

# JMF 을 이용한 실시간 유 무선 Monitoring System

김경태\*, 이금용\*  
영산대학교 컴퓨터 정보통신대학원  
e-mail: [kyungteak@lycos.co.kr](mailto:kyungteak@lycos.co.kr)

## Real Time Existence and Nonexistence Monitoring System using JMF

Kyung-tea kim\* Geum-Yong Lee\*  
Dept of Computer Science, Young - San University

### 요 약

이 시스템은 JMF(Java Media Framework)의 RTP(Real - time Transfer Protocol)를 이용 실시간으로 동영상과 음성을 전송하고, 처음에 저장한 이미지와 실시간으로 전송되는 이미지를 비교해서 이상이 있을 경우에 사용자에게 PDA 나 PC 로 두 이미지를 전송함으로써 안전 사고 예방과 침입자 감시 효율을 극대화 시킬 수 있는 개인용 Monitoring System 이다.

### 1. 서론

안전 사고 예방과 침입자 감시 효율을 극대화 시킬 수 있는 개인용 Monitoring System 으로 Client 에 장착된 화상 카메라(Cam)에서 Server 로 실시간 영상을 보내 주게 된다. Server 에서 Client 에게 감시 모드로 전환 신호를 전송하면 Client 에서 영상을 받아 비교하여 이상이 발생시 Server 로 이상 신호를 전송하고 Voice XML 을 사용하여 사용자가 전화를 걸면 이상이 발생한 Client Computer 와 시간을 음성으로 사용자에게 알려줌과 동시에 이상이 발생한 이미지를 PDA 나 PC 로 전송 받을 수 있게 해 주는 System 이다.

본 논문에서는 2 장에서 JMF 기술에 대한 개요를 소개하고, 3 장에서는 본 논문에 제시된 소프트웨어 기능과 설계 및 UML 모델에 대하여 기술한다. 그리고 4 장에서는 결론을 알아본다.

### 2. JMF 기술 개요

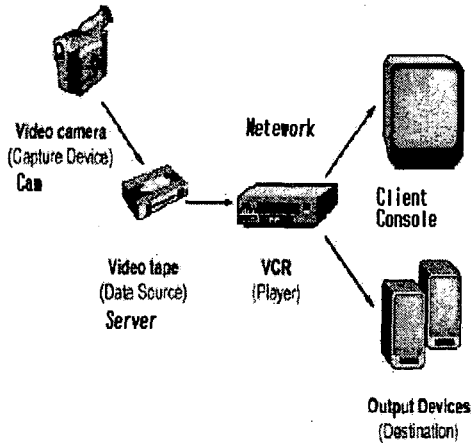
SUN 사의 JMF 나 Microsoft 사의 Netshow 등은 완벽한 분산 처리 환경을 제공하지는 않지만 네트워크 환경에서 멀티미디어 스트림 데이터를 효율적으로 처리하기 위한 멀티미디어 응용프로그램을 체계적으로 개발할 수 있도록 개발되었다. 특히, JMF 는 Platform 의 독립성을 제공하고 객체 지향적인 JAVA 프로그래밍 언어에서 화상 회의나 VOD 등과 같은 멀티미디어 응용을 손쉽게 체계적으로 개발하기 위한 잘 정의된

API 를 제공한다. 현재 JMF 2.0 에서는 오디오와 비디오 Capture 기능과 오디오 비디오를 stream 형태로 관리(stream 을 이용한 모든 서버를 라이언트 모델에 추가할 수 있게 되었다.) 또한 Player 에서 Pluggable Codec 지원한다.

