

## Binary CDMA 무선통신 기반의 자동차 후방카메라 시스템의 개발방법 및 설계

최재원\*

### Development Methods and Design of a Car Rearview Camera System based on the Binary-CDMA Wireless Communication Technology

Jae-Won Choi\*

School of Computer Science and Engineering, Kyungsoong University, Busan 608-736, Korea

#### 요 약

자동차 후방카메라 시스템은 후진시 차량 후방을 모니터 영상으로 보여주어 인명보호와 주차의 편리, 운전자의 안전 운전을 위한 다양한 서비스를 제공한다. 본 논문에서는 우리나라가 독자 개발한 개인용 무선통신 Binary CDMA 신기술을 이용하여 설치가 자유롭고 설치비용과 기술료를 절감할 수 있는 자동차 후방카메라 시스템의 개발 방법 및 설계에 관해 연구하였다.

#### ABSTRACT

Car rear-view camera system supplies various services for life protection, ease of parking, and safe driving by showing the rear of the vehicle through monitor when reversing the car. In this paper we researched development methods and design of a Car Rear-view Camera System based on the Binary CDMA technology - new technology of wireless personal area network developed by Korea - that makes free installation without wired cables restriction and reduces installation costs and technology royalties

**키워드** : 자동차 무선 카메라 시스템, 자동차 후방 무선카메라 시스템, 바이너리 CDMA 무선통신

**Key word** : Car Wireless Camera System, Car Rearview Wireless Camera System, Binary CDMA Communication

접수일자 : 2014. 05. 18 심사완료일자 : 2014. 06. 13 게재확정일자 : 2014. 06. 30

\* **Corresponding Author** Jae-Won Choi(E-mail:choejw@ks.ac.kr, Tel:+82-51-663-4786)

School of Computer Science and Engineering, Kyungsoong University, Busan 608-736, Korea

**Open Access** <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2014.18.8.1869>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서 론

최근 출시되는 차량에는 전방 카메라, 후방 카메라, 블랙박스형 카메라 등 자동차 카메라 장착이 필수 옵션으로 채택되고 있다. 특히, 후방 카메라는 후진 시 시야 확보가 어려운 차량 후방을 모니터 영상으로 보여주어 인명보호 및 접촉사고를 사전에 예방할 수 있게 한다.

미국은 후진 시 시야확보가 어려워 발생할 수 있는 교통사고 발생률을 줄이기 위해 정부 차원에서 새로 출시되는 신차에 후방 카메라 장착을 권고하고 의무화 방안을 추진 중에 있다[1]. 이는 자동차 후진 사고로 해마다 많은 아동이 사망하면서 미국 내 여론이 들끓고 있기 때문이다. 법안이 발효되면 당장 2~3조원의 신규 시장이 형성될 것으로 기대된다. 미국에서 매년 판매되는 신차 1500만대 중 후방 카메라를 장착한 차량은 절반에도 못 미친다. 신차 시장뿐 아니라 애프터 마켓 시장 규모도 적지 않아 후방 카메라 수요는 더욱 늘어날 것으로 보인다. 우리나라도 2014년부터 어린이 통학차량과 대형 화물차에 후방 카메라 장착이 의무화된[2].

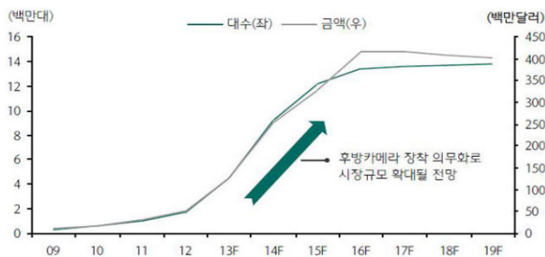


그림 1. 자동차 후방카메라 미국 시장수요 (Dara: KOTRA)  
Fig. 1 U.S. Market Demand for Car Rearview Camera

Binary CDMA는 우리나라가 독자 개발한 새로운 무선통신 기술로 2009년 1월 국제표준(ISO)으로 최종 제정되었다. 이로 인해 과거 근거리 무선통신 제품 개발을 위해 비싼 기술료에도 불구하고 블루투스, 지그비와 같은 외국 표준 기술을 사용해왔던 국내 기업들이 Binary CDMA 기술을 적용한 제품 개발을 더욱 활발히 할 수 있는 기반이 마련되었다. Binary CDMA는 디지털 기기를 무선 연결하여 음성, 영상, 데이터 등을 자유롭게 통신할 수 있는 기술로서 기존의 근거리 무선통신 기술에 비해 데이터 전송품질(QoS)을 개선한 최대 55Mbps의 초고속 데이터 전송이 가능한 근거리 무선통신기술이다.

