

Binary CDMA 기반 차량용 카메라 시스템의 무선 영상전송기 개발

최재원*

Development of a Wireless Video Transmitter for Automobile Camera System based on the Binary-CDMA Technology

Jae-Won Choi*

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

요 약

Binary CDMA는 음성·영상 등의 멀티미디어 데이터를 초고속으로 우수한 전송품질로 통신할 수 있는 우리나라가 개발한 새로운 표준 무선통신 기술이다. 본 논문에서는 유선의 제약 없이 자유롭게 설치 가능한 차량용 무선 카메라 시스템의 개발을 위해 이의 핵심 장치인 Binary CDMA 무선 영상전송기와 중계기의 설계와 구현에 관해 연구하였다.

ABSTRACT

Binary CDMA is a new standard technology for wireless communication developed by our country that makes high speed communications and good quality of services for multimedia data such as voice and video. In this paper we researched the design and implementation of a wireless Video Transmitter and Video Server - the main devices for the Automobile Wireless Camera System - based on the Binary-CDMA technology that makes them freely installed in any place without wired cables restriction.

키워드 : 자동차 카메라, 차량용 무선 카메라 시스템, 무선 카메라, 바이너리 CDMA

Key word : Automobile Camera, Automobile Wireless Camera System, Wireless Camera, Binary CDMA

접수일자 : 2014. 03. 07 심사완료일자 : 2014. 03. 27 게재확정일자 : 2014. 04. 11

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

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

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2014.18.7.1571>

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 카메라의 장착이 필수 옵션으로 채택되고 있다. 전방 카메라는 골목길에서 대로변 진입시 운전석에서 보이지 않는 좌우측 사각지대를 모니터로 확인후 안전하게 진입할 수 있게 하고, 후방 카메라는 후진시 시야확보가 어려운 차량 후방부를 모니터에 영상으로 보여주어 인명보호 및 접촉사고를 사전에 예방할 수 있다. 블랙박스형 카메라는 주행중 상시 녹화가 이루어져 차량 사고 당시의 상황을 확인할 수 있게 한다. 차량용 카메라 시스템은 다양한 차량용 카메라와 모니터(LCD, TV, DVD, 내비게이션), 통신을 위한 장치와 전원, 부가장치와 서비스의 결합으로 운전자의 안전 운전과 주차시의 편리성은 물론이고 다양한 부가서비스를 제공하는 시스템을 말한다.

일본 시장조사기관 TSR에 따르면 세계 차량용 카메라 시장 규모는 지난해 20억달러(약 2조1000억원)에서 올해 26억7000만달러(약 2조8000억원), 2015년 35억2000만달러(약 3조7000억원)로 급성장할 전망이다. 그리고 지난 2010년 30~40만대에 불과하던 국내 차량용 카메라 시장도 올해 200만대를 기록할 것으로 예상된다[1]. 이처럼 차량용 카메라 시장이 급성장세를 이어가는 주요 원인으로서는 주요국의 안전규제를 들 수 있다. 미국은 후진 시 시야확보가 어려워 발생할 수 있는 교통사고 발생률을 줄이기 위해 정부 차원에서 새로 출시되는 신차에 후방 카메라 장착을 권고하고 나섰다. 우리나라도 2014년부터 어린이 통학차량과 대형 화물차에 후방 카메라 장착이 의무화된다[2].

