

# IoT 비콘기반의 3차원 위치표출 위한 유니티 런처의 플랫폼 설계

강민구\*

Platform Design of Unity Launcher for the IoT Beacon based 3D Position

Min-Goo Kang\*

요약

본 논문에서는 사물인터넷 사용자가 유니티 기반의 스마트 미디어에서 3차원 형태로 표출하고자 유니티 런처 플랫폼을 제안하였다. 안드로이드 기반의 홈 게이트웨이는 유니티 엔진을 연동하는 플랫폼에서 동영상과 3차원 무비 텍스처가 동시에 연동하게 되었다. 유니티 런처 기반의 플랫폼은 3차원 공간에서 IoT 센서의 위치를 표출하는 유니티 활용 방안을 설계하였다.

제안한 스마트 게이트웨이 플랫폼에서 3차원 사물인터넷 센서의 위치를 추적하는 방식은 센서의 무선신호세기인 RSSI 신호와 방위각 정보를 활용함으로써 3차원 공간 상에서 IoT 센서의 3D 위치를 표출할 수 있다. 유니티 런처가 탑재된 스마트 게이트웨이 플랫폼은 3차원 입체모형으로 IoT 센서의 위치를 표출하기 위해 2D 평면도를 3차원으로 변환할 수 있다. 이러한 플랫폼은 3차원 큐브 형태로 센서의 위치 표시함으로써 IoT 센서의 동작 상태를 모니터링 할 수 있으며, 설치에서 폐기까지의 생애 주기를 표시할 수 있다.

## ABSTRACT

In this paper, an android platform with Unity engine was proposed for the effective 3D presentation of IoT sensor's position to IoT(Internet of Things) users. This android platform based home-gateway was designed with the cooperation of 3D unity engine for 3D texture according to MovieTexture simultaneously. As a result, the 3D presentation technology of IoT sensors was described with Unity based 3D modeling.

In this proposed smart gateway, the 3D position was presented with the received RSSI(Received Signal Strength Indicator) and angle of IoT sensors. This 3D Unity launcher can be used for the 3D position, monitoring, and the life managing of IoT sensors with the beacon and 3 dimensional cube-style after the 3D conversion of 2D.

## 키워드

IoT Sensor, RSSI, Received Angle, 2D/3D Conversion, Beacon, Smart Gateway  
사물 인터넷 센서, 무선 신호 세기, 수신각, 2D/3D 변환, 비콘, 스마트 게이트웨이

## 1. IoT 센싱 스마트 플랫폼 설계

최근 스마트 홈 확산으로 사물인터넷(IoT : Inte-

net of Things) 센서란 온도, 습도, 열, 가스, 조도, 초음파 등 전통적인 센서로 부터, 원격 감지, SAR(Synthetic Aperture Radar, 지상 감시용 군용 항공기

\* 한신대학교 정보통신부(kangmg@hs.ac.kr)

접수일자 : 2015. 03. 09

심사(수정)일자 : 2015. 04. 13

게재확정일자 : 2015. 04. 23

레이더), 레이더, 위치, 모션, 영상 센서 등 유형 사물과 주위 환경으로 부터 정보를 얻을 수 있는 물리적 센서이다. 이러한 IoT의 물리적 센서의 3D 위치표출을 위해 표준화된 무선 인터페이스와 정보처리 능력을 내장시킨 IoT 무선 스마트 센싱 기술을 활용한다.

본 연구에서는 스마트 홈에서 다차원의 다중 IoT 센서의 N:N 센서 노드가 비콘 기반의 삼변 측량법으로 추정된 위치와 각 고정 센서 노드 간의 거리와 각도를 계산하여 3D 영상으로 표출하고자 한다.

이를 위해 IoT 센서의 무선 신호세기를 근거로 단말기의 위치를 실시간으로 추적하는 기술로 IoT 스마트 센서와 무선 네트워크를 연결하는 실시간 IoT 스마트 디바이스와 스마트 플랫폼은 단말의 컴퓨팅 파워를 줄이고 정확도를 향상하고자 제안한 스마트 게이트웨이 기반의 IoT 센서는 세션의 모니터링과 생애 주기를 관리시스템을 설계하였다.

