

매터를 통한 원활한 스마트홈 연결



서론



초인종, 스프링클러, 차고 개폐기에서 난로, 세탁기, 벽난로에 이르기까지 가정에서 사용하는 모든 디바이스가 인터넷에 연결되어 제어되기 시작한 이래로, 고급 스마트홈 솔루션은 여러 문제를 겪어 왔고, 호환성도 그중 하나입니다.

다양한 제조사들이 서로 다른 통신 및 연결 프로토콜을 적용한 이 디바이스들이 어떻게 연동되고, 어떻게 하나의 홈 어시스턴트 디바이스를 통해 관리될 수 있을까요?

이것이 바로 새로운 스마트홈 연결 표준인 매터(Matter)가 풀고자 하는 문제입니다.

스마트홈의 발전

스마트홈의 역사를 살펴보면 매터 개발의 기반이 되는 핵심 기술을 이해하기 위한 실마리를 얻을 수 있습니다.

스마트홈 구축하기

가정에 전기가 도입된 직후부터, 가사일을 자동화하고 가전제품을 서로 연결하는 개념이 엔지니어링 커뮤니티에 퍼지기 시작했습니다. 1950년에 이미 초기 형태의 스마트홈이 파퓰러 메카닉스(Popular Mechanics)지의 표지를 장식했습니다. "푸시 버튼 저택(Push Button Manor)"으로 불린 이 스마트홈은 집 벽, 천장 및 바닥 내에 영구적으로 배선된 스위치와 조명, 가전 등이 서로 연결되어 있었습니다.

이후, 1969년에 웨스팅하우스(Westinghouse)의 컴퓨터 모듈이 추가되어 컴퓨터화된 버전의 스마트홈이 처음 등장했습니다. 아마존의 에코와 같은 오늘날의 홈 어시스턴트 디바이스에 있는 것과 동일한 제어 및 기능을 다수 보유한 Echo IV라는 이름의 이 스마트홈은 아마존 에코보다 무려 반세기 전에 펜실베이니아주 피츠버그에서 첫선을 보였습니다.

푸시 버튼 저택과 Echo IV 스마트홈 모두 가전제품들을 지능적으로 연결하면 집에서 더 편리하고 효율적이며 보다 즐거운 삶을 누릴 수 있다는 비전을 이미 잘 정의했습니다. 하지만, 필요한 수준의 기술력에 도달하려면 수십 년이 더 지나야만 했습니다.

1975년, 피코 일렉트로닉스(Pico Electronics)는 새로운 통신 표준인 "X10"을 발표했고, 이후 이 표준은 널리 채택된 최초의 홈 자동화 프로토콜이 되었습니다. X10 프로토콜은 전력선 변조를 이용하여 집의 AC 전원에 연결되는 디바이스 망을 효과적으로 구성했습니다.

제어기, 타이머, 심지어 벽설치 조명 스위치도 조명, 가전, 온도조절기, 기타 디바이스를 제어하도록 구성될 수 있었고, 이를 통해 가장 일반적인 홈 자동화 작업을 수행할 수 있었습니다. 이러한 X10 시스템은 비록 단순하고 기능이 제한적이긴 해도 큰 인기를 얻었고 오늘날에도 여전히 많이 사용되고 있습니다.

스마트홈 기술의 마지막 퍼즐 조각인 광범위한 인터넷 보급은 1980년대 후반에 시작되었습니다. 로컬 영역 네트워크(LAN)와 고속 데이터 연결이 홈 오토메이션을 위한 완전히 새로운 기회의 장을 열었고, 이는 이후에도 무선 표준, 셀룰러 연결, 클라우드 컴퓨팅의 등장으로 확장을 거듭하며 발전했습니다. 2010년까지 거의 모든 가전 디바이스가 스마트폰을 통해 직간접적으로 인터넷에 연결되면서 사물인터넷(IoT)의 시대가 시작되었습니다.



매터는 여러 IP 기술에 걸쳐 연결된 스마트홈과 스마트 빌딩 디바이스 간 원활한 상호작용을 보장합니다. 이 표준은 서로 다른 브랜드가 개인 정보를 보호하면서 원활하고 안전하게 상호작용할 수 있도록 보장합니다.