Binary CDMA는 우리나라가 개발한 새로운 무선통신 기술로 2009년 1월 국제표준(ISO)으로 최종 제정되었다. 이로 인해 세계 무선 네트워크 시장에 참여국이 아닌 주도국으로 진출할 수 있는 기반이 마련되었다. 과거 근거리 무선통신 제품 개발을 위해 비싼 로열티에도 불구하고 블루투스, 지그비와 같은 외국 표준 기술을 적용해오던 국내 기업들이 Binary CDMA 기술을 적용한 응용제품 개발을 더욱 활발히 진행할 수 있게 된 것이다. 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 유선으로 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 표준 개인용 무선통신(WPAN: Wireless Personal Area Network) 신기술을 이용하여 설치가 자유롭고 설치비용과 기술료를 절감할 수 있는 차량용 무선 카메라 시스템에 대한 연구는 기술·산업·경제적 측면에서 중요한 의미를 가진다. 이에 본 논문에서는 Binary CDMA 무선통신 기반의 차량용 카메라 시스템의 개발 방법에 관해 연구하였다. 특히, 차량용 카메라 시스템의 핵심 장치인 차량용 카메라와 모니터 간의 무선통신을 가능하게 하는 무선 영상전송기와 중계기의 설계와 구현에 관해 연구하였다. 이를 위해 먼저 무선 기반의 차량용 카메라 시스템의 요구사항을 분석하고, 이의 요구 충족을 위한 Binary CDMA 무선통신 표준 신기술을 소개하였다. 그리고 Binary CDMA 기반의 무선 영상전송기와 중계기의 설계와 구현에 관해 연구하였다.

II. Binary-CDMA 무선 자동차카메라 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. 시스템 구성

Binary-CDMA 무선 자동차카메라 시스템은 그림 1과 같이 유선의 제약 없이 자유롭게 설치 가능한 자동차카메라와 이의 영상을 무선으로 전송할 수 있는 무선 영상전송기와 무선영상전송기들로부터 수신된 영상을 차량모니터에 출력하여 실시간 모니터링이 가능하도록 중계하는 무선영상중계기로 구성되어 있다. 무선영상전송기와 무선영상중계기에는 TCP/IP를 탑재하여 자동차카메라 영상은 무선 인터넷을 통해 무선영상전송기에서 무선영상중계기로 전송된다.

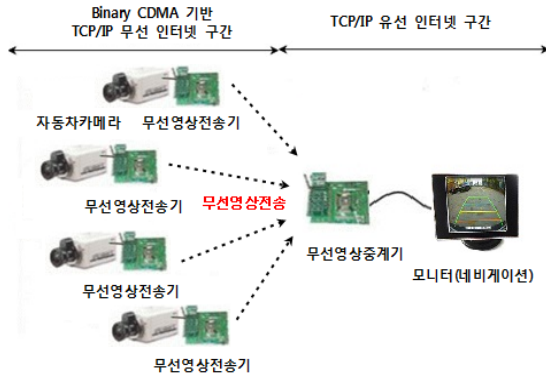


그림 1. Binary CDMA 무선 자동차카메라 시스템
Fig. 1 Binary CDMA Wireless Automobile Camera System

2.2. 시스템 요구사항

본 연구는 설치가 자유로운 무선 기반의 Binary CDMA 차량용 카메라시스템 개발을 위해 차량용 카메라와 모니터 간의 무선통신을 가능하게 하는 무선영상 전송기와 무선영상중계기를 설계 및 구현하고자 한다. 기존 시스템의 문제점 분석을 통한 시스템의 구체적인 요구사항은 다음과 같다.

1) 설치가 자유로운 무선 자동차카메라

① 기존 자동차카메라 시스템은 유선의 설치제약으로 인해 설치의 어려움과 많은 설치비용이 발생하였다. 그러므로 편리한 설치와 설치비용 절감을 위해 무선이 요구된다.

② 차량 범위 내에선 어느 정도의 지형지물에도 기지국 없이 자유롭게 통신할 수 있는 무선영상전송기와 수신기가 요구된다.

2) 유선에 준하는 통신속도와 및 영상품질

① HDTV급 고화질 영상을 위해선 채널 별로 초당 30~40 프레임의 무선 송수신이 가능하도록 한다. IPTV를 기준으로 보면 압축 프레임은 30 KB를 가지므로 채널 별로 7~9 Mbps 속도를 유지하여야 한다.

② 다양한 차량 카메라 지원을 위한 향후 확장성을 위해 최소 4개의 동시 채널을 지원하여야 한다.

3) 개인용 근거리 무선통신 표준화 기술

① 과거 근거리 무선통신 제품 개발을 위해선 블루투

스, 지그비와 같은 외국 표준 기술을 사용하였고, 이로 인해 비싼 로열티를 지불해 왔다. 그러므로 기술료 부담을 줄일 수 있는 근거리 무선통신 표준기술로 개발비와 제품가격을 낮출 수 있도록 한다.