1.1 스마트 게이트웨이 위한 IoT 센서 활용설계

IoT센서 네트워크를 위한 IoT 센서 구조도는 그림 1처럼 저비용/저전력/다기능의 센서노드들로 이루어져 있다. 이러한 센서들은 무선 트랜시버와 데이터 처리를 실현하는 제어회로가 장착되어 있으며, 센싱모듈과, 처리모듈, 통신모듈, 및 전원 모듈의 4가지 구성 요소로 이루어진다[1].

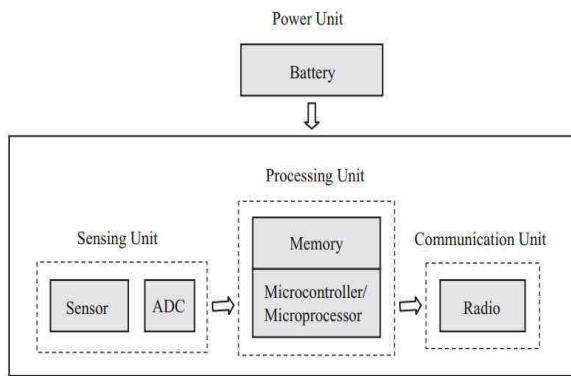


그림 1. IoT 센서 구조도 분석  
Fig. 1 Analysis of IoT sensor structure

그림 1처럼 이 IoT센서들은 전통적인 RF기술을 이용한 단거리 통신뿐 아니라 RFID와 NFC, WiFi, Bluetooth, ZigBee, 4G LTE 등 다양한 네트워크 기술에 적용되고 있다.

이러한 다양한 센서정보를 수집하고, 제어할 수 있는 플랫폼은 응용 서비스 할 수 있는 스마트 디바이스 기반의 센서 단말 지원 플랫폼이다.

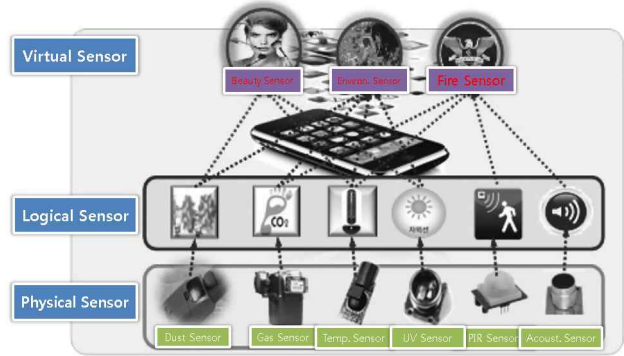


그림 2. IoT 센싱 플랫폼 구조도 사례분석[2-3]  
Fig. 2 Structure analysis of IoT sensor platform

그림 2는 한국전자통신연구원에서 개발한 플랫폼으로 외부 센싱 데이터를 가상화하고, 새로운 센서 정보를 가공하는 가상센서 생성 및 관리 기능을 제공하는 가상센서들의 데이터를 저장과 관리할 수 있다.

IoT 센싱 플랫폼은 RF와 MEMS( Micro-Electro-Mechanical Systems)를 결합한 IoT 스마트 센서는 환경 모니터링과 스마트 헬스케어, 보안 및 감시, 스마트 홈, 스마트 그리드분야에 적용할 수 있다[4].

1.2 스마트 게이트웨이 위한 IoT 센서 활용제안

그림 3은 본 연구에서 제안한 IoT 센서 들 사이에 비콘 신호와 동기화된 프로토콜의 주기적인 신호정보를 활용하는 IoT 센서노드 간들의 거리측정방식과 RF 수신각도를 계산 결과를 스마트 게이트웨이에서 3D위치로 표출하는 스마트 에이전트의 흐름도이다[1].

