

RFID를 이용한 TCG 게임의 설계 및 구현

장재혁*, 강성운, 김병기, 고영웅
한림대학교 컴퓨터공학과

e-mail: {jeahyok2, dkdndekdnd, bkkim, yuko}@hallym.ac.kr

Design and Implementation of TCG using RFID

Jae-hyok Jang*, Sung-Woon Kang, Byung-Ki Kim, Young-Woong Ko
Dept. of Computer Engineering, Hallym University

요 약

테이블 카드 게임은 널리 사용되고 있으며, 다양한 전략과 전술을 사용할 수 있어 게이머들이 깊은 몰입감을 가지고 게임을 할 수 있게 한다. 하지만 각 카드를 상대방의 카드와 직접 비교하여 게임의 승패를 결정하는 부분이 핵심임에도 불구하고 게임적인 효과가 부족하다 또한 여러 장의 카드를 보관하는 방법이 번거롭고 게임 종료 후에 점수를 계산하는 부분에 있어서도 여러 가지 문제점이 대두된다. 본 논문에서는 카드 관리 및 자동화된 점수 계산 그리고 게임의 흥미를 높일 수 있는 이득을 얻기 위해 RFID 기술과 3D 그래픽 기술을 테이블 카드 게임에 접목하였다. 실제 구현된 테이블 카드 게임을 운영해본 결과 게이머들이 깊은 몰입감을 느끼고 편리하게 게임을 할 수 있음을 보였다.

1. 서론

RFID(Radio Frequency Identification) 기술이 등장한 이후에 물류, 유통 및 관리 분야를 포함한 산업 전반에서 RFID를 이용한 하드웨어 및 소프트웨어가 널리 이용되고 있다. 특히 최근에는 RFID 기술을 엔터테인먼트 분야에 접목시키려는 시도가 제기되고 있다[1, 2]. 일례로, 스페인에서 개발된 La Fuga는 은행을 개조하여 하이테크 기술이 적용된 감옥 미로를 만든 후에, 플레이어들에게 RFID 태그가 장착이 된 손목밴드와 PDA를 착용시킨 후에 감옥을 탈출하도록 한다. 동시에 300명의 플레이어를 수용할 수 있을 정도로 규모가 큰 감옥 미로에서 각각의 플레이어는 각 지점에서 다양한 퀴즈를 풀고 장애물을 피해가면서 스틸을 즐길 수 있다. 이와 같이 RFID 기술을 게임 분야에 적용하려는 시도가 많아지면서, 기존에 전통적인 방식으로 진행되었던 Trading Card Game 등의 분야에서도 사용자가 더욱 깊은 몰입감을 느낄 수 있도록 RFID 기술과 접목하는 아이디어가 제시되고 있다 [3].

TCG란 카드를 교환해 즐기는 게임 방식을 의미하며 Collectible card game 또는 Customizable card game이라고도 불린다. TCG는 많은 수의 카드가 제공되기 때문에 사용자가 다양한 전략과 전술을 사용할 수 있으며 이로 인하여 게임에 몰입할 수 있는 특징이 있다. TCG 개념은 미국 wizard사의 "Magic : the Gathering"가 시초이며, 1994년 미국의 수학자 리차드 가펠드가 제작한 것으로 알려져 있다[4]. TCG 게임은 1990년대 후반에 포켓몬, 디지털 몬스터, 유희왕, 건담과 같은 원작 애니메이션을 배경으로 많이 만들어졌으며, 2000년대 들어서는 원작이 따로 없는 순

수 TCG도 널리 개발되고 있다. 또한 2000년대 중후반부터는 게임을 배경으로 '월드 오브 워크래프트 TCG'와 '던전 앤 파이터 TCG', '메이플 스토리 TCG'가 개발되었다.

기존의 TCG에서는 많은 카드들이 사용되기 때문에 각 플레이어가 자신이 보유한 카드들을 효과적으로 관리하기 어렵다. 또한 그림 1에서 볼 수 있듯이, TCG에서 사용되는 카드는 상대방의 카드와 직접 비교하여 게임의 승패를 결정하는 것이 핵심임에 불구하고, 각 카드에는 게임에 미치는 영향을 기술하는 텍스트와 그림 부분으로 이루어져 있어서 애니메이션적인 효과가 부족하다. 본 연구에서는 이를 보완할 수 있는 방법으로 RFID 기술과 3D 그래픽 기술을 적용해서 문제를 해결하고자 한다.