② 카메라 동영상 전송 시 우수한 영상품질(QoS)과 채널 별로 7~9 Mbps 빠른 전송을 보장하고, 장애물 통과가 우수한 개인용 근거리 무선통신 기술을 사용한다.

4) 멀티미디어 장치의 표준 인터페이스 지원

① 무선영상전송기는 기종에 제약을 받지 않고 자유롭게 기존의 상용 자동차카메라와 연결할 수 있는 표준 영상인터페이스를 제공한다.

② 무선영상중계기도 LCD, TV, DVD, 내비게이션과 같은 기존의 상용 모니터와 연결할 수 있는 표준 영상인터페이스를 제공한다.

5) 향후 시스템 확장성 고려

① 무선영상중계기는 최소 4채널 동영상 동시 통신 지원이 가능하도록 하여 복수의 자동차카메라를 동시에 모니터링 할 수 있게 한다.

② 블랙박스형 카메라 지원을 위해 무선영상중계기는 수신한 카메라 영상을 직접 연결된 DVR를 통해 녹화 및 실시간 모니터링이 가능하도록 한다.

2.3. Binary CDMA 기술

차량용 무선카메라 시스템을 위한 개인용 근거리 무선통신 표준화 기술은 차량 범위 내에선 장애물에도 자유롭게 통신할 수 있고, 우수한 영상품질(QoS)의 동영상 전송과 최소 4개 동시 채널의 빠른 전송을 보장하여야 한다. Binary CDMA는 이러한 요구를 충족시킬 수 있는 우리나라가 개발한 새로운 무선통신 기술이고 2009년 1월 국제표준(ISO)으로 제정되었다.

1) Binary CDMA 기술

Binary CDMA는 디지털 기기들을 무선으로 연결하여 음성, 영상, 데이터 등을 자유롭게 주고받을 수 있는 통신기술이다. 기존의 근거리 무선통신 기술에 비해 멀티미디어 전송품질(QoS)을 개선한 최대 55Mbps의 초고속 데이터 전송 및 저전력 소모의 녹색기술이다. Binary CDMA는 기지국 없이도 최대 500m까지 영상, 음성의 멀티미디어 송수신이 가능하고, 100m 이내 근거

리에서는 이동 속도 80km/h에서도 영상과 음성의 송수신이 되는 등 타 근거리 무선통신에 비해 탁월한 원거리 무선 송수신과 HDTV급 고화질 영상의 무선 송수신이 가능하다. 무선 LAN, Bluetooth, Zigbee 등 기존 통신시스템과 상호 간섭 없이 동시에 사용할 수 있고, 하나의 네트워크에 최대 250개의 디지털 기기들이 접속하여 자유롭게 멀티미디어 데이터 교환을 할 수 있다.

2) Binary CDMA 기술의 장점

Binary CDMA는 서비스 반경이 수십 미터 범주이고, 고화질의 동영상 전송과 장애물 통과가 우수한 우리나라가 개발한 개인용 근거리 무선통신(WPAN) 표준 기술이다. 개인용 무선통신 기술의 비교는 그림 2와 같다.

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

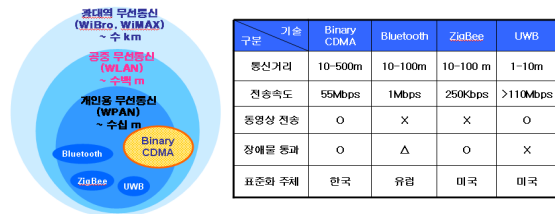


그림 2. 개인용 무선통신 기술 비교
Fig. 2 Comparison of Personal Wireless Communication

III. Binary-CDMA 무선 영상전송기 구현

Binary CDMA 무선통신 기반의 차량용 카메라 시스템의 개발을 위해 이의 핵심 장치로서 자동차 카메라와 모니터 간의 무선통신을 가능하게 하는 무선 영상전송기와 중계기의 설계와 구현에 관해 연구하였다.

