

---

# UPnP 네트워크 기반의 원격 펌웨어 모니터링 시스템

김상윤\* · 김관형\* · 신동석\* · 강성인\*\* · 조현철\*\*\*

\*동명대학교 컴퓨터공학과

\*\*동명대학교 의용공학과

\*\*\*울산과학대학 전기전자학부

## Remote Firmware Monitoring System based on UPnP Network Protocol

Sang-yoon Kim\* · Gwan-hyung Kim\* · Dong-suk Shin · Sung-in Kang\*\* ·

Hyun-cheol Cho\*\*\*

\*Dept. of Computer Eng., Tongmyung Univ.

\*\*Dept. of Computer Medical, Tongmyung Univ.

\*\*\*Dept. of Electrical & Electronic Eng., Ulsan College

E-mail : uichsmulti@naver.com

### 요 약

UPnP프로토콜이란 PnP의 개념을 IP기반의 네트워크로 확장한 홈 네트워크용 프로토콜로서 장치의 원격제어, 영상 및 음성의 전송이 가능하다. 하지만 이러한 기능들에도 불구하고 아직 단순한 기능의 홈 네트워킹 장치에만 적용되고 있다. 본 논문에서는 UPnP프로토콜을 Non-IP 기반의 임베디드 장치간의 네트워크에 적용 및 그 기능을 확대하여 원격지에서의 펌웨어 업데이트 및 실시간 모니터링을 구현함으로써 Non-IP 또는 IP기반의 네트워크 환경에서 각 장치의 효율적인 관리를 위한 UPnP 프로토콜의 적용 가능성을 제시한다.

### ABSTRACT

UPnP Protocol is protocol for home networking that extends PnP to IP based network. It is able to remote control, transfer video and audio. However, It is only used simple devices. In this paper, UPnP is applied to Non IP Network and Extended its function. also, it Implements the System that is capable of updating firmware and realtime monitoring, and therefore it suggestions application possibility of UPnP Protocols that for efficiently management In environment of network on IP or Non-IP

### 키워드

UPnP, 홈 네트워크, 펌웨어, 원격제어

### 1. 서 론

현재 각종 제품을 생산하는 공장에서는 원가절감을 통한 경쟁력 향상을 위하여 공장자동화가 매우 보편적으로 이루어져 있다. 하지만 이렇게 자동화된 공장의 경쟁력을 저해하는 주요소로 공장 생산설비 고장에 대한 긴 복구기간이 문제가 된다. 이는 생산설비의 비효율적 정비방식이 주원

인인데, 현재의 방식은 정비사가 직접 방문하여 정비하는 방식으로 고장 발생시점부터 정비시작 시점까지의 시간이 길어질 수 있는 문제점이 있다. 이 문제를 해결하기 위한 방법으로 대부분의 자동화 공장에서는 원격 정비방식이 이루어지고 있지만 각 업체별로 특화된 네트워크 프로토콜은 서로 상이하여 통합에 한계가 있고 그 기능 또한 단순하여 펌웨어 계층까지의 정비 및 디버깅이

불가능하다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점들의 해결 및 생산설비 정비용 네트워크를 표준화하고 통합하기 위한 방안으로 TCP/IP 기반의 홈 네트워크 용 프로토콜인 UPnP를 자동화된 공장으로 확대 적용하여 설비 네트워크를 통합한다. 또한 Non-IP 기반의 생산설비를 UPnP 네트워크에 통합하기 위하여 서버 측에서 가상장치를 생성하는 방법으로 IP 기반의 UPnP 네트워크로의 통합가능성을 제시한다. 마지막으로, UPnP 프로토콜의 미디어 콘텐츠 제어 기술인 Media Server/Renderer를 활용하여 카메라를 통해 현장상황을 스트리밍 함으로써 신속한 정비의 구현과 동시에 생산성을 향상시킬 수 있는 방법을 제시한다.

## II. UPnP 및 시스템 구성

### 2.1 UPnP (Universal Plug and Play)

본 논문에서 활용한 UPnP는 홈 네트워킹을 위한 기술로 일반적인 플러그 앤 플레이(Plug and Play)를 확장한 개념으로 1999년에 Microsoft사에 의해 제창되었다. 인터넷에서 표준이 된 기술(TCP/IP)을 기반으로 동적으로 디바이스를 네트워크에 추가하거나 제거할 수 있다. 또한 UPnP Media Streaming기술은 UPnP Media Server에 저장된 미디어 콘텐츠를 UPnP Media Renderer로 스트리밍 할 수 있다. UPnP는 장치를 제어하기 위한 UPnP Control Point와 기능을 수행하는 장치로 UPnP Device로 구성이 된다.