국내는 물론 전 세계 차량용 카메라 산업의 높은 성장 잠재력에 비해 차량용 카메라 시스템은 아직은 유선을 기반으로 하고 있어 설치상의 제약과 설치비용이 요구되고 있는 실정이다. 극히 제한적인 무선 기반의 차량용 카메라 시스템도 WiFi 무선 LAN에 기반을 두고 있어 로열티 등의 기술료가 발생하고 있다. 그러므로 우리나라가 독자 개발한 개인용 무선통신(WPAN) 신 기술을 이용하여 설치가 자유롭고 설치비용과 기술료를 절감할 수 있는 차량용 무선 후방카메라 시스템에 대한 연구는 기술적 측면은 물론 경제·산업적 측면에서도 중요한 의미를 가진다.

이에 본 논문에서는 Binary CDMA 무선통신 기반의 자동차 후방카메라 시스템의 개발방법 및 설계에 관해 연구하였다. 이를 위해 먼저 신기술 Binary CDMA 무선통신 표준을 소개하고, Binary CDMA 기반의 자동차 후방카메라 시스템의 요구사항을 분석하였다. 그리고 Binary CDMA 무선 기반의 자동차 후방카메라 시스템의 개발방법 및 설계에 관해 연구하였다.

## II. Binary CDMA 자동차후방카메라 시스템

유선의 설치 제약 없이 자유롭게 설치 가능한 Binary CDMA 무선 자동차카메라 시스템에 대한 소개와 이의 개발을 위한 기존 시스템의 문제점과 시스템 요구사항을 분석하였다. 그리고 시스템의 새로운 요구를 충족시킬 수 있는 Binary CDMA 무선통신 기술에 대해 소개하였다.

### 2.1. Binary CDMA 기술

Binary CDMA는 디지털 기기들을 무선으로 연결하여 음성, 영상, 데이터 등을 자유롭게 주고받을 수 있는 우리나라가 개발한 새로운 무선통신 기술이다. 기존의 근거리 무선통신 기술에 비해 멀티미디어 전송품질(QoS)을 개선한 최대 55Mbps의 초고속 데이터 전송 및 저전력 소모의 녹색기술이다.

Binary CDMA는 그림 2와 같이 멀티 레벨 신호를 Binary 파형으로 바꾸어 일반적인 TDMA용 RF 모듈을 이용해서 멀티 채널 CDMA 신호를 전송할 수 있어 송수신 시스템 구조의 획기적 단순화, 기존 TDMA 장비와의 호환으로 인한 부품비 절감, 다중 채널의 동시 통

신, 빠른 전송속도와 전송품질 향상 등 기존 CDMA와 TDMA 기술의 장점을 특화하였다[3].

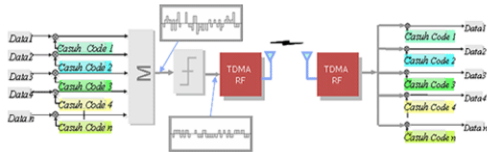


그림 2. Binary-CDMA 전송방식  
Fig. 2 Transmission Method of Binary-CDMA

Binary CDMA는 서비스 반경이 수십 미터 범주인 개인용 무선통신 기술(WPAN: Wireless Personal Area Network)로 타 근거리 무선통신에 비해 HDTV급 고화질 영상의 무선 송수신과 장애물 통과가 우수하고, 최대 55Mbps의 초고속 데이터 전송과 탁월한 원거리 무선 송수신을 지원한다. 개인용 무선통신 기술의 비교는 그림 3과 같다. Binary CDMA 무선 기술의 장애물 통과 우수성, 우수한 영상품질(QoS)의 동영상 전송, 여러 동시 채널의 빠른 전송 지원, 우리나라 자체 보유 무선 기술로서의 기술로 절감은 자동차 후방카메라 시스템 개발을 위한 무선통신 기술로 적합하다.