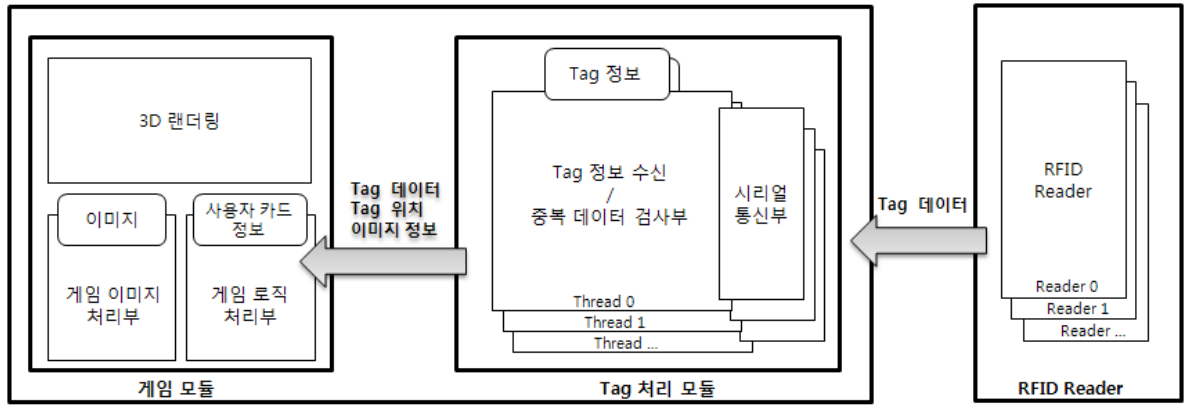
(그림 1) Pokemon Trading Card Game

2. 관련연구

최근에 게임의 몰입감 높이기 위해 다양한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 응용되고 있다[5]. 특히 무선으로 객체의 정보를 자동 인식해주는 기능을 제공한 RFID 기술을 게임 분야에 적용한 사례는 다양하다.

Yvio는 독일의 Public Solution사에서 개발한 RFID 보

본 연구는 산업자원부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업의 지원을 받아 연구되었음



(그림 2) 제안하는 테이블 카드 게임 모듈 구성도

드 게임으로 보드 위의 조각들을 감지하고 인식할 뿐만 아니라 게임 후에 게임의 상태를 저장할 수 있는 기능도 제공한다[6]. Smart Playing Card는 기존의 휘스트(Whist) 카드 게임에 유비쿼터스 기술을 적용하여 점수 계산, 승자 결정, 반칙 경고(cheating alarm), 게임 힌트 등을 제공하여 더욱 즐겁게 카드 게임에 몰입할 수 있는 아이디어를 제공하고 있다. Smart Playing Card 시스템의 동작 원리를 요약하면 다음과 같다. 카드에는 RFID 태그가 부착되어 있으며, 게임 테이블 밑에 장착된 RFID 리더가 카드의 태그 값을 감지하고 소프트웨어적인 처리를 통하여 카드 게임의 진행 상황을 자동화시켜준다. 사용자들은 PDA를 통하여 현재 게임 상황을 모니터링 할 수 있다[7,8].

TJASS는 RFID 기반 카드 게임 시스템이며, 기존 카드 게임에서 플레이어가 직접 게임 점수를 카운트해야 하는 문제를 해결하고, 초보자들이 게임을 진행하는데 있어서 의사 결정에 조언을 해주는 역할을 제공한다. TJASS에서 RFID 태그 값을 처리하는 방식은 Smart Playing Card와 유사하다. 하지만 사용자들에게 개별적으로 게임 상황을 보여줄 수 있는 PDA를 제공하지 않고, 테이블에 있는 LED를 점멸시키는 방법으로 주요 상황에 대한 이벤트 처리를 수행한다[9]. 또한 다양한 센서들을 이용하여 다양한 장르의 게임에 사용되고 있으며, 게임을 하는 사용자가 한층 현실감 있는 게임을 할 수 있다[10].