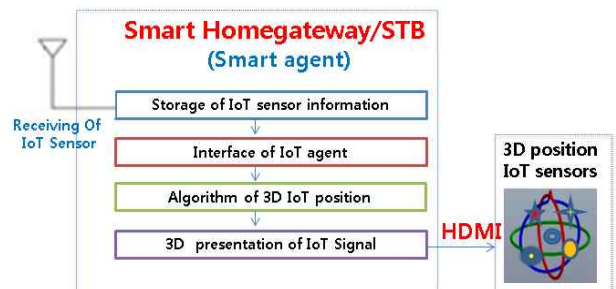


그림 3. IoT 센서 기반의 3D 표출 위한 설계도 제안  
Fig. 3 Design of IoT sensor based 3D presentation  
그림 3의 IoT 센싱 센서들 간의 거리와 수신각을

기반으로 개별 센서의 수신신호에 의한 수신신호의 보정 크기와 각도를 구할 수 있다[2].

이때 IoT 센서의 비콘 신호에 의한 추정된 거리와 수신 시간 측정하는 결합형 오차 보정 알고리즘은 수신신호 세기와 시간 지연 기반(time of arrival) 알고리즘에 의해 3차원의 센서 위치를 추정 결과를 스마트 게이트웨이에 표출할 수 있다[3].

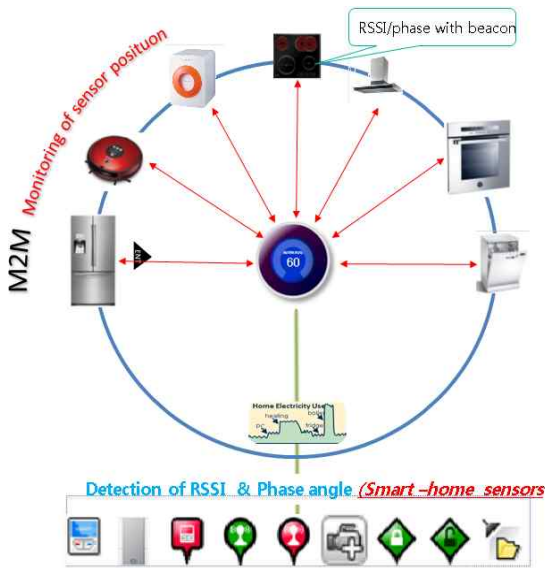


그림 4. IoT 센서의 스마트 게이트웨이 서비스도  
Fig. 4 IoT sensor based smart gateway

그림 4는 IoT 센서 기반의 스마트 게이트웨이는 안드로이드 플랫폼에서 3D 유니티를 구현함으로써 비디오 게임이나 건축 시각화, 실시간 3D 애니메이션 같은 기타 인터랙티브 콘텐츠를 제작하기 위한 통합 저작 도구를 활용할 수 있다[4].

이러한 3D 유니티 기반의 IoT 센싱 3D 표출 플랫폼은 윈도와 맥 OS X 상에서 실행되어 윈도나 맥, Wii, 아이패드, 아이폰 플랫폼으로 게임을 만들 수 있으며, 유니티 웹 플레이어 플러그인을 이용하는 웹 브라우저 게임도 제작할 수 있다. 이는 플래시와 유사한 형태로, 크로스 도메인 보안정책 및 스크립팅에서도 플래시 사용자가 쉽게 적용할 수 있다[5].

본 연구에서 제안하는 IoT 센서의 3D 위치를 표출하는 안드로이드 플랫폼은 유니티 기반의 3D 런처를 구동하도록 설계하였다.

## II. 센서위치 표출용 3D 유니티 런처설계

### 2.1 안드로이드용 3D 유니티 런처와 UI 연동

IoT 센싱에 의한 센서위치의 3D 표출을 위한 Android SDK 개발환경을 구축하고자 Eclipse와 2D/3D변환에 의한 유니티 기반의 3차원 이미지 표출 과정에서 좌표 평면에서 추정 위치를 보정함으로써 센서의 3D 위치의 정확도를 높이도록 설계하였다.

이러한 IoT 센서의 3D 위치를 표시하기 위한 안드로이드 플랫폼은 ADT( Android Development Tools)를 이용하여 유니티 기반의 미디어 런처의 환경을 설계한다[1].

