ISSN 1598-0170 (Print)
ISSN 2287-1136 (Online)
http://www.jksii.or.kr

내장형 시스템 기반 체험형 게임의 설계 및 구현

Design and Implementation of Interactive Game based on Embedded System

이 우 식[1] 정 회 정[1] 허 호 진[1] 김 남 기[1*]
Woosik Lee Hoejung Jung Hojin Heo Namgi Kim

요 약

내장형 시스템은 터치, GPS, 모션, 가속도 센서 등 다양한 종류의 센서를 탑재하고 있으며, 무선 통신을 수행하여 주변 디바이스와 통신을 할 수 있다. 내장형 시스템을 탑재하고 있는 아두이노는 개발 및 응용이 쉬운 환경을 제공해주기 때문에 개발자, 엔지니어, 디자이너는 물론 예술가 학생까지 큰 관심을 가지고 있다. 그리고 그들은 로봇, 가전, 패션, 문화 등 다방면으로 아두이노를 활용한다. 본 논문에서는 아두이노 내장형 시스템을 활용하여 기존 터치 방식의 1차원적인 게임에서 벗어나 사람의 인체 동작을 인식하는 내장형 시스템을 활용한 게임을 설계하고 구현한다. 개발된 내장형 시스템 게임은 사람의 동작을 자이로센서 기반으로 측정하며, 상대방의 공격 성공 여부는 터치 센서를 활용하여 파악한다. 그리고 게임하는 유저의 체력은 안드로이드 폰 기반 데이터베이스를 통해서 실시간으로 업데이트 한다. 본 논문에서 개발하는 내장형 시스템 기반 게임은 안드로이드 폰 기반의 GUI 를 제공함으로써 관전모드와 대전모드 선택이 가능하며, 최신 블루투스 기반의 통신을 통해 데이터를 주고 받기 때문에 배터리 소비가 적으며 확장이 쉽게 가능하다는 장점을 가진다.

☞ 주제어 : 내장형 시스템, 아두이노, 안드로이드, 체험형 게임, 모바일 게임

ABSTRACT

Embedded System includes touch, GPS, motion, and acceleration sensor, and can communicate with neighbor devices using wireless communication. Because Arduino with embedded system provides good environment for development and application, developers, engineers, designers, as well as artists, students have a great interest. They utilize Arduino in the robot, home appliances, fashion, culture and so on. In this paper, we design and implement a game using Arduino with embedded system which recognizes the human movement by moving away from one-dimensional game of the existing touch method. Implemented embedded system game measures gyro-sensor to recognize human movement and detects the attack success of the opponent by using touch sensor. Moreover, health of the game player is updated in the real time through the android phone-based database. In this paper, implemented embedded system-based game provides GUI screen of android phone. It is possible to select watching mode and competition mode. Also, it has low energy consumption and easy to expand because it send and receive data packet through recent Bluetooth communication.

☞ keyword : Embedded System, Arduino, Android, Interactive Game, Mobile Game

1. 서 론

과학 기술의 발달로 인해 우리의 놀이 문화는 많이 변화되고 있다. 과거 과학 기술이 많이 발달되지 않았던 시절에는 놀이 문화가 다양하지 않았고, 대부분이 IT 기술과는 동 떨어져 있는 실외에서 도구를 활용한 놀이가 대부분을 차지했다. 하지만 과학 기술의 발달로 컴퓨터가 등장하게 되었고, 최근에는 스마트 폰 등장으로 인해 우리의 놀이는 다양해졌으며, 지능적으로 진화되었다. 즉, 스마트 폰만 가지고 있으면 언제 어디서나 온라인으로 친구를 만나서 게임을 할 수 있으며, 전 세계 사람들과도 게임을 할 수도 있다.

1 Department of Computer Science, Kyonggi University, Gyonggi-Do, 443-760, Korea.
* Corresponding author (ngkim@kyonggi.ac.kr)
[Received 07 March 2017, Reviewed 16 May 2017, Accepted 30 Jun 2017]
☆ 본 연구는 2017학년도 경기대학교 대학원 연구원 장학생 장학금 지원에 의하여 수행되었음.
☆ 본 논문은 2016년도 한국인터넷정보학회 추계학술발표대회 우수 논문 추천에 따라 확장 및 수정된 논문임.
☆ 이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2017-0-00794, 가상현실 콘텐츠 무선전송을 위한 모듈 개발)

http://dx.doi.org/10.7472/jksii.2017.18.4.43

또한 IT 기술의 발달은 게임 시장의 형태에도 변화를 주었으며 게임 콘텐츠를 풍부하게 만들어 줄 뿐만 아니라 몰입감과 즐거움을 향상 시켜주었다. 이에 따라 게임 시장은 매년 커지고 있으며, 게임의 형태도 단순 PC게임에서 벗어나 모바일 게임부터 온라인 게임, 콘솔게임 등의 형태로 다양해지고 있다. 한국콘텐츠진흥원 조사에 따르면 매년 게임 시장은 약 9% 증가하고 있고, 앞으로도 게임 시장은 매년 증가할 것으로 예상하고 있다고 보고했다 [1].

