

증강현실 기반의 가이스터 게임

김진국[○], 김병철, 이해선, 이종원

세종대학교 Game Research Interface Center

{050820, psycokim}@gmail.com, cariome@hotmail.com, jwlee@sejong.ac.kr

AR-Geister

Jin Gook Kim[○], Byung Chul Kim, Hye Sun Lee, Jong Weon Lee

Game Research Interface Center

Sejong University

요 약

게임 문화는 오프라인에서 온라인으로 중심축이 급격하게 바뀌었다. 급격한 변화는 온라인 게임의 발전으로 이어졌지만 게임 문화의 획일화를 불러 일으켰다. 이러한 게임 문화는 유저의 피로회복 및 스트레스 해소에 도움이 되지 못한 채 유저들에게 게임중독, 강박감, 편집증, 체력저하를 심어주고 있다. 그러나 몇 해 전부터 보드게임 붐이 일면서 보드게임카페를 통해 보드게임이 활발히 보급되었다. 보드게임을 통해 유저들은 과거의 추억과 사람사이의 유대감을 다시금 불러일으키게 되었고, 흥행 타이틀을 중심으로 저변이 확대되고 있다. 하지만 보드게임에 대한 유저들의 지식 부족과 한정된 타이틀 수, 부담스러운 타이틀 가격은 보드게임의 저변확대에 걸림돌이 되고 있다. 본 논문은 이 문제를 해결하기 위해 증강현실을 사용하여 보드게임과 온라인 게임의 장점을 융합하고 단점을 보완할 수 있는 증강현실 기반의 가이스터 게임을 제안한다. 이 게임은 보드게임 가이스터를 다양한 AR(Augmented Reality) 환경에서 구현하였다.

Abstract

Recently, the trend of the game culture have been changed rapidly from offline games to online games. This change drives the advancement of online games, but it causes the standardization of the game culture. Few years ago, there was a rising interest in board games. Board cafes, place for playing board games, are spread over Korea rapidly because board games give players connectedness through direct social interactions that is lacking from online games. However, the board games lose their popularity because of their complex rules and expensive cost. In this paper, we would like to develop the system using Augmented Reality (AR) that could ease the problems caused by the complex rules of the board games.

키워드 : 증강현실, 게임, HCI

Keywords : Augmented Reality, Game, HCI

1. 서론

과거부터 현재까지 게임(놀이)은 인류의 삶과 문화에서 중요한 요소 중에 한 부분을 차지하고 있다. 과거에 오프라인 게임 문화에서 현재는 컴퓨터 게임 문화로 중심축이 변화하였다. 그러나 변화가 급격하게 일어나서 오프라인

게임 문화의 잠식을 불러왔고 게임 문화의 획일화를 불러왔다. 이러한 게임 문화는 게임의 의미를 퇴색시켜 유저에게 게임중독, 강박감, 편집증, 체력저하를 심어주고 있다.

몇 해 전 우리나라에 오프라인 게임 중에 하나인 보드게임이 활발하게 보급되면서 게임 문화의 다양성에 활

기를 붙여 넣어 주었다. 그리고 마주보고 하지 않는 온라인 게임과 달리 서로 마주보면서 게임을 진행하는 오프라인의 특성으로 사람들에게 유대감을 다시금 느끼게 해주는데 많은 기여를 했다.

현재에는 보드게임의 인기가 많이 하락하였다. 보드게임 붐으로 인해 보드게임카페들이 우후죽순 생겨나면서부터 많은 사람들이 카페를 찾았지만 보드게임에 대해 많은 지식을 가진 사람의 수는 그에 따라 갈수가 없었다. 게임에 관한 지식을 가진 사람들의 부족으로 사람들이 보드게임카페에 가도 다양한 게임을 배우지 못하고 한정된 수의 게임만을 즐길 수밖에 없었다. 시간이 오래 걸리지 않고 규칙이 간단한 게임만을 하게 되다보니 얼마안가 보드게임에 지겨움을 느끼게 되었다. 게임 완성도가 높고 깊이가 있으며 더 큰 재미를 주는 게임은 전반적으로 플레이 타임이 길고 규칙이 복잡하기 때문에 유저들이 쉽게 접근하지 못하게 된 것이다. 그리고 개인적으로 즐기려고 해도 경제적 부담으로 다양한 보드게임을 구매가 불가능하고 매번 게임을 위한 세팅 또한 부담스럽다.

