

## 실시간 감시를 위한 WIPI 기반 모바일 뷰어

김지현<sup>o</sup>, 유호연<sup>o</sup>, 정순지<sup>o</sup>, 강미연<sup>\*</sup>, 김도완<sup>\*</sup>, 정원호<sup>o</sup>

o 덕성여자대학교 정보공학대학 컴퓨터공학부

\* (주)iCanTek 기술연구소

mykang@icantek.com, whchung@duksung.ac.kr

### A WIPI-Based Mobile Viewer for Real-Time Surveillance

Ji-Hyun Kim<sup>o</sup>, Ho-Yeon Eu<sup>o</sup>, Soon-Ji Jung<sup>o</sup>, Mi-Yeon Kang<sup>\*</sup>, Do-Wan Kim<sup>\*</sup> and Won-Ho Chung<sup>o</sup>

o Division of Computer Engineering, Duksung Women's University

\* Research Center, iCanTek Co.

#### 요 약

네트워크 카메라는 인터넷을 통해 디지털 영상 전송이 가능하고, 다수의 사용자에게 동시에 같은 영상을 실시간으로 제공할 수 있다. 이와 같은 네트워크를 이용한 감시 카메라를 위한 기술은 효율적인 서버 기술, 네트워크 기술, 전송 기술, 압축 기술 등과 함께 영상 재생할 수 있는 클라이언트 기술을 필요로 한다. 이러한 클라이언트 측의 기능은 PC 등의 데스크탑 뿐만 아니라, 유무선 통신 단말기, PDA 등의 모바일 단말로까지 그 범위를 넓혀가고 있으며, 특히, 셀룰러폰의 수요가 급속히 증가하면서, 모바일 환경에서의 감시 필요성 및 요구가 확대되고 있다. 최근, 이와 관련된 기술과 제품이 개발되고 있기는 하지만, 대부분 특정 모바일 플랫폼에서만 서비스가 가능한 실정이다. 따라서, 본 논문에서는 이러한 제약을 해결하기 위하여 기존의 다양한 모바일 플랫폼을 통합하여 플랫폼 간의 호환성과 이식성을 제공하는 WIPI를 기반으로 한 실시간 영상 감시용 뷰어를 개발하여, 네트워크 카메라로 접속하여 영상을 재생할 수 있도록 한다.

#### 1. 서론

원격 영상 감시 기술은 CCTV 아날로그 영상 시스템에서도 커다란 관심이었고, 이에 따른 많은 기술과 제품들이 출현했다. 그러나 이들은 거리 등의 환경 상에 제약이 많았고, 그 성능 또한 한계가 많았다. 최근, 인터넷의 활성화에 힘입어 메가급 속도 이상의 인터넷이 보편화되어 사용되는 수준에 이르면서, 디지털 네트워크 분야의 새로운 바람에 영상 감시 카메라에도 새로운 변화가 있었는데, 바로 네트워크 카메라의 출현이다. 네트워크 카메라란 고성능의 임베디드 시스템을 기반으로, 영상을 디지털화 하여 압축하고 네트워크를 통해 그 데이터를 실어 보내어, 전세계 어느 곳에서나 실시간으로 그 영상을 볼 수 있게 하는 것이다. 이를 통해서, 기존의 한정된 장소에서만 가능하였던 감시 기능이 인터넷 기반의 실시간 감시가 가능하게 되었다. 이러한 네트워크를 이용한 영상 감시 시스템을 위한 기술은 효율적인 서버 기술, 네트워크 기술, 전송 기술, 압축 기술 등과 함께 다양한 기능을 제공하고, 다양한 환경에서 수행 가능한 클라이언트 기술을 필요로 하고 있다[1]. 특히, 인터넷을 통하여 비디오, 오디오 등의 데이터를 실시간으로 전송 받아 재생할 수 있는 클라이언트 측의 기능은 PC 등의 데스크탑 뿐만 아니라, 유무선 통신 단말기, PDA 등의 모바일 단말로까지 확대되고 있다. 더욱이, 셀룰러폰의 수요 증가와 함께 모바일 환경에서의 감시 필요성이 크게 증가하면서 실시간 감시의 요구가 모바일 환경으로까지 확대되고 있는 시점이다. 현재, 이와 관련된 기술과 제품이 개발되고 있기는 하지만, 대부분 특정 기업의 플랫폼을 기반으로 개발되어 특정 모바일 플랫폼에서만 서비스가 가능한 실정이다[2].