매터의 애플리케이션 계층은 오픈 소스로 제공되는 다양한 애플리케이션과 인프라를 통해 광범위한 적응을 가능하게 합니다.

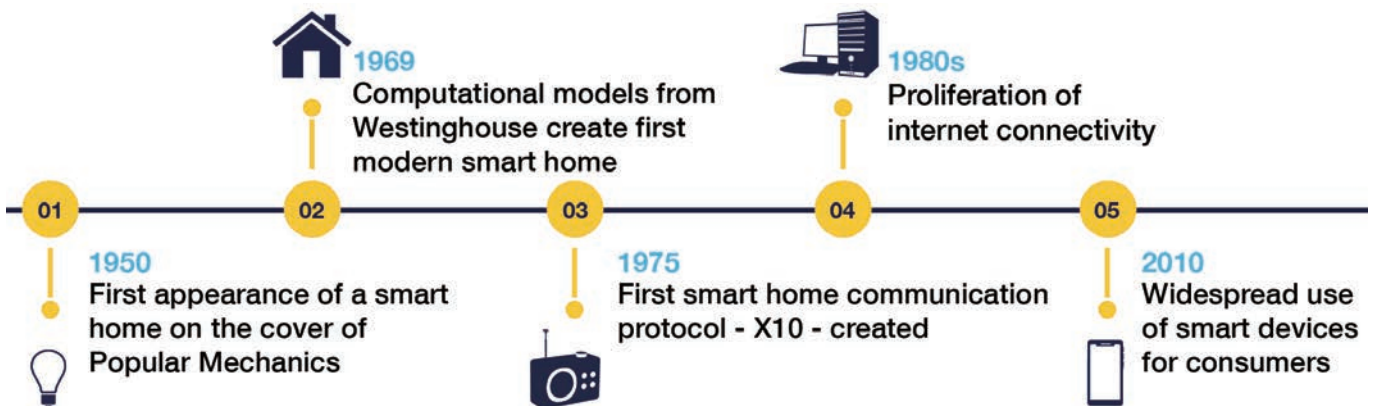


그림 1 - 1950년부터 현재까지의 스마트홈 기술의 진화



추가 정보

매터를 위한 STM32 MCU 솔루션:
스마트홈의 원활한 디바이스 상호 운용성을 위한 약속

www.st.com/stm32-matter

스마트홈 프로토콜

매터가 파편화된 스마트홈 시장에 대한 대응책으로 발전하게 된 이유를 이해하려면, 먼저 연결된 디바이스와 최신 홈 오토메이션에 사용되는 다양한 표준에 대한 현황을 살펴봐야 합니다.

이더넷과 와이파이

가장 기본적으로, 이 디바이스들은 모두 최종 사용자에게 보안과 사용 편의성이라는 두 가지 중요한 특징을 제공해야 합니다. 이 두 요소는 서로 충돌하는 경우가 많으며, 역사적으로도 보안을 강화한 디바이스일수록 설정하고 통합하기가 더 까다로웠습니다. 애플리케이션에 따라 이 시장은 다시 전송속도로 구분됩니다. 동영상이나 음악을 스트리밍하는 데이터 전송률이 높은 디바이스는 대개 에너지 사용에 제약이 없지만, 주변 센서와 같이 데이터 전송률이 낮은 디바이스는 배터리로 구동되고 접근이 어려운 곳에 설치된 경우도 많습니다. 이러한 다양한 요구사항을 해결하기 위해 지난 10년간 몇 가지 통신 기술이 등장했고, 이 기술들은 모두 높은 수준의 보안과 사용자 친화성을 제공합니다. 고속 애플리케이션의 경우 유선 이더넷과 와이파이가 보편화되었습니다. 저속 애플리케이션의 경우 802.15.4 표준이 두드러진 역할을 해왔으며, 스레드(Thread) 및 지그비(ZigBee) 아키텍처에서 주로 사용됩니다.