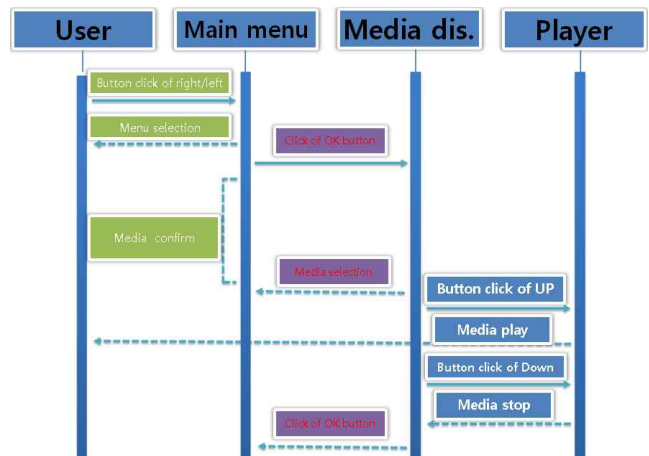


그림 5. 스마트 게이트웨이의 런처 연동[4]  
Fig. 5 Launcher operation scenario of smart hub

그림 5처럼 스마트 게이트웨이에 의한 IoT 플랫폼에서 유니티 3D 런처 및 UI 연동설계를 위한 스마트 게이트웨이의 런처 연동 시나리오는 스마트 게이트웨이 이용 리모콘의 키신호를 처리하는 방법은 유니티 엔진과 연동하도록 설계되었다.

스마트 게이트웨이와 연동하는 IoT 플랫폼에 작동하는 리모콘은 방향키와 'OK' 버튼만으로 간편하게 동작시킬 수 있다. 스마트 리모콘은 좌/우 버튼을 클릭하면 메뉴가 회전하며 미디어를 선택할 수 있고, 'OK' 버튼 클릭하면 선택된 미디어가 확대되었다.

스마트 게이트웨이와 연동하는 스마트 리모콘의 키는 스마트 게이트웨이에서 선택된 미디어에서 위 버튼을 클릭하면 미디어가 실행이 되고, 아래 버튼을 클릭하면 미디어가 정지된다.

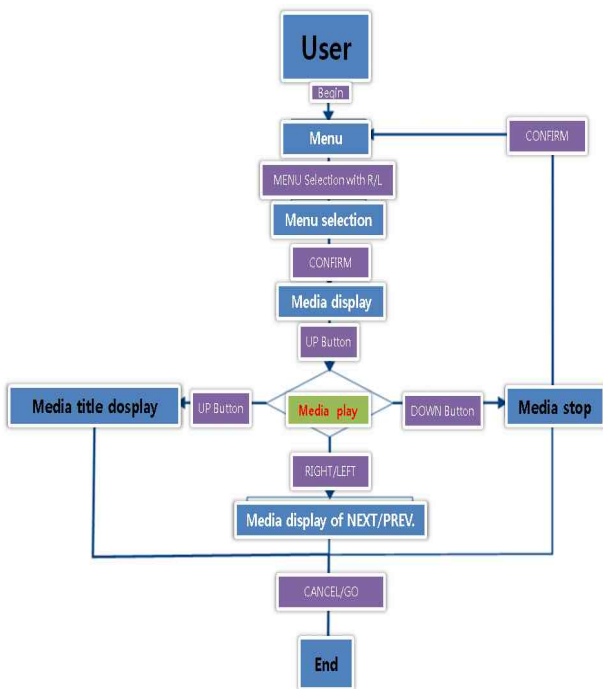


그림 6. 스마트 게이트웨이의 런처 연동 시나리오[4]  
 Fig. 6 Launcher operation scenario of smart hub

그림 6처럼 ‘OK’ 버튼을 클릭하면 메뉴 화면으로 다시 돌아간다. 리모콘 ‘좌/우’ 방향버튼으로 미디어를 선택하여 ‘확인’ 버튼을 누르면 재생되며, 스마트 미디어는 3D 텍스처와 함께 실행된다.