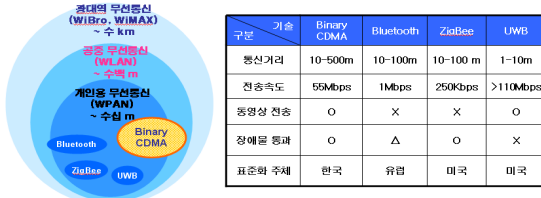


그림 3. 개인용 무선통신 기술 비교  
Fig. 3 Comparison of Personal Wireless Communication

2.2. 자동차 후방카메라 시스템

운전자의 안전 운전을 위한 자동차 카메라에는 그림 4와 같이 전방 카메라, 후방 카메라, 블랙박스형 카메라와 사이드, 코너, 내부 등 다양한 카메라가 있다[4]. 전방 카메라는 골목길에서 대로변 진입 시 운전석에서 보이지 않는 좌우측 사각지대를 모니터로 확인 후 안전하게 진입할 수 있게 하고, 후방 카메라는 후진 시 시야 확보가 어려운 차량 후방을 모니터에 영상으로 보여 주어 인명보호 및 접촉사고를 사전에 예방할 수 있다. 블랙박스형 카메라는 주행 중 상시 녹화가 이루어져 차량 사고 당시의 상황을 확인할 수 있게 한다.

자동차 후방카메라 시스템은 자동차 후방카메라와 모니터(LCD, TV, DVD, 내비게이션), 통신을 위한 장치와 전원, 부가장치와 서비스의 결합으로 후진 시 운전자의 안전 운전을 위한 시야확보와 주차의 편의는 물론이고 다양한 부가서비스를 제공한다.

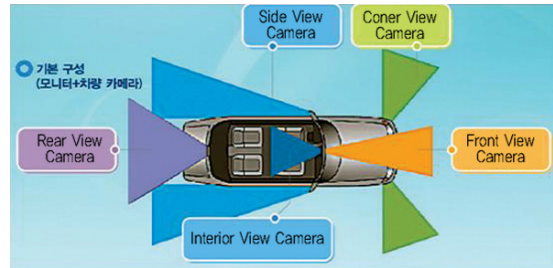


그림 4. 자동차 카메라  
Fig. 4 Car Cameras

2.3. 시스템 요구사항

Binary CDMA 자동차 무선 후방카메라 시스템은 그림 5와 같이 유선의 제약 없이 자유롭게 설치 가능한 자동차카메라와 이의 영상을 무선으로 전송할 수 있는 무선영상전송기와 수신된 영상을 차량모니터에 출력하여 실시간 모니터링이 가능하도록 중계하는 무선영상중계기로 구성되어 있다. 무선영상전송기와 무선영상중계기에는 TCP/IP를 탑재하여 후방카메라의 영상은 무선 인터넷을 통해 무선영상전송기에서 무선영상중계기로 전송된다.

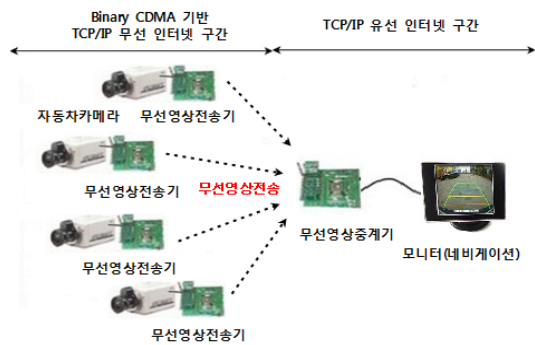


그림 5. Binary CDMA 자동차 무선 후방카메라 시스템  
Fig. 5 Car Rearview Camera System based Binary CDMA

본 연구에서는 Binary CDMA 무선통신 기반의 자동차 후방카메라 시스템을 개발하고자 하며, 이의 구체적

인 요구사항은 다음과 같다.

- ① 기존 유선 후방카메라 시스템의 설치 상의 제약 없이 무선에 의한 자유로운 설치가 가능하도록 한다.
- ② 후방카메라와 모니터 간의 무선통신을 가능하게 하는 무선 영상전송기와 중계기는 차량 범위 내에선 어느 정도의 장애물에도 자유롭게 통신할 수 있어야 한다.
- ③ HDTV급 고화질 영상을 위해 초당 30~40 프레임의 무선 송수신이 가능하도록 한다. IPTV를 기준으로 보면 압축 프레임은 30 KB를 가지므로 7~9 Mbps 속도를 유지하여야 한다.
- ④ 무선영상전송기는 기중에 제약을 받지 않고 자유롭게 기존의 상용 자동차 후방카메라와 연결할 수 있는 표준 영상인터페이스를 제공한다.
- ⑤ 무선영상중계기도 LCD, TV, DVD, 내비게이션과 같은 기존의 상용 모니터와 연결할 수 있는 표준 영상인터페이스를 제공한다.
- ⑥ 국내 표준화 개인용 무선통신 Binary CDMA로 기술료 부담을 줄여 제품가격을 낮출 수 있도록 한다. 또한 무선에 의한 설치의 편리와 더불어 설치비용 절감이 가능하도록 한다.
- ⑦ 향후 시스템 확장을 위해 최소 4개 동시 채널을 지원하여야 한다. 무선영상중계기는 최소 4채널의 동영상을 동시에 통신 가능하도록 하여 전방, 후방, 사이드 등의 자동차카메라로부터 동시에 동영상을 수신할 수 있도록 한다. 또한 다중 채널의 모니터 출력 제어에 의한 여러 차량 카메라를 동시에 모니터링 가능하도록 한다.
- ⑧ 향후 블랙박스형 카메라 지원을 위해 무선영상중계기는 수신한 카메라 영상을 직접 연결된 DVR를 통해 녹화 및 실시간 모니터링이 가능하도록 한다.