이더넷은 1970년대 초에 도입된 이후 기간 네트워킹 기술로 자리 잡았으며, 인터넷 프로토콜(IP)과 더불어 인터넷 전체를 구성하는 핵심 기술 중 하나로 사용되고 있습니다. IEEE 802.3으로 표준화된 이더넷은 컴퓨터가 유선 연결을 통해 빠른 속도로 서로 통신할 수 있게 해주는 로컬 영역 네트워크(LAN)를 구축하는 데 주로 사용됩니다. 스마트홈 애플리케이션 분야에서는 비디오카메라, 텔레비전, 홈 어시스턴트와 같은 특정 디바이스가 이더넷 LAN에 직접 연결될 수 있습니다.

와이파이는 물리적 케이블 없이 LAN을 구성하도록 해주는 이더넷의 무선 확장이라고 할 수 있습니다. 동일한 IEEE 802.11 표준상 구축된 와이파이와 이더넷은 오늘날 대부분의 가정에서 함께 사용되고 있으며, 스마트홈 디바이스를 원하는 개수만큼 연결할 수 있는 유연하고 강력한 백본을 구성합니다.



그림 2 - 현대적인 스마트홈 예시

매터(Matter)

그림 3(오른쪽)에서와 같이 매터는 이더넷, 와이파이 또는 스레드를 사용하여 네트워크로 연결된 IP 연결 디바이스들을 기반으로 구축되는 상위 표준 계층입니다. 매터의 주요 목표는 디바이스, 앱 및 네트워킹 하드웨어 간 호환성과 상호 운용성입니다.

과거에는 저전력 센서나 제어 디바이스를 대형 홈 네트워크나 인터넷에 연결하려면 전용 하드웨어 허브와 애플리케이션이 필요했습니다. 그로 인해 최종 사용자가 서로 다른 여러 하드웨어, 소프트웨어, 연결 옵션을 혼합하여 사용하는 파편화된 생태계가 형성되었습니다. 예를 들어, 와이파이 네트워크를 설치한 집주인이 지그비 기반 도어락을 구입한 다음, 아이폰에 설치된 아마존 홈 어시스턴트로 도어락을 제어하려고 할 수 있습니다. 가능은 하지만, 이렇게 구성된 솔루션은 세련되지 않을뿐더러 부수적인 장치들도 많이 필요하며, 향후 소프트웨어나 하드웨어가 업데이트될 경우 제대로 작동하지 않을 수 있습니다.

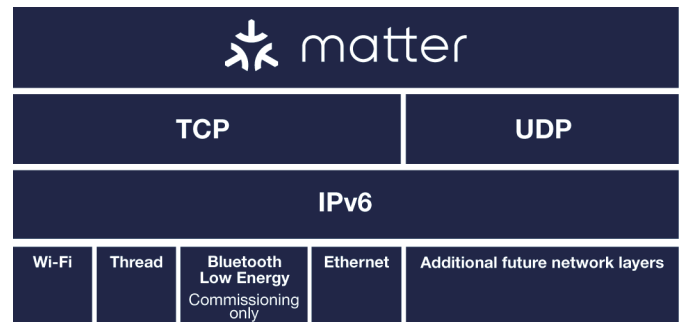


그림 3 - 매터와 그 기반이 되는 IPv6와 와이파이, 스레드, BLE 및 이더넷

매터를 사용하면 모든 제조사들이 자신의 디바이스들을 연동하고 서로 네트워크로 간편하게 연결되도록 보장할 수 있습니다.

IEEE 802.15.4 및 2.4-GHz 메시 네트워크

배터리로 구동되는 무선 네트워크 디바이스를 위해, 낮은 데이터 전송률의 에너지 최적화 프로토콜들이 개발되었는데, 저지연, 저속 센서 및 제어 애플리케이션을 위한 메시 네트워킹을 제공하는 IEEE 802.15.4도 그중 하나입니다. 메시 네트워킹은 디바이스들이 서로 연결되어 전체 디바이스 메시에 걸쳐 데이터를 전달할 수 있게 해줍니다. 이를 통해 저전력 트랜스미터로 장거리 통신을 할 수 있고, 중앙 허브나 라우터의 필요성도 없앨 수 있습니다. IEEE 802.15.4 표준은 2.4 GHz 대역으로 2003년에 개발되었습니다. 일반적으로 이러한 유형의 네트워크를 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)라고 하는데, 10~30m의 전송 범위와 최대 250 Kbit/s의 데이터 전송률을 지원합니다. 홈 오토메이션 분야에서 WPAN은 조명 스위치나 소형 배터리 구동 센서 노드와 같은 단순 디바이스에 적합합니다. 디바이스는 메시 네트워크 토폴로지를 이용하여 서로 연결할 수 있고 잘 구축된 암호화 기술을 통해 보호됩니다.