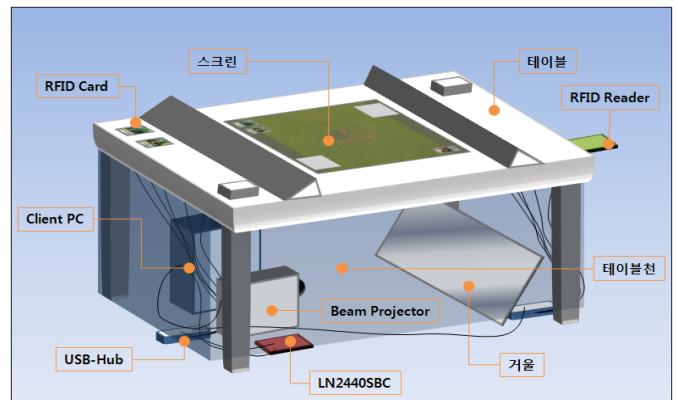
3. 시스템 설계 및 구현

본 논문에서는 모바일 단말기와 RFID 리더기를 활용하여 TCG 게임 시스템을 구축하였다. 제안된 시스템은 사용자가 게임에 필요한 카드를 제출하고 수동적으로 게임을 즐기는 기존의 시스템과는 달리 RFID 태그가 내장된 카드를 시스템의 RFID 리더기 위에 올리게 되면 태그를 인식하여 해당하는 카드의 이미지를 3D그래픽으로 출력하여 게임성을 극대화하는 것을 목표로 한다.

3.1 시스템 구성

제안하는 TCG 시스템의 내부 모듈은 그림2와 같이 게임 모듈, 태그 처리 모듈 그리고 RFID 리더기 모듈로 구

성되었다. 외형의 모습은 그림 3에 보이고 있으며, 테이블 하단에 게임 서버와 빔 프로젝터 및 거울이 설치되어 있고, 테이블에 RFID 리더기가 부착되어 있다.

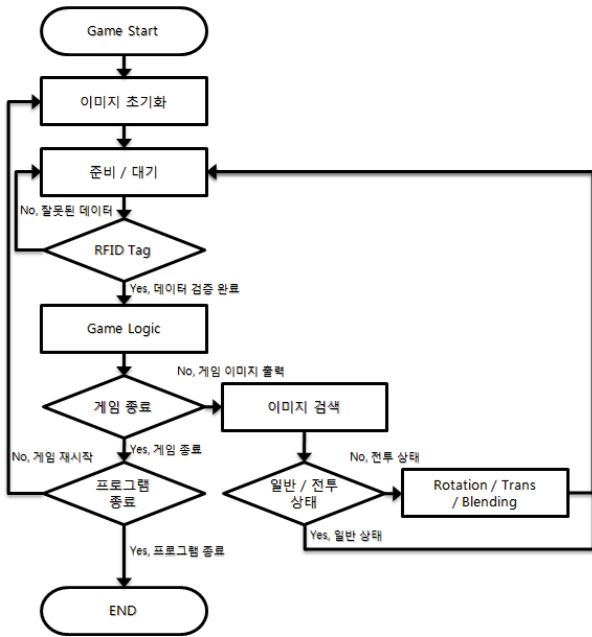


(그림 3) TCG 시스템 설계도

게이머가 테이블 위에 게임 카드를 올려 놓으면, RFID 리더기를 이용하여 태그를 읽어 게임 서버로 태그 정보를 보낸다. 리더기의 통신 방식은 시리얼 통신을 이용하며 다수의 리더기가 USB 허브에 연결이 되고 USB 허브는 게임 서버에 연결되는 방식으로 구성된다. 게임 서버에 전송된 데이터는 필터링 작업을 거친 뒤 게임 모듈로 보내진다. 전송된 태그 데이터를 기반으로 카드 정보를 검색하고 게임 로직을 처리하는 모듈이 전송된 태그 정보에 의해서 어떤 작업을 수행할 것인지 결정하게 된다. 태그 데이터 입력으로 게임 로직이 처리되고 마지막으로 화면에는 3D 그래픽으로 게임의 전투가 수행되는 모습이 표현된다.

3.2 그래픽 구현

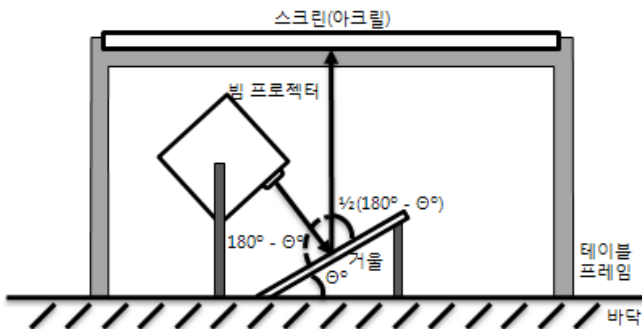
본 논문에서는 OpenGL 그래픽 라이브러리를 사용해서 게임의 애니메이션 효과를 구현했다. 그림 4와 같이 클라이언트에서는 게임을 실행했을 경우 이미지들을 초기화하는 작업을 수행하며, 카드를 올려놓는 이벤트가 발생 할 때 까지 '대기' 상태가 된다.