### III. Binary CDMA 자동차후방카메라 시스템 설계

Binary CDMA 무선통신 기반의 자동차 후방카메라 시스템 개발을 위한 시스템 설계에 관해 연구하였다. 먼저 전체 시스템 구조를 설계하고, 이를 구성하는 각 서브시스템과 응용프로그램을 설계하였다.

#### 3.1. 시스템 구조

Binary CDMA 자동차후방카메라 시스템의 구조는

그림 6과 같다. 본 시스템은 클라이언트-서버 구조를 가진다. 클라이언트는 무선영상전송기와 후방카메라로 구성되고, 서버는 무선영상중계기와 모니터로 구성된다. 클라이언트, 서버 응용프로그램은 영상처리부의 코덱 라이브러리를 이용하여 카메라 영상을 인코딩/디코딩하고, TCP/IP의 탑재로 영상전송은 네트워크통신부의 소켓 라이브러리를 이용한다. 멀티미디어 통신보드 및 RF 모듈은 동영상·음성의 Binary CDMA 무선통신을 지원하고, 리눅스 커널의 디바이스 드라이버는 카메라, 모니터, 오디오 등의 입출력장치와 Binary CDMA 무선 PAN의 제어를 수행한다.

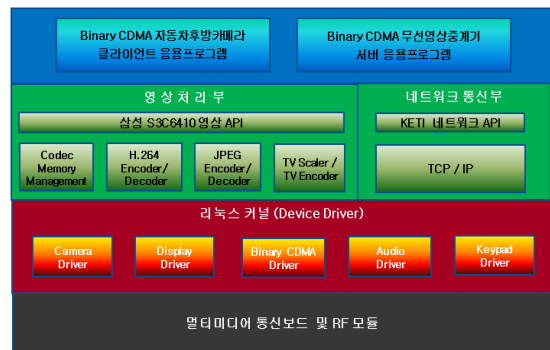


그림 6. Binary CDMA 자동차후방카메라 시스템 구조  
Fig. 6 Architecture of Binary-CDMA Car Rearview Camera System

#### 3.2. 시스템 설계

멀티미디어 통신보드와 RF 모듈은 자동차카메라 영상의 Binary CDMA 무선통신을 지원하고, 이를 기초한 무선영상전송기는 카메라 영상을 H.264 인코딩하여 소켓을 이용하여 Binary CDMA 무선 전송을 하고, 무선영상중계기는 이를 소켓으로 무선 수신하여 디코딩한 후 모니터로 출력한다.

##### 3.2.1. 멀티미디어 통신보드 및 RF모듈

멀티미디어 통신보드는 동영상의 Binary CDMA 무선통신을 지원하고, 기존 상용 자동차 후방카메라와 모니터의 연결을 위한 표준 영상·오디오 인터페이스를 제공한다. 멀티미디어 통신보드는 Binary CDMA SoC (KWPA1200)와 RF IC를 가지는 대우전자부품의 RF 통합 모듈과 삼성의 S3C6410 멀티미디어 전용 CPU를 시스템 통합하여 제작한다.

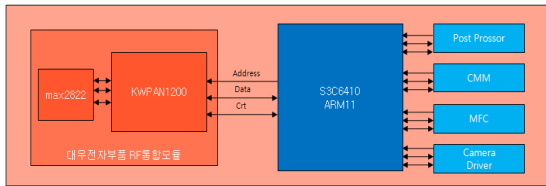


그림 7. 멀티미디어 통신 보드의 블록도  
Fig. 7 Block Diagram of Multimedia Communication Board

삼성의 S3C6410 멀티미디어 무선통신 전용 CPU는 자동차 후방카메라와 모니터 동영상의 인코딩/디코딩과 고속의 무선통신을 지원한다[5]. KWPA1200은 Binary CDMA MAC과 PHY 계층을 내장하고 있는 SoC IC이다. 2.4G 대역의 RF IC를 외부에 장착한 모듈 형태의 제품은 Binary CDMA 무선통신을 지원한다[6].