증강현실(Augmented Reality)은 위에서 제시한 보드게임의 문제점을 상당부분 해결하게 해준다. 보드게임의 많은 요소들은 증강된 객체로 대체할 수가 있으며, 이런 요소들을 입체적으로 표현함으로써 유저들의 흥미를 이끌어 낼 수 있다. 그리고 게임 진행에 필요한 정보들을 증강시켜 유저가 쉽게 게임을 플레이 할 수 있도록 도와 줄 수 있다.

본 논문에서는 오프라인 게임 문화의 장점과 컴퓨터 게임 문화의 장점을 융합한 멀티유저 환경의 증강현실 게임인 AR(Augmented Reality)-Geister를 제안한다. AR-Geister 게임은 보드게임 가이스터를 AR 환경에서 구현한 게임이며 유저가 각자의 모바일 디바이스를 가지고 상호작용하는 게임이다.

2. 관련 연구

관련 연구는 크게 증강현실 게임과 시스템에 관련된 연구 두 가지에 대해서 조사 하였다.

2.1 증강현실 게임 관련 연구

증강현실은 사용자가 보는 실세계 영상에 가상 정보들을 실시간으로 정합하여 사용자와 상호작용을 함으로서 정보를 제공한다. 이러한 특징을 살려 여러 분야에 확산되어 응용되고 있으며, 게임 또한 증강현실을 기반으로 다양한 연구가 진행되고 있다.

증강현실을 이용한 기존 게임 중에는 비눗방울 게임

이 있다 [1]. 이 게임의 목표는 놀이 경험을 제공하기 위해 다양한 효과를 사용하는 게임을 개발하는 것이다. [그림 1]처럼 사용자가 막대를 보면 여러 모양의 비눗방울이 생성된다. 막대를 부는 세기와 시간에 따라 다양한 크기와 색을 가진 비눗방울이 만들어진다. 막대의 한 쪽 끝에 부착된 마커가 인식되어 비눗방울의 3차원 위치를 결정한다. 다른 반대 쪽 끝에 장착된 마이크 센서에 입력되는 입김의 세기 및 시간에 따라 비눗방울의 크기 및 모양이 결정되고 막대에서 분사되는 시점을 제어하게 된다.

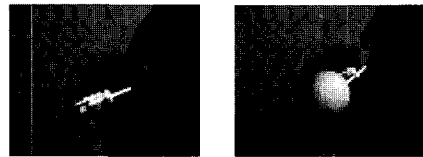


그림1. 비눗방울 게임

모바일 디바이스를 기반으로 한 게임에는 Penalty kick 게임이 있다 [2]. 이 게임은 보드 중앙의 마커를 통해 좌표를 인식하여 가상의 골키퍼와 볼이 디스플레이를 통해 보이고, 이를 이용하여 게임을 진행한다[그림 2].

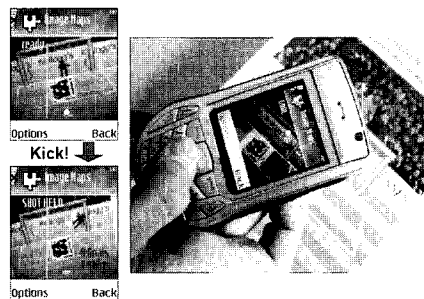


그림 2. Penalty kick 게임

모바일 디바이스 기반의 멀티유저 지원 게임으로는 The Invisible Train 게임이 있다. [3]. 이 게임은 두 명의 유저가 자신의 모바일 디바이스에 증강된 기차를 컨트롤 하면서 상대 유저 기차와 충돌하지 않도록 하는 것이 목적이다. 멀티 마커를 통해 좌표를 인식하여 실제 제작된 레일의 위를 증강된 기차가 다니도록 하였고, 각 디바이스는 무선 네트워크로 연결되어 게임 진행에 필요한 데이터를 주고받는다[그림 3].