수 많은 게임 종류 중 스포츠 소재를 활용한 게임은 고전적으로 많이 활용되는 소재로써 앞으로도 많은 게임이 스포츠를 소재로 개발 될 것이다. 스포츠 게임의 장점은 탁구, 골프, 축구, 야구, 농구 등 풍부한 종류가 있다는 점과 각 스포츠마다 서로 다른 규칙적용 및 점수 채점 방식이 다르기 때문에 사용자에게 다양한 방식으로 몰입감을 줄 수 있다는 점이 매력적이다. 또한 게임이라는 특성상 상대방 또는 컴퓨터과 대결을 하면서 경쟁심리 및 승리로 인한 보상 등으로 인해 다른 게임에 비해 즐거움을 배로 줄 수 있다는 장점이 존재한다.

게임의 진화에 따라 게임 하는 방식에도 많은 변화를 가져왔다. 예를 들어 과거에 공을 가지고 하던 게임이 현재에는 휴대폰이나 PC를 활용하여 게임을 한다. 즉 사용자가 직접 체험하지 않고 게임 화면에서 보여지는 스크린을 보면서 게임을 한다.

하지만 단순 게임 화면을 보면서 하는 스포츠 게임의 경우 게임하는 사용자의 몰입감을 떨어뜨린다는 단점이 존재한다. 뿐만 아니라 현실성이 부족하기 때문에 금방 지루해 질 수 있다는 단점도 존재한다.

본 논문에서는 게임의 몰입감과 현실감 높은 게임 제작을 위해 아두이노 내장형 시스템 기반의 게임을 개발한다. 개발되는 내장형 시스템 게임은 내장형 시스템 내부의 자이로 센서를 활용하여 사람의 동작을 파악하고, 터치 센서를 활용하여 게임하는 유저가 직접 체험을 하면서 게임을 할 수 있게 제작되었다. 뿐만 아니라 블루투스를 활용하여 모바일 디바이스와 연동하여 게임 상황 정보를 제공함으로써 기존 단순 터치 방식에서 벗어나 실제 스포츠를 하는 현실감있는 게임 제공하도록 설계하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같이 볼 수 있다. 2장에서는 아두이노, 내장형 시스템 등 관련연구를 살펴본다. 3장에서는 제안하는 내장형 시스템 기반 게임 설계 및 개발을 설명한다. 4장에서는 구현한 게임의 적용을 보여준다. 마지막 장에서는 요약 및 향후 연구 방향에 대해서 설명한다.

2. 관련 연구

2.1 아두이노 활용 기반 시스템

내장형 시스템 [2]은 기계나 제어가 필요한 시스템에 대하여 제어를 위해 특정 기능을 수행하는 컴퓨터 시스템으로써 IT 장비 내에 존재하는 전자 시스템을 의미한다. 우리 주변 PDA, 스마트폰, 디지털TV, 네비게이션 및 냉장고 등 모든 가전제품 등은 내장형 시스템을 가지고 있다.

아두이노 (Arduino)는 오픈 소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로컨트롤러로써 완성 된 보드로 내장형 시스템의 하나로 보드 관련 개발 도구 및 환경을 의미한다. 아두이노는 초반 하드웨어에 익숙하지 않은 학생을 위해서 고안된 것으로써 복잡한 컴파일러 및 별도의 ISP 장치를 통해 업로드해야 되는 번거로움 없이 컴파일된 펌웨어를 USB를 통해 업로드 할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

아두이노는 쉬운 개발 환경을 제공하고 각종 센서 조작이 매우 쉽기 때문에 IoT 사물과 연계 서비스를 만들기 용이하다. 이에 따라 해외 많은 개발자, 엔지니어, 디자이너는 물론 예술가 학생까지 큰 관심을 가지고 로봇, 가전, 패션, 문화 등 다방면으로 아두이노가 활용되고 있다. 뿐만 아니라 아두이노와 같은 내장형시스템의 발달은 놀이 문화를 단순 도구를 활용하는 놀이에서 스마트 기기를 활용하는 놀이로 변화를 가능하게 만들었다. 최근에는 스마트 폰의 발달로 아두이노와 연동되어 남녀노소 나이 불문하고 언제, 어디서든 스마트 폰만 있으면 국내외 다양한 사람들과 아두이노 기반의 게임을 할 수 있다.

