엔터테인먼트 공간에서 몰입감 증대를 위한 아바타 기반 게임 시스템 설계※

박면진°, 박창범*, 백두원**, 김규정***
숭실대학교 미디어학과
{°cooljin, *forewind, **dpaik, ***kyu}@.ssu.ac.kr

Design of Avatar-based Game System for Immersion Improvement in Entertainment Space

Myun-Jin Park°, Chang-Bum Park*, Doo-Won Paik**, Kyu-Jung Kim***
Dept. of Media, Soongsil University

요 약

과학 기술의 발달이 엔터테인먼트에 큰 영향을 미침에 따라 사람들이 향유할 수 있는 엔터테인먼트의 종류도 다양해 졌으며, 그것을 즐기는 형태 역시 많은 변화가 있었다. 이런 흐름 과 더불어 엔터테인먼트를 바라보는 사람들의 기대 수준도 높아지고 있다. 본 논문에서 제안한 시스템은 참여자의 얼굴을 담은 가상 캐릭터에 참여자의 얼굴 위치를 추적하여 제어하는 체감형 3D 댄싱 게임이다. 시스템 구현과 함께, 참여자들의 설문을 통하여 제안한 게임에 대해 평가했다. 본 논문에서 제안한 시스템은 향후 엔터테인먼트 경험을 향상시킬 수 있는 새로운 재미와 자발적 참여를 유도하는 수단이 될 수 있을 것으로 기대한다.

ABSTRACT

The entertainment has been quite affected by the development of scientific technology, so that the kind of contents and the type of enjoyment entertained to the people has been versatile and changed. As this trend goes on, the expectation level of the entertainment becomes gradually increased for the people's point of view. The proposed system can be designated as a physically recognizable 3D dancing game in which the avatar resembling the participant dances as tracking the face of the game participant. By the result of the survey, it can conclude that the proposed game system would be expected as a new and fascinating game rather than the currently available games due to the fact that it will give more interests and self-involvement since augmented experience in entertainment is provided.

Keyword : Physically Recognizable Karaoke, Entertainment, Concentration

접수일자 : 2009년 12월 26일
심사완료 : 2010년 01월 26일
※ 이 연구는 서울시 산학연 협력사업(10581) 지원으로 수행되었습니다.

1. 서 론

1.1 연구 배경

현대는 과학 기술의 발달로 사람들의 라이프스타일에 큰 영향을 미치고 있다. 이러한 영향 가운데 미디어와 엔터테인먼트의 결합은 과거에 상상조차 할 수 없었던 새로운 종류의 엔터테인먼트를 만들어 내고 또한 확장시키고 있다.

하지만 다양함에도 불구하고, 엔터테인먼트에 사용되어지는 미디어의 표현 방식은 일부에 국한되어 다양화되지 못한 것이 현실이다. 대부분이 단순한 '보여주기'와 '들려주기'에 만족하고 있다. 하지만, 노래방이나 댄스 클럽 등과 같이 그 특성상 사람들의 참여와 그들의 행동으로 만들어지는 컨텍스트(context)를 생명으로 몰입감과 재미의 극대화를 위해 그 이상의 노력을 필요로 한다는 것을 주지할 필요가 있다.

'몰입'은, 한 가지에 모든 관심을 집중시키는 상태를 말한다[1]. 엔터테인먼트는 일상적인 삶으로부터의 일탈을 중요한 특징으로 하는데, 그러기 위해서는 일상적이지 않은 색다른 경험에 참여자가 모든 관심을 집중시킬 수 있도록 해야 할 필요가 있다. 그 동안 미디어는 화려한 시청각적 효과를 제공하여 사람들의 관심을 유도하는 측면에 많은 노력을 기울여왔다. 그러나 그 이상을 원하는 욕구가 생겨나기 시작했고, 그것은 최근 들어 상호작용성(interaction)을 중요한 요소로 고려하게 만들었다. 그러나 상호작용을 의미 있게 하기 위해서는, 그 배경에 유기적이게 잘 조화된 스토리 또는 플롯(plot)이 있어야 한다는 것을 이해할 필요가 있다. [2,3,4] 몰입은 연속된 시간의 흐름 속에서 감정 상태를 말하기 때문에, '흐름의 유기성(有機性)'이라는 의미는 중요하다.