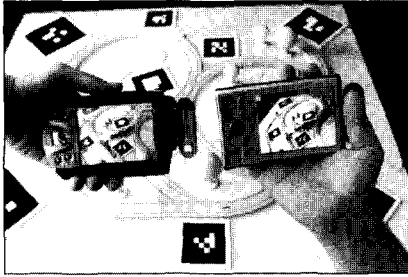


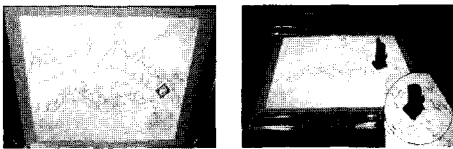
그림 3. The Invisible Train

AR을 이용한 게임은 오프라인 환경과 온라인 환경의 장점을 융합하고 단점을 보완해주어서 현실성이 향상된 환경에서 편리하고 쉽게 게임을 이용하도록 도와준다.

2.2 AR-System 관련 연구

AR-System 관련 연구에서 보드게임에 적합한 연구 중에 AR-Table이 있다. 일반적으로 AR-Table 시스템은 테이블 탑 환경에서 증강현실과 텐저블 인터페이스를 사용하여 사용자에게 상호작용하는 시스템이다. 사용 환경에 따라 2차원 평면 테이블 환경이 증강현실을 통해 3차원 가상객체와 서로 상호작용 할 수 있다[4].

기존의 AR-Table 기반으로 한 시스템 중에는 텐저블 인터페이스를 활용한 가상환경 Navigation이 있다 [그림4]. 테이블에 삽입된 디스플레이와 프로젝터, 디스플레이를 바라보고 있는 카메라로 구성되어있다. 이 AR-Table은 테이블의 디스플레이에 투영된 영상과 텐저블 인터페이스에 부착된 마커를 테이블 밑에 있는 카메라에 입력되고 두 정보를 정합하여 상황에 맞는 역할을 실행한다.



(a)

(b)

그림 4. (a)하단에 있는 카메라에 입력된 영상
(b) 테이블위에서 바라본 영상과 텐저블 인터페이스

테이블 디스플레이에 영상된 영상 위에서 사용자는 텐저블 인터페이스를 사용하여 네비게이션을 작업을 실행한다. 사용자에게 이 시스템은 텐저블 인터페이스를 사용하게 해서 단순하고 쉬운 방법으로 navigation 경로를 생성하는 작업을 할 수 있다[5].

3. 가이스터

보드게임 가이스터(Geister)[그림5]를 응용하여 AR-Geister를 만들었다. 가이스터는 게임 규칙이 간단하면서도 복잡한 두뇌 플레이를 요구하는 게임이어서 선택되었다.

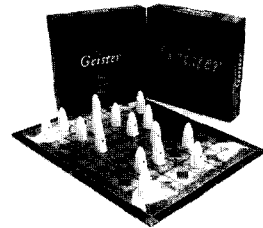


그림 5. 가이스터 보드 게임

가이스터는 2인용의 보드게임으로 각 플레이어는 파란 가이스터 4개, 빨간 가이스터 4개를 가지고 6x6 칸을 가진 보드에서 게임을 진행하여 승리 조건을 달성해야 하는 추상 전략 게임이다.

[그림6]과 같이 가이스터의 색은 한 방향에서만 볼 수 있게 되어 있어 플레이어는 상대방의 색을 알 수가 없다. 그래서 서로 상대방의 색을 알 수 없는 상태에서 게임을 진행해야한다. 색을 알 수 없기 때문에 심리전을 잘해야 하고 상대방의 전략을 파악해야한다.

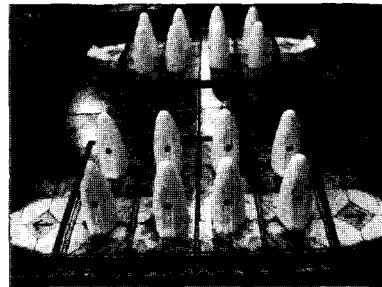


그림 6. 배치 영역

각 플레이어는 [그림6]에서 보이는 사각형 안 8칸에 자신의 가이스터를 상대방이 색을 볼 수 없는 방향으로 전략적으로 배치한다. 각 플레이어는 자기 턴에 자신의 가이스터중에 하나를 위, 아래, 좌우 중에서 자기 가이스터가 있는 곳을 제외하고 자유롭게 움직일 수 있다. 이 동한 위치에 상대 플레이어의 가이스터가 있다면 그 가이스터를 획득 할 수 있다.

