

무선 환경에서의 영상 정보의 전송

Transmission of Image Information in Wireless System

*정상훈, **임준홍

Sanghoon Jeong, Joonhong Lim

Abstract - There are various researches on MPEG techniques. MPEG technique is used to digital TV(DTV) and internet image communication. Connection method between server and client is usually using wire. Applications may be expanded, if wireless technology is used between server and client system.

In this paper, Bluetooth is used for connection method between server and client. Bluetooth offers fast and reliable transmissions of both voice and data over the globally available 2.4GHz ISM (Industrial, Scientific and Medical) band. One of the major application purposes of Bluetooth is the cable replacement for mobile and peripheral devices. Bluetooth has the advantage of small size, low power and low cost. It has the disadvantage of limited bandwidth and limited range. In order to transfer effectively image information between server and client using Bluetooth, we apply MPEG-2 and MPEG-4 image compression techniques and the results are compared with each other.

Key Words : 블루투스(Bluetooth), MPEG4, 영상 압축 기술

1. 서 론

일반적으로 블루투스는 단거리 무선 데이터 통신에 사용된다. 블루투스는 2.4GHz ISM Band 내에서 음성과 데이터 전송을 위한 새로운 무선 기술이다. 또한 블루투스는 단거리 애드 혹(ad hoc) 연결들을 제공한다.

블루투스는 TDD와 FHSS를 사용한다. 블루투스는 각각의 대역 확산 장치가 79 주파수들 사이에서 초당 1600번 작동한다. 블루투스는 낮은 간섭과 페이딩을 위해서 주파수 호핑을 사용한다.

블루투스는 하나의 마스터와 7개까지의 한 개 이상의 슬레이브로 구성된다. 이것을 피코넷이라 부른다. 피코넷 내의 장치들은 두 가지 역할을 한다. : 마스터 혹은 슬레이브. 마스터는 피코넷 내의 다른 모든 장치들(즉, 슬레이브들)을 동기화시키는데 사용되는 클럭과 호핑 순서를 나타내는 피코넷 내에서의 장치이다. 슬레이브들은 클럭과 호핑 순서에 의해서 마스터에 동기화되는 피코넷 내에서의 장치들이다.

두 가지 형식의 링크들이 음성과 데이터 응용을 지원하기 위해서 블루투스 사양에서 정의된다. : ACL 링크와 SCO 링크[1,3]. ACL 링크들은 베스트 에포트 방식으로 데이터 전송을 제공한다. 전달되는 정보는 사용자 데이터 혹은 제어 데이터일 수 있다. ACL 링크는 비동기 및 동시(Isochronous) 서비스를 제공한다. SCO 링크들은 예약된 대역폭을 사용해

서 실시간으로 음성과 멀티미디어 전송을 제공한다. 음성과 데이터는 모두 패킷의 형태로 전달되고 블루투스 사양은 ACL과 SCO 링크를 동시에 제공할 수 있다. ACL 링크들은 피코넷에 참여하는 모든 슬레이브들과 패킷 스위칭 통신을 제공하고, SCO 링크들은 회로 스위칭 통신을 제공한다. 블루투스는 한 개의 ACL 링크와 3개까지의 SCO 링크를 제공한다. 블루투스는 점대점 연결과 점대다 연결 모두를 제공한다.

압축된 영상 정보는 ACL 링크를 사용하여 전달되고, 음성 정보는 SCO 링크를 사용하여 전달한다. 블루투스를 사용하여 효과적인 영상 정보를 전송하기 위해서, MPEG-2와 MPEG-4 영상 압축 기술들을 사용한다. MPEG-2는 영상 정보의 압축, 부호화와 복호화 기능이 있다. MPEG-4는 높은 압축효율을 가진다. 영상과 음성 정보는 클라이언트에서 서버로 전송된다. 그들은 각각의 응용 프로그램 상에서 디스플레이 된다.

전체 시스템은 서버와 클라이언트로 구성된다. 서버 시스템은 사용자들 위해서 구성된다. 클라이언트 시스템은 카메라의 영상 정보를 제어하기 위해서 구성된다.

블루투스를 이용하여, 서버와 클라이언트 간에 영상 정보를 전송하였다. 영상 정보는 압축되지 않은 영상과 MPEG-2와 MPEG-4 압축 기술들로 압축된 영상을 가지고 실험하였다.

본 논문에서는, 무선 통신 환경 하에서, 블루투스를 이용해서 서버와 클라이언트 간의 효율적인 영상 전송을 위한 MPEG 압축 기술을 적용하였고, 영상 전송 속도를 측정하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장은 전체적인 시스템 구성을 소개한다. 3장은 MPEG-2와 MPEG-4를 소개한다. 4장은 실험 및 결과를 나타낸다. 마지막으로, 5장은 본 논문의

저자 소개

* 정 상 훈 : 한양대학교 전자전기제어계측공학과 박사과정

** 임 준 홍 : 한양대학교 전자전기제어계측공학과 교수

결론이다.