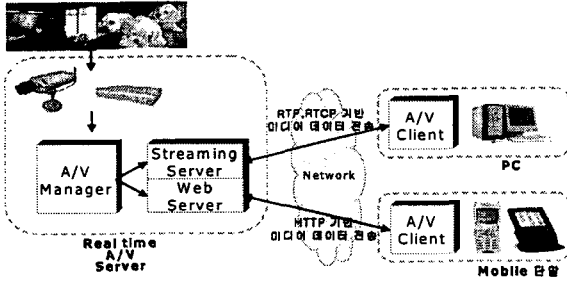
따라서, 본 논문에서는 기존의 다양한 모바일 플랫폼을 통합하여 플랫폼 간의 호환성과 이식성을 제공하는 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability) 기반의[3] 실시간 영상 감시용 뷰어를 개발하여, 다양한 셀룰러폰에서 네트워크 카메라로 접속하여 영상을 볼 수 있도록 하며, 또한 셀룰러폰을 이용한 카메라 제어를 통해 앞으로 다가오게 될 모바일 홈네트워킹의 가능성을 제시한다.

#### 2. 실시간 감시용 네트워크 카메라의 구성 및 동작

실시간 영상 감시 시스템의 전체 구성도는 [그림-1]과 같다. 영상 감시 시스템은 사용자에게 인터넷 기반의 시스템으로 내부 혹은 외부에서 접속하여 감시 할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해, 영상 감시 시스템은 실시간으로 비디오, 오디오 등의 미디어 데이터를 정해진 형식으로 패킷을 만든 후, 클라이언트로 전송해주는 A/V 서버와 A/V 서버로부터 미디어 데이터를 전송받아 파싱 및 디코딩 하여 실시간으로 이를 재생해주는 A/V 클라이언트로 구성된다. 본 논문에서 개발한 영상 감시 시스템에서 A/V 서버에 해당하는 부분이 네트워크 카메라이며, A/V 클라이언트는 WIPI 기반의 모바일 단말에서 동작하는 뷰어이다.

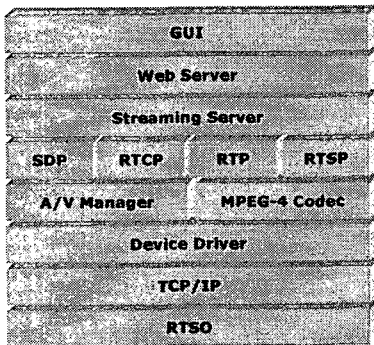
네트워크 카메라는 스트리밍 서버를 두어 RTP(Real-time Transport Protocol), RTSP(Real-time Streaming Protocol), RTCP(Real-time Control Protocol) 등의 동영상 전송 및 제어 프로토콜을 기반으로 데이터를 전송하고 처리한다[4][5]. 이 때, 클라이언트의 수행 환경이 모바일 단말부터 데스크탑 환경까지 다양할 수 있는데, 각 환경에 따라 미디어 데이터의 처리

수준이 다르므로, 클라이언트의 수행 환경이 가지는 자원의 제약과 가능 정도에 따라 각각 다른 방식으로 미디어 데이터를 처리하도록 하여, 단일의 자원 부족으로 인한 한계를 극복할 수 있도록 하였다[6].



[그림-1] 영상 감시 시스템의 구성

네트워크 카메라의 핵심 모듈은 [그림-2]와 같다. 실시간 운영체제 위에 일반적인 네트워크 계층이 있고, 카메라의 디바이스 드라이버가 탑재된다. 그리고, MPEG-4 코덱과 클라이언트로 전송할 미디어 데이터를 입력받는 A/V 관리자 모듈, RTP, RTSP, RTCP, SDP 등 전송 및 제어를 위한 프로토콜과 A/V 관리자로부터 입력되는 비디오, 오디오 데이터를 형식화된 패킷으로 만든 후, 스트리밍 해주는 스트리밍 서버 모듈이 있다. A/V 관리자로부터의 입력은 비디오 입력을 위한 함수와 오디오 입력을 위한 함수 각각을 호출함으로써 이루어지며, 이 함수들에 의해 입력 받은 데이터는 큐(Queue)에 저장된다. 저장된 데이터들은 이후에 순서대로 패킷으로 만들어져서 해당 클라이언트에게 전송된다. 또한, 미디어 데이터를 HTTP 형식에 따라 패킷으로 만든 후, 모바일 단말이나 셀룰러폰 상의 클라이언트로 전송 해주거나, 사용자가 네트워크 카메라의 환경 설정을 가능하도록 인터페이스와 제어 기능을 제공하고, 인증 기능을 담당하는 웹 서버 모듈이 있다. 웹 서버는 미디어 데이터를 정해진 형식에 따라 패킷으로 만드는 모듈과, 클라이언트로부터 HTTP 접속을 받아들이고, HTTP Request 메시지를 처리하여 Response 메시지를 보내는 등 클라이언트와의 통신을 담당하는 모듈, 인증 모듈을 핵심 모듈로 가진다.