본 연구에서도 사람들의 참여가 중시되는 기존의 대중적 엔터테인먼트 공간에서 재미와 몰입감, 그리고 자발적 참여를 증대시킬 수 있는 방법으로 자신의 얼굴을 담은 캐릭터 형태의 체감 형 댄스 게임을 제작하여 동적인 움직임에도 자신의 얼굴을 추적하여 음악과 함께 재미있는 연출이 가능한 3D 댄싱 게임을 구현하고자 한다. 본 연구를 통해, 엔터테인먼트 공간에서의 향상된 경험이라는 무형의 가치를 추구한다는 점에서, 새로운 가능성을 보고자 한다.

1.2 연구 목적

본 연구의 목적은 노래방이나 댄스 클럽 등과 같이 사람들의 적극적인 참여 정도에 따라 엔터테인먼트 경험의 극대화 여부가 결정되는 공간에서, 자발적 참여를 유도하고 따라서 기존보다 좀 더 몰입감과 재미를 증대하기 위한 새로운 방법을 제안하고 검증하는 것이다. 세부적인 연구 목적은 다음과 같다.

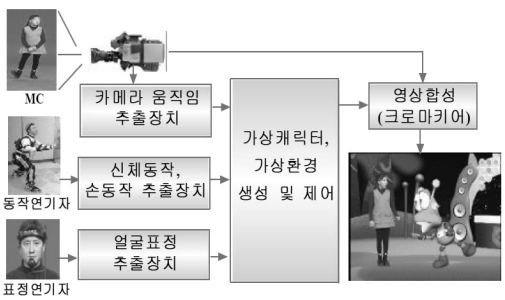
첫째, 대중적인 공간에서 지금보다 더 향상된 상호작용 게임 시스템을 제안하는 것이다.

둘째, 이렇게 제안된 게임이 실제로 주는 효과를 실험하고 평가하는 것이다. 이를 통해 게임의 기본 속성인 몰입감과 재미라는 측면에서 긍정적 가능성을 나타내는지를 파악하는 것을 목표로 한다.

2. 관련 연구

본 연구에서 제안함에 있어 유용한 정보를 제공할 수 있는 관련 연구들을 살펴보았다.

2.1 TV유치원 가상 캐릭터 '팡팡'



[그림 1] 가상 캐릭터 시스템을 적용한 '팡팡' [5]

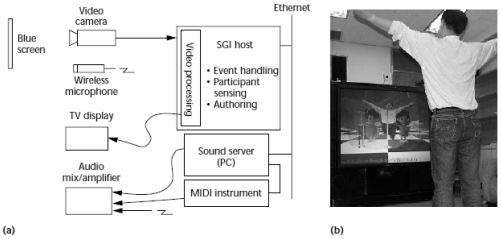
KBS는 1999년에 어린이 프로그램인 'TV유치원'에 개구리 모양의 가상 캐릭터인 '팡팡'을 등장시켜, 기존 프로그램과 다른 실시간 가상현실 기술의 구성을 보여줌으로써 시청자, 특히 어린이들로 하여금 재미와 몰입 감을 증대시키는 효과를 가져왔다[5].

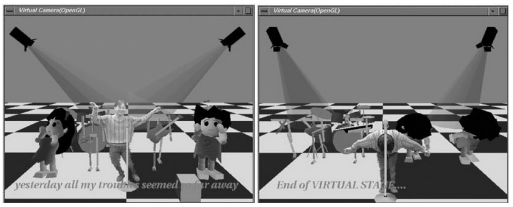
가상캐릭터인 '팡팡'이 참여자와 실시간 상호작용하는 방법으로, 모션캡처 방식을 사용했다. 그리고 얼굴표정 제어는 성우의 입 주변에 적외선을 반사하는 특수테이프를 붙이고, 카메라로 구성된 표정 포착 장비를 이용하여 성우의 입모양을 포착한 후 미리 제작해 놓은 12가지의 입모양 중 하나에 대입하고 특징 점에 따라 실시간으로 보간하는 방식을 사용하였다.