최근에 아두이노를 활용한 많은 연구가 존재한다. 다니엘 갓프리 [3]는 자전거 도난 방지를 위해서 아두이노 내장형 시스템을 활용하여 도난파악을 위하여 진동 센서를 활용하였고, 자전거 위치 파악을 위해 GPS 센서를 활용하였다. 김웅기 [4]는 안드로이드 플랫폼을 활용하여 심전도 측정 시스템을 개발하였다. 개발된 심전도 측정 시스템은 노이즈 제거를 위해 노이즈 필터링을 사용하며, 모바일 앱을 통해 누구나 쉽게 심전도 상태를 모니터링을 할 수 있는 페이지 구현을 하였다. 김동호 [5]는 U-헬스케어기반의 수면제어 및 원격 모니터링 시스템을 위하여 헬스케어 수면매트와 수면모니터링 시스템을 무선으로 연결하여 실시간 올바른 수면자세를 유도하였다. 이소영 [6]은 아두이노의 무게 센서를 활용하여 환자들의 복용 약의 무게를 기반으로 복용 시간을 알려주는 시

스템을 개발하였다. 신예훈 [7]은 아두이노의 소음 센서를 활용하여 특정 임계치 이상으로 높아질 경우 경고음과 함께 LED 등이 켜지게 하는 시스템을 개발하였다.

2.2 최신 스포츠 게임과 체험형 게임

다양한 게임 중 스포츠를 소재로 한 게임은 고전적으로 많이 활용되는 소재로 알려져 있고 종류도 다양하다. 특히 온라인으로 활용되는 게임은 축구, 야구, 탁구, 당구, 마라톤, 골프 등 매우 다양하게 활용되고 있다 [8-10].

[15]에서는 최신 비디오 축구 게임에 대해서 미국에서 대중적으로 인기를 끌고 있으며, 최신 비디오 게임이 월드컵에 열광하는 사람들에게 어떤 영향을 주며, 축구 뿐만 아니라, 야구, 항키, 농구 등에도 비디오 게임이 많이 적용되고 있다는 설명을 하고 있다. 하지만, 비디오 게임과 현실 세계의 실제 상황만을 비교하였지 실제로 사용자 측면에서 체감과 몰입도가 어느 정도인지 분석을 수행하지는 않았다. [16]에서는 비디오 야구게임을 통해서 아이들에게 흥미도를 유발시키면서도 아이들에게 더욱 활동적으로 변화시킬 수 있도록 도와준다는 연구를 수행하였다. 특히나 실제 아이들이 몸을 움직이면서 비디오 게임을 하는 Active Video Game을 통해 아이들이 실제로 야구장에서 하는 것 만큼 효용성이 크다는 분석을 수행하였다. 하지만 연구에서는 실제 체험형 게임에 대한 연구보다는 Xbox에서 제공하는 컨텐츠를 중심으로 아이들의 흥미도가 좋다는 것을 연구하였다. [17]에서는 아두이노 기반의 웨어러블 게임 조작 시스템에 대한 기법에 대한 내용을 담은 특허를 제안하였다. 제안한 아두이노 기반 게임 조작 시스템의 경우 체험형 게임과 비슷하지만 비디오와 체험형 게임의 결합한 형태로 실제 장비만을 가지고 게임을 하는 방식에 비해 몰입이 좀 떨어진다는 단점을 가진다.