그림 1. UPnP네트워크 구성도

### 2.2 시스템 전체 구성도

UPnP 네트워크 기반의 원격 정비시스템의 구성은 다음과 같이 크게 4부분으로 나뉜다.

첫째, 정비의 대상이 되는 생산설비는 Non-IP 기반의 장치를 구현하기 위해 ATmega128을 이용하여 구성하였다. 또한 별도의 부트로더를 포팅하여 원격으로 펌웨어의 업데이트 및 디버깅이 가능하도록 설계하였다.

둘째, UPnP브릿지 서버는 ARM11 Processor기반의 임베디드 보드로 구성된다. 이 서버는 UPnP Control Point의 기능과 Non-IP 기반 장치에 대한 실시간 모니터링 및 가상 UPnP Device 생성을 수행한다. 또한 원격지에서의 제어를 위해 현재 UPnP 네트워크 상황을 원격으로 전송하는 기능을 수행한다.

셋째, 고장상황을 실시간으로 스트리밍하기 위한 UPnP 스트리밍 카메라는 UPnP Media Server Device로 구성되어 카메라로 촬영된 영상을 실시간으로 원격 모니터링 프로그램으로 스트리밍하게 된다.

마지막으로 원격지에서 모니터링하고 디버깅하

기위한 모니터 프로그램은 MFC로 제작되었다. 이 프로그램은 확장된 브릿지서버에 접속하여 원격으로 UPnP Control Point기능을 수행한다.

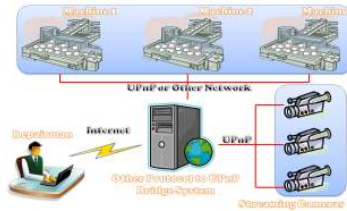


그림 2. UPnP기반 원격 정비 시스템

## III. 실험 및 결과

먼저 본 논문에서 제안한 샘플 디바이스를 구현한 후 네트워크를 구성하여 UPnP Device로 동작되도록 하였다. 그림 3은 브릿지 서버 프로그램이 샘플 디바이스를 찾은 후 자동으로 프로세스를 생성하는 방식을 통해 가상 UPnP Device를 생성하고 다시 UPnP Control Point에서 인식한 화면이다. 그리고 모니터링 프로그램으로 UPnP 브릿지 서버에 접속하여 UPnP 네트워크의 상태 및 UPnP Device를 제어하였다.

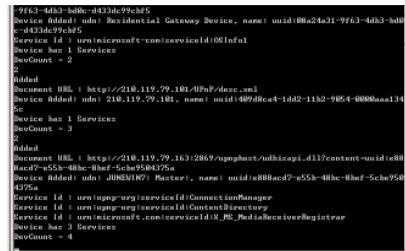


그림 3. 브릿지 서버의 디바이스 검색

## IV. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 Non-IP 기반으로 설계된 샘플 장치의 UPnP 네트워크로의 통합을 구현하여 실제 UPnP Device와 같은 제어가 가능함을 실험을 통해 확인하였다. 또한 모니터링 프로그램을 통한 샘플장치의 원격 정비 또한 UPnP 네트워크를 통해서 이루어졌고 그 결과를 확인할 수 있었다.

최근 각종 기기들이 하나의 네트워크로 통합되고 있는 시점에서 기존의 네트워크와 새로이 등장하는 네트워크간의 충돌을 완화하고 유연한 네트워크를 구성하기 위한 방안으로 UPnP를 이용한 통합된 네트워크의 구성을 가능하도록 하고자 한다.

### 참고문헌

- [1] 임베디드 기반 UPnP 디바이스 설계에 의한 지능형 정보가전 구현, "한국해양정보통신학회", 2008. 10
- [2] Jeronimo, Michael, "UPnP design by example: a software developer's guide to universal plug and play", Intel press
- [3] UPnP Forum, "UPnP Device Architecture", [www.upnp.org](http://www.upnp.org), 2008