

NFC와 QR기술을 사용한 스마트TV와 스마트폰의 연동구조

은성배¹ · 채의근[†] · 소선섭²

(원고접수일 : 2014년 4월 17일, 원고수정일 : 2014년 5월 14일, 심사완료일 : 2014년 5월 26일)

Interworking architecture between Smart-TV and Smart-phone using NFC and QR technology

Sung Bae Eun¹, Yi Geun Chae[†], Sun Sup So²

요약: 본 연구에서는 최근 많이 사용하고 있는 스마트TV와 스마트폰의 연동구조를 제시하고 있다. 스마트 TV에 새롭게 설치되는 앱을 스마트폰으로 제어하는 기술로써 스마트폰을 무선 AP에 연결하는 절차를 생략하기 위하여 무선AP 접속 정보를 담은 QR 코드를 생성하고 스마트폰에서 이를 인식하여 편리하게 무선AP에 연결하는 방법을 제시하였다. 이를 실현하기 위해 연동의 초기 단계 시 NFC와 QR로부터 정보를 획득하여 연동하기까지의 과정과 동작방식을 설계하고 구현하였으며, 사용자를 고려한 자동연결 방식과 간단한 조작 방식을 보임으로써 키오스크나 다양한 디스플레이장치를 제어하기 위한 활용가능성을 확인하였다.

주제어: Near Field Communication, 스마트폰, Quick Reference 코드, 스마트 TV.

Abstract: We propose an interworking architecture between a smart TV and a smart phone. This architecture provides control mechanism for the newly adopted App on Smart-TV with smart phone. The general method connecting between a smart phone and a mobile AP is very carefully complex and troublesome procedure. The mobile AP transfers data from a smart phone to a smart TV after getting the connection. Connecting procedure between a smart phone and a mobile AP is therefore necessary operation. We worked out the new procedure and control method that acquires some information from Near Field Communication or Quick Reference codes for connecting between a smart TV and a smart phone. Our proposed architecture was confirmed practical possibility as user-oriented automatic connection and simple manipulation for control a kiosk or various display equipment.

Keywords: Near Field Communication, Smart Phone, Quick Reference Code, Smart TV.

1. 서 론

최근 스마트폰 외에도 다양한 스마트기기들이 시장에서 주목받고 있다. 스마트TV는 3년 만에 시

장 점유율을 2배로 높이며 고속 성장하고 있다[10]. 스마트TV는 TV에 인터넷 접속을 결합해 각종 앱을 설치하고 이용할 수 있는 다기능 TV이다. 스마트기기에 각 스마트TV 제조사의 DLNA(Digital

[†] Corresponding Author: Department of Computer Engineering, College of Engineering, Kongju National University, Seobuk-Gu Cheonan-Daero 1223-24, Cheonan, Chungnam, 331-717, Korea, E-mail: ygchae@kongju.ac.kr Tel: 041-521-9233

1 Department of Information and Communication Engineering, College of Engineering, Hannam University, 133 Ojeong-dong, Dedeok-Gu, Daejeon, 306-791, Korea, E-mail: sbeun@hannam.ac.kr, Tel: 042-629-7928

2 Kongju National University, E-mail: triples@kongju.ac.kr, Tel: 041-521-9231

Living Network Alliance)[1][8] 앱을 설치하고 스마트TV와 동일한 무선 AP에 연결하면 영화나 사진, 음악 등을 스마트TV에서 감상[9][2]할 수 있다. 그러나 각각의 기기를 동일한 AP에 연동하는 절차는 스마트폰을 처음 사용하는 사용자가 쉽게 그 과정을 시행하고 연결을 완성하기 어렵다.

예를 들어 사용자가 낯선 장소에서 스마트폰을 사용해 스마트TV를 제어하거나 게임을 즐길 수 있는 방법을 소개하고 있다. 그러나 스마트폰을 이용해 평소 무선 AP 연동을 해보지 않은 사용자가 스마트TV를 사용하기 위해 익숙하지 않은 절차를 따라하는 것은 힘든 일이다.