그 밖의 관련 연구로 스포츠 게임은 실제 사용자가 체험을 통해서 할 수 있는 게임으로써, 스포츠 게임을 위한 조작 방법과 인터페이스 및 사용자 움직임 등의 많은 연구가 진행되었다. 윤지혜 [11]는 스마트 폰 게임중 특히 스포츠와 같은 체감을 위한 게임의 조작 방법에 대한 연구를 수행하였다. 특히 가정용 콘솔 게임기의 체감 유발 방식부터 휴대용 콘솔 게임기 체감 유발 방식을 분석하였다. 그리고 스마트 폰 게임을 위한 체감형 조작 방법에서 가속도 센서를 활용한 방향, 속도, 움직임, 행동 느낌 등으로 속성을 분류하여 세부적인 설명을 하였다. 김혜린 [12]은 체감형 게임에 사용자 인식을 위해 게임 정보가 담고 있는 물리적 오브젝트와 제어가 어떻게 이뤄지는 가에 대한 연구를 수행하였다. 연구 결과에 따르면 사용자 몰입감을 얻기 위해서는 실제적인 기능적 구현이 필요하며, 게임의 재미라는 요소를 위해서는 보자마자 (As seeing), 사용함으로써 (As using), 사용자에 의한 가공 (As making)을 통해 찾을 수 있다고 하였다. 즉, 실제 사물과 디자인이 같은 컨트롤러는 사용자로 하여금 흥미를 불러일으키는 요소라고 하였다. 반경진 [13]은 단순 터치 방식이 아닌 사용자가 직접 게임에 참여하여 인터랙션 하는 게임에 몰입감에 대한 연구를 수행하였다. 연구 결과 인터랙션 게임의 세가지 요소인 즐거움, 주의 집중, 일체감은 몰입에 큰 영향을 미치며, 경험 기반의 인터랙션 게임은 사용자가 게임에 몰입하는데 긍정적 영향을 준다는 것을 보여줬다. 이같이 체험형 게임은 표1과 같이 비록 협소한 공간에서는 게임이 어려우며, 특수 제작이 필요한 게임의 경우 추가 장비가 요구된다는 단점을 가지긴 하지만 비디오 게임에 비해 유저의 활동성을 높일 수 있으며, 게임 몰입감을 높일 수 있다는 장점이 있다.

(표 1) 비디오게임과 체험형 게임의 비교
(Table 1) Comparison between Video Game and Interactive Game

	장점	단점
비디오 게임	- 다양한 컨텐츠 - 쉬운 개발	- 낮은 활동성 - 낮은 몰입감
체험형 게임	- 높은 몰입감 - 높은 활동성	- 체험형 장비요구 - 넓은 공간 요구

본 논문에서는 스포츠 게임의 몰입감과 즐거움 및 사용자 흥미를 불러 일으키기 위한 체감형 게임을 개발하는 것을 목적으로 한다. 개발하는 체감형 게임은 단순 터치 방식의 게임에서 벗어나 실제 사물과 같은 형태로 디자인된 컨트롤러를 통해서 흥미를 높였다. 또한 내장형 시스템의 자이로센서와 터치센서 및 블루투스 통신을 활용하여 게임 사용자의 움직임 파악 및 게임의 세부적 요소를 데이터 베이스 및 스마트폰과 연동한 시스템 개발을 통해 사용하기 쉬우면서 즐거움을 더욱 줄 수 있게 하였다. 뿐만 아니라 사람의 움직임과 터치센서에서 수집되는 값의 임계치를 적용한 알고리즘을 개발하여 실제 게임과 유사한 방식의 진행이 가능하게 하였다.

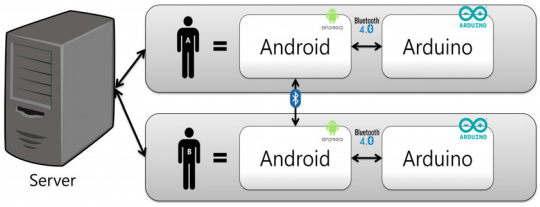
본 논문에서 수행하는 내장형 시스템 기반 게임은 사람의 움직임을 가속도 기반으로 탐지하여 인체 동작을 인식하고, 터치 센서를 통해서 사물을 감지하여 현실감과 몰입감을 높인 게임으로써 최신 IoT 사물 인터넷 환경의 차세대 게임이라고 할 수 있다.

3. 내장형 시스템 게임 설계 및 구현

본 장에서는 아두이노 내장형 시스템을 활용한 인체 동작 기반의 게임 설계 및 개발을 보여준다. 개발하는 게임은 스포츠 게임의 한 종류인 펜싱 게임을 개발하는 것을 목적으로 한다. 펜싱 게임을 위해 우리는 안드로이드 모바일 폰과 아두이노 내장형 시스템과 블루통신을 통해 데이터를 송수신하는 시스템을 구축하고, 모바일 폰에서 실시간으로 게임의 상황을 볼 수 있는 GUI를 설계 및 개발한다.