### 3. 시스템 구조와 기능

#### 3.1 시스템의 구조

본 논문에서 제안하는 Monitoring System 은 JMF Capture 기능을 사용하여 Monitoring System 이 Capture 할 미디어 자료를 받아들이고, JMF RTP API 를 사용하여 미디어 자료를 실시간으로 전송하고, Client 는 마찬가지로 JMF RTP API 를 사용하여 서버 쪽에서 보내온 내용을 실시간으로 받아서 모니터나 스피커에 그 내용을 뿌려주게 된다. JMF RTP API 란 Network 에서 실시간 전송을 지원하는 프로토콜인 RTP(Real-time Transport Protocol)에 대해 JMF 에서 지원하는 API 이다. 시스템 구조는 그림 1 과 같이 설명할 수 있겠다.



<그림 1> 시스템 구조

### 3.2 개발 요건과 기능

#### (1) 개발 요건

JMF 는 자바 기반 멀티미디어 프로그래밍을 위한 API 로 JAVA 의 장점인 이식성, 재사용성, 서버의 보안성과 클라이언트의 풍부한 GUI 를 해치지 않으면서 효과적이고 표준적 통합 멀티미디어를 도모해야 한다. 그러기 위하여 지금의 기술적 문제와 복잡성 등으로 인하여 구현이 불가능할 것을 고려하여 최대한 이 가능한 정량적인 측도에 중점을 두고 구체적인 수집과 분석 방법을 모색해야 할 것이다.

#### (2) RTP 시스템의 장점과 기능

RTP 는 멀티미디어 관점에서 TCP 기반의 HTTP, FTP 의 단점인 Processing overhead, Network Transmission Delay, Lack of multimedia functionalities 와는 달리 주로 미디어 Stream 에 대한 전송을 목적으로 설계되었으며, 모든 RTP 버퍼들은 Timestamp 를 가지고 있어서, Timestamp 와 실제 전역적인 동기화 된 클럭(예를 들어 JMF Player 의 TimeBase) 사이의 매핑을 수행한다. 여기서 Timestamp 의 역할은 다양한 데이터 소스로부터 제공되는 미디어들을 통합하는 기능을 지닌다. 이때 전송되는 각각의 패킷은 Sequence Number 와 함께 timestamp 를 갖게 되는데 SequenceNumber 는 각 패킷마다 서로 다른 고유의 번호로서 수신단에서 패킷 순서에 대한 검출과 복구에 이용된다.

##### ▪ RTP 를 이용한 전송 서비스

RTP 를 사용하여 미디어를 전송하는 방법과 수신하는 방법은 각각 두 가지 방법으로 나뉘어진다.

우선 전송하는 쪽은 MediaLocator 와 DataSink 를 이용하여 전송하는 방법과 SessionManager 을 직접 사용하여 전송을 하는 방법으로 나눌 수 있다.

SessionManager 는 세션의 참여자들의 정보를 Participant 의 객체 형태로 갖고 있다. 이들 참여자들의 정보는 CNAME(canonical name)을 갖는 SDES(source description)를 포함하는 새로운 RTCP 패킷이 도착할 때마다 새로 생성된다.

SessionManager 는 또한 전송 되어지는 Stream 을 ReceiveStream 과 SendStream 이라는 RTPStream 을 상속받은 두 가지의 Stream 을 통해 관리한다. ReceiveStream 은 Network 반대편의 세션 참여자가 전송하는 Stream 을 나타내고, SendStream 은 로컬 시스템의 Processor 에서 생성되어 넘겨지는 데이터를 Network 으로 전송하는 Stream 을 나타낸다.

ReceiveStream 은 SessionManager 가 새로운 RTP 데이터를 찾아낼 때마다 자동적으로 생성된다. 이와는 반대로 SendStream 은 직접 생성해 주어야 하는데, SessionManager 클래스의 CreateSendStream 메소드를 이용해 생성할 수 있다. 읽혀진 미디어 Stream 을 RTP 전송에 맞는 형식으로 포맷을 변환하는 부분이다.