2.2 가상 스테이지(Virtual Stage)

1998년 KAIST에서 '가상 스테이지: 위치 기반 노래방 시스템'이라는 주제로 연구가 이루어졌다[6]. 한국의 가장 대중적 공간인 노래방을 대상으로, 가상현실기술과 인공지능의 개념을 도입하여 상호작용과 몰입감을 향상시키는 시도를 하였다.

출력영상에는 가상 캐릭터가 존재하게 되는데, 카메라로 들어오는 이미지로부터 참여자를 추출하고 이 사용자의 자세와 동작에 따라 상호가능토록 구성하였다. 그리고 노래를 담고 있는 MIDI 파일 정보에 따라서도 가상공간내의 캐릭터들이 반응하도록 되어있다. 가상현실기술과 컴퓨터 비전 기술, 그리고 여타 기술의 접목을 통해, 기존의 정형화된 노래방을 벗어날 수 있는 새로운 가능성을 제시하였다.

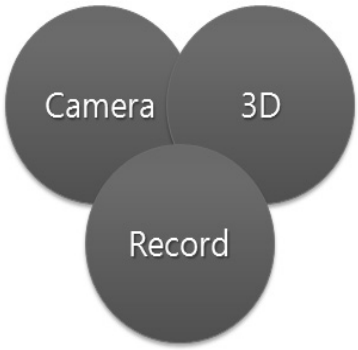




[그림 2] 가상 스테이지 시스템과 구현모습[6]

3. System 제안

본 연구는, 사람들의 참여적 활동이 전체 컨텍스트 형성에 중요한 역할을 하는 공간에서 좀 더 몰입감과 재미를 증대하기 위해 게임 시스템을 제안하고 구현, 평가하는 것이 목적이다. 그러나 제안하는 시스템은 독립적으로 존재할 수 없으므로 필수적으로 활동 공간이 되는 플랫폼을 필요로 한다. 그래서 우리 사회에서 가장 대중적인 노래방을 적용 대상으로 하였다.



[그림 3] 시스템 구성

본 연구에서 제안하는 게임 시스템은 [그림 3]과 같다. 시스템은 영상을 입력받아 얼굴을 검출하는 Camera 모듈, 가상현실 스튜디오 및 Camera 모듈에서 추출된 얼굴과 3D 캐릭터를 합성시켜주는 3D 모듈, 그리고 사용자가 플레이한 영상을 저장하는 리코딩 모듈로 구성되어 있다.

3.1 Camera 모듈

Camera 모듈은 [그림 4]의 순서대로 PC에 연결된 Web Cam을 통해 획득한 영상에서 사용자의 얼굴 영역을 실시간으로 획득하기 위한 전처리 과정과 CBCH 알고리즘을 이용하여 얼굴을 검출하는 과정, 검출된 얼굴 영역에 CAMShift 알고리즘을 적용하여 얼굴 영역의 위치 및 회전 정보를 획득하는 추적 과정을 수행한다.

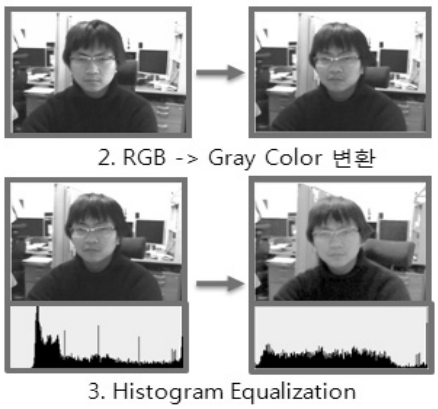
[그림 4] Camera 모듈 수행 과정

3.1.1 전처리 과정

Camera에서 획득한 영상은 사용자의 얼굴 영역만이 아니라 사용자의 다른 신체(머리, 옷, 손 등)와 주변 환경의 영상이 합쳐져 있다. 본 연구에서는 얼굴 검출 단계를 시행하기 전, 얼굴 검출 속도를 더욱 빠르게 하고 검출 율을 높이기 위해 전처리 단계를 수행한다.

