

# 대형스크린 기반 가족형 아웃도어 게임 개발: 펀치 펀치 다이어트

김시중<sup>1</sup>, 최윤범<sup>2</sup>, 이적식<sup>3</sup>  
버지니아텍<sup>1</sup>, 경기대학교<sup>2,3</sup>  
{hisijung<sup>1</sup>, nunbum<sup>2</sup>}@gmail.com, jslee@kyonggi.ac.kr<sup>3</sup>

## A Family Outdoor Game Development based on Large Screen Display: Punch Punch Diet

Si-Jung Kim<sup>1</sup>, Yun-Bum Choi<sup>2</sup>, Juck-Sik Lee<sup>3</sup>  
Virginia Tech<sup>1</sup>, Kyonggi University<sup>2,3</sup>

### 요약

게임이 생활의 일부분과 산업구조상 핵심산업으로 자리하면서 그 사용빈도가 점점 증가하고 있으나 그 주 사용층이 젊은층이고 온라인 형태의 게임컨텐츠가 주를 이루면서 사용자들의 체력저하 및 개인화, 그리고 그들 가족간의 대화시간이 줄어들고 있다. 본 논문에서는 개인화되는 온라인 게임을 탈피하여 게임의 장르를 가족형 게임 (Family Game), 아웃도어 (Outdoor) 그리고 협력 (Cooperation)의 개념으로 설정하고, 게임 소재를 사회적 문제점으로 떠오르고 있는 다이어트로 함으로써 새로운 시각에서 가족 구성원 모두가 게임에 참여할 수 있는 다수 참여형 인터랙티브 게임, 펀치 펀치 다이어트 (Punch Punch Diet)를 구현하였다. 본 논문에서 구현한 펀치펀치다이어트 게임은 대형스크린을 기반으로 한 가족형 게임에 관한 것으로, 컴퓨터 비전을 이용하여 게임 참여자의 특정색상 및 패턴검출을 함으로써 기존의 마우스와 조이스틱등이 가지고 있던 정적인 입력인터페이스 방식을 탈피하여 게임 참여자 모두가 몸의 위치를 입력으로 이용하는 직관적 사용자 입력 인터페이스를 사용하였다. 펀치펀치 다이어트 게임은 기존 게임이 가지고 있던 “사람-(물리적 입력장치)-게임”의 관계를 “사람-(비접촉 입력장치)-게임”의 관계로 매핑한 게임으로 게임에 참여하는 사용자가 특별한 컴퓨터 입력장치 조작에 관련된 지식 없이도 능동적으로 게임에 참여할 수 있도록 하였다.

Keyword: HCI, Interactive, Game, VR, Large Screen, Vision, Family, Diet

### 1. 서론

1964년 미국 나사(NASA)의 제트추진 연구소(Jet Propulsion Laboratory)에서 디지털 영상처리(Digital Image Processing) 개념이 시작되고 [5], 1980년대부터 멀티미디어(Multimedia) 시대가 도래하게 되면서 영상에 대한 관심과 중요도는 날로 커져가게 되어 오늘날 디지털영상처리는 의료분야나 위성사진분석과 같은 전문적인 곳만이 아닌 방송, 영화, 게임 등의 일상생활 분야까지 응용도가 증가하게 되었다. 이러한 배경을 바탕으로 현재는 단순한

정적인 이미지 처리나 동영상 처리만이 아닌 컴퓨터 비전시스템 (Computer Vision System)을 기반으로 하는 상호교환 (Interactive) 시스템의 중요성과 효율성들이 부각되기 시작하였다. 이에 대한 예로 컴퓨터 비전을 이용한 제스처 (Gesture) 기반 사용자 인터페이스 (User Interface)의 개선에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 영상처리는 증강현실 게임, 가상 업무처리, 자동물체 인식 및 추적, 패턴 인식, 그리고 사람보행 분석등 다양한 분야에 응용되고 있다[1][2][4][8][9][10][11][12][14].

