홈 IoT 장비를 위한 안전한 펌웨어 무선 업데이트

Secure Wireless Update of Firware for Home IoT Devices

김 태 형, 정 임 영
경북대학교

Kim Tae-Hyoung, Jung Im Young
Kyungpook National Univ.

요약

본 논문은 IoT 장비가 라우터에 연결되어 서비스를 제공하는 홈 IoT 환경에서 안전한 펌웨어 무선 업데이트에 대한 문제점과 이에 대한 대응방안을 정리하였다.

Ⅰ. 서론

홈 IoT 환경에서 IoT 장치는 가정용 라우터를 통해 인터넷에 연결된다. 취약점을 해결하고 안전한 홈 네트워크를 구축하기 위해 각 장치의 펌웨어를 최신 상태로 유지하는 것이 중요하다. 그러나, 무선으로 펌웨어를 업데이트할 때. 펌웨어 변조를 통해 IoT 장치에서 스팸메일 배포, 대규모의 DDoS 등의 공격이 발생할 수 있다[1][2][5].

Ⅱ. 펌웨어 업데이트 문제점

홈 IoT 환경에서 무선 펌웨어 업데이트를 수행할 때 표 1과 같은 IoT 장치와 라우터의 펌웨어 자체에 대한 취약점이 존재할 수 있고, 사용자에 의한 수동 업데이트에서 여러 가지 문제가 발생할 수 있다. 또한 펌웨어 전송 과정에서 데이터 유출이 발생할 수 있다.

표 1. 홈 IoT 장치에서 무선 업데이트의 문제점

	설명
펌웨어	· 3rd party 오픈 라이브러리 사용[1] · IoT 장비의 제한된 자원으로 인해 기존의 보안 방법의 구현이 어려움[3][4]. · 라우터의 펌웨어 취약점으로 인해 홈 네트워크에 접근 가능[3].
수동 업데이트	· 최신 버전의 펌웨어를 빠르게 업데이트 하기 어려움[2] · 정기적인 업데이트 미실시[3][4] · 손상된 펌웨어 업데이트
데이터 전송	· 서버, 라우터, IoT 장치로 펌웨어를 전송할 때 적절한 메커니즘의 부재[3] · 데이터 유출 가능[4][5]

Ⅲ. 대응방안

펌웨어 업데이트의 문제점을 개선할 수 있는 대응방안은 표 2와 같이, 펌웨어 개발 및 유지보수를 할 때 안전한 개발을 해야 하며, 자동 업데이트 기능을 구현해야 한다. 또한 적절한 인증과 암호화를 적용하여 전송되는 데이터를 보호해야 하는 것으로 정리할 수 있다.

표 2. 안전한 업데이트를 위한 대응방안

	설명
안전한 개발	· 최신 버전의 라이브러리 사용 · 시큐어 코딩
자동 업데이트	· 사용자에게 최신 버전의 펌웨어가 있다는 것을 알리고 자동 업데이트 수행[2][3][4]. · 라우터에서 펌웨어 파일을 미리 다운받은 후 IoT 장치가 사용중이지 않을 때 업데이트 수행[2].
전송되는 데이터 보호	· 업데이트 과정에서 각 단계별로 인증 과정을 수행[2][4][5]. · 펌웨어의 유효성을 검사하여 무결성 검증[1]. · 통신과정에서 적절한 암호화 기법 사용[1]. · 라우터에서 악용 트래픽을 필터링[2].

감사의 글

이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2017R1D1A1B03034950)

■ 참 고 문 헌 ■

[1] Byung-Chul C. et al., "Secure Firmware Validation and Update for Consumer Devices in Home Networking", IEEE Trans Consum Electron Vol.62, No. 1, pp 39-44, 2016

[2] Anna Kornfeld S. et al., "Securing Vulnerable Home IoT Devices with an In-Hub Security Manager", tech. report UW-CSE-17-01-01, 2017.

[3] Che-Chun T. et al., "Firmware over the Air for Home Cybersecurity in the Internet of Things", APNOMS, No. 82, pp.123-128, 2017
[4] Huichen L., Neil W. B., "IoT Privacy and Security Challenges for Smart Home Environments", Information, vol. 7, No. 3, 2016.
[5] 엄정용, "홈IoT/커넥티드 가전을 위한 보안 기술", 한국통신학회지, 제 34권, 제 10호, pp.10-16, 2017.