전처리 단계는 다음의 순서로 처리한다.

1. ½ Scale 변환



2. RGB -> Gray Color 변환

3. Histogram Equalization

[그림 5] 전처리 과정

얼굴 검출 과정에서 사용하는 CBCH 알고리즘은 이미지 내의 밝기 값으로 얼굴을 검출하기 때문에 Camera에서 획득한 컬러 영상을 명암도 영상으로 변환하고 Histogram Equalization 수행으로 이미지 내의 흑백 구분을 명확하게 한다.

3.1.2 얼굴 검출 과정

얼굴 검출 과정에 사용되는 CBCH(Cascade of boosted classifiers working haar-like feature)를 이용한 객체 검출 알고리즘은 빠른 속도와 높은 정확도가 특징이다[7]. 본 연구에서는 CBCH 알고리즘을 게임 시스템에 적용하기 위해서 Intel에서 개발하여 오픈소스로 제공되는 OpenCV 1.0[8]을 사용하였다. 게임을 진행함에 있어서 현재 게임에 참여하고 있는 참여자와 게임에 참여하지 않고 지켜보는 관전자를 선별하여 참여자의 얼굴만을 검출한다. 이를 위해 CBCH 알고리즘으로 찾아진 모든 얼굴 영역을 참여자 후보군으로 선별한 후, 모든 후보군에 대해 얼굴 영역의 크기를 측정하고 가장 큰 영역의 얼굴만을 검출하였다. 또한 Camera에서 멀리 떨어진 영역의 얼굴은 제외하기 위해 30 x 30 pixel 이하의 영역을 가지는 얼굴은 후보 대상에서 제외하였다.

얼굴 검출이 되는 경우

얼굴 검출이 불가능한 경우

[그림 6] 얼굴 검출 과정 문제점

3.1.3 위치 추적 과정

CBCH를 이용하여 얼굴을 검출 하였을 때 얼굴의 정면이 아니면 얼굴을 찾지 못하는 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 얼굴 검출이 끝나면 Camshift 알고리즘을[9] 이용하여 얼굴의 위치 및 회전 정보를 획득한다.

Camshift 알고리즘은 객체의 컬러 정보 즉 컬러 확률 분포를 이용해 위치뿐만 아니라 회전각도, 크기까지 빠르게 계산해서 추적할 수 있다. 그러므로 다른 객체가 현재 추적하는 객체에 어느 정도 겹치지 않는 한, 최소한의 정보를 갖고 실시간으로 객체가 어떻게 변하는지를 지속적으로 추적할 수 있다는 장점을 갖는다[10].

Camshift를 이용한 얼굴 추적

[그림 7] 얼굴 추적

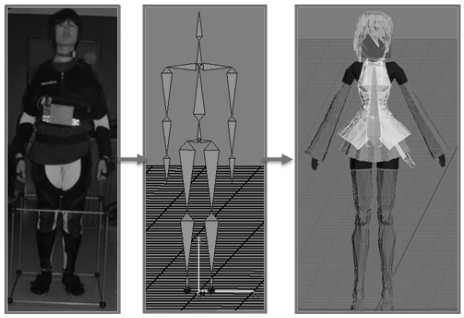
3.2 3D 모듈

3D 모듈은 [그림 8]의 순서대로 3D 캐릭터 및 가상현실 스튜디오 생성과정, Camera 모듈에서 실시간으로 획득한 참여자의 얼굴 영역을 3D 캐릭터의 얼굴 부위에 텍스처로 출력하는 과정, 참여자의 얼굴 위치 이동에 따라 3D 캐릭터를 컨트롤 하는 과정을 수행한다.