스마트 미디어 화면과 연동된 커서를 터치방식으로 이동시킬 수 있도록 리모콘 상에 버튼이 존재한다. 이때, 방향키와 확인키 만으로 선택함으로써 조작 편의성을 높인 키조작 입력이 용이한 리모콘의 키신호 처리방법을 제공한다. 이러한, 리모콘 값을 알아낸 다음, 유니티 입력위한 InputManager으로 인스펙터창의 InputManager을 실행하여 Axes를 열어 새로운 입력 값을 추가한다. 스크립트 상에서 입력을 처리하기 위해 이름을 설정하고, 입력 키값 설정 후, Sensitive 설정을 조절하여 키의 반응속도를 조절한다.

키값이 새로 생성 되었으면 키값을 사용하기 위해 유니티의 프로그래밍 언어로 코드를 작성했다. C# 스크립트를 이용하여 매 프레임마다 입력을 받아 처리하는 메소드를 만들고, Update 메소드 내에서 매 프레임마다 갱신시켜 새로 설정한 키값의 이름을 입력 받는다. 그 다음 각각의 Material를 인스턴스로 지정하여 발생하는 모든 동작들의 키값들을 지정하였다.

## 2.2 유니티 3D 런처의 무비 텍스처 설계[1]

유니티의 기본 코드 개발 툴인 MonoDevelop을 이용하여 스크립트를 작성하였다. 미디어 메뉴들과 미디어 화면들을 GameObject 변수로 지정하고, 그 변수들의 각각의 위치들을 Vector3 인스턴스의 값으로 입력하여 리모콘 키값에 따라 위치를 이동시킨다.

3차원 표시의 부드러운 움직임을 가능하게 하고 모든 환경에서 동일하게 작동하기 위해 Time.deltaTime를 곱한다. 미디어를 선택할 시 그 미디어의 위치를 탐색하여 카메라를 미디어의 위치로 Transform객체를 이용하여 이동하였다.

유니티 내의 모든 제어는 프로그래밍 언어로 코드를 작성하였다. 유니티는 프로그래밍 언어로 Javascript, C# Script, BooScript를 지원한다. 보통 프로그래밍 언어의 경우 실행의 주체인 Main메소드를 직접 코딩을 해서 나머지 부분을 컨트롤 하지만, 유니티에서는 각각의 코드가 하나의 주체를 형성하는 스크립트 형식을 취하였다.

C# Script의 경우 다양한 기능을 지원하지만, 엄격한 문법을 필요로 하고, Javascript의 경우엔 단순한 문법으로 개발 접근성이 좋다. 기존의 안드로이드 개발 툴은 3D 영상을 구현하기가 힘들기 때문에 유니티 내의 기술인 무비 텍스처를 이용하였다.

무비텍스처는 미디어를 실행시키는데 사용되는 하나의 비디오 파일에서 생성된 애니메이션화된 텍스처다. 비디오파일을 프로젝트 애셋 폴더에 넣으면 비디오 파일은 일반적으로 쓸 수 있는 텍스처로 импорт된다. 비디오 파일은 애플 킥타임을 통해서 импорт된다.

그러나 이러한 무비텍스처 기술은 PC에서만 동작되기 때문에 Asset Store에서 외국의 모바일 무비텍스처 패키지를 импорт 시켜야 하였다.

이 импорт 시킨 무비텍스처를 이용하여 미디어의 경로를 지정해주고, 각각의 미디어의 Material을 지정해줬다. 그다음 미디어를 동작시키기 위해 유니티의 스크립트에 미디어를 선택했을 시 그 선택된 미디어만 실행 될 수있게 코드를 작성하였다.

메뉴로 돌아간다면 미디어가 정지될 수 있게 했다. 큐브 모양의 오브젝트에 미디어를 삽입하여 동시에 실행될 수 있게 한다. 또한 큐브가 실행하는 동안 회전이 가능하도록 구현하였다.

### III. 3D 유니티 런처 설계분석 및 고찰

본 논문에서 제안한 스마트 게이트웨이는 디지털방송 수신용 셋톱박스에 인터넷프로토콜(IP) 기능을 추가 함으로서 기존 위성방송인 프리셋에 다시보기, 주문형 비디오(VOD) 등 다양한 IP 기반 서비스를 결합한 차세대 하이브리드 방송 플랫폼이다[6].