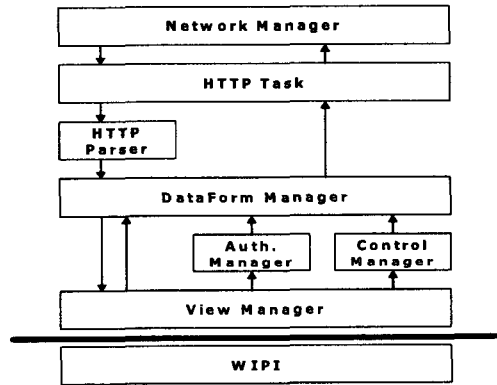


[그림-2] 네트워크 카메라의 구성 모듈

### 3. WIPI 기반 모바일 뷰어의 구성 및 동작

본 논문에서 구현한 A/V 클라이언트, 즉 뷰어는 WIPI 기반으로 셀룰러폰용으로 제작되었으며, 네트워크 카메라의 스트리밍 서버로부터 전송되는 많은 양의 미디어 데이터를 처리할 수 있는 자원을 가지지 못하므로, 따라서, 네트워크 카메라의 웹 서버로부터 미디어 데이터를 전송받아 처리한다.

모바일 뷰어는 네트워크 관련 기능을 담당하는 Network Manager, 웹 서버와 HTTP 기반 통신하여 패킷을 송·수신 하는 HTTP Task와 수신된 패킷을 파싱하여 비디오 데이터를 추출하는 HTTP Parser, 송신/수신되는 데이터의 형식을 정의한 DataForm Manager, 추출된 데이터를 화면에 재생하고 사용자 인터페이스를 제공하는 View Manager로 구성된다. 또한, 네트워크 카메라 접속 시에 인증이 필요한 경우 인증 관련 기능을 수행하는 Authentication Manager와 카메라를 상, 하, 좌, 우로 움직이거나 줌인, 줌아웃 등 카메라의 동작을 제어하는 Control Manager도 포함하고 있다.



[그림-3] 모바일 뷰어의 구성 및 동작

모바일 뷰어의 구성 요소 및 각 요소 간의 데이터 처리 과정은 [그림-2]와 같다. 모바일 뷰어는 사용자에게 의해 접속, 재생, 멈춤 등의 이벤트가 발생하면 View Manager가 이벤트를 입력 받아, DataForm Manager로 전달한다. DataForm Manager는 네트워크 카메라와 모바일 뷰어 간의 전송 규약에 따라 형식에 맞게 해당 이벤트를 패킷으로 만들어 HTTP Task를 통하여 네트워크 카메라로 전송한다. 네트워크 카메라는 모바일 뷰어로부터 요청받은 내용에 따라, 처리 결과 또는 필요한 데이터를 모바일 뷰어로 전송한다. 모바일 뷰어의 HTTP Task는 이를 HTTP Parser에게 전달한다. HTTP Parser는 HTTP 버전, 메소드 종류, 각 필드의 정보 등을 확인 한 후, 데이터 부분을 DataForm Manager로 전달한다. DataForm Manager는 데이터를 WIPI에서 지원하는 데이터 형식으로 변환하여, View Manager로 전달하며, View Manager는 설정된 사이즈에 맞게 화면상에 미디어 데이터를 재생한다. 카메라가 인증 절차를 요구하는 경우는 View Manager로부터의 입력 내용을 Authentication Manager를 통해 DataForm Manager로 전달하고, 카메라의 동작을 제어하는 경우는 View Manager로부터의 입력 내용을 Control Manager를 통해 DataForm

Manager로 전달한다.

모바일 뷰어는 SETUP, PLAY, COMMAND의 3 단계를 통해 서버와 통신한다. SETUP은 네트워크 카메라로 접속을 시도하여 카메라가 접속을 받아들이고, 사용자 인증을 하는 단계이고, PLAY 단계는 접속된 카메라에게 미디어 데이터를 요청하고 전송받아 재생하는 단계이며, COMMAND는 사용자 이벤트를 카메라에 전달하여 처리하는 단계이다.