[그림 8] 3D 모듈 수행 과정

게임에 사용되는 3D 캐릭터는 인터넷 상에 공개되어 있는 3D 모델링 데이터를[11] 사용하였다. 캐릭터의 자연스러운 춤 동작을 구현하기 위해 Gypsy Gyro18 Motion capture System[12]를 이용하여 춤 동작 데이터를 획득하였다.

3D Max 7.0 을 이용하여 3D 캐릭터에 Bone Setting을 하고 획득된 Motion 데이터를 적용 후 ASE 파일로 Export 하였다.

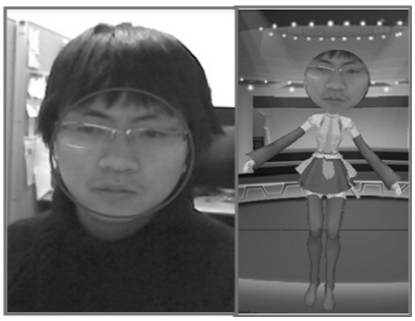


[그림 9] 캐릭터 모션 캡처

3.2.1 얼굴 텍스쳐 맵핑

게임을 플레이 할 때 참여자의 몰입감을 높이고자 3D 캐릭터의 얼굴 부위에 참여자의 얼굴을

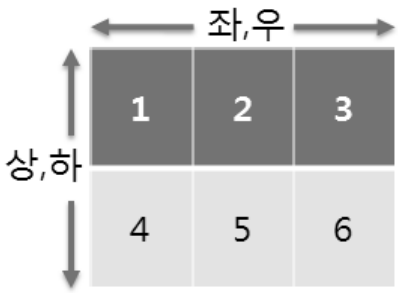
Texture로 맵핑시켜 준다. 이를 위해 캐릭터 모델 데이터에서 기존 캐릭터의 얼굴을 제거하고 2차원 Plane 하나를 생성하였다. Camera 모듈에서 획득한 사용자의 얼굴 영역만 잘라내어 3D 캐릭터의 얼굴 부위에 맵핑시킨다.



[그림 10] 얼굴 맵핑

3.2.2 얼굴 위치에 따른 3D 캐릭터 컨트롤

본 연구에서 제안하는 게임 시스템은 마우스나 키보드와 같은 특정 Input Device를 사용하지 않고 PC에 연결된 WebCam을 이용한다. Camera 모듈을 이용하여 획득한 참여자의 얼굴 위치 및 회전 정보는 실시간으로 3D 캐릭터의 움직임을 제어한다. 본 연구에서는 화면상에서 참여자의 얼굴 위치를 6개로 나눈다.



[그림 11] 화면 영역

참여자의 얼굴의 위치가 변하면 3D 캐릭터는 Motion 데이터를 따라 춤을 추면서 가상현실 스튜디오에서 위치를 이동한다.

얼굴 영역 x, y 축의 위치 이동은 캐릭터의 x, y 좌표를 결정하고, 상단과 하단은 캐릭터의 z 좌표를 결정한다. 즉 캐릭터의 이동 가능 영역은 좌우 이동 영역은 3개, 앞뒤 이동 영역은 2개로 나뉘어 총 6개 중에 결정된다.

3.3 리코딩 모듈

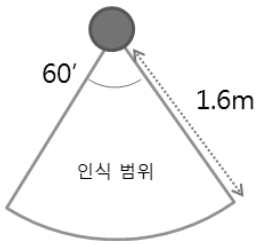
참여자가 한 턴의 게임을 마치면 자신이 플레이한 최종 영상을 레코딩하여 CD로 구울 수 있다. 리코딩은 OpenCV 1.0에서 지원하는 cvCreateVideoWriter 함수를 이용하여 MPEG-1 codec, 15Fps, 640*480의 영상으로 녹화한다.