이중 컴퓨터비전시스템을 응용한 게임 어플리케이션을 보면, 비전시스템을 기반으로한 추적 알고리즘을 사용한 게임이 있으며, 이외에도 고정된 기존의 인터페이스로부터 탈피하여 사람의 신체를 입력으로 하여 자유롭게 게임을 즐길 수 있는 게임등이 있다[3][13]. 이러한 게임등은 기존의 게임이 마우스 (Mouse)나 키보드 (Keyboard)등의 물리적 인터페이스 사용 한계를 탈피하여 사용자가 자신의 몸을 사용해서 직접 플레이 할 수 있는 게임 컨셉을 가지고 개발된 제품으로써 플레이어의 수에 제한이 없이 게임을 할 수 있는 큰 장점을 가지고 있다. 실제로 기존의 입력인터페이스를 기반으로 한 싱글 컴퓨터게임은 여러 가지 문제점들을 안고 있다. 특히, 온라인중독이 사회문제화 되면서 게임에 대한 지나친 몰입을 통해 나타나는 여러 가지 사회병리학적 문제는 게임에 대한 부정적인 이미지까지 확산시키는 여파를 낳기도 하였다 [19]. 게임에 대한 지나친 몰입으로 사회적으로 적응을 못하게 되고, 건강까지 악화되었다는 기사에서 게임에 심취하였던 청소년이 살인까지 저지르게 되었다는 보도 등은 게임을 사회문제를 일으키는 주요 원인으로까지 몰아세우기도 하였다[15] [18]. 이러한 문제점 이외에도 컴퓨터의 비약적인 성능의 향상과 컴퓨터 게임의 주목할만한 발전에도 불구하고 이를 매개체로 한 가족간의 오락문화 발전이 현실적으로 미흡한 상태이다. 이러한 현상들이 서로 맞물려 게임유저는 자신만의 게임을 자신 혼자 즐기게 되고 가족간에는 점점 더 대화가 없어지게 되는 현상이 대두되게 된다. 이렇듯 지나친 게임은 게임유저를 혼자만의 세계에 고립시키게 만드는 원인이 된다. 물론 이로 인해 사회는 고사하고 가족들과의 의사소통마저 단절되므로 이러한 기반의 인터페이스를 가지고 있는 한 게임에 대한 부정적인 시각은 없애기 힘들 것이다. 또 한 가지 우리사회 이슈중의 하나는 비만으로 실제로 비만을 하나의 병으로 간주하는 세대가 확산되면서 현대인들은 소위 비만과의 전쟁을 선포했다. 그래서 불고 있는 것이 다이어트 열풍이다. 남녀노소를 막론하고 많은 사람들이 다양한 다이어트 방법을 시도하고 있고 다양한 방법의 다이어트 방

법이 이 순간에도 쏟아져 나오고 있다[16]. 이러한 다이어트의 원인으로서는 사회적 원인과 개인 차원의 원인을 들 수 있다. 사회적 원인은 외모를 중시하는 외모지상주의의 범주 내에서 그 원인을 찾아낼 수 있을 것이고, 개인 차원의 원인은 비만을 들 수가 있을 것이다. 비만은 당뇨병, 고지혈증, 고혈압, 관상동맥심질환 및 암 등과 연관관계가 있어 광범위하고 심각한 건강상의 문제를 초래할 수 있다고 알려져 있다 [17].

본 논문에서는 특정색상검출 방법을 응용한 무접촉 사용자 인터페이스 엔진 [6] [7]을 응용한 대형스크린 기반 가족형 다이어트 게임인 펀치펀치 다이어트 게임 (Punch Punch Diet Game)을 소개한다. 이 게임은 가족 모두가 게임에 참여할 수 있고 전신 몸 동작을 게임입력으로 하여 운동 효과를 얻을 수 있도록 하였다.

## 2. 개발동기 및 목표

한 명의 플레이어와 다수의 플레이어가 네트워크로 연결된 1:n 형태 또는 n:n 형태의 온라인게임이 점점 청소년들의 개인화를 증가시키고 있으며 이로 인한 가족간의 대화부족 및 개인 운동량이 줄어들고 있다. 본 논문에서는 대형스크린과 컴퓨터비전 기반 제스처입력을 이용한 다수가 동시에 참여할 수 있는 n:1 또는 n:n 형태의 가족형 인터랙티브 게임을 제시하고자 한다.