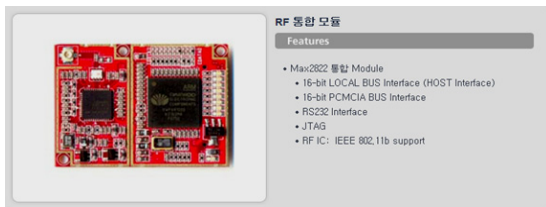


그림 8. Binary CDMA RF 통합 모듈  
Fig. 8 Binary CDMA RF Integration Module

3.2.2. 영상처리부

고화질 영상의 무선 송수신을 위해 차세대 동영상 압축 표준인 H.264를 이용하여 실시간 영상압축과 전송을 한다. 자동차후방카메라 클라이언트/서버 프로그램은 삼성 제공의 Multimedia Acceleration 드라이버를 이용하여 MFC(MultiFormatCodec) Encoding/Decoding을 한다.

1) 자동차 카메라 동영상의 입·출력 이동 경로

자동차 카메라 영상의 입·출력시 S3C6410 MFC CODEC 메모리 이동은 그림 9와 같다.

- ① Camera Codec Path를 경유하여 MFC Frame Buffer에 Camera Raw Data 영상을 복사한다.
- ② Frame Buffer에 저장된 Camera Raw Data를 인코딩한 후, MFC Stream Buffer로 출력한다.
- ③ Stream Buffer에 저장된 압축 Data를 네트워크로 전송한다. (무선영상전송기 전송단계)
- ④ 네트워크로부터 수신한 압축 Data를 Stream Buffer

에 복사한다. (무선영상중계기 수신단계)

- ⑤ Stream Buffer에 저장된 압축 Data를 디코딩한 후, MFC Frame Buffer로 출력한다.
- ⑥ MFC Frame Buffer에 저장된 복원 Data를 자동차 모니터에 출력한다.

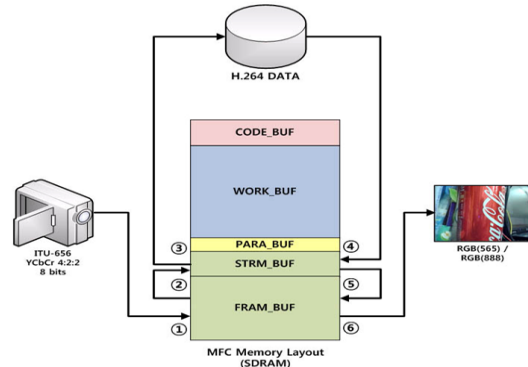


그림 9. 자동차 카메라 동영상의 입출력 이동 경로  
Fig. 9 In-Out Route of Car Camera Video

2) 자동차 카메라 영상의 H.264 인코딩/디코딩 절차  
자동차카메라 영상의 H.264 인코딩/디코딩은 삼성의 S3C6410 MFC 코덱 라이브러리를 이용한다. 인코딩 절차는 그림 10과 같고, 카메라로부터 입력된 Camera Raw Data를 Frame Buffer에 저장한 후, 프레임 별로 인코딩하여 Stream Buffer로 출력을 반복한다. 디코딩 절차는 그림 11과 같고, 초기 Config Frame에서 H.264 압축 정보를 획득한 후, 수신된 압축 영상 데이터를 Stream Buffer에 저장한 후, 프레임 별로 디코딩하여 Frame Buffer로 출력을 반복한다[7].