4. 체감형 3D 댄스 게임의 구현 및 평가

4.1 시스템 구현

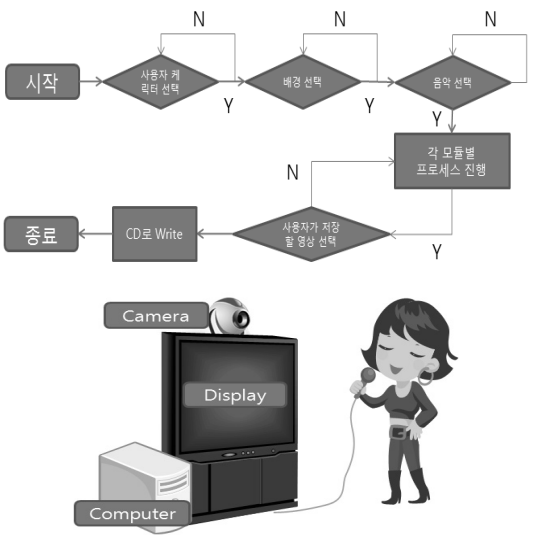
본 연구에서 구현한 게임 시스템은 Pentium IV 2.77GHz PC 장비와, Samsung SPC-A130MB Camera 로 구성되어 있다. 위 사양의 컴퓨터에서 초당 12프레임의 속도를 보였으며, 이는 렌더링과 동시에 실시간으로 플레이 영상을 저장하기에 일어나는 프레임 저하이다. 플레이 영상을 저장하지 않았을 때에는 초당 30프레임의 속도를 유지할 수 있었다.

다음은 참여자가 움직일 수 있는 영역을 나타낸 그림이다. 카메라의 성능(시야각) 및 개개인의 얼굴 크기에 따라 약간의 오차 값을 가지고 있다.



[그림 12] 카메라 인식 가능 범위

게임 참여자는 모니터 혹은 스크린 앞에서 자신의 3D 캐릭터가 춤을 추는 공간인 가상현실 스튜디오를 선택하고 스피커에서 나오는 음악에 맞추어 Camera의 정면에서 얼굴을 이동시킨다.



[그림 13] 게임 프로세스와 설치도

플레이가 끝나면 자신의 플레이 영상을 CD로 구울 것인지, 다시 플레이를 할 것인지를 선택한다.

4.2. 평가 결과 분석

제안한 시스템을 가지고 2009년 11월 산학협력 엑스포[13]에 전시하였다. 본 평가는 일산 킨텍스 전시장에서 전시 관람자들로 하여금 직접 경험하고 설문 조사를 행하는 방식으로 이루어 졌다.

[그림 14] 산학협력 엑스포 전시 사진

4.2.1 평가 방법

- 참여인원: 50명
- 실험기간: 11월 5일~11월 7일 3일간
- 평가방법: 사용 경험을 마친 평가자를 대상으로 한 설문 조사

4.2.2 평가 기준

가. 새로움/색다른 재미

새로운 자극은 곧 호기심을 불러일으키며, 색다른 재미가 된다. 색다른 재미의 차원에서 몰입의 가능성을 평가한다.

나. 자발적 참여

공간의 컨텍스트에 반응하고 또 이끌어 나갈 수 있는 음악과 춤들과의 유기적 흐름에 따른 자발적 참여 증대에 긍정적인 영향을 미치는지를 평가한다.

4.2.3 평가 내용

다음의 기준과 항목에 대해, 체감형 3D 댄스게임의 가능성을 평가하였다.