3.1. 무선 영상전송기 구조

무선 영상전송기와 중계기의 구조는 그림 3과 같다. 무선 영상전송기와 중계기는 영상처리부의 코덱 라이

브러리를 이용하여 카메라 영상을 인코딩/디코딩하고, 영상전송기와 중계기 간의 영상전송은 네트워크통신부의 네트워크 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.

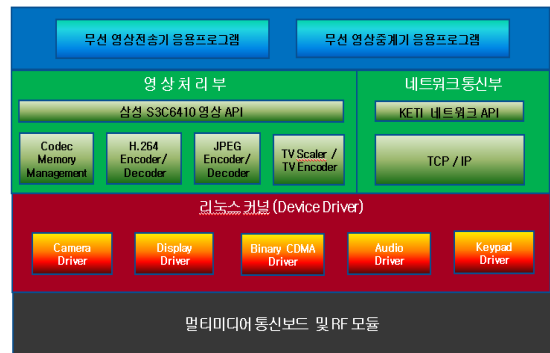


그림 3. 무선 영상전송기의 구조
Fig. 3 Architecture of Wireless Video Transmitter

3.2. 무선 영상전송기 구현

무선 영상전송기는 카메라 영상을 H.264 인코딩하여 Binary CDMA 무선 전송을 하고, 무선 영상중계기는 이를 무선 수신하여 디코딩한 후 모니터로 출력한다. Binary CDMA 무선 영상전송기와 중계기의 설계 및 구현은 다음과 같다.

3.2.1. 멀티미디어 통신보드 및 RF모듈

멀티미디어 통신보드는 동영상의 Binary CDMA 무선통신을 지원하고, 기존 상용 자동차 카메라와 모니터의 연결을 위한 표준 영상·오디오 인터페이스를 제공한다. 무선 영상전송기와 중계기는 하드웨어적으로 동일하고, 응용프로그램에 의해 영상전송기 혹은 영상중계기로 동작한다.

1) 멀티미디어 통신 보드

멀티미디어 통신보드는 동영상의 Binary CDMA 무선통신을 지원하고, Binary CDMA SoC(KWPAN1200)와 RF IC를 가지는 대우전자부품의 RF 통합 모듈과 삼성의 S3C6410 멀티미디어 전용 CPU를 시스템 통합하

여 제작한다. 멀티미디어 통신보드는 카메라와 모니터 / DVR 등의 연결을 위한 표준 영상·오디오 인터페이스를 제공한다.

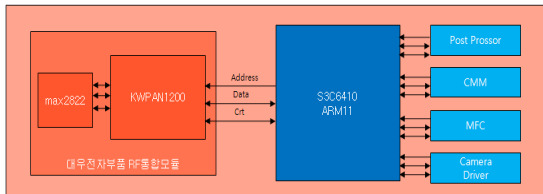


그림 4. 멀티미디어 통신 보드의 블록도
Fig. 4 Block Diagram of Multimedia Communication Board

2) RF 통합 모듈

KWPAN1200은 Binary CDMA MAC과 PHY 계층을 내장하고 있는 SoC IC 이다[4]. ARM7TDMI core를 가지고, 2.4G 대역의 RF IC를 외부에 장착한 모듈 형태의 제품으로 Binary CDMA 무선 통신을 지원한다.



그림 5. Binary CDMA SoC (KWPAN1200)
Fig. 5 Binary CDMA SoC (KWPAN1200)

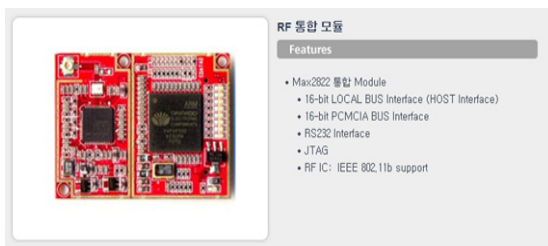


그림 6. Binary CDMA RF 통합 모듈
Fig. 6 Binary CDMA RF Integration Module

3) 멀티미디어 통신전용 CPU

삼성의 S3C6410 멀티미디어 무선통신 전용 CPU는 자동차 카메라와 모니터 영상·오디오 데이터의 인코딩/

디코딩과 고속의 무선통신을 지원한다[5].