##### ▪ RTP 이용한 수신 서비스

RTP 패킷을 수신할 때에도 MediaLocator 을 쓰는데, 방법은 위와 비슷하다. 여기에서 쓰인 MediaLocator 는 RTP 세션을 생성하는데 사용된다. 우선 열려고 하는 RTP 세션에 맞는 URL 로 MediaLocator 을 생성한다. 그런 다음은 파일에서 읽어 플레이 하듯이 MediaLocator 를 사용하면 된다. Manager 는 Player 객체를 바로 생성해 넘겨주는 것이 아니라, RTP 세션에서 첫번째 미디어 Stream 을 발견될 때에 Player 객체를 넘겨주게 된다.

##### ▪ RTP 이용한 Palm 서비스

Palm 의 역할은 Server 와 Client 와의 다중 채팅과 메시지 주고 받기 기능을 포함하고 있으며 Server 에서 Client Cam 로부터 Capture 된 동영상을 png 형식의 그림 파일로 일정 간격으로 Palm 사용자가 받아볼 수도 있다. 물론, Palm 사용자는 Server 에 접속하지 않고 Client 에 직접 접속할 수 있으며 Cam 으로 일정 간격으로 그림 파일을 Capture 한 그림 파일들을 픽셀 단위로 비교하여 이상유무를 확인할 수가 있다.

##### ▪ RTP 이용한 Voice XML 서비스

Voice XML 은 줄여서 VXML 이라고도 하며 대화형 음성 어플리케이션 개발을 위해 고안된 XML 문서 형식의 일종이다. 관리자가 PDA 에서 이상 신호를 확인하지 못할 경우(배터리 부족, 외부 장애 등)에 실시간으로 Client(관리자)의 핸드폰으로 문자 메시지를 보내면 핸드폰으로 이상 유무를 확인할 수 있게 한다.

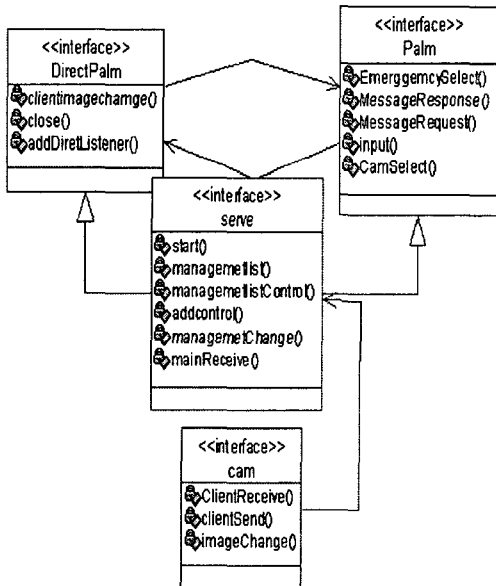
##### ▪ RTP 이용한 Cam 서비스

Client cam 에서 Capturing 한 이미지(.mov)파일을

client cam 이 palm 사용자가 볼 수 있는 png 파일로 변환 후 마이크에서 수집된 음성 정보와 함께 서버에 전송하고 메시지를 입력한다. 또 실시간 cam 에서 이미지를 찍어 원본 이미지와 Capture 된 이미지와 비교하여 원본과 다른 이미지를 저장한다. Client cam 에서 Capture 된 이미지를 RTP(real-time transport protocol)을 이용하여 전송한다. RTP 그 자체가 데이터의 실시간 전송을 보장하지는 않지만, 송수신 응용 프로그램들이 스트리밍 데이터를 지원하기 위한 장치 를 제공한다.

3.3 시스템 설계 내용

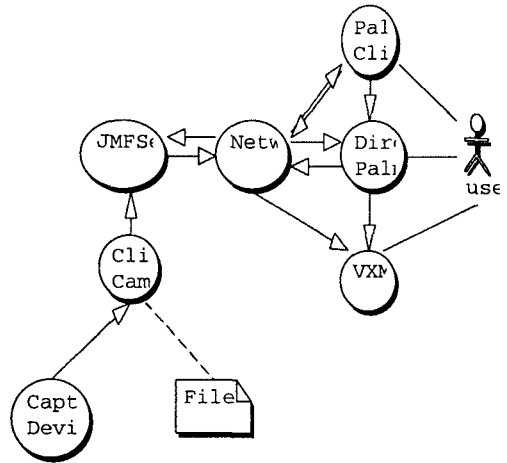
본 논문에서 제시된 Monitoring System Palm 모델의 UML Class Diagram 을 그림 2 에 보여 준다.