본 논문에서는 NFC[3]태그나 QR코드[4]를 사용해 스마트TV를 쉽게 제어할 수 있는 방법을 제안한다. 사용자는 본 연구의 결과로써 제공되는 앱을 스마트폰에 설치하고 실행한 뒤 스마트TV에 표시되는 QR코드를 스마트폰에서 인식만 하면 스마트폰[5]이 자동으로 스마트TV와 동일한 AP에 접속한다. 또한 리모콘, 게임패드 등을 이용해서 사용자는 스마트TV를 제어할 수 있다.

제시된 방법은 스마트TV와 스마트폰 사이만 아니라 인터넷에 연결된 디스플레이 장치와 스마트폰 사이의 연결에 적용할 수 있는 장점이 있다. 따라서 키오스크를 포함하여 다양한 정보출력 디스플레이나 QR코드 입력이 정확하게 이루어 질 수 있는 거리에 위치한 어떠한 디스플레이장치와 스마트폰과의 연결에 적용할 수 있을 것이다.

2. 기존 연동 기술과 문제점

2.1 Digital Living Network Alliance

DLNA(Digital Living Network Alliance)는 홈 네트워크 환경에서 여러 스마트기기간의 콘텐츠를 쉽게 공유하기 위한 목적의 DLNA 가이드라인을 제시하고 있다. Figure 1에서 보는 바와 같이 DLNA 기술 기반 서비스는 DLNA 인증을 거친 제조사의 스마트기기로 콘텐츠를 공유하는 구조를 가지고 있다[8].

DLNA 인증기와 함께 DLNA 소프트웨어를 DLNA에서 정의한 여러 디바이스 클래스의 기



Figure 1: Digital Living Network Alliance

능을 포함한 통합 형태로 제공한다. 스마트기기 제조사에서 제공하는 DLNA 소프트웨어는 일반적으로 기능 선택형 방식으로 제공된다. 기능 선택형 방식은 소프트웨어 제공 서비스를 기능별로 구분하고 사용자가 선택해서 사용자는 상황에 맞춰 기능을 선택해 사용할 수 있다. 선택할 수 있는 기능을 아래 Table 1과 같다[8][1].

DLNA를 사용하기 위해서는 콘텐츠를 공유하는 스마트기기가 서로 같은 AP상에 존재해야 한다.

Table 1: Functional Classification of selective DLNA software.

종류	DLNA 디바이스 클래스	필요 자원
해당 기기의 미디어를 다른 기기에서 재생	Push Controller 기능과 (M-)DMS	제어 용 UI, 미디어 저장 공간
다른 기기의 미디어를 해당 기기에서 재생	(M-)DMP, M-DMD	제어 용 UI, 렌더러, 미디어 저장 공간 (M-DMD에 한해)
해당 기기를 통해 서버의 미디어를 다른 기기에서 재생	(M-)DMC	제어 용 UI

2.2 동일한 AP에 접속하기 위한 기존 방법의 절차와 복잡성

일반적으로 스마트폰이 스마트TV와 동일한 AP에 접속하기 위해서는 먼저 스마트TV가 무선 AP에 연결된 상태임을 확인한다. 스마트폰에서 [설정] - [무선 및 네트워크]를 실행해 Wi-Fi 사용 부분에 체크표시를 확인한다. Wi-Fi 설정 부분의 리스트에서 스마트TV와 동일한 무선 AP를 선택해

비밀번호를 입력해 무선 AP와 연결할 수 있다.

스마트TV와 스마트폰의 동일한 무선 AP 연결 절차가 끝나면 [미디어 공유] App을 실행한다. 스마트폰과 다른 장치의 콘텐츠를 선택해서 스마트TV에서 재생하거나 스마트TV의 콘텐츠를 스마트폰에서 실행하거나 공유할 수 있다.

스마트TV에서 DLNA를 이용하기 위해서는 사용자가 이 절차를 직접 실행해야 한다. 그러나 스마트폰 사용에 익숙하지 않은 사람에게는 이러한 복잡한 절차를 따라 실행하기 쉽지 않다.