3.2.2. 영상처리부

고화질 영상의 무선 송수신을 위해 차세대 동영상 압축 표준인 H.264를 이용하여 실시간 영상압축과 전송을 한다. 무선 영상전송기와 중계기의 응용 프로그램은 삼성 제공의 Multimedia Acceleration 드라이버를 이용하여 MFC(MultiFormatCodec) 인코딩/디코딩을 한다.

1) S3C6410 MFC Encoder/Decoder 소프트웨어 구조
무선 영상전송기와 영상중계기의 응용프로그램은 삼성의 멀티미디어 코덱 라이브러리를 이용하여 카메라 영상을 인코딩/디코딩한다. S3C6410 MFC Encoder/Decoder의 소프트웨어 구조는 그림 7과 같다[6].

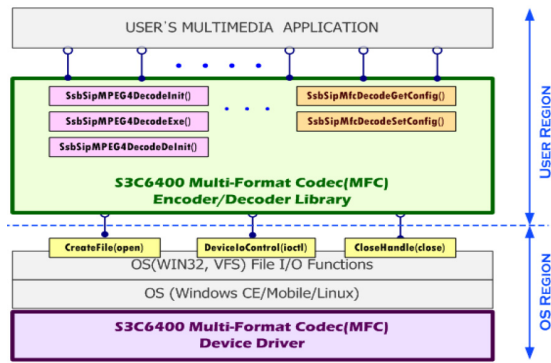


Fig - S3C6400/6410 MFC Encoder/Decoder SW Architecture

그림 7. S3C6410 MFC Encoder/Decoder 소프트웨어 구조
Fig. 7 Software Architecture of S3C6410 MFC Encoder/Decoder

2) 자동차 카메라 영상의 입·출력 이동 경로
자동차 카메라 영상의 입·출력시 S3C6410 MFC CODEC 메모리 이동은 그림 8과 같다.

- ① Camera Codec Path를 경유하여 MFC Frame Buffer에 Camera Raw Data 영상을 복사한다.
- ② Frame Buffer에 저장된 Camera Raw Data를 Encoding한 후, MFC Stream Buffer로 출력한다.
- ③ Stream Buffer에 저장된 압축 Data를 외부 Data Buffer에 복사(혹은 네트워크로 전송) 한다.
- ④ 외부 Data Buffer에 저장된 압축 Data를 Stream Buffer에 복사(혹은 네트워크에서 수신) 한다.
- ⑤ Stream Buffer에 저장된 압축 Data를 Decoding한

후, MFC Frame Buffer로 출력한다.

⑥ MFC Frame Buffer에 저장된 복원 Data를 자동차 모니터에 출력한다.

이때 MFC Encoder와 Decoder는 공용의 Frame Buffer와 Stream Buffer를 사용하므로 데이터의 입·출력에 따른 동기(SYNC)가 중요하다. ③ 외부 Data Buffer 쓰기 단계는 무선 영상전송기가 Encoding된 압축 Data를 TCP/IP 무선 네트워크를 통해 무선 영상중계기로 전송하는 단계이고, ④ 외부 Data Buffer 읽기 단계는 무선 영상중계기가 압축 Data를 네트워크를 통해 수신하는 단계이다.