### 2.1 가족형 게임문화 개선

몸동작을 이용한 참여형 인터랙션 인터페이스를 제시하여 특정층간의 컴퓨터게임이 아닌 가족구성원 모두가 함께 할 수 있는 게임을 제시한다.

### 2.2 첨단 게임기술의 일반화

컴퓨터 및 게임관련 기술을 단순 흥미위주의 오락용 게임컨텐츠에 활용하지 않고, 주부와 노인들도 같이 즐길 수 있는 운동으로서의 게임컨텐츠를 제작하고자 한다.

## 3. 게임 디자인

### 3.1 게임 컨셉

본 게임의 전체 컨셉으로서 몸을 이용하여 위치 데이터를 직접 입력할 수 있도록 함으로써 특정

입력장치 사용법 및 컴퓨터관련 지식이 없이도 직관적인 인터랙션이 발생하도록 하여 누구라도 게임을 즐길 수 있도록 한다. 아래 그림 1에 게임구현 추진단계를 나타내었다.

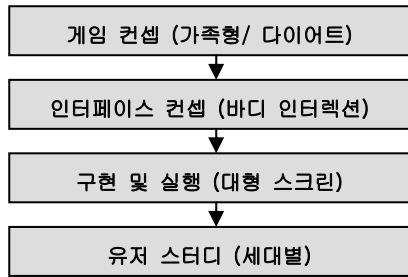
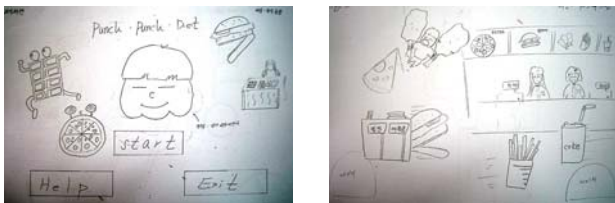


그림 1. 게임 구현 컨셉

### 3.2 게임 내용

게임내용은 그림 2와 같이 현 사회이슈 중 하나인 다이어트를 소재로 하여, 목표 운동량을 칼로리 (Calorie)로 표현하고, 이를 게임을 통해 소비하는 내용을 담았다. 게임의 성공적인 클리어시에는 멋진 몸매를 가진 사람이 연출되고, 실패할 시에는 이전보다 더 비만한 장면을 연출하였고, 비만과의 관계를 부각시키기 위해서 청소년들이 즐기는 다양한 패스트푸드 이미지들을 사용하였다.



(a) 시작화면

(b) 게임 배경화면



(c) 게임 클리어시 화면



(d) 게임 실패시 화면



(e) 감자튀김, 햄버거



(f) 콜라, 피자

그림 2. 게임 스케치

### 3.3 입출력 인터페이스

한 명이 아닌 다수의 사용자가 게임에 참여하는, 즉 게임 수행 시 제한 인원을 갖지 않도록 하기 위해 특정 하드웨어 입력장치를 사용하지 않고 특정색상 검출을 이용한 사용자 몸 위치 정보를 입력인터페이스로 사용하며 빔프로젝터를 이용한 대형스크린을 출력인터페이스로 사용하도록 한다.

### 3.4 게임 공간

기존의 게임이 게임속의 가상공간이 마우스나 키보드로 연결되어 인터랙션이 이루어졌다면 본 논문에서는 대형 스크린에 표시되는 가상공간과 그 위에 실제 사람이 위치하게 되어 가상과 실제 공간이 겹쳐진 (Mixed) 게임공간을 구성하도록 하여 가상공간과 실제공간이 몸으로서 매핑되는 직관적인 인터랙션 공간을 구성하도록 한다.

### 3.5 시스템 디자인

게임을 구성하기 위한 시스템 레이아웃(System Layout) 구성은 Front, Rear, Top, Bottom 등 여라가지 형태가 있으나 본 논문에서는 카메라와 빔프로젝터 설치가 용이한 Front 타입으로 구성하였고 [7], 사용자 위치데이터를 검출하기 위해 영상을 받아들이는 영상처리모듈, 입력된 영상에서 특정색을 이용하여 위치데이터를 얻는 위치검출모듈, 검출된 위치데이터에서의 이벤트를 체크하는 이벤트처리모듈, 게임 오브젝트들을 저장하고 있는 게임데이터베이스, 그리고 처리된 결과를 출력하는 출력모듈로 구성된다[6]. 그림 3은 전체 시스템 블록다이어그램을 나타낸 것이다.