각 단계별로, 네트워크 카메라와 뷰어 간에 전송되는 HTTP Request 메시지와 Response 메시지 형식은 [그림-4]와 같다. Request 메시지에는 Host, Connection, Pragma, Content-Length 등의 정보를, Response 메시지에는 Server, Date, Content-Type, Content-Length, Pragma 등의 정보를 전달한다. Host 필드에는 네트워크 카메라의 IP 주소와 포트 번호 정보를 지정하며, Pragma 필드에는 데이터의 입력 채널 번호를 지정한다. 네트워크 카메라는 채널 번호가 1이다. [그림-5]는 클라이언트가 서버로 전송하는 PLAY 단계의 Request 메시지 및 이에 대한 서버 측의 Response 메시지 내용 예이다.

Field	SETUP	PLAY	COMMAND
Method	GET	GET	POST
URL	/main.htm	/media.img	/ptz.htm
Version	HTTP/1.1	HTTP/1.1	HTTP/1.1
Host	IP Address :Port Number	IP Address :Port Number	IP Address :Port Number
Connection	-	Keep-Alive	-
Pragma	-	Channel Number	-
Content -Length	-	-	Length

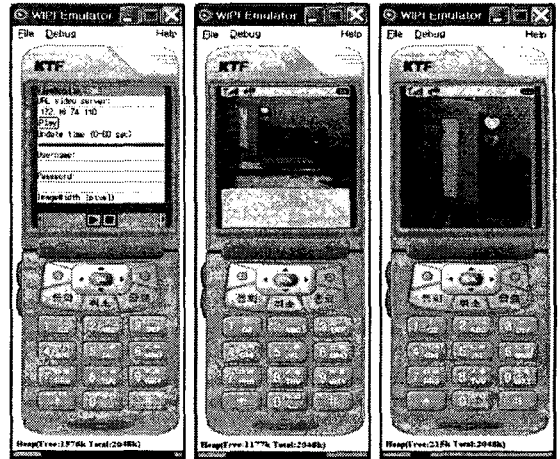
[그림-4] 네트워크 카메라와 모바일 뷰어 간의 전송 메시지 형식

```
GET /media.img HTTP/1.1WrWn
Host: 211.52.88.110:80WrWn
Connection: Keep-AliveWrWn
Pragma: 1WrWn
WrWn
```

```
HTTP/1.1 200 OKWrWn
Server: iCanView/1.1WrWn
MIME-VERSION: 1.0WrWn
Date: Tue, 15 Feb 2006 20:23:26 GMTWrWn
Content-Type: image/mpegWrWn
Content-Length: 4886WrWn
Pragma: 1WrWn
WrWn
```

[그림-5] 네트워크 카메라와 모바일 뷰어 간의 전송 메시지 예

본 논문에서는 WIPI Java를 이용하여 모바일 뷰어를 구현하였다. 접속하고자 하는 네트워크 카메라의 IP 주소, 사용자 정보, 화면 크기 등을 입력한 후, Start 버튼을 선택하면 해당 네트워크 카메라로 접속하여 재생이 시작되며, Quit 버튼을 선택하면 재생이 멈추고 카메라와의 접속이 해지된다. 재생 화면 사이즈는 사용자 선택에 따라 변경 가능하다. [그림-6]은 구현한 모바일 뷰어를 KTF WIPI 1.2 에뮬레이터 상에서 실행한 예이다.



[그림-6] WIPI 기반 모바일 뷰어 실행 예

#### 4. 결론 및 향후계획

본 논문에서는 네트워크 카메라를 통해 전송되는 미디어 데이터를 처리하는 모바일 뷰어를 WIPI 기반으로 구현하였다. 현재 이미지 데이터 형태로 변환되어 전송되는 방법을 개선하여, 향후에는, 실시간으로 스트리밍 가능한 모바일 뷰어를 개발하고, 다채널로 제공되는 영상 서버의 지원도 가능하도록 확장할 계획이다.

#### 참고 문헌

- [1] Austerberry, "The Technology of Video & Audio Streaming," Focal Press, 2002
- [2] 홍준선, "모바일 플랫폼 기술현황 및 발전방향," 한국정보과학회지, 22권 1호, 2004
- [3] 박수원 외, "위피 모바일 프로그래밍," 한빛미디어, 2003
- [4] B. Li, I. Ahmad, M. L. Liou, Y. He and B. K. Chan, "An MPEG-4 Based Interactive Multimedia System," IEEE GLOBECOM, 1998
- [5] R. Cohen and Radha, "Streaming Fine-Grained Scalable Video over Packet-Based Networks," Global Telecommunications Conference, 2000
- [6] 강미연 외, "모바일 단말을 위한 다채널 미디어 데이터 처리기," 2005 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 2005