2. 전체 시스템 구성

2.1 무선 데이터 통신 모듈

그림 1은 본 논문에서 사용된 CSR의 class 2 블루투스를 보여준다.

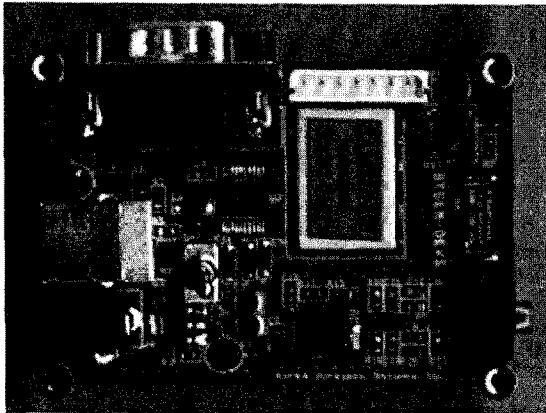


그림 1. 블루투스 모듈 (class 2)

기본적으로 class 2의 전송 거리는 10m 정도이며, 최대 데이터 전송률은 1Mbps로 알려져 있다[5]. 그러나 실제 실험 결과로는 약 100m의 전송 거리를 나타내었다[6]. 이는 블루투스를 이용한 응용 환경이 그만큼 폭넓게 적용될 수 있음을 나타낸다.

그림 2는 블루투스의 표준 패킷 형식을 보여준다.

LSB		MSB	
ACCESS CODE	HEADER	PAYLOAD	
72	54	0 ~ 2745	

그림 2. 블루투스의 표준 패킷 형식 (단위:bits)

블루투스 패킷은 접근 코드(access code), 헤더(header), 페이로드(payload)로 구성된다. 접근 코드는 동기화, DC 오프셋 보상, 패킷의 구분에 사용된다. 헤더는 하위 계층 링크 제어 정보를 포함한다. 페이로드는 사용자 데이터와 제어 데이터를 전송하는데 사용된다. 그것은 최대 2745 비트까지의 가변 길이를 가진다.

2.2 전체 시스템 구성

서버와 클라이언트로 이루어진 시스템은 사용자를 위한 서버와 카메라의 영상 정보를 제어하기 위한 클라이언트로 구성된다. 그림 3은 전체 시스템의 구성을 보여준다.

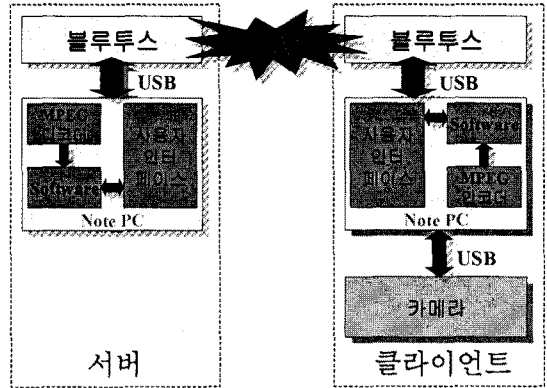
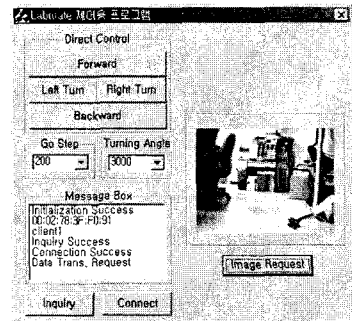


그림 3. 전체 시스템 구성

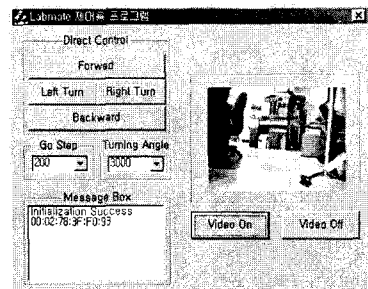
그림 3에서 보듯이, 서버와 클라이언트 간의 연결은 무선 통신 모듈인 블루투스를 사용해서 연결된다.

클라이언트 시스템은 카메라로부터 들어온 영상 정보를 압축하여 블루투스로 전송하는 역할을 한다. 클라이언트 시스템은 사용자 인터페이스, 소프트웨어, 카메라로 구성된다. 사용자 인터페이스는 카메라를 인식하고 영상의 저장과 전송 기능을 제공한다. 소프트웨어는 카메라로부터 받은 영상 정보를 압축하여 블루투스를 통하여 전송한다. 카메라는 PC와 USB로 연결하고, 사용자 인터페이스에 영상 정보를 전송한다.

서버와 클라이언트에서 들어온 영상 정보는 그림 4와 같은 별도의 사용자 인터페이스를 통해서 디스플레이 된다.



(a) 서버측의 사용자 인터페이스



(b) 서버측의 사용자 인터페이스

그림 4. 사용자 인터페이스

서버측의 사용자 인터페이스는 블루투스를 사용하기 위한 초기화, 조회, 연결 과정, 클라이언트측으로부터 전달된 카메라의 영상 정보 디스플레이 등을 구현하였다.