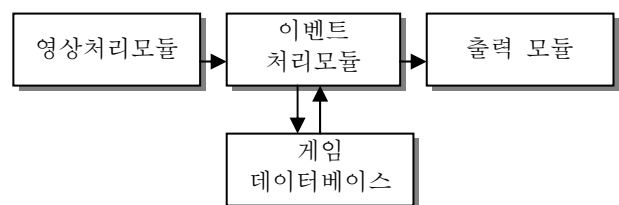
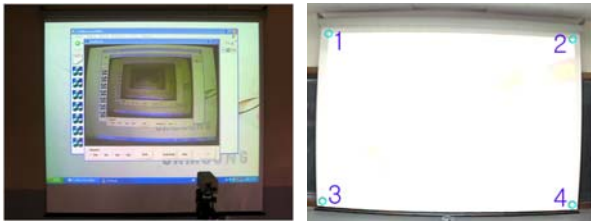


그림 3. 전체시스템 구성도

### 3.6 게임공간 설정 및 액션처리

가상공간과 실제공간이 겹쳐져 있는 게임공간 중 가상공간에 표현되는 오브젝트의 위치는 프로그램되어져 있기 때문에 예측 가능하지만 실제공간에서 입력되는 사용자의 몸 동작은 사용자의 위치값

에 따라서 계속 달라지고 액션처리 값 또한 달라진다. 본 논문에서는 사용자의 위치검출을 위해서 특정 색상값으로 위치값을 찾으려 하였으며, 이때 실제공간과 가상공간의 면적을 매칭 (Matching)시키기 위하여 실제공간은 그림 4의 (a)와 같이 비전시스템을 통하여 실제공간을 입력받고 가상공간은 그림 4의 (b)와 같이 게임이 실행되는 영역의 가상공간의 크기를 순서적으로 입력받아 계산한다.



(a) 실제공간 입력 (b) 가상공간 입력

그림 4. 게임영역 매칭

게임공간 설정 후 게임 수행 시 이루어지는 액션 처리와 관련해서는 그림 5와 같이 위치를 기반으로 하는 이벤트 게임로직을 사용하였다.

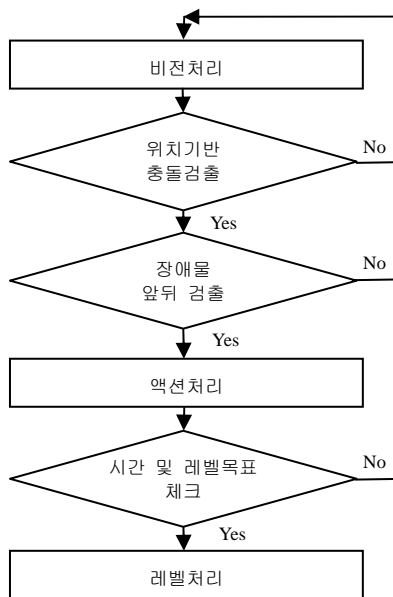


그림 5. 특정색상의 인식과정

특정색상에 대한 위치 인식 후 특정색상의 움직임에 대한 액션처리는 해당위치에서의 오브젝트에 해당하는 액션 값을 오브젝트 ID를 이용하여 그림 4에 제시한 게임 데이터 베이스에서 가져와 처리하게 된다.

#### 4. 구현

컴퓨터비전을 이용한 제스처입력 인터페이스와 대형스크린 기반으로 한 가측형 다이어트의 게임을 구현하고 그 대표실행화면을 그림 9에 나타내었다.

##### 4.1 게임공간 구현

게임공간은 아래 그림 6 (a)과 같이 100 인치 대형스크린에 가상공간을 투영하고, 그림 6(b)와 같이 사람이 설정된 가상공간내에서 손을 이용하여 가상의 캐릭터와 인터랙션이 이루어지도록 하였다.