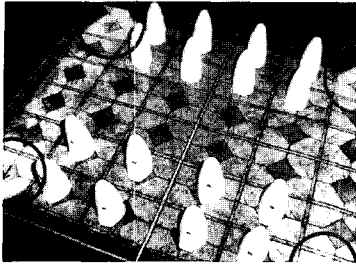


그림 7. 출구

승리 조건은 총 3가지가 있다. 첫 번째는 상대방의 파란 가이스터 4개를 모두 획득하면 이긴다. 두 번째로 상대방이 자신의 빨간 가이스터를 모두 획득해 가져가면 이긴다. 마지막으로 [그림7]에 상대방 쪽 원안에서 화살표 방향으로 파란 가이스터가 탈출하면 이긴다.



그림 9. Main Display Server

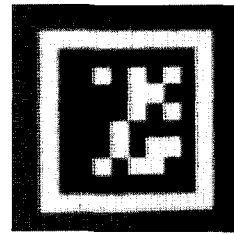


그림 10 Digital Marker

4. AR System

우리가 제시한 AR system은 관련연구에서 제시된 system들과 달리 개인 디스플레이 디바이스(Personal Display Device, 이하 PDD)[그림8]와 메인 디스플레이 서버(Main Display Server, 이하 MDS)[그림9]로 나누어져서 증강현실 환경에서 상호작용한다. 그리고 MDS는 디스플레이에 디지털 마커[그림 10]를 그려서 사용하고 PDD들은 디지털 마커를 인식해서 사용한다.

각 사용자들은 각자의 PDD를 가지고 MDS와 함께 사용하여 다른 사용자와 의사소통을 하고 의견을 나눌 수 있다.

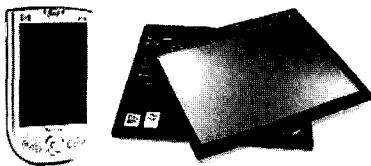


그림 8. Personal Display Device

MDS와 PDD들은 무선 랜 네트워크(Ad-Hoc 모드)를 사용하여 서로 필요한 정보를 주고받고 MDS의 디스플레이에 디지털 마커를 그리면 각 PDD들은 디지털마커를 인식하여 증강현실 환경에서 해당하는 작업을 실행한다.

4.1 Main Display Server(MDS)

MDS의 기본 구성은 [그림11]과 같이 테이블 위에 플라스마 디스플레이가 위를 향해 삽입되어 있거나 프로젝터로 벽이나 바닥에 영상을 영사하고 PDD들을 클라이언트로 하는 서버와 디스플레이를 제어하는 시스템으로 구성되어 있다.

테이블의 기본 개념은 사람들이 둘러앉아서 식사나 회의, 게임 등을 같이 하면 교류하는 행위를 하는 것이다. 테이블에 MDS를 적용함으로써 테이블의 기본 개념을 확장 응용할 수 있기 때문에 테이블에서 하는 행위를 더욱 쉽고 강력하게 만들어 준다.

그리고 프로젝터를 사용하면 다양한 장소에서 간편하게 시스템을 구현할 수 있다.



MDS의 디스플레이에는 [그림11]와 같이 PDD들의 작업에 필요한 디지털 마커와 정보와 그래픽 객체를 그

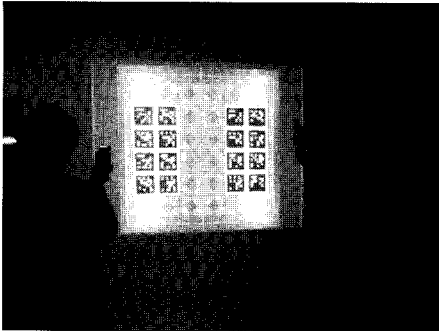


그림 11. Main Display Server의 Display

린다.

MDS의 서버에서 클라이언트들의 접속을 관리하고 클라이언트간의 작업을 처리해준다. 그리고 클라이언트들이 요청하는 작업을 실행하고 실행의 결과로 발생하는 정보를 해당하는 클라이언트들에게 전송해준다.