클라이언트측의 사용자 인터페이스는 서버와 유사하며, 카메라의 영상 정보는 실시간으로 사용자 인터페이스에 디스플레이한다. 또한, 카메라의 on/off는 클라이언트측의 사용자 인터페이스를 통해서 제어된다.

3. 영상 압축 기술

본 논문에서는, 무선 통신상에서의 영상 전송을 구현하기 위해서, 우리는 블루투스를 사용하여 MPEG 인코더에서 나온 영상 신호를 전송한다. 서버에서 수신된 영상 신호는 MPEG 디코더에 의해서 원래 영상 신호로 복원되고, 그 뒤 재생된다.

이러한 작업을 통해서, 우리는 블루투스를 이용한 영상 정보의 전송을 구현하고, 실험을 통해 영상 정보의 전송 속도를 보여준다. 실험은 두 가지 방법으로 진행된다. 하나는 압축되지 않은 영상 정보들을 사용하는 것이고, 또 다른 하나는 MPEG-2와 MPEG-4 영상 압축 기술들을 사용하는 것이다. 그 뒤, 그 결과들을 비교한다. 영상 크기는 160*120이다.

3.1 MPEG-2

MPEG-2는 디지털 비디오와 오디오 데이터를 압축하기 위한 표준이다. MPEG-2는 일반적으로 DVD, HDTV 등에 사용된다. 또한, MPEG-2는 상호 운영성, 확장성 등의 기능을 포함한다.

3.2 MPEG-4

MPEG-4는 가능한 한 매우 높은 압축 효율을 얻음으로써, 영상을 매우 낮은 비트율로 전송하기 위한 것이다. MPEG-4는 일반적으로 비디오폰, 인터넷 등에 사용된다. 또한, MPEG-4는 낮은 비트율(2~64Kbps), 스케일러블 코딩, 여러 복원, 객체 지향 등의 기능을 포함한다[7].

4. 실험 및 결과

4.1 영상 전송 속도 측정

앞에서 설명한 블루투스를 이용해서, 우리는 클라이언트측에 연결된 카메라의 영상 정보를 서버로 전송하였다. 그리고 우리는 서버와 클라이언트 간의 영상 전송 속도를 측정하였다. 그림 5는 영상 전송 속도를 보여준다. 영상 전송 속도는 비압축의 경우에는 약 0.5 frame/sec, MPEG-2의 경우에는 약 2 frames/sec이고 MPEG-4의 경우에는 약 6 frames/sec 이었다.

각

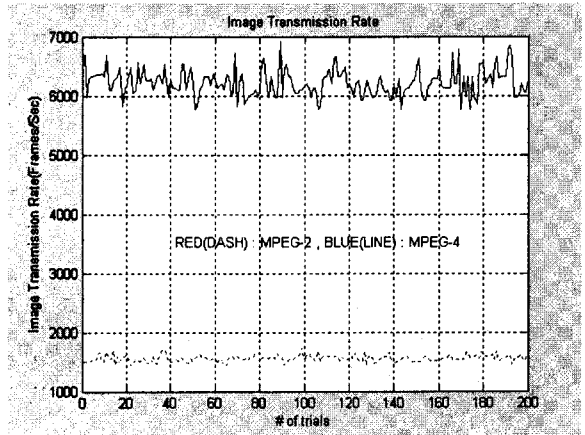


그림 5. 영상 전송 속도

5. 결론

본 논문에서는 무선 통신 환경하에서, 블루투스를 이용해서 서버와 클라이언트 간의 영상전송 시스템을 구현하였다. 블루투스를 사용해서 서버와 클라이언트 간의 효율적인 영상 전송을 위해서, 우리는 MPEG-2와 MPEG-4 영상 압축 기술들을 적용하고 그 결과를 비교하였다. 결과에서 볼 수 있듯이, 이동과 인터넷을 위해 개발된 MPEG-4 기술이 블루투스를 이용한 서버와 클라이언트 시스템에서의 영상 전송 방법으로 더 효율적임을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Bluetooth SIG, Specification of the Bluetooth System, version 1.1, 22 February 2001
- [2] Bluetooth SIG, Audio Video Control Transport Protocol(AVCTP) V0.95a, April 2002
- [3] H. Hedlund, "Bluetooth baseband specification ver. 1.1", www.bluetooth.com
- [4] Rajeev Shorey, Brent A. Miller, "The Bluetooth Technology :: Merits and Limitations", ICPWC, pp. 80-84, 2000
- [5] Jennifer Bray, Charles F. Sturman, "Bluetooth connect without cables", Prentice Hall, 2001
- [6] Jaehyuk Kwak, Sanghoon Jeong, Joonhong Lim, "Control of mobile robot system using wireless data communication module", KIEE, pp. 1410-1413, July 2002
- [7] Chong Hooi Chia, "MPEG-4 Video Transmission over Bluetooth Links", IEEE International Conference, pp. 280-284, December 2002