(그림 4) 이미지 효과 처리 순서도

만약 잘못된 태그 정보가 들어왔을 경우에는 데이터를 필터링하여 다시 '대기'상태가 되어 오류를 막는다. 카드를 올려놓았을 경우 서버로부터 전송받은 태그 데이터를 기반으로 카드의 이미지 및 위치를 확인하고 이러한 데이터가 정상적으로 전달되었을 경우 게임 로직에서 카드를 출력하는 부분을 수행한다. 두 사용자의 모든 카드 사용이 끝났거나 턴을 다 소모하였을 경우에는 현재 상태가 게임 종료인지 '전투' 상태인지 판단한 후, '전투' 상태가 되면 각 사용자들의 필드의 카드들을 Rotation과 Trans 기능을 사용해 화면의 중앙으로 순차적으로 회전 효과와 함께 이동하게 된다. 카드가 화면 중앙으로 이동을 하면 Blending 기능을 이용하여 카드 간의 전투 효과와 사운드를 출력하게 된다.

3.3 시스템 영상 출력



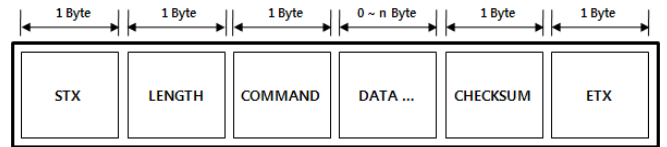
(그림 5) 시스템 영상 출력 구성도

그림 5는 테이블 중앙의 스크린에 게임 화면을 출력하기 위해서 사용된 빔 프로젝터이다. 동작 원리는 빔 프로젝터로부터 나오는 출력 영상을 거울에 반사시켜 테이블 스크린에 화면을 출력하는 구조로 구성되었다. 이러한 구

성은 직접 빔 프로젝터를 스크린에 투과시켜 화면 영상을 출력시키는 것보다 영상의 크기를 크고 조절하기 쉽게 할 수 있는 장점이 있다. 거울에 반사된 스크린에서의 이미지 및 애니메이션 효과는 일반 모니터 또는 모바일 단말기의 소형 디스플레이에서 보여주는 것 보다 더욱 깊은 몰입감을 준다.

3.4 카드 인식

제안하는 시스템에서는 테이블 내부에 부착되어 있는 RFID 리더기 및 안테나를 이용하여 카드에 부착되어 있는 태그 값을 읽어내어 카드 인식을 수행한다. RFID는 자동인식 기술의 하나로써 태그에 물체의 식별자(ID)를 기록하고 RFID 리더기 및 안테나를 이용해 태그 값을 읽어내는 방식을 사용한다.



RFID Data Packet

(그림 6) RFID 데이터 패킷 구조

그림 7은 시리얼 통신을 이용하여 RFID 태그 값이 인식되어 전달된 경우의 데이터 패킷 구조를 나타내며 'DATA' 부분을 제외한 항목들은 1Byte의 길이를 가진다. 패킷의 처음 바이트와 마지막 바이트는 태그 데이터 패킷의 시작과 끝을 알려주는 역할을 하며, 시작 바이트 다음으로는 데이터 패킷의 총 길이, 그 다음은 전송된 명령어 타입을 나타낸다. 그 뒤로는 태그에 대한 데이터를 n Byte의 크기로 저장되어 전달이 되고, 데이터에 대한 오류 검사를 위한 검사합 바이트가 존재하며 패킷의 마지막을 알려주는 바이트로 하나의 패킷의 구조가 완성된다.

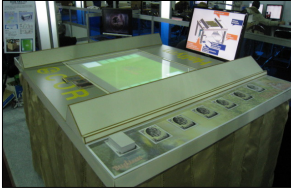
4. 구현 및 실험

다음은 본 논문에서 제안한 시스템에서 사용하고 있는 하드웨어 스펙과 운영환경을 보이고 있다.