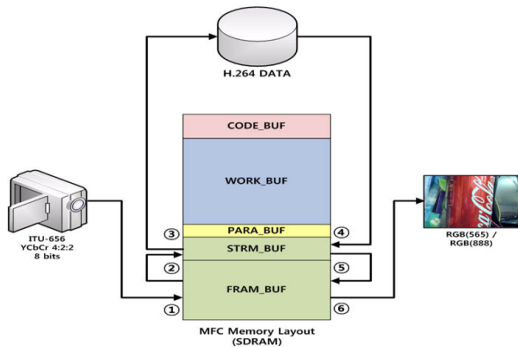


그림 8. 자동차 카메라 동영상의 입출력 이동 경로
Fig. 8 In-Out Route of Automobile Camera Video

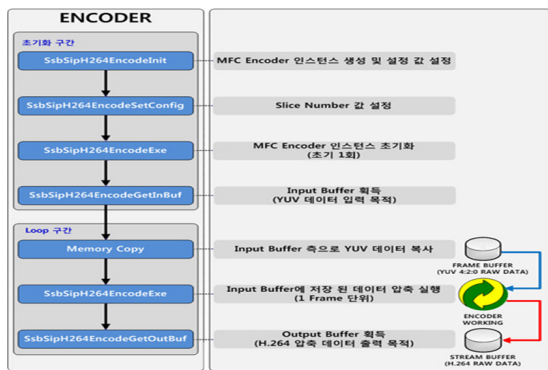


그림 9. 카메라 영상의 H.264 인코딩 절차
Fig. 9 H.264 Encoding Procedure of Camera Video

3) 자동차 카메라 영상의 H.264 인코딩 절차
자동차카메라 영상의 H.264 인코딩을 위해 S3C6410 MFC 인코더 라이브러리를 이용한다. 인코딩 절차는 그

림 9와 같고, 크기는 초기화단계와 프레임 단위로 인코딩하는 루프로 분리되어 있다. 카메라로부터 입력된 Camera Raw Data를 Frame Buffer에 저장한 후, 프레임 별로 인코딩하여 Stream Buffer로 출력을 반복한다[7].

4) 자동차 카메라 영상의 H.264 디코딩 절차

자동차카메라 영상의 H.264 디코딩을 위해 S3C6410 MFC 디코더 라이브러리를 이용한다. 디코딩 절차는 그림 10과 같고, 크기는 초기화단계와 프레임 단위로 디코딩하는 루프로 분리되어 있다. 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].

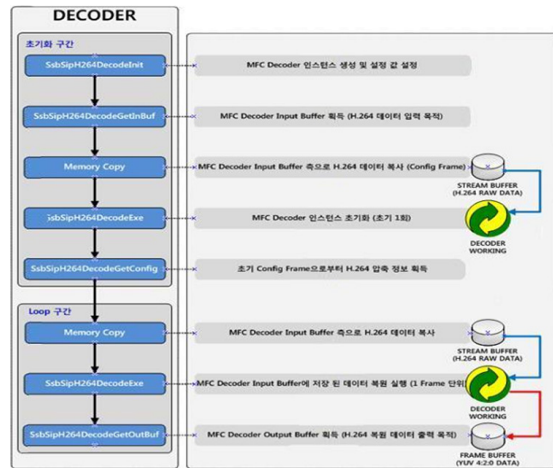


그림 10. 카메라 영상의 H.264 디코딩 절차
Fig. 10 H.264 Decoding Procedure of Camera Video

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 MAC과 PHY를 내장하고 있으며, 2.4G 대역의 RF IC를 외부에 장착한다. Network Driver는 네트워크 디바이스 제어를 위한 소프트웨어로 RF 통합 모듈과의 인터페이스 기능

을 수행한다. 이의 상위에 TCP/IP 네트워크 소프트웨어를 설치하고 소켓 라이브러리를 장착하여 TCP/UDP 소켓을 이용한 응용프로그래밍이 가능하다. 네트워크 통신부의 구조는 그림 11과 같다.

