic holder')=ysize
    ('avatar CONT - dynamic holder')*0.0250;
    }
    moving=1;
    waitf;
}
```

위의 정의 값으로 외부의 사용자는 입력장치로 대리인을 제어할 수 있다.

아바타: 가상 세계의 참여자는 가상세계와 상호작용하기 위해서 가상세계를 볼 수 있도록 해 주어야 한다. 아바타는 외부의 사용자에게 자신의 현재 위치를 알려 주게된다.

- 큐레이터: 가상현실 갤러리에서 사용자와 상호작용하며 미술품의 정보요구를 처리한다. 대리인이 외부의 사용자를 대리한다면 큐레이터의 경우 가상갤러리의 대리인으로 관람자에게 갤러리를 홍보하고 관람을 도와주는 역할을 하게 된다.

- 영상 출력: 외부의 사용자는 영상 출력 장치로 가상 갤러리와 상호 작용할 수 있다. 사용자는 영상출력을 통하여 자신의 위치와 가상 현실 갤러리의 상황을 파악할 수 있다.

- 음성정보 출력: 사용자의 입력으로 출력을 할 수 있으며 해당작품의 내용을 음성으로 출력한다.

```
{
  if (pressed==0)
  {
  ccel (me, 1)=2;
  sound ('ARTHOLD', artinst, 4, -5000, 0);
   }
```

artinst, 4 //정보 파일의 이름과 큐레이터 번호.

```
pressed=1;
}
```

2.. 3 갤러리 정보 영역

미술품의 정보는 각 데이터베이스에 연결되어 있다. 이러한 정보의 출력은 관람자의 결정으로 출력할 수 있다. 정보의 출력을 해당영역에서 대리인의 위치 값에 따라 자동으로 출력하게되면 대리인의 이동시 정보의 출력이 현실성보다 소음 형태로 변하게되는 단점을 고려하여 관람자의 결정 사항으로 하였다.

- 충돌검출선

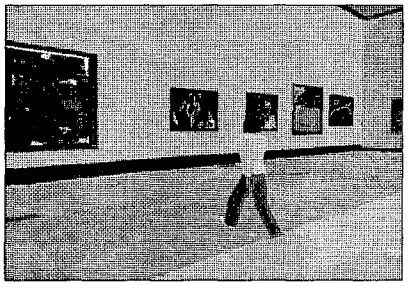
각 전시물에는 충동 검출 선을 두어 전시물별로 정보영역의 구분을 하였다. 또한 충돌 검출 선을 두어 각 영역의 구분을 하였다. 충돌 검출 선은 정보영역과 동기 여부 선택을 의미한다. 대리인이 충돌 검출선 위치가 파악되면 정보영역과 동기화된 속성으로 변하게 된다.

- 정보의 구조

전시물 별로 각 내용은 파일 구조로 정보 영역에 저장되어 있으며 갤러리 공간에 전시물과 연결되어 있다. 정보 영역은 전시물의 속성으로 부여되어 있어 해당 전시물의 정보의 출력에 정확성을 가질 수 있다.

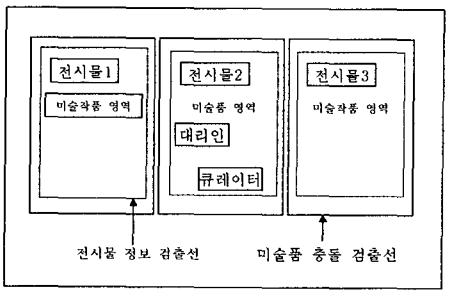
- 정보 영역 출력

대리인의 위치가 충돌 검출 선을 지나 해당전시물의 영역에 위치가 고정되면 대리인과 해당정보 영역 해당정보를 출력한다. 대리인과 전시물의 동기여부는 대리인의 위치 값이 고정(정지 시) 값인 경우에 해당되며 대리인의 위치가 변경되면 동기화의 속성을 상실하게 되어 정보 영역과의 연결이 끊어지게 된다. <그림 4>는 정보 영역으로 접근하는 대리인의 모습이다. 대리인의 이동은 외부의 사용자의 입력에 의해서만 동작할 수 있다. 갤러리 공간에서 대리인이 움직이고 있으면 큐레이터도 따라서 동시에 이동하게 된다. 대리인의 이동은 충돌선으로 검출되어 이동이 감지되면 정보영역과 전시물과의 현재의 동기화 정보는 상실되며, 대리인의 위치에 따라 정보영역과 전시물은 새로운 동기화 조건으로 변경된다.