<표 1> 시스템 개발 환경

	OS	사 양
Server	Linux Kernel 2.6.x	Intel Conroe 430(1.8GHz), DDR2 2GB RAM, GCC Compiler
Client	Windows XP	Intel Conroe 430(1.8GHz), DDR2 2GB RAM, Visual Studio 2005(C++), OpenGL
RFID Reader	-	Frequency : 13.56MHz, Card type Tag, Tag Spec : 16x64byte Storage capacity
LN2440S BC	Embedded Linux	C Language, GCC Compiler, QPlus / Visual Esto

그림 7-a는 실제 시스템을 구현하고 장비를 설치가 완료된 테이블 사진이다. 테이블 내부에 보이지 않도록 장비를 설치하고 테이블 위에서 게임을 할 수 있도록 했다. 그림 7-b는 TCG 시스템을 실행시킨 화면이다. 사용자가 카드를 자신의 테이블 카드 슬롯에 올려놓게 되면 해당 카드와 동일한 이미지가 스크린 상에 출력 된다. 또한 사용자 간에 번갈아 가며 턴이 정상적으로 변경되어 게임 진행이 원활하게 이루어진 것을 확인할 수 있었으며 '전투' 상태에서는 카드의 이동과 전투시의 효과 및 사운드가 출력되는 것을 확인할 수 있었다.



(그림 7-a) 게임 테이블



(그림 7-b) 게임 진행

본 논문에서 제안한 시스템을 사용하여 게임을 진행한 경우 사용자간에 서로 각종 데이터들을 수기로 기입할 필요가 없이 시스템을 관리하는 프로세스가 모두 자동화하여 처리해 주었다. 또한 카드를 테이블에 올려놓는 순간에 게임 진행 상태를 실감나는 애니메이션 효과로 볼 수 있고, 게임 상황에 맞는 효과음이 출력되어 게이머들이 즐겁게 게임에 몰입할 수 있었다.

5. 결론

본 논문에서는 RFID 기술을 이용하여 게임 카드를 자동 인식하는 기술과 3D 그래픽 기술로 게임 효과를 높이는 방법을 사용하여 기존의 테이블 카드 게임의 흥미를 높이는 연구 결과를 보이고 있다. 구현 결과를 시연하여 제안한 방식이 효과적으로 게임 분야에 활용될 수 있음을 알 수 있었다. 일부 기술적인 문제로는 RFID 기술을 사용하면서 동시에 여러 개의 태그가 리더기 위에 놓여 있을 때 인식이 떨어지는 경우가 있었고, 주위의 다른 태그를 인식하여 처리되는 예외적인 사례도 있었다. 따라서 향후에 RFID 이벤트 처리 모듈을 개선해야할 필요성이 있다.

본 논문에서 제시하는 방식은 많은 사람들이 즐기는 보드게임 종류에도 충분히 적용할 수 있으며, 위치인식 기술을 접목시켜 다른 종류의 게임도 구현이 가능할 것이다. 이러한 기술과 기술의 접목으로 인하여 게임 기술이 다양화되고 게임 콘텐츠가 풍요롭게 될 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] H. Vogt. Efficient Object Identification with Passive RFID 태그s. In Pervasive 2002, pages 98-113, Zurich, Switzerland, August 2002.
- [2] Schmidt A, Gellerson H-W, Merz C (2000) Enabling

implicit human-computer interaction: a wearable RFID-tag Reader. In: Proceedings of the 4th international symposium on wearable computers (ISWC 2000), Atlanta, Georgia, October 2000, pp 193 - .194

[3] Floerkemeier, C., Lampe, M. Issues with RFID usage in ubiquitous computing applications. ETH Zurich, Switzerland. In Pervasive Computing: Second International Conference, ISBN 3-540-21835-1, pp. 188-193, Linz / Vienna, Austria, April 18-23, 2004.

[4] Wizards Magic : the Gathering specifications on <http://www.wizards.com/magic/>

[5] Weippl E, Holzinger A, Tjoa AM. Security aspects of ubiquitous computing in health care. Springer Elektrotechnik & Informationstechnik, e&i 2006; 123(4): 156 - .162.

[6] Public Solution Yvio specifications on <http://www.yvio.de/index.php>

[7] Römer K, Domnitcheva S. "Smart Playing Cards: A Ubiquitous Computing Game," Journal for Personal and Ubiquitous Computing (PUC), Vol 6, pp. 371 - 377. 2002.

[8] T. Starner, B. Leibe, B. Singletary, and J. Pair. MIND-WARPING: Towards Creating a Compelling Collaborative Augmented Reality Game. In Intelligent User Interfaces (IUI 2000), New Orleans, LA, January 2000.

[9] Mathias Müller, Florian Evequoz, Denis Lalanne. "TJASS, a smart board for augmenting card game playing and learning," UIST 2006 Adjunct Proceedings : Demonstrations. pp. 67-68. 2006.

[10] Romer K, Mattern F. The design space of wireless sensor networks. IEEE Wireless Communications 2004; 11(6): 54 - 61.