본 논문에서는 사용자가 QR코드를 터치하는 것만으로 스마트TV와 스마트폰이 직접 실행한다. 사용자는 어떤 AP에 접속해야하는지 그리고 패스워드가 무엇인지 알 필요가 없다. Table 2에서 보는 바와 같은 스마트폰이 스마트TV와 동일한 AP에 접속하기 위해 거쳐야 할 절차를 본 논문에서 제시된 방법을 이용하면 대부분 생략할 수 있다.

Table 2: Existing interworking mechanism of existing Digital Living Network Alliance.

	제시된 응용	국내 S사	국내 L사
스마트TV 연결 무선 AP 확인	QR 코드 터치	스마트TV에서 직접 확인	스마트TV에서 직접 확인
스마트폰 환경설정 실행	X	O	O
무선 및 네트워크 실행	X	O	O
WI-FI 목록 선택	X	O	O
무선네트워크 비밀번호 입력	X	O	O
기본 제공 어플리케이션	Smart Control	All share	Smart Share
앱 실행	QR코드 터치	수동	수동
TV 및 설치된 앱 리모트 컨트롤	스마트폰	전용 리모콘	전용리모콘
앱 호환	안드로이드	안드로이드	안드로이드 LG스마트폰

2.3 QR, NFC를 이용한 스마트TV 콘텐츠 이용

스마트폰과 스마트TV가 같은 무선 AP에 연동되어있는 상태에서 NFC와 QR을 터치하는 응용의 예로 국내 L사, S사 그리고 K사의 스마트 TV 제어 방법이 있다. 그러나 Table 3에서 보는 바와 같이 서비스는 NFC와 QR을 터치하면 스마트TV를 사용할 수 있는 앱 다운로드로 연결된다. 앱을 설치 후 스마트폰으로 동일한 무선AP에 연결해야 한다. 또한 이 서비스를 이용하기 위해서는 유료상품에 가입하고 셋톱박스를 렌탈해 설치해야 한다.

Table 3: Application of NFC and QR of the local commercial smart TV company.

	제시하는 응용	국내 L사	국내 S사	국내 K사
셋톱박스	무	유	유	유
연결	QR	NFC	NFC	QR
NFC, QR코드 기능	스마트TV와 같은 AP 및 연결 리모트 컨트롤 생성	앱 다운로드 링크 연결		
동일한 무선AP 연동	자동	수동		

2.4 스마트TV 연동을 위한 기존 NFC, QR코드 적용의 문제점

QR코드나 NFC는 무선인터넷을 기반으로 접근하기 때문에 무선인터넷 망이 갖춰지지 않았을 때에는 QR코드나 NFC를 인식하는 경우 접근이 힘들다.

국내에서는 다른 나라 보다 스마트폰과 인터넷 보급률이 높기 때문에 기존 방법과 같은 QR코드나 NFC를 통하여 스마트폰과 스마트TV를 불편하게 연동하는 방식보다는 더 편리한 방법을 모색하는 것이 타당하다.

본 논문에서는 이를 해결하고자 별도의 인터넷에 접속하지 않고 QR코드에 URL 대신 몇 가지 정보를 저장하여 Micro-Webpage[6][7]를 구성하고 스마트TV와 연동하고자 한다.

2.5 Micro-Webpage

인터넷에 접속하지 않고 QR코드나 NFC로 정보를 얻기 위해서는 QR코드나 NFC에 웹페이지를 저장하면 가능하다. 그러나 작은 사이즈의 QR코드, 저장량의 NFC태그에서 사용하기 위해서 저장 공간을 좀 더 효율적으로 사용하는 Micro-Webpage가 필요하다.

Micro-Webpage는 응용프로그램에 웹페이지를 구성하기 위한 복수의 템플릿이 제공되고 QR코드나 NFC에 웹페이지의 핵심내용 즉 템플릿 정보, 실제 내용 그리고 약간의 제어문자를 저장한다. 응용프로그램에서 NFC나 QR코드를 인식해 별도의 URL에 접근하지 않고 웹페이지를 제작할 수 있다. 관련연구로 Micro-Webpage 기반 명함교환 App[7]이 있다. 그러나 기존 Micro-Webpage는 특정 응용에 특화된 구현만 연구되었다. 따라서 스마트TV에서 사용하기 위해서는 별도의 설계와 구현이 필요하다.