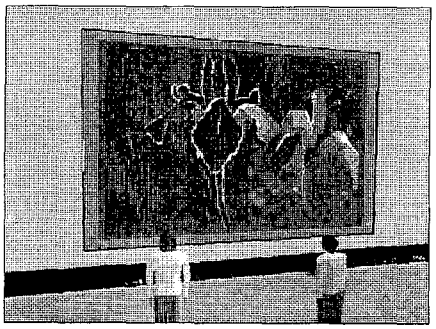
<그림4>. 정보 영역으로 접근하는 대리인

정보영역은 전시물별로 구분하였으며 대리인의 이동에 따라서 해당 위치에 따른 정보로 변경된다. <그림 5>은 영역 구분과 충돌검출 선 구분을 보이고있다. 정보영역은 대리인의 위치에 따라 변경되도록 하였다. 정보의 변경은 대리인의 위치에 있는 미술품을 기준으로 하였다.



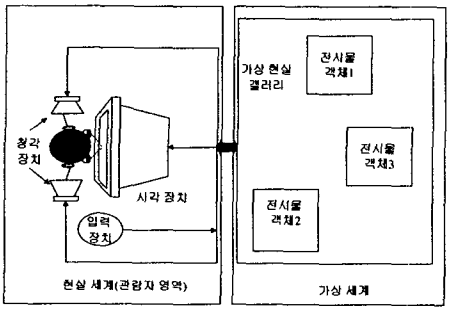
<그림5>. 전시장과 미술품의 정보 영역 구분

각 정보는 사전에 음성 정보로 입력된 데이터 베이스에 저장되어 있는 멀티미디어 자료로 해당 작품의 영역 위치가 충돌검색에 의하여 확인되면 정보를 프리페치하여 변경시킨다. 그리고, 정보 영역에 진입하면 프리로딩한 데이터를 화면에 출력할 수 있도록 대리인의 속성을 변경시킨다. <그림 6>은 사용자의 이동이 정지한 상태이며 큐레이터에게 미술품의 내용을 설명 듣고 있는 장면이다.



<그림 6>. 전시물 정보 영역

정보영역과 가상갤러리 영역의 객체와의 관계에서 정보의 선택은 대리인의 현재위치 값으로 결정되며 대리인의 위치에 따라 정보의 내용이 선택된다. 아래 <그림 7>은 외부 사용자가 소리 출력장치를 통해서 가상 갤러리 정보를 들으면서 미술품을 감상하는 그림이다. 또한 배경 음악은큐레이터 정보와는 달리 초기에 설정한 음악을 이동하면서 들을 수 있다.



<그림 7>. 관람자의 갤러리 정보 탐색

3. 구현 환경 및 평가

- 갤러리 비교

현재 인터넷상의 갤러리와 본 논문에서 제시한 갤러리 비교에서는 성능향상의 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 현실의 갤러리와의 비교에서는 관람자의 감상의 미치는 요소에서는 현실갤러리에 근접할 수 있었으며 전시비용, 운영비, 시간, 구조변경은 가상 갤러리가 많은 부분의 강점을 확인할 수 있다. <표 1>은 갤러리의 유형에 따른 비교표이다.

< 표1 > 갤러리 유형에 따른 비교

구분	공간이동	접근 용이성	갤러리 운영비	시 간	구조변경	현상도	상호작용	사실성
웹 갤러리	불가능	용이	적다	개방적	평면적	낮다	낮다	낮다
현실 갤러리	가능	제한적	많다	제한적	제한적	최상	좋다	최상
기존가상 갤러리	가능	용이	적다	개방적	가능	중간	중간	보통
본 논문	가능	용이	적다	개방적	가능	중간이상	중간이상	중간

- 구현환경

본 논문의 구현을 위해 다음과 같은 환경에서 실험을 하였다.