최초로 널리 채택된 802.15.4 기반 프로토콜은 2005년에 출시된 지그비(Zigbee)입니다. 지그비는 IoT 디바이스 제조사들 사이에서 인기를 얻었고, 지그비 허브를 이용해 기존의 IP 기반 홈 네트워크에 손쉽게 통합할 수 있었습니다. 지그비는 20년 가까이 계속 발전하면서 길어진 범위, 강화된 보안, 새로운 라우팅 토폴로지 등 다양한 특징이 추가되었습니다.

2016년에 지그비와 매우 유사하지만 몇 가지 중요한 차이점을 가진 또 다른 802.15.4 표준이 등장했습니다. 스레드(Thread)라는 이름의 이 새로운 프로토콜 역시 2.4 GHz 대역의 저전력 메시 네트워킹을 제공했습니다. 그러나 스레드의 핵심적인 이점은 스레드 디바이스의 IP 주소 지정 기능이었습니다. 메시 네트워크에 “보더 라우터”(스레드 라디오가 포함된 이더넷 또는 와이파이 디바이스)가 포함된 경우, 기존의 인터넷 기반 톨을 사용하여 스레드 디바이스에 액세스할 수 있었습니다. 덕분에 제조사와 개발자는 자사의 디바이스를 여러 네트워크와 사용자 애플리케이션에 유연하게 접속할 수 있었습니다. 주목할 점은 지그비와 달리 스레드는 최종 사용자에 대한 인터페이스를 결정하는 프로토콜 내 최상위 계층인 애플리케이션 계층에 종속되지 않는다는 것입니다. 따라서 개발자는 특정 애플리케이션에 대해 사전 결정된 사양에 의존하는 것이 아니라 자체 솔루션을 구축해야 합니다.

스레드는 검증된 오픈 소스 표준을 기반으로 하는 강점을 바탕으로 지난 수년간 지속적인 지지를 얻으며 진화해 왔습니다. 2019년에 애플, 구글, 삼성, 아마존을 비롯한 여러 대형 소비자 제품 기업들이 스마트홈 디바이스 간 상호 운용성과 호환성을 촉진하기 위해 스레드, 와이파이, 블루투스 LE(BLE)를 사용하는 연합을 발표했습니다. “프로젝트 CHIP(Connected Home over IP)”으로 명명된 이 새로운 시스템은 홈 오토메이션의 미래를 정의하는 것을 목표로 했습니다. 2021년에 연결 표준 연합(CSA)이 출범했고 프로젝트 CHIP의 이름도 “매터”로 변경되었습니다.