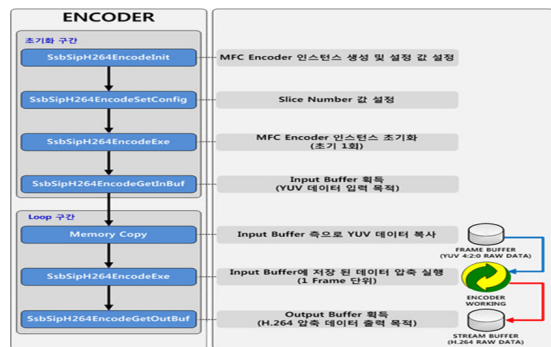


그림 10. 카메라 영상의 H.264 인코딩 절차  
Fig. 10 H.264 Encoding Procedure of Camera Video



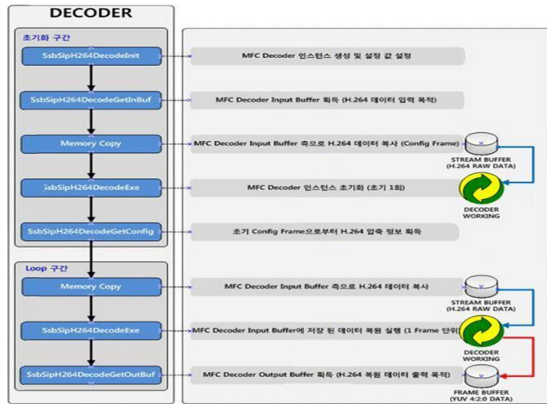


그림 11. 카메라 영상의 H.264 디코딩 절차  
Fig. 11 H.264 Decoding Procedure of Camera Video

### 3.2.3. 네트워크 통신부

네트워크 통신부는 Binary CDMA 무선통신으로 영상전송기와 중계기 간에 영상을 전송한다. 물리망은 Binary CDMA 무선망으로 구성되어 있지만 영상전송기와 중계기에는 TCP/IP를 탑재하여 이의 응용프로그램은 소켓을 이용한 무선 인터넷 통신이 가능하다.

#### 1) 네트워크 통신부의 구조

RF 통합 모듈은 Binary CDMA 무선 통신을 위한 MAC과 PHY 계층을 내장하고 있으며, 2.4G 대역의 RF IC를 외부에 장착한다. Network Driver는 네트워크 디바이스 제어를 위한 소프트웨어로 RF 통합 모듈과의 인터페이스 기능을 수행한다. 이의 상위에 TCP/IP 네트워크 소프트웨어를 설치하고 소켓 라이브러리를 장착하여 TCP/UDP 소켓을 이용한 응용프로그래밍이 가능하다. 네트워크 통신부의 구조는 그림 12와 같다.

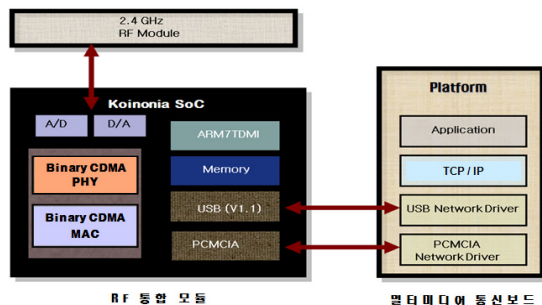


그림 12. 네트워크 통신부의 구조  
Fig. 12 Structure of Network Communication Subsystem

#### 2) S3C6410과 KWPN1200 연결 구성

Binary CDMA 무선 통신을 위한 멀티미디어통신 전용 CPU S3C6410과 Binary CDMA SoC KWPN1200의 하드웨어 연결은 그림 13과 같다.

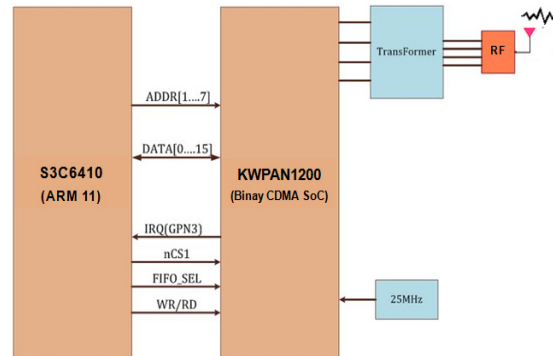


그림 13. S3C6410과 KWPN1200 연결 구성도  
Fig. 13 Connection of S3C6410 and KWPN1200

#### 3) Binary CDMA Frame 송신 내부동작

Binary CDMA 프레임의 송신절차는 그림 14와 같고, 이의 반복으로 무선망으로 Binary CDMA 프레임을 전송한다. ① INT\_EN Register의 TX\_INT Enable ② TX\_CFG Register의 TX\_DMA\_Count 초기화 ③ INT\_STS Register의 TX\_STS가 IDLE인지 확인 ④ TX DMA에 의해 TX Buffer로 Frame 복사 ⑤ RF를 통해 Frame 전송 ⑥ INT\_STS의 TX\_INT Set ⑦ CPU측으로 TX IRQ 송신 ⑧ ISR이 INT\_STS 조회하여 TX 완료 INT이면 다음 프레임을 전송한다.