. 실험 환경

1) Hardware: Pentium 450MHz CPU

2) Software: WindowNT, Superscape 사의 VRT5.60, 3D studio max, SCL (Superscape Control Language)

. 사용 환경

Superscape사 Viscape,visualiser

4. 결 론

본 논문은 시각 및 청각 요소로 구성된 갤러리의 작품을 가상 공간에서 현실감 있게 미술품을 감상하기 위해 가상 갤러리를 및 구현하였다. 사용자는 대리인을 이용하여 자신이 직접 전시장을 탐색하며 전시를 관람할 수 있게 하였으며. 사용자는 대리인의 위치로 자신의 현재 위치를 파악할 수 있다.

현실의 갤러리에서는 모든 관람자들에게 전시물에 대한 설명을 할 수 없으나 본 논문에서 제시한 큐레이터는 관람자가 가상 갤러리를 떠나는 순간까지 전시물의 정보 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다. 이러한 미술정보의 탐색 방법에 의해 시각적으로만 이해하기 어려운 미술품의 감상에 도움을 줄 것이다. 또한 전시물과 대리인의 거리에 따라 화상의 해상도를 동적으로 변화시킴으로서 청각적인 진보와 함께 가상전시의 가능성을 높혔다.

본 논문의 발전 방향은 현재까지 3차원공간에 주력하던 것을 3차원 입체 가상현실 시스템으로 발전시킬 예정이다.

참 고 문 헌

[1] D. Zeltzer, "Autonomy, interaction, and presence. Presence: Tele operators and Virtual environments." 1(1),, Winter 1992, pp.127-132.

[2] N. I. Badler, "Virtual Humans for animation, Ergonomics, and Simulation," IEEE Workshop on Non-Rigid and Articulated Mtion. Puerto Rico, June 1997.

[3] T. K. Capin, H. Noseer, D. Thalman,I. S. Pandzic and N. Magnenat Thalmann, "Virtual Human Representation and Communication in VLNet," IEEE CG&A, Vol.17, No.2, Mar. 1997, pp.42-53.

[4] 이남식외 2명, "인공 현실감의 인간 공학적 측면", HCI 94학술 대회 발표 논문집, 한국 표준 과학 연구원, pp176, 1994.

[5] 우상옥, 유석종, 최윤철, 가상인간 기술 동향. 멀티미디어 학회지, 3(1), 5월1999, pp.17.

[6] 정문렬, "가상현실 시스템에서의 이밴트 핸들링 및 행위결정", 정보처리학회지, 제5권 제2호, 3월 1998, pp.3-8.

[7] 박세근, 박길철, "가상현실 갤러리를 위한 관람자와 미술품의 거리 변화에 따른 해상도 변화", 한국 산업정보학회, '99 춘계학술 발표 대회, 1999.5, pp. 118-123.

[8] VRT Software Developer Kit for windows - reference manual -, Superscape Inc., p. 464, 1999

박 길 철

1979-1983 : 숭전대학교, 계산통계학과(이학사)
1983-1985 : 숭실 대학원 전자계산학과(공학석사)
1994-1998 : 성균관대학, 정보공학과(공학박사)
1986-1990 : 삼성종합기술원, 정보시스템 연구소
1990-1992 : 포스데이터
1993-1996 : 대교컴퓨터, 뉴미디어 연구소
1996-1998 : 한서대학교, 컴퓨터과학과
1998-현재 : 한남대학교 멀티미디어 학부
관심분야 : 멀티미디어, CSCW, 가상현실

박 세 근

1991-1997 : 한남대학교 회화과
1997-1999 : 한남대학교 대학원, 디지털 아트 전공(석사)
1999-현재 : 타임월드 문화센터 수채화 강사
관심분야 : 가상현실, 디지털 아트.