이러한 안드로이드 기반의 스마트 게이트웨이는 디지털 방송 수신을 위해 인터넷프로토콜(IP) 결합형 하이브리드 스마트 박스 제품으로 방송의 모든 기능뿐만 아니라 인터넷, IPTV, xbmc, 영상통화, 게임 등을 큰 화면에서 즐길 수 있다[7].

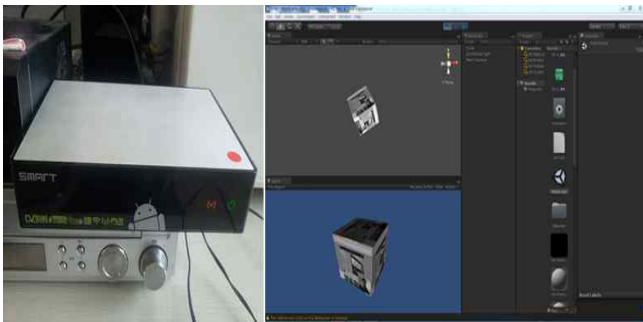


그림 7. 홈 게이트웨이와 무비 텍스처 설계 결과  
Fig. 7 Result of Home-gateway & MovieTexture

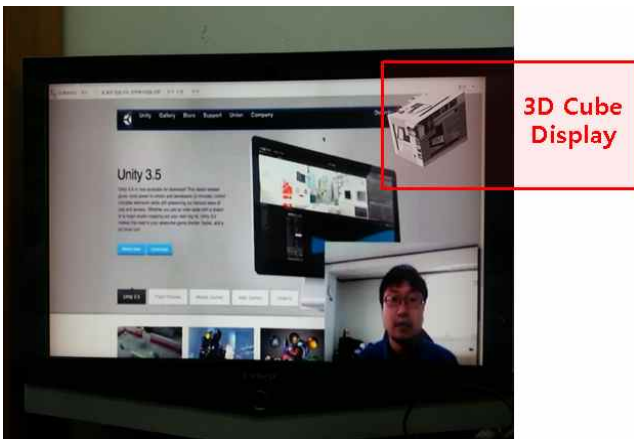


그림 8. 3D 미디어 플레이어의 3D영상 분석결과  
Fig. 8 Result of 3D media play with 3D texture

그림 7은 유니티 엔진을 적용한 홈 게이트웨이 기반의 스트리밍 동영상 실행되는 동안 3D 텍스처를 동시에 실행하는 MovieTexturePlay() 메소드를 사용하기 위한 동영상 재생 화면의 설계 결과이다.

그림 8은 설계한 안드로이드 기반의 홈 게이트웨이

미디어 게이를 위한 유니티 기반의 3D 미디어 플레이어 위한 동영상을 유니티 엔진 내에서 구현된 결과 화면이다.

안드로이드 스마트 홈 게이트웨이에서 유니티에서 동영상을 재생하기 위해서 .mov, .mp4, .ogg, .3gp 등의 파일 형식과 640 × 480에 초당 30 프레임의 동영상 재생을 위한 인코딩을 구현하였다.

선택된 미디어 화면에서 리모콘의 좌/우 버튼으로 좌/우 위치의 미디어를 실행하기 위한 무비 텍스처 기술로 인코딩한 동영상을 삽입하였다.

이때 안드로이드 기반의 모바일 무비 텍스처 패키지는 임포트해야 한다. 3D 큐브 모양의 3D 텍스처를 만들어 동영상을 전부 재생되도록 삽입하였다.

그림 8처럼 스마트 게이트웨이에서 방송용 동영상이 실행되는 동안 유니티만의 3D 텍스처가 3차원 큐브 모양으로 회전하며 동영상이 동시에 실행됨으로서 IoT 센서의 위치를 3차원의 큐브 형태로 표출할 수 있게 되었다.