(a) 가상공간 영역 (b) 인터랙션

그림 6. 게임공간 구현

##### 4.2 게임엔진 구현

펀치펀치 다이어트 게임은 그림 7과 같이 화면범위 및 색상조정처리, 유저입력인식처리, 가상오브젝트 구현 및 처리 모듈로 구성되며, 유저의 움직임을 파악하기 위해 마이크로로봇(Micro Robot)사의 My Vison 보드와 코콤(Kocom)사의 카메라를 사용하였고, 가상공간을 표현하기 위해 Sharp사의 빔프로젝터와 100 인치 스크린을 사용하였다.

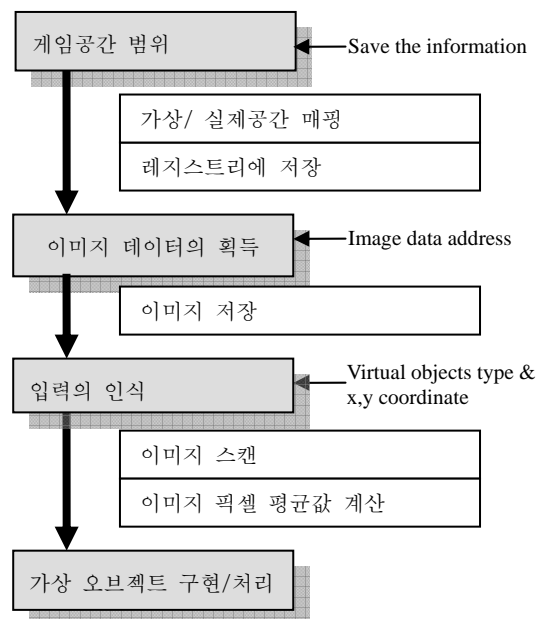


그림 7. 게임엔진 트리

### 4.3 게임 룰

펀치펀치 다이어트 게임은 총 3 단계 (Stage)로 구성되었으며 게임을 화면에 불러오기 위한 단계를 제외한 전 과정이 색상검출을 이용한 글러브 색상 디텍션을 이용하여 진행된다. 사용자는 빨간색 글러브를 이용하여 그림 8 과 같이 좌측과 우측에서 나오는 여러개의 패스트 푸드 (Fast Food) 캐릭터들을 공략하여 점수를 얻게 된다. 각 단계별로 캐릭터의 출현 횟수를 조정하여 난이도를 조정하였고 음식 캐릭터마다 점수 차이를 두어 사용자가 보다 효과적으로 다이어트 게임을 즐길 수 있도록 했다.





Object	Direction	Frequency	Point
	Left to Right Right to Left	Random	1
	Left to Right Right to Left	Random	3
	Left to Right Right to Left	Random	5
	Left to Right Right to Left	Random	8

그림 8. 게임 캐릭터

아래 그림 9 는 펀치펀치 다이어트 게임의 실시 예를 나타낸것이다.



(a) 게임스페이스



(b) 게임시작



(c) 1<sup>st</sup> Stage



(d) 2<sup>nd</sup> Stage



(e) 3<sup>rd</sup> Stage



(f) 미션실패

그림 9. 대표 실행장면

### 5. 결론 및 향후 계획

본 논문에서 몸동작 기반 위치입력을 입력장치로 가지는 가족형태 또는 그룹형태로 이루어지는 n: 1 또는 n: n 형식의 대형 스크린 기반 인터랙티브 게임을 제시하였다. 구현된 펀치 펀치 다이어트 게임은 게임 입력 방법의 특성상 게임 수행 시 참여인원에 제한을 받지 않았으며 이는 그룹형 가족문화 게임으로 발전할 수 형식으로 해석 될 수 있다. 본 논문에서는 특정색상검출방법을 사용하여 기존 입력장치가 가지고 있던 자유도(Degree Of Freedom)에서의 제한성을 극복하였고, 실제 펀치 동작을 기존 게임인터페이스에서는 마우스를 클릭하거나 조이스틱에서의 스위치 누름으로 대신 하던 것을 본 논문에서는 실제 펀치동작을 할 수 있도록 상호형상화(Embodiment Interaction) 개념을 적용하였다.