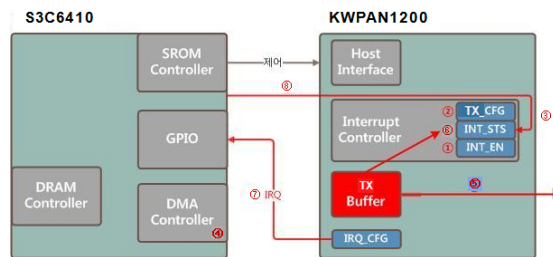


그림 14. Binary CDMA 프레임 송신 내부 동작  
Fig. 14 Operations for Sending Binary CDMA Frames

#### 4) Binary CDMA Frame 수신 내부동작

Binary CDMA 프레임의 수신절차는 그림 15와 같고, 이의 반복으로 무선망을 통해 전달되는 Binary CDMA

프레임을 수신한다. ① INT\_EN Register의 RX\_INT Enable ② RX\_CFG Register의 RX\_DMA\_Count 초기화 ③ RF를 통해 RX Buffer에 Frame 도착 ④ INT\_STS Register의 RX\_INT Set ⑤ CPU측으로 RX IRQ 송신 ⑥ ISR이 INT\_STS 조회하여 어떤 Interrupt가 발생하였는지 확인 ⑦ RX DMA 처리를 위해 DPQ에 등록 ⑧ RX DMA에 의해 Frame을 읽는다.

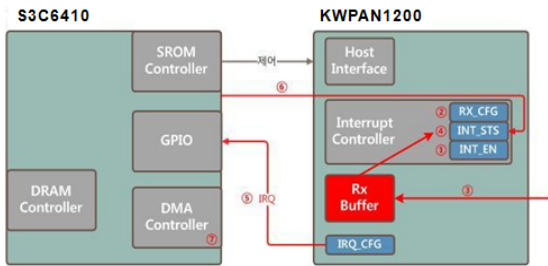


그림 15. Binary CDMA 프레임 수신 내부 동작  
Fig. 15 Operations for Receiving Binary CDMA Frames

3.2.4. 무선영상전송기 클라이언트 프로그램

무선영상전송기 클라이언트는 자동차 후방카메라의 영상을 입력받아, 차세대 동영상 압축 표준 H.264로 Encoding한 후, 압축 동영상을 UDP 소켓을 이용하여 무선망을 통해 무선영상중계기 서버로 전송한다. 클라이언트 프로그램의 수행절차는 그림 16과 같다.

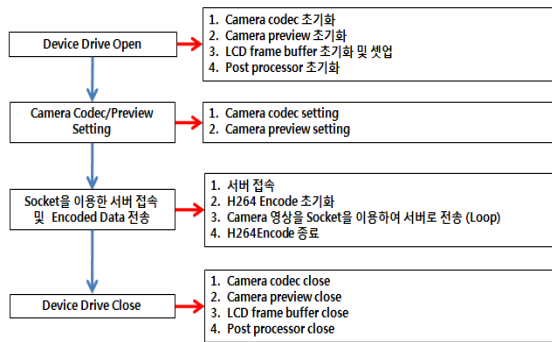


그림 16. 무선영상전송기 클라이언트 프로그램  
Fig. 16 Client Program of Wireless Video Transmitter

3.2.5. 무선영상중계기 서버 프로그램

무선영상중계기 서버는 UDP 소켓을 이용하여 무선망으로부터 압축 동영상을 수신하고, Decoding하여 재생한 카메라영상을 자동차 모니터로 출력한다. 서버 프

로그램의 수행절차는 그림 17과 같다.

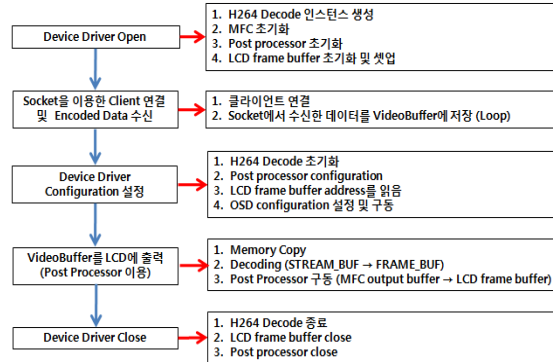


그림 17. 무선영상중계기 응용프로그램  
Fig. 17 Application Program of Wireless Video Server

IV. 결 론

자동차 후방카메라 시스템은 후진 시 시야확보가 어려운 차량 후방을 모니터 영상으로 보여주어 인명보호와 주차의 편리는 물론이고 운전자의 안전 운전을 위한 다양한 부가서비스를 제공한다. 본 논문에서는 우리나라가 독자 개발한 개인용 무선통신 Binary CDMA 신기술을 이용하여 설치가 자유롭고 설치비용과 기술료를 절감할 수 있는 자동차 후방카메라 시스템의 개발방법 및 설계에 관해 연구하였다.