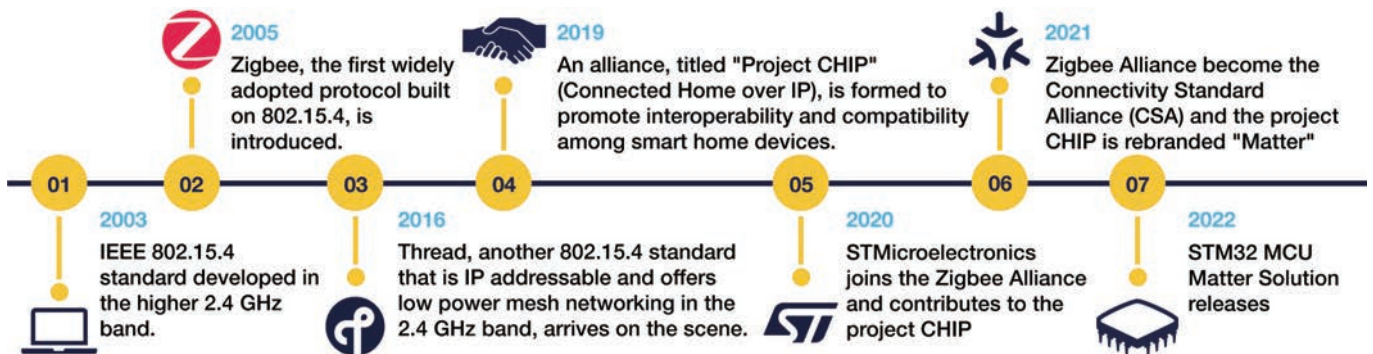


그림 4 - 매터에 이르는 무선 네트워크 연결 디바이스의 역사

매터의 이점은 무엇인가?

매터는 여러 IP 기술에 걸쳐 연결된 스마트홈과 스마트 빌딩 디바이스 간 원활한 상호작용을 보장합니다. 이 표준은 서로 다른 브랜드가 개인 정보를 보호하면서 원활하고 안전하게 상호작용할 수 있도록 보장합니다.

- 배터리 구동 디바이스를 위한 저전력 솔루션
- 신속한 개발을 위한 포괄적 생태계
- 매터에 필요한 멀티프로토콜 무선 지원
- 소비자 보호를 위한 강력한 보안 및 개인 정보 보호 메커니즘

블루투스 LE(BLE)와 프로비저닝

블루투스는 흔히 매터 구현의 중요한 부분으로 거론됩니다. 블루투스는 네트워킹 기능을 갖추고 있지만 매터 생태계에서는 오직 프로비저닝만을 위해 사용되며 사실상 요구사항도 아닙니다. 매터 디바이스는 다양한 방법으로 프로비저닝하여 네트워크에 추가할 수 있지만, 그 중에서 가장 쉽고, 가장 사용자 친화적인 방법이 바로 BLE입니다. 구체적으로, 블루투스 LE(BLE) 무선 프로토콜은 하드웨어 디바이스를 네트워크에 연결하기 전에 안전하게 통신하기 위한 가볍고 구현하기 쉬운 방법입니다. 와이파이 자격증명, 설정, 심지어 진위 확인까지도 스마트폰이나 기타 BLE 지원 하드웨어에서

수행할 수 있습니다. 사용자가 스마트폰 카메라로 디바이스의 QR 코드를 가리키기만 하면 나머지 과정은 자동으로 처리됩니다. BLE를 사용하는 이러한 온보딩 방법은 기존의 많은 제조사들 사이에서 인기를 얻었고, 사용자가 새로 구입한 디바이스에 매우 쉽게 연결할 수 있도록 보장합니다.

ST마이크로일렉트로닉스는 풍부한 평가 및 개발 환경이 지원되는 STM32 마이크로컨트롤러와 무선, 발룬(Balun) 등이 통합된 시스템온칩(SoC)를 통해 사용하기 편리한 최신 블루투스 LE 솔루션을 제공합니다.