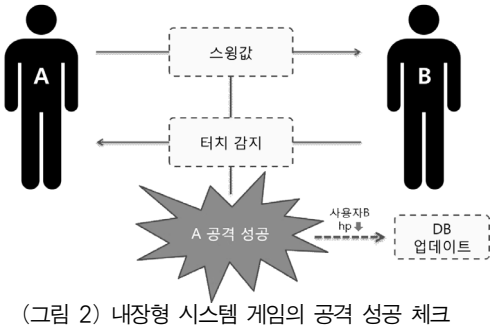
3.1 내장형 시스템 게임 설계

그림 1은 본 논문에서 개발하는 내장형 시스템 기반의 게임 시스템 구조를 보여주고 있다. 모바일 폰과 아두이노 내장형 시스템 간 통신은 블루투스 기반의 통신을 수행하여 센서 데이터 송수신을 통해 정보를 공유한다. 그리고 센서 데이터를 수신 받은 모바일 폰의 경우 데이터 분석을 하여 현재 게임 상황 판단을 수행한다.



(그림 1) 내장형 시스템을 활용한 시스템 구조
(Figure 1) System Architecture using embedded system

그림 2와 같이 모바일 폰에서 데이터 분석을 수행할 때 단순 한방향이 아닌 양방향 데이터를 비교 분석하여 현재 상황을 분석한다. 예를 들어 유저 A와 B가 서로 펜싱 게임을 할 때, A가 B를 공격할 때 A의 내장형 시스템 센서에서 발생하는 값을 B에게 전송한다. 그리고 B는 A의 내장형 시스템 센서가 자신의 터치 센서가 반응 시켰는지 감지한다. 만약 B의 터치 센서가 반응되었다면 B는 A에게 반응된 값을 전송한다. 만약에 A가 발생시키는 값과 B가 발생된 값과 비교하여 일정 수준 이상 값이 발생된다면 A는 공격은 성공적으로 되어 B의 체력을 감소 시킨다. 이와 같은 방식으로 B가 A를 공격할 때 또한 B가 A에게 발생 시키는 값과 A의 터치 센서가 발생한 값을 통해서 공격의 성공 여부를 판단하게 된다.



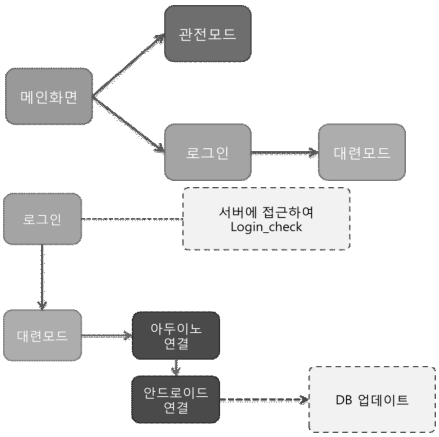
(그림 2) 내장형 시스템 게임의 공격 성공 체크
(Figure 2) Check Attack Success in Embedded System Game

그림 3은 내장형 시스템 게임의 알고리즘의 일부를 보여준다. 알고리즘의 Attack A by B 함수는 유저가 A와 B가 존재할 때 B가 A를 공격할 때 처리 되는 함수를 의미한다. 이 때 매개변수로 B의 내장형 센서에서 발생되는 값과 A의 터치 센서에서 발생되는 값을 받는다. 이 때 사전 설정해 놓은 Threhold 값을 활용하여 측정된 센싱 값을 판단한다. 만약 A와 B 센서에서 발생된 값 모두 Threhold 값을 넘기게 된다면 함수는 True 값을 반환한다. 그렇지 않다면 False를 반환한다. 이 때 만약 True 반환 값을 받게 된다면, A는 초반에 가지고 있던 체력값 HP가 B에서 발생한 흔들림 정도에 따라 줄어들게 된다.

```
1: Attacked_A ← AttackAbyB(Swing_B, Touch_A)
2: if  Attacked_A = true then
3:       HP_A ← HP_A − Damage(Swing_B)
4:       Update database
5: function AttackAbyB(Swing_B, Touch_A)
6:       if Swing_B > Sthrehold ∧Touch_A > Tthrehold then
7:           return True
8:       return False
```

(그림 3) 내장형 시스템 게임 알고리즘
(Figure 3) Game Algorithm of Embedded System Game

그림 4는 모바일 폰의 GUI 구성을 위한 메뉴의 구성도를 보여준다. 우선 메인 화면은 관점모드, 대련모드 2가지 모드로 분류 된다 .관전 모드의 경우 별도의 로그인 과정 없이 바로 게임 화면에 접근이 가능하지만, 대련모드의 경우 로그인을 통해서 접근해야 된다. 그리고 대련모드의 경우 자신이 가지고 있는 게임 장비인 아두이노 내장형 시스템과 블루투스와 연결 하고 상대방 스마트 폰과 연결을 한다. 그리고 실시간으로 데이터 값을 비교 후 데이터베이스에 업로드를 한다.