4.2 Personal Display Device(PDD)

PDD는 [그림 8]과 같이 노트북이나 PDA 등으로 MDS의 서버와 연결된 클라이언트들이다. MDS의 서버로부터 정보를 제공 받고 서버에 PDD에서 실행한 작업의 결과를 전송한다.

[그림 12]와 같이 PDD는 MDS의 디스플레이의 그래픽 정보와 MDS의 서버에서 전송되는 정보를 참조하고 디지털 마커를 인식하여 해당하는 작업을 실행하고 사용자의 명령을 실행하고 MDS의 서버에 실행의 결과를 전송한다.



4.3 Digital Marker

디지털 마커는 ARToolKitPlus[6]의 ID기반의 마커를 영상으로 투영을 한 마커이다.

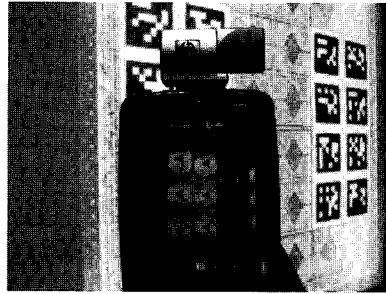


그림 12. PDA가 작업한 결과

물리적 마커는 테이블 인터페이스와 증강현실을 위한 마커로 사용되고 디지털 마커는 원격 인터페이스와 물리적 마커와 똑같이 증강현실을 위한 마커로 사용된다. 두 마커 방식의 결정적 차이는 직접 조작의 차이이다.

디지털 마커를 사용함으로써 생기는 장점은 원격으로 이동, 회전뿐만 아니라 물리적 마커에서 불가능한 크기 변경, 패턴 변경이 가능하고 더 나아가 작업에 실행 과정에 맞추어 자동적으로 변경이 가능하다.

5. AR-Geister 구현

[표1]은 AR-Geister가 구현된 환경이다. 영상을 입력받기 위한 Camera는 HP사의 Photosmart Mobile Camera를 사용 하였으며, 입력 인터페이스로 SD Slot을 사용한다. 초당 캡처 프레임수는 최대 10fps이며 Preview resolution이 240×180인 관계로 풀 스크린모드를 지원하지 못한다.

본 연구에서 사용된 모델인 iPAQ hx2790과 DELL AximX50V에 사용된 코어는 ARMV4이며 코어 내부에 FPU(Floating Point Unit)가 내장되어 있지 않다. 마커 추적 및 3D오브젝트 증강에 많은 소수점 연산이 필요하지만 FPU가 내장되어 있지 않기 때문에 소수점 연산에 오버헤드가 있게 된다. 이런 오버헤드가 어플리케이션의 성능을 저하시키므로 Fixed-Point로 소수점 연산을 처리해줘야 된다.

표 1. AR 가이드너 구현 환경

사용기종	iPAQ hx2790	DELL Axim X50V
CPU	PXA 270(624Mhz)	PXA 270(624Mhz)
운영체제	Windows Mobile 5.0	Windows Mobile 5.0
지원 해상도	320×240 QVGA	640×480 VGA
내장 무선 랜	iPAQ Wi-Fi Adapter	Axim Wireless Adapter
장착 카메라	HP Photosmart Mobile Camera preview resolution : 240×180 capture rate : max 10fps Input Interface : SD Slot	

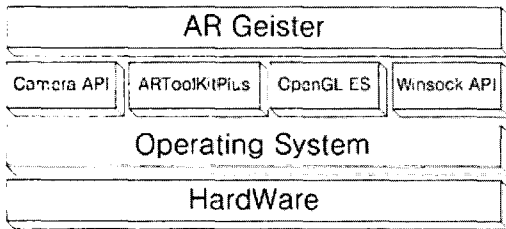


그림 13. AR 가이드너 클라이언트 어플리케이션 구조도

AR 가이드너 클라이언트 어플리케이션 구조는 [그림 13]과 같다. 카메라 영상 데이터는 카메라 제조사에서 제공한 SDK의 API를 사용하여 입력받고, 입력받은 영상 데이터를 ARToolkitPlus[6] 모듈로 보내어 마커 좌표를 계산한다.