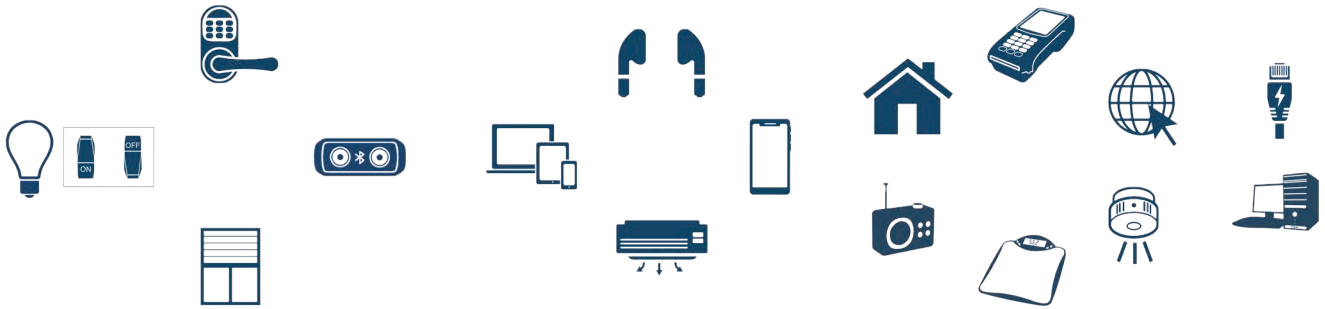


그림 5 - 다양한 종류의 디바이스를 보여주는 시스템 토폴로지

매터의 진화

스마트홈 연결의 오랜 역사를 고려하면 매터 개발에 관련한 조직들을 둘러싼 약간의 혼동이 발생한 것도 그리 놀랄 일은 아닙니다. 2002년에 지그비 표준의 초기 개발에 대응하기 위해 몇몇 기업들이 모여 지그비 연합을 출범했습니다. 이들의 목표는 “모든 대상이 안전하게 연결되고 상호 작용할 수 있는 범용 개방형 표준을 개발, 진화 및 촉진함으로써 사물 인터넷(IoT) 분야의 창의성과 협업을 촉진하는 것”이었습니다. 당시 지그비 프로토콜은 IoT 연결 분야의 명확한 선구자였습니다. 하지만 지그비 연합은 머지않아 802.15.4를 넘어 활동 영역을 넓혔고, 지그비의 범위 밖에 있던 그린 에너지, 홈 엔터테인먼트, 애플리케이션 등 다른 영역에 초점을 맞추기 시작했습니다. 그 결과 2021년에 지그비 연합은 연결 표준 연합(CSA)으로 재출범하게 되었습니다.

2019년이 되자 파편화된 홈 오토메이션 시장을 표준화하기 위한 새로운 시도가 마침내 시작되었고, 여러 기업들이 모여 “IP를 통한 커넥티드 홈(CHIP)” 프로젝트를 출범했습니다. 아마존, 애플, 구글, 삼성 및 지그비 연합(이후 CSA로 재출범)이 이러한 활동을 주도한 초기 기업들이었으며, 이들은 주 전원 플러그, 조명 및 스위치, 도어락, 온도조절기 및 공조 컨트롤러, 블라인드 및 셰이드, 홈 보안 센서, 텔레비전 및 스트리밍 비디오 플레이어 비롯한 스마트홈 디바이스의 호환성과 사용 편의성을 극대화하는 데 중점을 두었습니다.

이후 프로젝트 CHIP은 2021년에 매터로 재출범했고 이때 이케아,

화웨이, 슈나이더 등의 기업들이 합류하면서 지그비 연합은 CSA라는 새로운 이름을 얻게 되었습니다.

매터는 연결된 디바이스 체인에 있는 모든 것을 한 집단으로 모은 최초의 프로토콜입니다. 최상위 레벨에서는 구글, 애플, 페이스북 및 아마존이 매터 지원 스마트 어시스턴트를 제공하고 있습니다. 디바이스 제조사들은 매터를 자사의 스마트폰, 태블릿 및 기타 전자 컨트롤러에 통합했습니다. 홈 오토메이션 제조사는 매터 호환 스위치, 센서 및 가전을 구축하고 있습니다. ST마이크로일렉트로닉스와 같은 칩 제조사는 와이파이, BLE 및 기타 필수 하드웨어 기능과의 호환성을 보장하기 위해 자사의 칩에 매터 표준을 적용하고 있습니다.

이러한 매터 표준의 수직적 통합은 이 표준의 채택이 주목할 만하고 스마트홈 연결 환경을 변화시킬 가능성이 높은 주된 이유입니다. 스마트홈은 처음으로 지속 가능성, 에너지 절약, 편의성이라는 큰 틀의 약속을 지킬 수 있게 될 것입니다. 예를 들어, 집주인과 전기 회사는 함께 실제 가전 데이터를 기반으로 목표와 인센티브를 설정할 수 있습니다. 또한 자동화된 일정 수립, 보고 및 기능 사용자 지정을 통해 이러한 목표를 달성하도록 가전제품을 최적화할 수도 있습니다. 결국 매터 생태계 내 사용자들은 최적화된 성능, 맞춤형 경험, 전반적인 비용 절감 등의 이점을 누릴 수 있고, 다른 이해관계자들은 지속 가능성과 수익성에 대한 약속을 지킬 수 있을 것입니다.