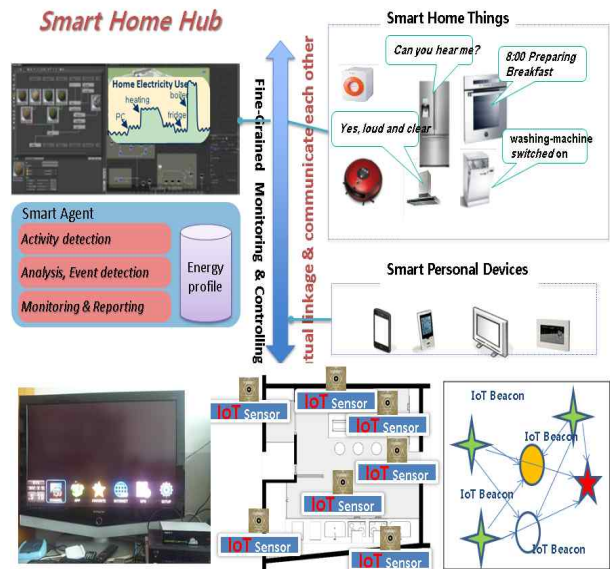


그림 9. IoT센서 위치의 3D표출 활용도  
Fig. 9 Application for the 3D presentation of IoT

이로서 그림 9와 같은 스마트 허브와 게이트웨이 기반의 유니티 플랫폼은 3차원 공간에서 사물인터넷 센서의 위치를 표출할 수 있게 되었다[8].

#### IV. 결 론

본 논문에서는 유니티 기반의 3차원 형태의 표출방법을 제안하는 스마트 게이트웨이용 안드로이드 플랫폼을 설계하였다.

이러한 홈 게이트웨이는 3D 유니티 런처가 3차원 동영상과 텍스처가 동시에 연동함으로서 유니티 기반의 3D 모델링 통한 사물인터넷 센서의 3D 위치표출 방안을 제안하였다.

이때 유니티 런처가 탑재된 스마트 게이트웨이 플랫폼은 실내의 2D 평면도를 3차원으로 변환 후 큐브 형태로 IoT 센서 위치를 표시할 수 있다. 이로서 IoT 센서의 동작상태 모니터링이 가능하며, 다양한 센서의 생애주기를 관리할 수 있으며, 다양한 3D 콘텐츠 연동 서비스를 활성화할 수 있다.

#### 감사의 글

본 논문은 2015년 한신대학교 학술연구비 지원으로 이루어졌습니다.

#### References

[1] M. Kang, J. Shin, Y. Lee, D. Kim, and I. Kim, "Platform Design of 3D Unity Launcher Interlocking for Smart Media," *2014 Conf. of the Korea Institute of Electronic Communication Science*, Cheonan Korea, Nov. 2014.

[2] M. Kang and I. Kim, "3-dimensional display method for presenting arrangement of Internet-of-Things sensors based on wireless signal detection, and computer-readable recording medium," *Korean Patent*, no. 10-2015-0017707, Feb. 2015.

[3] Y. Oh, O. Cho, and Y. Kim, "Sign of 3D Ship Display System using Android," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Science*, vol. 7, no. 5, Oct. 2012, pp. 1011-1016.

[4] S. Cho, J. Kim, K. Ban, K. C. Kim, and E. Kim, "A Study on 3D Panoramic Generation using Depth-map," *J. of the Korea Institute of*

*Electronic Communication Science*, vol. 6, no. 6, Dec. 2011, pp. 831-838.

[5] I. Kim and H. Shin, "3D GIS system using the CCTV camera," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Science*, vol. 6, no. 4, Aug. 2011, pp. 559-565.

[6] M. Menard, *Game Development with Unity*, Course Technology PTR(1-edition), Michigan USA; Jan, 2011.

[7] S. Blackman, *Beginning 3D Game Development with Unity : All-in-one, multi-platform game development*. New York USA : Apress, May 2011.

[8] R. H. Creighton, *Unity 3D Game Development by Example Beginner's Guide*. Birmingham, UK. : Packt Publishing, Jan, 2010.

#### 저자 소개



#### 강민구(Min-Goo Kang)

1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)

1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)

1994년 연세대학교 전자공학과(공학박사)

1985년~1987년 삼성전자(연구원)

1994년~2000년 호남대학교 정보통신학부(교수/학과장)

2000년~현재 한신대학교 정보통신학부(교수/학과장/기획처장)

2006년~2007년 국무총리실 방송통신융합추진위 전문위원

※ 관심분야 : 방송통신시스템, 임베디드통신