본 시스템은 클라이언트-서버 구조를 가진다. 클라이언트는 차량후방카메라와 이의 영상을 Binary CDMA 무선 전송할 수 있는 무선영상전송기를 가지고, 서버는 전송 영상의 수신과 중계를 위한 무선영상중계기와 자동차모니터로 구성된다. 클라이언트-서버 응용프로그램은 영상처리부의 코덱 라이브러리를 이용하여 카메라 영상을 인코딩/디코딩하고, TCP/IP의 탑재로 영상전송은 네트워크통신부의 소켓 라이브러리를 이용하여 무선 인터넷 통신이 가능하도록 설계하였다.

자동차 후방카메라 영상의 Binary CDMA 무선 전송을 위한 멀티미디어 통신보드와 RF 모듈은 전자부품 연구원의 Binary CDMA SoC 칩 (KWPAN1200)과 대우전자부품의 RF 통합 모듈과 삼성 S3C6410 멀티미디어 전용 CPU를 통합하여 제작한다. 이는 기존 상용 자동차 후방카메라와 모니터의 연결을 위한 표준 영상·오

디오 인터페이스를 제공한다.

고화질 영상의 무선 송수신을 위해 차세대 동영상 압축 표준인 H.264를 이용하여 실시간 영상압축과 전송을 한다. 자동차후방카메라의 클라이언트/서버 프로그램은 삼성 제공의 Multimedia Acceleration 드라이버를 이용하여 MFC(MultiFormatCodec) Encoding/Decoding을 한다. 후방카메라로부터 입력된 Camera Raw Data는 무선영상전송기의 Frame Buffer와 Stream Buffer를 거쳐 전송되고, 수신된 압축 영상 데이터는 무선영상전송기의 Stream Buffer와 Frame Buffer를 거쳐 모니터에 출력된다.

영상전송기와 중계기의 네트워크 통신부는 영상전송기와 중계기 간에 Binary CDMA 무선 영상통신을 수행한다. 영상전송기와 중계기 간의 Binary CDMA 프레임의 송수신을 위한 절차를 기술하였다. 영상전송기와 중계기에는 TCP/IP를 탑재하여 이의 응용프로그램은 소켓을 이용한 무선 인터넷 통신프로그래밍이 가능하도록 한다.

후방카메라의 영상을 입력받아 H.264로 Encoding한 후, UDP 소켓으로 전송하는 무선영상전송기의 클라이언트 프로그램과 수신한 압축 동영상을 Decoding하여 자동차 모니터로 출력하는 무선영상중계기의 서버 프로그램의 수행을 설계하였다.

향후 Binary CDMA 자동차 후방카메라 시스템에 대한 연구를 계속하여 본 설계를 기초로 Binary CDMA 무선 기반 자동차 후방카메라 시스템을 구현할 것이다.

### 감사의 글

본 논문은 2014학년도 경성대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

### REFERENCES

- [1] Electronic Times, United States Mandatory Promotion of Car Rearview Camera. Available: [http://www.etnews.com/news/device/device/2857297\\_1479.html](http://www.etnews.com/news/device/device/2857297_1479.html), Nov. 3, 2013.
- [2] Electronic Times, Hyundai Mobis Automotive Camera Technology[Internet]. Available: [http://www.etnews.com/news/home\\_mobile/automobile/2888486\\_1485.html](http://www.etnews.com/news/home_mobile/automobile/2888486_1485.html), Dec. 20, 2013.
- [3] KETI, "Binary CDMA Technology Overview", Wireless PAN Project Office, KETI, Feb. 2003.
- [4] TechWorld & CCTV News, "Market Trends of Car Cameras", *CCTV Journal*, Mar. 31, 2010.
- [5] Samsung Electronics, "S3C6410X Application Notes", S3C6410X RISC Microprocessor, July 2008.
- [6] KETI, "Physical Layer and Data Link Layer Specification of Koinonia Standard", Wireless PAN Project Office, KITE, Oct. 2004.
- [7] Samsung Electronics, "S3C6400/6410 Multi-Format Codec API Document", S3C6400/6410 RISC Microprocessor, September 2008.



최재원 (Jae-Won Choi)

1988년 2월 고려대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1990년 8월 미시간주립대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)  
1995년 8월 건국대학교 전자공학과 (공학박사)  
1990년 10월 ~ 1997년 8월 삼성전자 정보통신연구소 선임연구원  
1997년 9월 ~ 2014년 現 경성대학교 컴퓨터공학부 정교수  
※관심분야: 정보통신, 정보보안, 인터넷응용, 모바일앱