보편화되는 매터 표준

스마트 홈의 원래 비전을 실현하기 위한 표준화된 기술에 도달하는 데 거의 75년이 걸렸습니다. 매터는 성숙한 연결 표준을 기반으로 IP 주소 지정의 성능과 안정성을 활용하여 수많은 애플리케이션에 걸쳐 유무선 디바이스 간의 상호 운용성을 보장합니다. 이는 원활한 경험과 손쉬운 설정 프로세스를 원하는 소비자, 그리고 자체 제품 생태계를 구축할 필요 없이 서드파티 앱, 디자이너 및 개발자에 의존하며 제품을 빠르게 출시할 수 있게 된 제조사 모두에게 이점을 제공합니다.

그림 6에서 볼 수 있듯이, 매터 기반 스마트홈에는 와이파이 디바이스, 유선 디바이스, 스레드 디바이스 및 인터넷 게이트웨이가 포함될 것입니다. 스마트홈 어시스턴트는 매터 컨트롤러의 역할을 하면서 소비자가 블루투스 LE(BLE)를 통해 새로운 디바이스를 네트워크에 손쉽게 온보딩할 수 있게 해줄 것입니다.

사용자가 레거시 디바이스를 최신 매터 시스템에 추가할 수 있는 방법에는 두 가지가 있습니다. 해당 디바이스가 와이파이, 이더넷 또는 스레드를 통한 IP 기반 통신을 지원하는 경우에는 제조사가 매터 호환성을 업그레이드할 수 있는 길을 사용자에게 제공할 수 있습니다. 반대로 해당 디바이스가 비IP 통신 시스템을 사용하는 경우에는 매터는 매터 생태계에 통합하기 위한 특별한 브릿지를 제공합니다. 어떤 경우든 통합 스마트홈 프로토콜의 목표는 달성할 수 있어야 하며, 기존 하드웨어를 더 이상 사용할 수 없다는 우려를 덜어줄 수 있어야 합니다.

코로나로 인해 매터의 출시에 한동안 제동이 걸리긴 했지만, 이후 다시 탄력을 받아 시장 가시성을 확보하고 있는 중입니다. 매터 디바이스는 CES 2023의 관심 주제 중 하나였으며, 이 플랫폼은 다른 모든 스마트홈 연결 생태계의 성장률을 합친 것보다 더 빠르게 성장할 것으로 예상됩니다.

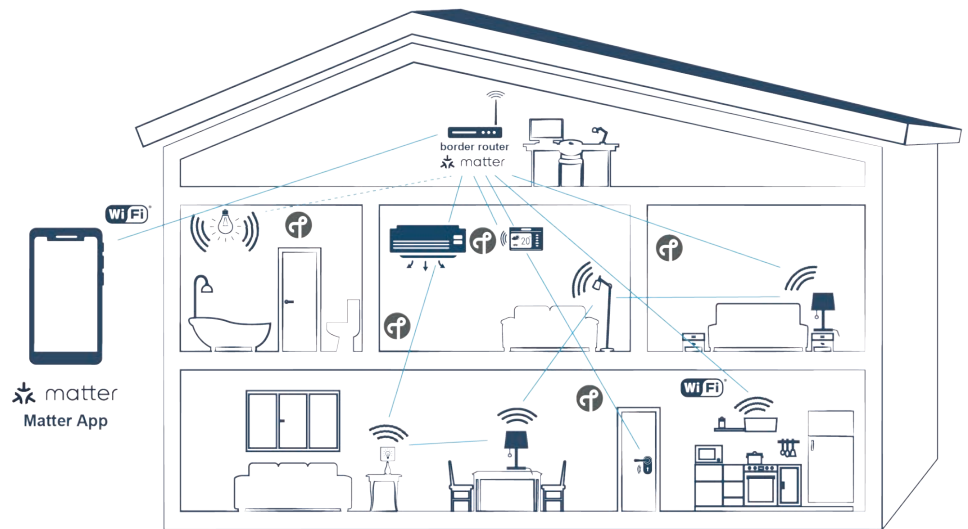


그림 6 - 매터 기반으로 구축된 스마트홈

2023년 Statista 전망 보고서와 그림 7에도 나와 있듯이 스마트홈 매출은 모든 세그먼트에서 꾸준히 증가하고 있습니다. 가장 중요한 점은 각각의 세그먼트가 모두 매터 호환성을 위한 주요 대상이라는 것입니다. CSA뿐만 아니라 가전 업계의 거물들이 이러한 노력에 동참하고 있는 만큼, 매터가 향후 수십년 간 홈 오토메이션 분야의 실질적인 표준이 될 것이라는 것은 이미 예견된 결론으로 보입니다.