3. 새로운 스마트폰-스마트TV 연동구조

본 논문에서는 스마트폰과 스마트TV를 연결하고 스마트TV의 다양한 게임을 연결된 스마트폰으로 게임패드 역할을 수행하는 구조를 설계하였다.

3.1 전체 구조

Figure 2의 그림처럼 스마트TV는 스마트폰이 같은 AP상에 연결할 수 있도록 정보를 포함한 QR코드를 제공한다. 스마트폰은 제공된 앱으로 QR코드를 스캔한 다음 QR코드로부터 얻은 SSID를 통해 AP를 검색하고 접속한다. 동일한 AP에 접속이 완료되면 스마트TV 리모트 컨트롤 기능을 수행할 수 있다. 스마트TV에 설치된 앱을 실행했을 때 스마트TV는 실행한 앱의 정보를 가진 QR코드를 생성해 보여주고 스마트폰은 다시 QR

코드를 통해 얻은 정보로 리모트 컨트롤 패드를 생성해 스마트폰에서 제어 할 수 있다. 이 과정은 Figure 3의 과정과 같다.

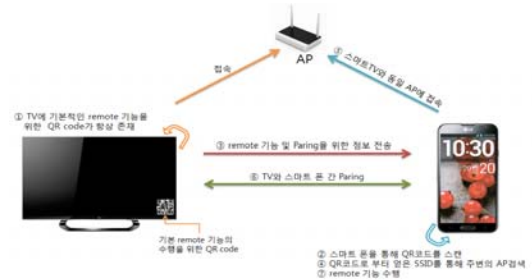


Figure 2: Connection between Smart Phone and Smart TV.

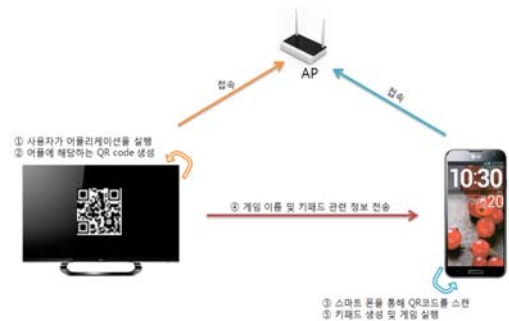


Figure 3: Execution procedure of App in Smart TV.

3.2 동일 액세스 연결

스마트 TV에 무선 AP 연결 IP, 패스워드, 서비스 종류 및 정보를 이용해 TV를 리모트 컨트롤할 수 있는 QR코드를 생성한다. 만들어진 QR코드를 사용자가 스마트폰으로 스캔하면 스마트폰은 QR코드가 가지고 있는 정보(SSID, PW, 인증번호, 버튼정보)를 받는다. 스마트폰이 SSID를 통해 TV가 접속한 AP를 검색해서 같은 AP에 접속하고 TV와 페어링을 한다. 페어링이 완료되면 스마트폰은 버튼이 생성되어 있는 앱을 실행한다. 실행한 앱으로 리모트 컨트롤 기능을 수행할 수 있다.

3.3 QR코드를 통한 실행

게임을 실행했을 때 3.1절의 절차중 페어링부

분까지 완료된 상황이므로 이 절차를 생략한 후 TV에서 사용할 게임 어플리케이션을 실행한다. 메인화면에 게임 정보를 포함한 QR코드가 생성되면 스마트폰으로 QR코드를 스캔하고 정보를 받는다.

4. 시스템 구현

스마트 컨트롤에서는 스마트TV 어플리케이션의 컨트롤 패드를 만들기 위해 QR코드 리더를 제공한다. QR코드의 정보를 이용해 스마트TV와 동일한 AP에 접속하여 스마트TV와 스마트폰이 서로 페어링 과정이 완료되면 리모트 컨트롤 기능을 실행한다. 본 논문에서는 기본적인 TV리모콘 앱과 동일한 기능을 구현하였다.