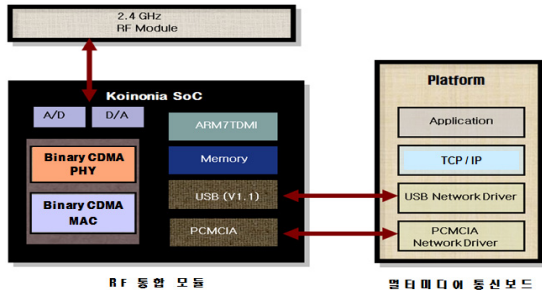


그림 11. 네트워크 통신부의 구조
Fig. 11 Structure of Network Communication Subsystem

2) Packet 송신

패킷의 송신절차는 그림 12와 같다. 응용프로그램이 소켓 API를 이용하여 메시지 전송을 요청하면, 네트워크 OS에 시스템콜 SW Trap이 걸리고 sys_socketcall()이 실행된다. sys_sendto()는 TX Msg 버퍼의 송신 msg를 소켓버퍼로 복사하고, udp_sendmsg()는 UDP 패킷을 ip_build_xmit()는 IP 패킷을 skb 버퍼에 저장한 후 MAC 헤드를 설정한다. Network Device Driver의 device_queue_xmit()는 skb 패킷을 NW Driver TX Queue에 저장하고, Device TX FIFO가 IDLE 상태이면 hard_start_xmit()에 의해 MAC 프레임 전송요청이 이루어져 Network Device의 TX Queue로 DMA Transfer를 한다. RF를 통해 무선망으로 Binary CDMA 프레임 전송을 성공적으로 끝내면 NET_TX_INT를 발생시킨다. 다음 MAC 프레임 전송이 동일한 절차로 반복된다.

3) Packet 수신

패킷의 수신절차는 그림 13과 같다. 응용프로그램이 소켓 API를 이용하여 메시지 수신을 요청하면, 네트워크 OS에 시스템콜 SW Trap이 걸리고 메시지 수신에 이루어질 때까지 타스크의 실행이 Suspend 된다. RF를 통하여 무선망으로부터 Binary CDMA 프레임이 수신되어 Network Device의 RX Queue에 저장되면 NET_RX_INT가 발생한다. net_regular_interrupt()는 해당 Network Device 구조체와 상태정보를 읽어 들인다.

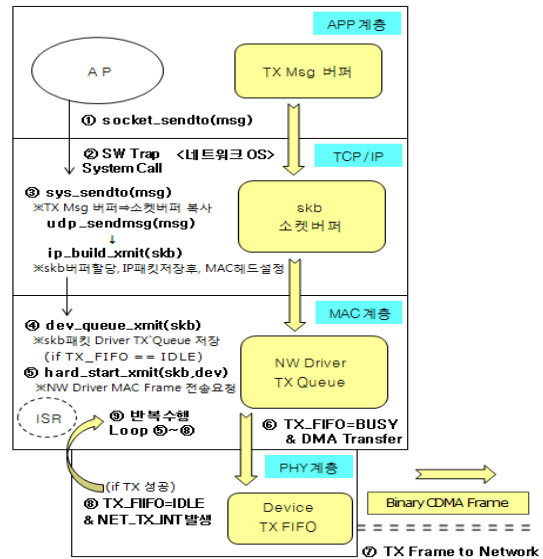


그림 12. 패킷 송신 절차
Fig. 12 Procedure of Packet Transmission

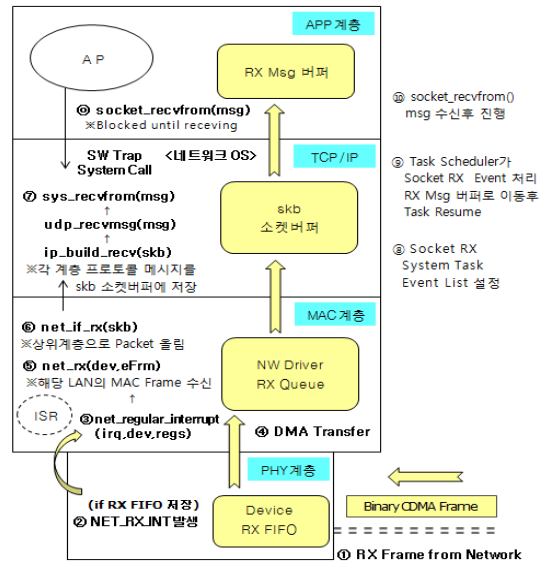


그림 13. 패킷 수신 절차
Fig. 13 Procedure of Packet Reception

net_rx()는 Driver RX Queue로 DMA Transfer한 후 MAC 프레임을 수신한다. net_if_rx()는 이를 skb 버퍼에 저장한 후 상위계층으로 패킷을 올린다. ip_build_recv()는 IP 패킷을 udp_recvmsg()는 UDP 패킷을 skb 버퍼에 저장한 후, Socket RX 시스템 타스크의 실행요

청 이벤트를 등록한다. 이후 task 스케줄러에 의해 Socket RX 처리를 위해 sys_recvfrom()이 실행되고 RX Msg 버퍼로 수신 msg가 복사되고, task 실행이 Resume되어 socket_recvfrom()은 msg를 수신한다.