[표 1] 평가 설문 내용

설문내용
① 새롭다는 느낌이 들었습니까?
② 캐릭터의 동작과 자신이 하나처럼 자연스러웠나요?
③ 캐릭터를 통해 자신의 새로워진 모습에 만족하나요?
④ 캐릭터의 등장으로 좀 더 재미와 몰입을 주나요?
⑤ 상호작용으로 자발적 참여에 긍정적입니까?
⑥ 마치 나만의 뮤직비디오를 찍는 것처럼 느껴지나요?
⑦ 나를 표현하는데 더 돋보이는 긍정적 역할을 합니까?
⑧ 미디어나 매체 등을 통해 알리고 저장하고 싶은가요?
⑨ 기존 노래방시스템보다 발전할 가능성이 긍정적입니까?
⑩ 기회가 주어진다면 다시 해보고 싶은 게임인가요?

4.2.4 설문 결과 분석

앞 절에서 보여준 평가 결과는 다음과 같다. 5점 척도에서 3점이 '보통'을 나타내며, 점수가 높을수록 긍정적이고, 낮을수록 부정적으로 평가함을 나타낸다. 점수는 소수점 아래 2째 자리에서 반올림하여 표시하였다.

[표 2] 설문 평가 결과

새로움/색다른 재미				자발적 참여				가능성	
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
4.1	3.0	3.2	3.5	3.9	3.8	3.2	3.4	3.8	3.6

기존의 텍스트 위주의 간단한 노래가사만을 표현하는 노래방 기기에 비해 자신의 얼굴에 재미있는 다양한 캐릭터가 노래에 맞추어 춤을 추는 새로운 시스템에 대하여 긍정적이었다고 참가자들은 평가하였다(①항목). 하지만 정확한 인터랙션 등 아직 구현하는 기술의 미숙으로 실제 자신의 얼굴을 표현하는 아바타에 대한 평가는 다른 항목에 비해 점수가 낮았다(②,③항목). 재미와 몰입에 대한 평가는 대체로 긍정적이었다(④항목). 자발적 참여에 대한 항목은 높은 점수를 얻었다(⑤,⑥항목). 참가자 본인의 목소리를 담고 자신의 아바타가 주인공이 되어 마치 뮤직 비디오를 찍는 것과 같은 엔터테인먼트 경험 표현에 대한 ⑦,⑧항목 에서는 예상보다 다소 떨어지는 수치를 보이며 대체로 '보통'이라는 반응을 받았는데, 향후 연구를 위해 새로운 분석이 필요하다고 할 수 있겠다. 마지막으로 제안한 게임에 대한 가능성을 묻는 항목에서는 대체로 긍정적인 평가를 하였다(⑨,⑩).

[표 2]에서 나타난 결과를 종합해 보면, 대체적으로 현재의 노래방 시스템에서 좀 더 유희적 경험을 가능하게 하는 게임으로 발전될 수 있다는 기대와 함께 긍정적으로 평가를 하는 것으로 나타났다. 다만 ②,③,⑦,⑧항목의 수치가 다른 항목에 비해 낮게 나타난 것에 대해서는 보다 새로운 분석과 연구가 필요함이 지적되었다.

5. 결 론

5.1 결론

본 연구에서는 사람들의 참여와 활동에 의해 형성되는 컨텍스트가 중요한 역할을 하는 엔터테인먼트 공간에서, 현재보다 상호작용적인 경험을 향상시킬 수 있는 방안의 하나로 Input Device가 없이도 게임을 플레이 할 수 있는 체감형 게임의 한 형태로 본인의 얼굴과 가상의 캐릭터 몸체에 적용하여 자신의 목소리를 담은 음악에 따라 다양한 댄싱 게임이 될 수 있도록 구현하였으며 그 효과를 검증하였다.

실험을 위한 공간 및 시스템 구성에 몇 가지 한계가 있음에도 불구하고, 실험과 평가를 통해 댄스 게임의 도입이 참여자들에게 새로운 재미를 부여, 몰입감 증대, 그리고 자발적 참여 증대라는 측면에서 가능성을 보여주었다고 판단한다. 특히 색다른 경험을 위한 댄스 게임의 도입에 긍정적으로 반응하는 비율이 높았음을 알 수 있었다. 하지만 좀 더 향상된 게임시스템을 개발하기 위해서는 노력이 많이 필요로 하는 부분이 있음을 확인 할 수 있었다.