본 논문의 향후 계획으로는 제스처 기반 사용자 인터페이스 개발과 관련하여 가상오브젝트 선택에 대한 정확도를 좀 더 개선하고, 기존 게임이 가지고 있는 “사람-물리적 입력장치-게임”의 관계를 “사람-무접촉 입력장치-게임”의 관계로 발전시켜 실제 환경의 액션동작이 가상공간에서도 같은 액션동작으로 이루어 질 수 있도록 상호형상화 인터렉션 (Embodied Interaction Techniques)대해 연구할 계획이다. 또한 유치원이나 초등학교 등에서 사용할 수 있는 비접촉(Touch-less) 상호실험(Interactive Experiment) 콘텐츠 및 인터페이스에 대해 연구할 계획이다.

### References

- [1] Bérard, F. The Magic Table: Computer-Vision Based Augmentation of a Whiteboard for Creative Meetings. *IEEE Workshop on Projector Camera Systems* (2003).
- [2] Bertozzi, M., Binelli, E., Broggi, A., and Rose, M. D. Stereo Vision-based approaches for Pedestrian Detection. *Joint IEEE Int'l Workshop on Object Tracking and Classification Beyond the Visible Spectrum1* (2005).

- [3] Eye Toy Play  
http://www.eyetoyplay.com
- [4] Freeman, W. T., Beardsley, P. A., Kage, H., Tanaka, K., Kyuma, K., and Weissman, C. D. Computer vision for computer interaction. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics* 33, 4 (2000) 65 - 68.
- [5] Jet Propulsion Laboratory  
http://www.jpl.nasa.gov
- [6] Kim, S. J., Jang, M. S., and Kuc, T. Y. A Development of Interactive Game "Ting Ting" using Real and Virtual Objects, *IEEE International Conference on SMC (2004)*, 1191-1197.
- [7] Kim, S. J., Jang, M. S., and Kuc, T. Y. An Interactive User Interface for Computer-Based Education: The Laser Shot System, *ED-MEDIA (2004)*, 4174-4178.
- [8] Milch, S., and Behrens, M. Pedestrian Detection with Radar and Computer Vision. *Smart microwave sensors GmbH, Braunschweig*.
- [9] Pérez, A., Córdoba, M. L., García, A., Méndez, R., Muñoz, L. L., Pedraza, J. L., and Sánchez, F., A Precise Eye-Gaze Detection and Tracking System. *The 11-th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2003 (2003)*.
- [10] Starner, T., Leibe, B., Minnen, D., Westyn, T., Hurst, A., and Weeks, J. The perceptive workbench: Computer Vision-Based Gesture Tracking, Object Tracking, and 3D Reconstruction for Augmented Desks. *Machine Vision and Applications* 14 (2003), 59-71.
- [11] Tomonaka, T., Koketsu, Y., Hiura, R., Ohnishi, K., and Sugimoto, K. Computer Vision Technologies for Home-use Robot "wakamaru". *Mitsubishi Heavy Industrials, Ltd. Technical Review* 42, 1 (2005).
- [12] Töreyn, B. U., Dedeoglu, Y., Güdükbay, U., and Cetin, A. E. Computer Vision Based method for real-time fire and flame detection. *Pattern Recognition Letters*, Elsevier (2005).
- [13] Vidal, R., and Sastry, S. Vision-based detection of autonomous vehicles for pursuit-evasion games. *IFAC World Congress on Automatic Control (2002)*.
- [14] Wilson, A. D. PlayAnywhere: a compact interactive tabletop projection vision system. *Proceedings of the 18th annual ACM symposium on User interface software and technology table of contents (2005)*, 83 - 92.
- [15] 권준수, 인터넷 중독증, 대한의사협회지, 제 42 권 8 호 (2000)
- [16] 김선영, 현대사회에 있어서의 다이어트의 의미. 강원대학교 졸업논문(1996).
- [17] 박진홍, 운동요법 영양, 행동수정요법에 의한 비만 초등생의 신체조성과 체력변화, 한양대 석사논문 (1997).
- [18] 유승호, 신영철, 정의준, 양소연, 김영선, 게임몰입증 (게임중독) 의 현황과 대처방안, 문화관광부 (2001).
- [19] 황상민, 한규석 편, 사이버공간의 심리, 박영사 (1999).