4.1 Remote Control 생성을 위한 QR코드

스마트 컨트롤에서 리모트 컨트롤을 구성하기 위해 스마트TV에 자동 생성되는 QR코드를 인식해야 한다. 설계상으로는 서비스로 제공해야 하지만 스마트TV의 API가 정의되어 있지 않아 본 논문에서는 웹앱으로만 구현했다. 리모트컨트롤 생성을 위한 QR코드는 AP의 검색을 위한 SSID의 구조, PW, 페어링-상세정보를 위한 인증키의 정보를 포함한다. 스마트 TV의 QR코드와 리모트 컨트롤을 위해 스마트폰에 생성된 형태는 Figure 4와 같은 형태로 구현되어 있다.

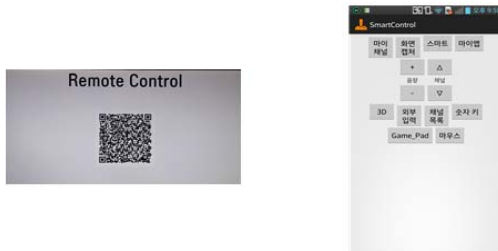


Figure 4: QR code on Smart TV for remote control and generated remote control buttons on Smart phone.

4.2 데이터 포맷

4.2.1 QR Code Records Type

사용자가 Web App을 실행할 때 스마트TV의 IP와 Web App을 컨트롤할 수 있는 서비스의 정보를 포함한 QR코드를 생성한다. QR코드 생성 시 아래 Table 4와 같은 형식을 정의하여 사용한다.

Table 4: Request service form to Smart phone through QR codes.

Name	Size	Value	Description
IP	4byte	Smart TV IP	스마트 폰에서 연결하기 위한 스마트TV IP
Service Type	1byte	Service Identifier Code	서비스의 종류
Service Data	N	UTF-8 string	서비스의 내용

- IP : 스마트TV의 IP를 나타내는 필드
- Service Type : 서비스의 종류를 나타냄
- Service Data : 서비스의 내용을 나타냄

4.2.2 Service Type

Host의 App이 Controller에게 요청하는 Service Type을 QR코드에 입력한다. 서비스의 종류는 Table 4와 같이 분류하고 코드를 정의하였다.

Table 5: Button code format.

Decimal	Hex	Protocol
0	0x00	N/A
1	0x01	UP
2	0x02	Down
3	0x03	Left
4	0x04	Right
5	0x05	Touch
6~10	0x06~0x0A	Function
11~255	0x0B~0xFF	Extension

4.2.3 Button Value

Table 5에서는 스마트폰에서 사용되는 버튼에 대하여 정의한 Button Value의 형식을 나타내고 있다. Button Value에는 Controller에 배치될 버튼의 위치 정보를 포함한다. Layout에 의해 나

누어진 구역별로 좌측에서 우측으로 번호를 부여하고 그 번호를 사용하여 버튼을 배치한다. Touch버튼일 경우에는 스마트TV와 스마트폰의 Layout 번호가 Mapping되어야 한다. Figure 5는 터치버튼의 Host와 Controller의 위치 맵핑을 보여준다.



Figure 5: Position mapping of touch button between Smart TV and Smart phone.

4.3 어플리케이션 키패드

실행된 어플리케이션을 제어하는 키패드를 생성하기 위한 QR코드는 어플리케이션 이름, 각 버튼의 좌표, 버튼 배치의 배열 크기에 대한 정보가 있다. 4.2절에서 생성된 리모트 컨트롤에서 QR코드를 통해 획득한 정보를 조합하여 어플리케이션에 맞는 키패드를 구성한다. 키패드 버튼을 터치해서 어플리케이션의 컨트롤 기능을 수행할 수 있다. Figure 6은 그 예로 QE코드로 구성된 게임 패드의 형태를 보여주고 있다.



Figure 6: An example of generated keypad from QR codes from Smart TV

4.4 실험 결과

구현한 어플리케이션에서 QR코드에 저장하는 데이터의 최대 크기는 일반적인 QR코드의 최대 크기와 동일하다. 또한 QR코드 인식 시간은 평균 1 초이하 최대 2 초미만으로 현재 이용하고 있는 QR코드 리더 어플리케이션들과 비교했을 때 인

식 시간이 1%정도의 차이를 보였다.