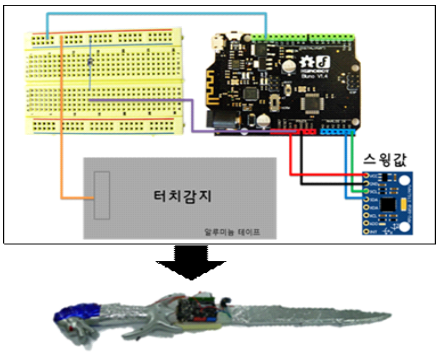
(그림 4) 내장형 시스템 게임 인터페이스 구조
(Figure 4) Interface Structure of Embedded System Game

3.2 내장형 시스템 게임 구현

본 장에서는 내장형 시스템 게임 구현을 위해 본 논문에서 사용한 인터페이스 및 개발 환경 설명을 한다.

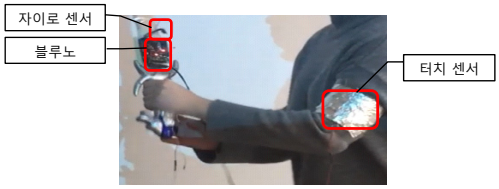
우리는 사람의 동작을 인식할 수 있는 체험형 게임 구현을 위해 아두이노 내장형 시스템을 이용하였으며 Arduino IDE (scketch) [14] 통합 환경에서 C/C++ 언어로 개발을 하였다. 그리고 사용자 인터페이스 구현을 위해 안드로이드 플랫폼 환경 기반, Eclipse Juno [15] 컴파일러에서 Java언어를 활용하여 개발을 하였다. 부가적으로 블루투스 통신을 위해 블루노 (Bluno) [16] 센서 모듈과 사람 동작 인식을 위한 MPU-6050 자이로 센서 [17]를 활용하였다. 그리고 상대방의 공격을 인지하기 위해 Aruino에서 제공하는 Capacitive Sensing 라이브러리를 사용하였고, 터치 센서로 알루미늄 테이프 터치 센서를 활용하였다. 그림 5는 게임 장비 구조를 보여주고 있다.

본 논문에서 구현한 내장형 시스템 게임장비를 기반으로 게임을 하기 위해서는 그림 6과 같이 사람의 신체 일부에 터치 센서를 장착하고 공격하기 위한 장비는 사람의 손으로 들고 게임이 시작된다. 자이로 센서는 사람이 손을 흔들거나, 펜싱 장비를 흔들 때 값이 변한다. 이때 자이로 센서 값에 따라 현재 게임 유저가 공격했는지 안했는지 판단이 가능하다. 만약 자이로가 흔들이지도 않았는데 터치센서가 감지되었다면 오작동으로 보고 게임 점수에 반영되지 않는다. 반면에 자이로 센서가 흔들림이 존재하고, 터치감지 센서 또한 특정한 터치가 감지된다면 게임 유저가 공격에 성공하였다고 판단한다.



아두이노 기반 펜싱 장비

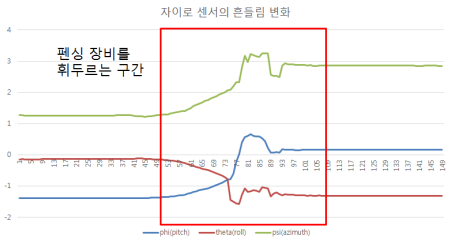
(그림 5) 내장형 시스템 게임 디바이스
(Figure 5) Game Device of Embedded System



아두이노 장비 장착 예

(그림 6) 게임 진행을 위해 내장형 시스템을 장착한 게임 유저의 모습
(Figure 6) Game Player with Embedded System for Game Progress

그림 7은 내장형 시스템 게임 장비를 기반으로 게임을 수행할 때 한 유저가 아두이노 기반 펜싱 장비를 휘두를 때 발생되는 자이로 값의 흔들림을 보여준다. 펜싱 장비가 흔들리지 않는 구간에서는 값의 변화가 없다가 휘두르는 순간 자이로 센서의 값이 변하는 것을 알 수 있다. 이런 흔들림의 값을 통해 우리의 내장형 시스템 기반 게임은 각 사용자가 상대방을 공격했는지 여부를 판단한다.