5.2 향후 연구 과제

좀 더 향상된 체감형 게임을 위해, 다음의 사항들은 향후 연구를 위한 과제이다.

가. 다양한 상호작용의 도입

실시간 춤동작의 다양화를 노래의 피치 및 음량과 파형 등의 다양한 상호작용 방식을 도입한다면 참여자들이 좀 더 색다른 경험을 하게 되는데 도움이 될 것으로 보인다. 이런 상호작용 방식은 몰입과 게임의 방식을 더 높일 수 있을 것으로 기대된다.

나. 동작의 다양화 및 상세 표현력

참여자들이 게임을 좀 더 자연스럽게 진행하기 위해 진정한 자신의 아바타가 될 수 있는 의인화

를 위해 기술적으로 많은 개선이 필요함을 느꼈다.

참여자의 몰입감을 증대시키기 위해서는 실시간 3차원 얼굴 맵핑 기술이 꼭 이루어져야 함은 물론 섬세한 표현력과, 자연스러운 춤동작 및 다양한 콘텐츠 모델을 개발하여 도출된 대안들을 바탕으로 향후 지속적 연구를 진행한다면 좀 더 향상된 게임이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] 미하이 칙센트미하이, 최인수譯, “몰입(flow)”, 한울림, 2004
[2] 로렌스 빈센트, 박주민譯, “스토리로 승부하는 브랜드 전략”, 다리미디어, 2003
[3] Raph Koster,"A Theory of Fun for Game Design", Paraglyph Press, 2004
[4] Nwana, Hyacinth S., "Software agents: An overview", Knowledge Engineering Review, Vol. 11, No. 3, Cambridge Univ. Press, 1996
[5] KBS 방송기술연구팀, “가상 현실 방송 응용 연구”, KBS 방송기술연구소 연구보고서, 1999
[6] ChangWhan Sul, KeeChang Lee, Kwangyun Wohn, "Virtual Stage: A Location-Based Karaoke System", IEEE multimedia, 1998
[7] paul viola, “Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features“ CVPR-2001.
[8] http://opencv.willowgarage.com/wiki/
[9] Gary R. Bradski, "Computer Vision Face Tracking For Use in a Perceptual User Interface", Microcomputer Research Lab, Santa Clara, CA, Intel Corporation, 1998
[10] 이원호, 정성환 , “OpenCV를 이용한 컴퓨터 비전 실무 프로그래밍”, 홍릉과학출판사, 2007
[11] http://kiomodel3.sblo.jp/article/23486819.html
[12] Gypsy Gyro18 Motion capture System (http://www.vrs.com.au/motion-capture/animazoo/gypsygyro-18.html)
[13] 2009 산학협력 EXPO, http://www.uicexpo.org

박 면 진 (Myunjin Park)

숭실대학교 미디어학과 석사 졸업
현재 숭실대학교 미디어학과 박사수료

관심분야 : 미디어아트, 콘텐츠, e-Learning, 모션그래픽

박 창 범 (Changbum Park)

숭실대학교 미디어학부 학사
현재 숭실대학교 미디어학과석사과정

관심분야 : 피지컬 컴퓨팅, 영상처리, 컴퓨터 그래픽스

백 두 원 (Doowon Paik)

서울대학교 수학과
Univ. of Minnesota Computer Science M.S.
Univ. of Minnesota Computer Science Ph.D.
AT&T Bell Labs Member of Technical Staff
Cadence Design System Member of Consulting staff
현재 숭실대학교 미디어학과 교수

관심분야 : 디지털 방송, 알고리즘, 컴퓨터 그래픽스

김 규 정 (Kyujung Kim)

홍익대학 미술대학 회화과 학사
New York Univ. 예술대학 석사
New York Univ. 예술대학 박사
한국영상미디어협회 회장
현재 숭실대학교 미디어학과 학부장

관심분야 : 영상디자인, 미디어아트, 피지컬 컴퓨팅