IV. 결 론

Binary CDMA는 음성·영상 등의 멀티미디어 데이터를 초고속으로 우수한 전송품질(QoS)로 통신할 수 있는 우리나라가 개발한 새로운 표준 무선통신 기술이다. 본 논문에서는 Binary CDMA 무선통신 기반의 차량용 카메라 시스템의 개발을 위해 이의 핵심 장치로서 자동차 카메라와 모니터 간의 무선통신을 가능하게 하는 무선 영상전송기와 중계기의 설계와 구현에 관해 연구하였다. 자동차 카메라의 동영상 전송을 위한 멀티미디어 통신 보드는 전자부품연구원의 Binary CDMA SoC 칩 (KWPA1200)과 대우전자부품의 RF 통합 모듈과 삼성 S3C6410 멀티미디어 전용 CPU를 통합하여 제작하였다. KWPA1200은 Binary CDMA MAC과 PHY 계층을 내장하고 있는 SoC IC 이고, 2.4G 대역의 RF IC를 외부에 장착하여 Binary CDMA 무선 통신을 수행한다. 무선영상전송기는 자동차 카메라 영상을 입력받아 차세대 동영상 압축 표준 H.264로 Encoding한 후 압축 Data를 TCP/IP 무선 네트워크를 통해 무선 영상중계기로 전송한다. 무선영상중계기는 수신한 압축 Data를 Decoding하여 재생한 카메라 영상을 자동차 모니터로 출력하여 실시간 모니터링이 가능하도록 한다. 무선 영상전송기와 중계기는 삼성의 멀티미디어 코덱 라이브러리를 이용하여 자동차 카메라의 영상을 인코딩/디코딩한다. 카메라로부터 입력된 Camera Raw Data는 무선영상전송기의 Frame Buffer와 Stream Buffer를 거쳐 전송되고, 수신된 압축 영상 데이터는 무선영상전

송기의 Stream Buffer와 Frame Buffer를 거쳐 모니터에 출력된다. 무선 영상전송기와 중계기에는 TCP/IP를 탑재하여 이의 응용프로그램은 소켓을 이용한 무선 인터넷 통신프로그래밍이 가능하고, 네트워크 통신부는 영상전송기와 중계기 간에 Binary CDMA 무선 영상통신을 수행한다. 그리고 구현한 Binary CDMA 무선 영상통신의 Packet 송수신 절차를 기술하였다.

향후 Binary CDMA 차량용 무선 카메라시스템에 대한 연구를 계속하여 개발한 무선 영상전송기와 중계기를 이용한 Binary CDMA 무선 기반의 자동차 후방카메라 시스템을 개발할 것이다.

REFERENCES

- [1] News1Korea, 100-megapixel camera developed by Hyundai Mobis[Internet]. Available: <http://news1.kr/articles/1427717>, Nov. 29, 2013.
- [2] Electronic Times, Hyundai Mobis Automotive Camera Technology[Internet]. Available: 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] KETI, "Physical Layer and Data Link Layer Specification of Koinonia Standard", Wireless PAN Project Office, KITE, Oct. 2004.
- [5] Samsung Electronics, "S3C6410X Application Notes", S3C6410X RISC Microprocessor, July 2008.
- [6] Samsung Electronics, "S3C6400/6410 Multi-Format Codec API Document", S3C6400/6410 RISC Microprocessor, September 2008.
- [7] Samsung Electronics, "S3C6400/6410 HW Multimedia Codec(MFC) User's Guide", 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