3D 객체 증강에는 OpenGL ES[7] 그래픽 라이브러리를 사용하였다. OpenGL ES[7]는 모바일 디바이스의 실제적인 업계 표준 2D/3D 그래픽 라이브러리로서 모바일 환경에 최적화 되어있다.

Main Display Server는 AR-Geister 서버 어플리케이션을 실행 시키며, 게임 화면을 AR 시스템의 디스플레이에 그리고 게임에 필요한 작업을 실행한다. 그리고 무선 랜을 장착, PDD의 AR-Geister 클라이언트 어플리케이션과 접속하고 송수신하는 네트워크를 구성한다[그림 14]. 서버와 클라이언트의 통신에는 Winsock API를 이용한 TCP/IP 방식으로 구현하였다.

AR-Geister 서버 어플리케이션은 AR-System 디스플레이에 게임 보드이미지와 디지털 마커를 [그림 15]와 같이 디스플레이 하며, AR-Geister 클라이언트는 PDA에 장착된 카메라를 통해 디지털 마커를 추적, 마커위에 가이드너를 증강시켜 사용자에게 보여준다. [그림 16]은 PDA에서 증강된 가이드너를 보여준다. 디지털마커는 ARToolkitPlus 라이브러리를 사용하여 PDA의 어플리케이션에 의해 인식된다.

5.1 AR-Geister 진행

AR-Geister 서버 어플리케이션은 AR-Geister 클라이언트의 접속을 기다린다. 클라이언트가 접속하면 클라이언트 번호와 게임에서의 순서를 전송하고 이를 받은

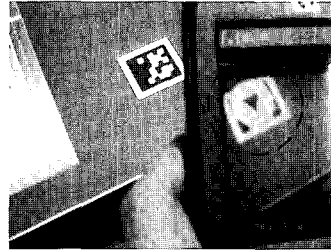


그림 16. PDA의 디스플레이에 실행된 화면

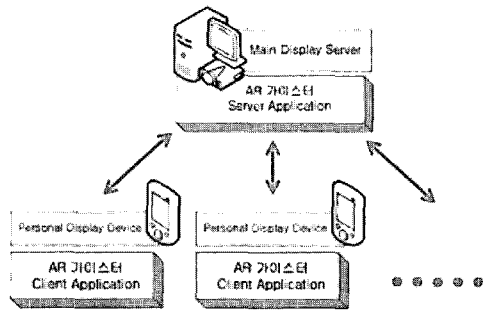


그림 14. AR System 구조도

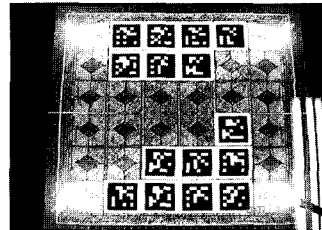


그림 15. MDS의 디스플레이에 실행된 화면

클라이언트는 응답한다.

클라이언트는 상대 클라이언트가 접속하기 전까지 대기하게 되며 서버는 게임 진행에 필요한 모든 클라이언트가 접속하면 시작 메시지와 턴 메시지를 모든 클라이언트에게 보낸다. [그림 17]은 AR-Geister를 시작하는 화면을 보여준다.

디지털 마커를 통하여 PDA 화면에 증강된 가이드너를 볼 수 있다. 가이드너의 배치는 서버에서 게임 시작 시 마다 사용자 배치를 직접하며 배치가 끝나면 게임은

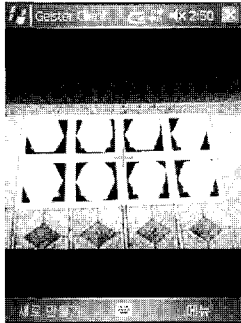


그림 18. PDA에
증강된 상대 가이스터

시작한다. 디지털 마커는 매 게임마다 패턴을 바꾸어 가이스터의 색깔을 예상하지 못하게 한다. [그림 18]은 상대의 가이스터가 증강된 화면이고, [그림 19]는 자신의 가이스터가 증강된 화면이다.