<그림 2>JMF palm Class Diagram

Client Computer Cam 에서 Server 로 실시간 영상을 보내 주게 된다. Server 에서 Client 에게 전송하면 Client 에서 감시모드로 전환신호를 전송하고 Client 에서 영상을 받아 비교하여 이상이 발생시 Server 에 신호를 전송한다.

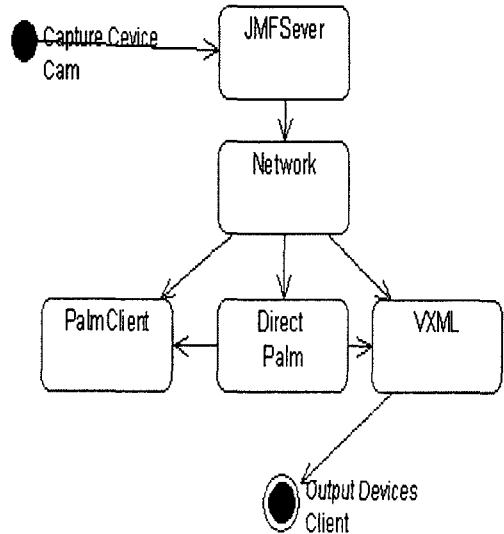
사용자는 Voice XML 를 이용해서 전화를 걸면 이상이 발생한 Client PDA(Palm)이나 Computer 와 시간을 음성으로 PC 로 전송 받을 수 있게 해 준다. 이 과정을 User Case Diagram 으로 나타내면 그림 3 과 같다.



<그림 3>JMF User Case Diagram

그림에서 보는 것과 같이 사용자는 PDA 나 PC 만 있으면 장소에 관계없이 위험지역 상황과 집안의 이상유무를 한 눈에 볼 수가 있다.

이 과정을 UML Statechart Diagram 으로 나타내 볼 수 있다.



<그림 4> JMF Statechart Diagram

사용자는 PDA 나 전화를 Client 에 접속하면 VXML 은 실시간으로 핸드폰이나 Palm(PDA)으로 문자 메시지를 수신 받을 수 있다.

#### 4. 결론

본 연구는 순수 Java Application 으로 작성한 것으로 멀티미디어 Stream 을 효율적으로 처리할 수 있는 새로운 개념의 JMF 을 이용한 Monitoring System 설계에 대한 내용을 소개하였다. 이 시스템의 장점은 이식성과 확장성, 호환성이 좋은 Java 기술을 이용했기 때문에 개인도 쉽게 설치할 수 있어서 안전사고 예방과 방법 비용 절감의 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] MIDPforpalmOS(<http://java.Sun.com/products/midp>)
- [2]EmulatorforpalmOS([www.palmis.com/dev/tools/emulator](http://www.palmis.com/dev/tools/emulator))
- [3]JMF (<http://java.sun.com/products/java-media/jmf>)  
JMF2.0 API Guide 참고
- [4]이금용 원자력 Jini 디지털 방사선 감시계통(한국정보처리학회 9 권 1 호 p1155)
- [5]심빈구 자바멀티미디어 JMF([www.jstorm.pe.kr](http://www.jstorm.pe.kr))
- [6]김중현,정기동, CORBA 기반 멀티미디어 스트림 통신 서비스의 설계 및 구현(한국정보처리학회 9 권 1 호 p337)
- [7] 박섭형 VoiceXML 음성 웹 애플리케이션 구축을 위한 (한빛미디어 2001 년 12 월)