(그림 7) 내장형 시스템 장비 움직임에 따른 자이로 센서 값
(Figure 7) Gyro Sensor Value According To Movement of Embedded System Device

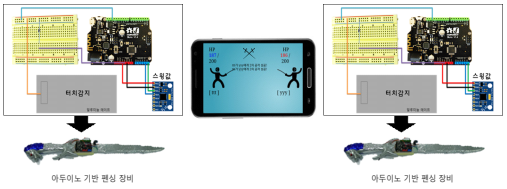
4. 인체 동작 기반 게임 적용

본 장에서는 3장에서 설계 및 구현한 내장형 시스템 기반의 게임의 실제 게임에 적용한 것을 설명한다.

그림 4에서 설명하였듯이 내장형 시스템의 GUI 화면은 관전모드와 대련모드로 분류된다. 즉 그림 7과 같이 관전 모드의 경우에는 별도의 로그인 없이 현재 게임을 하고 있는 유저의 현재 체력 상태와 공격 방어 상태에 대해서 누구나 접근하여 볼 수 있다. 반면 게임을 하는 유저의 경우 대련 모드로 로그인을 통해 접근한다. 이 경우 로그인을 하는 순간 내장형 시스템 장비와 블루투스 통신을 수행한다. 그리고 내장형 시스템에서 실시간으로 주는 값을 모바일 폰 DB에 저장하여 현재 체력을 파악한다.

(그림 8) 게임 진행 화면을 보여주는 그래픽 유저 인터페이스
(Figure 8) Graphical User Interface showing Game Progress Screen

그림 9는 내장형 시스템을 활용한 인체 동작 기반 게임을 수행하기 위해 2명의 유저가 대련 모드로 접속하였을 때의 화면을 보여준다. 이 때 서로 다른 유저는 아두이노 내장형 장비를 장착하고 있어야 하며, 안드로이드 폰으로 로그인을 하고 있어야 한다. 서로 로그인을 하게 되면 안드로이드 폰 화면 캐릭터 하단에 로그인을 한 사용자 아이디가 뜨고 캐릭터 상단에는 현재 남은 체력에 대해서 표시가 된다. 만약 한 명의 체력이 0 이 되면 게임은 종료되고 체력이 남은 상대방의 승리가 된다.



(그림 9) 두 명의 게임 플레이어의 게임 화면
(Figure 9) Game screen of Two Game Players

5. 결 론

본 논문에서는 아두이노 내장형 시스템을 활용한 체형형 게임을 개발하였다. 개발한 체험형 게임은 과거 단순히 터치 방식만 하는 일차원적 게임에서 벗어나 사람이 직접 게임을 하기 위한 장비를 장착하고 상대방과 게임을 하는 사용자와 게임 장비간 인터렉션 수행 기반의 게임이다. 즉 게임을 하는 사용자는 직접 게임 장비 신체 일부에 장착하고 현실과 같이 게임 디바이스를 휘두르고 체력이 떨어지고 관전모드를 통해 게임을 보면서 게임을 즐길 수 있다.

본 논문을 통해 개발한 게임을 실제 일반 사용자에게 테스트를 수행한 결과 기존 단순 터치 방식의 게임보다 몰입감이 높다는 의견을 들을 수 있었으며, 게임이 매우 현실적이면서 흥미롭다는 의견 또한 들을 수 있었다.

본 논문의 개발 내용을 바탕으로 우리는 향후 조금 더 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있도록 게임을 확장시킬 계획을 가지고 있다. 뿐만 아니라 과학/문화/교육 등 게임의 영역을 확장 시킬 계획을 가지고 있다. 본 논문을 통해 개발된 내장형 시스템 기반 체험형 게임은 향후 게임 산업 방향에 도움이 될 것으로 보고 있으며, 인공지능이나 빅데이터와 연계가 된다면 더욱 더 몰입감이 높은 게임을 제공해 줄 수 있을 것이다.

참고문헌(Reference)

[1] KOCCA, “World Game Market Size and Forecast (2009~2018),” 2014.

[2] Heath, Steve, “Embedded systems design. EDN series for design engineers (2 ed.),” pp. 2, 2003.