어플리케이션을 실행해 실제 측정된 소요 시간은 다음 Table 6과 같다.

Table 6: Time for executing application

	QR코드 인식	정보 획득	무선 AP 연결	리모콘 생성
소요 시간	1초 이내	1초 이내	3~4초	1초 이내

5. 결 론

본 논문에서는 사용자가 스마트TV의 DLNA 기능을 이용하기 위해 스마트폰을 무선 AP에 연결하는 절차를 생략하여 쉽게 이용할 수 있도록 스마트TV의 무선AP 접속 정보를 담은 QR코드를 생성하고 스마트폰으로 QR코드를 인식하여 무선 AP에 연결하는 방법을 제시하고 스마트TV의 앱을 제어할 수 있도록 스마트TV에서 앱의 정보를 포함한 QR코드를 생성하고 스마트폰에서 인식하여 QR코드의 정보와 해당 템플릿을 조합하여 리모트 컨트롤을 생성하였다.

구현 결과 QR코드의 생성방법이 기본 QR코드 생성방법과 동일하고 데이터 크기 역시 기본 QR코드의 최대 Size 이내에서 포함할 수 있다. 또한 사용자는 QR코드를 터치하면 무선 AP연결을 완료할 수 있었다. 실험 결과 QR코드 인식으로부터 무선 AP 연결 완료까지 평균 6초 이내의 시간을 소모하였다. 다양한 부분에 대하여 템플릿을 구조화하는 과정이 추가되면 더욱 유용한 방식이 될 것이다.

본 연구에서는 새로운 방식으로 스마트TV와 스마트폰과의 연결의 가능성을 보였으나 이를 활용하면 가까운 거리의 키오스크나 인터넷이 연결된 원거리의 디스플레이장치에서 QR코드만 입력 가능하다면 다양한 상황에서 스마트폰을 통하여 제어를 용이하게 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] K. C. Kang, S. Y. Kim, and D. J. Kim, "Effective utilization of DLNA functions in home media devices" *Journal of The Korean Society of Broadcast Engineer*, vol. 17, no. 1, pp. 37-48, 2012 (in Korean).
- [2] S. B. Eun, B. D. Choi, S. S. So, and B. H. Kim, "Taxonomy of smartphone APPs and the prospect", *Journal of The Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 29, no. 6, pp. 34-40, 2011 (in Korean).
- [3] H. J. Kim and T. K. Kwon, "Trends of NFC technology and security issues", *Journal of Korea Information and Communications Society*, vol. 9, no. 8, pp. 57-64, 2012 (in Korean).
- [4] J. W. Lee, H. M. Wang, E. K. Nah, J. H. Lee, and B. S. Kim, "A study on the marketing of exhibition hall with QR code of smart phone", *Journal of Korea Electronic Commerce Research Association*, vol. 11, no. 4, pp. 103-127, 2010 (in Korean).
- [5] S. B. Eun, B. D. Choi, J. H. Chon, and S. S. So, "Augmented multimedia processing techniques for ubiquitous commerce", *Journal of The Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 28, no. 8, pp. 67-74, 2010 (in Korean).
- [6] B. D. Choi and S. B. Eun, "A micro-web-page stored in NFC tag", *Journal of the Institute of Embedded Engineering of Korea*, vol. 7, no. 1, pp. 1-7, 2012 (in Korean).
- [7] B. D. Choi and S. B. Eun, "A name card exchange app on micro-webpage", *Proceedings of Spring Conference of Korea Multimedia Society*, vol. 15, no. 1, pp. 97-98, 2012 (in Korean).
- [8] H. R. Kang, *Smart TV and Paradigm Change in Media*, Basic Research Technical Report, Korea Information Society Development Institute, 2011 (in Korean).
- [9] Digital Living Network Alliance, *DLNA Guidelines*, www.dlna.org/dlna-for-industry/technical-overview/guidelines, Accessed Feb. 2014.
- [10] <http://www.flurry.com/>, Accessed Feb. 2014.