각 플레이어는 자신의 턴이 시작되면 화면 가운데의 녹색 십자가 커서가 활성화 되며, 이는 자신의 턴이 시작되었다는 것을 알게 된다. 이 커서는 마커 위에 증강된 가이스터를 선택하는 기능을 가지고 선택 완료는 PDA의 Enter버튼을 누름으로서 실행된다.

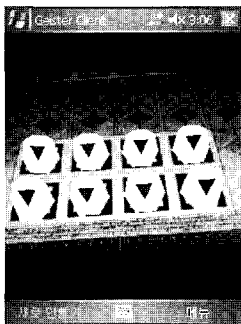


그림 19. PDA에
증강된 자신의 가이스터

선택을 하게 되면 이동 가능한 방향이 노란색 사각형 영역으로 표시되며 사용자는 노란색으로 표시된 영역을 커서로 가리키고 선택하여 서버에게 이동 메시지를 보낸다. 서버는 메시지를 처리하여 MDS는 디지털 마커를 이동한다. 디지털 마커가 이동하고 그에 맞추어 가이스터는 증강된다. [그림 20]은 가이스터를 선택하여 이동하는 화면이다.

상대방 플레이어의 가이스터를 획득 하게 되면 서버는 획득한 가이스터에 해당하는 디지털 마커를 색에 따

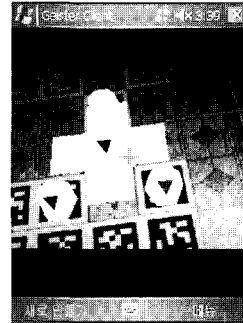


그림 20.
가이스터 선택 화면

라 보드 좌우로 이동시켜서 플레이어가 자신이 획득한 가이스터의 색깔을 확인 할 수 있게 해준다.

이와 같은 방식으로 게임을 진행해 나가면서 게임이 종료되면 서버는 클라이언트에게 종료 사실을 알리고 승패 여부의 메시지가 PDA에 출력된다.

6. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 테이블위에서 사람들이 둘러앉아 즐기는 보드게임에 증강현실 적용했다. 그럼으로써 보드게임이 가지고 있던 장점 그대로 살리고 컴퓨터 게임의 장점을 더하고 단점을 보완해서 쉽게 접근하여 즐길 수 있게 만들었다.

또한 디지털 마커를 사용하여 물리적 마커와 다른 기능을 가진 새로운 인터페이스를 개발하였다. 디지털 마커가 가진 자유롭고 자동적으로 변경이 가능한 장점이 증강현실을 위한 마커의 기능을 그대로 살리면서 다양한 응용기능을 개발할 수 있게 해준다.

본 논문의 개발환경에서 디지털 마커는 테이블, 프로젝터 등 다양한 출력 장치를 이용하여 다양한 환경에서 여러 방법으로 응용하여 새로운 어플리케이션을 개발할 수 있다. 또한 회의 등 테이블과 프로젝터를 사용하는 다른 작업들에 우리가 제안한 시스템을 적용이 가능하다.

현재는 개인용 장치로 PDA와 노트북을 사용하고 있다. 두 기기는 보급이 많이 됐지만 휴대폰에 비해 보급률이 매우 낮다. 향후에는 휴대폰에서 작업이 가능하도록 구현하여 사람들이 더욱 쉽게 접근 가능한 시스템을 개발해야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 정부재원(문화관광부)으로 한국 게임산업개발원의 지원을 받아 연구되었음.

참고문헌

- [1] Ji-Dong Yim, Tek-Jin Nam "A Development Environment of Mixed Reality and Tangible Interaction Design for Designers"
- [2] Michael Rohs. "Marker-Based Embodied Interaction for Handheld Augmented Reality Games"
- [3] Daniel Wagner, Thomas Pintaric, Florian Ledermann, Dieter Schmalstieg "Towards Massively Multi-User Augmented Reality on Handheld Devices"
- [4] Y. Park. W. Woo. "The ARTable : A AR-based Tangible User Interface System." LNCS(Edutainment), vol.3942, p. 1198- 1207, 2006
- [5] Y. Park. W. Woo. "Context-assisted Virtual Environment Navigation using Tangible User Interface"
- [6] http://studierstube.ieg.tu-graz.ac.at/handheld_ar/artoolkitplus.php
- [7] <http://www.khronos.org/opengles/>