[3] Daniel Godfrey and Mihwa Song , “Arduino based smart system for bicycle security”, KSII, vol. 17, no. 2, pp .209-210, Nov. 2016. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE07069245

[4] Woong-Ki Kim and Jong-Ki Kim, “Design of ECG Measurement System based on the Android”, KSII, vol. 13, no. 1, pp. 135-140, Feb. 2012. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE01794996

[5] Dong-Ho Kim, Chang-Won Jung, and Su-Jong Ju, “U-healthcare Based System for Sleeping Control

and Remote Monitoring", KSII, vol. 8, no. 1, pp. 33-45, Feb. 2007. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE00830017

[6] So-Young Lee and Jun Whang, "Alarm system of taking medicine using arduino and load cell", KSII, vol. 17, no. 2, pp. 305-306, Nov. 2016. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE07069127

[7] Hye-Hoon Shin and Chang-Su Kim, "An Implementation of the LED control System based on Web Application and Arduino", KSII, vol. 17, no. 1, pp. 23-24, Apr. 2016. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE06760744

[8] P. Chang, M. Han, and Y. Gong, "Extract highlights from baseball game video with hidden markov models", International Conference on Image Processing, pp. 22-25, Sept. 2002. https://doi.org/10.1109/ICIP.2002.1038097

[9] G. Zhu, C. Xu, Q. Huang, W. Gao, and L. Xing, "Player action recognition in broadcast tennis video with applications to semantic analysis of sports game", Proceedings of the 14th ACM international conference on Multimedia, pp. 23-27, Oct. 2006. https://doi.org/10.1145/1180639.1180728

[10] M. Pasch, N.B. Berthouze, B.V. Dijk, and A.Jijholt, "Movement-based sprot video games: Investigating motivation and gaming experience", Entertainment Computing, vol. 1, no. 2, pp. 49-61, April 2009. https://doi.org/10.1016/j.entcom.2009.09.004

[11] Jihye Yun and Gyuhwan Oh, "A Study on Effective Tangible Control for Smartphone Game", KSCG, vol. 25, no. 1, pp. 95-106, Mar. 2012. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE02370011

[12] Hye-Lin Kim, Hye-Jung Chang, and Seung-Ho Park, "Designing Tangible User Interfaces to Physical Interactive Game", KCI Korea, pp. 413-419, Feb. 2004. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE01887168

[13] Kyoung-Jin Bahn, "A study on the Effects of Experience based Physical interface on Game flow", JKSDS, vol. 21, no. 3, pp. 201-210, May 2005. https://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE01044921

[15] AS Markovits and AI Green, "FIFA, the video game: a major vehicle for soccer's popularization in the United States", Sport in Society, vol. 20, pp. 716-734. http://dx.doi.org/10.1080/17430437.2016.1158473

[16] T.M. Johnson, N.D. Ridgers, R.M. Hulteen, R.R. Mellecker, and L.M. Barnett, "Does playing a sports active video game improve young children's ball skill competence?", Journal of Science and Medicine in Sport, vol. 19, no. 5, pp. 432-436, May 2016. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.05.002

[17] Tae-Won Kang and Min-Cheol Kang, "Arduino-based wearable game control system and game control method," Gangneung-Wonju National University, Apr. 2015.

◐ 저 자 소 개 ◑

이 우 식(Woosik Lee)
2009년 경기대학교 컴퓨터과학과 졸업(학사)
2011년 경기대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(석사)
2016년 경기대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(박사)
2017년 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 박사후 연구원
2017년 3월~현재 경기대학교 컴퓨터과학과 교수
관심분야 : 네트워크, 센서네트워크, IoT, 인공지능
E-mail : wslee@kyonggi.ac.kr

정 회 정(Hoejung Jung)
2015년 경기대학교 컴퓨터과학과 졸업(학사)
2017년 경기대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(석사)
관심분야 : 네트워크
E-mail : junghj@kyonggi.ac.kr

허 호 진(Hojin Heo)
2016년 경기대학교 컴퓨터과학과 졸업(학사)
2016년~현재 경기대학교 대학원 컴퓨터과학과 석사과정
관심분야 : 네트워크
E-mail : h_hojin@kyonggi.ac.kr

김 남 기(Namgi Kim)
1997년 서강대학교 전자계산학과 졸업(학사)
2000년 한국과학기술원 전자계산학과 졸업(석사)
2005년 한국과학기술원 전자계산학과 졸업(박사)
2005년~2007년 삼성전자 통신연구소 책임연구원
2007년~현재 경기대학교 컴퓨터과학과 교수
관심분야 : 통신 시스템, 네트워크
E-mail : ngkim@kyonggi.ac.kr