매터 디바이스는 CES 2023의 주요 현안 중 하나였으며, 이 플랫폼은 다른 모든 스마트홈 연결 생태계의 성장률을 합친 것보다 더 빠르게 성장할 것으로 예상됩니다.

ST마이크로일렉트로닉스는 다양한 매터 디바이스 유형별로 완전한 제품 포트폴리오를 구축하고 배터리 구동 디바이스를 위한 저전력 솔루션, 신속한 개발을 위한 종합 생태계, 멀티프로토콜 무선 지원 및 업계 최고의 품질 보증을 제공하고 있습니다. 이러한 집중적인 지원에서도 알 수 있듯이 칩 제조사와 하드웨어 설계자는 매터에 상당한 노력을 쏟고 있습니다.

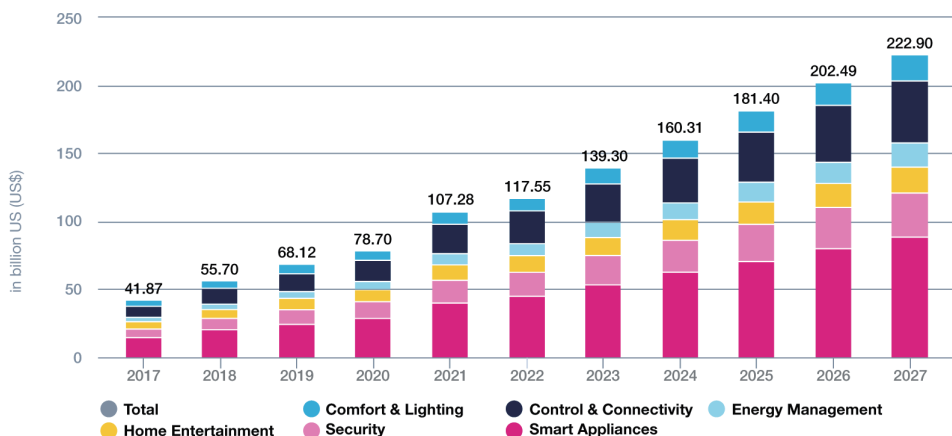


그림 7 - 2017년부터 2027년까지의 세그먼트별 스마트홈 예상 매출(사진: Statista 제공)

매터와 ST마이크로일렉트로닉스

매터 하드웨어를 개발할 때는 다음과 같은 최소 요구사항을 충족해야 합니다.

- 최소 1MB의 플래시 및 200KB의 RAM(CSA 권장)
- 와이파이, 이더넷 또는 스레드 연결
- TCP 또는 UDP를 통한 IPv6 준수
- BLE 또는 표준 네트워크 프로비저닝을 통한 온보딩
- 필수 암호화 알고리즘을 포함한 매터 프로토콜 애플리케이션 실행

이러한 요구사항을 만족하고 완전한 원스톱 매터 개발 플랫폼을 제공하기 위해, ST마이크로일렉트로닉스는 STM32WB 시리즈 디바이스를 출시했습니다. 이 칩은 매터 제품을 시장에 출시하기 위한 모든 요구사항을 충족합니다.



스마트홈 디바이스는 안전하고 신뢰할 수 있고 원활하게 사용할 수 있어야 합니다.
매터를 사용하면 이 모든 것이 가능합니다.”

- 연결 표준 연합(CSA)

ST의 모든 마이크로컨트롤러 제품과 마찬가지로, 당사의 듀얼 코어 멀티프로토콜 무선 **STM32WB** 마이크로컨트롤러 역시 널리 사용되는 STM32Cube 개발 플랫폼에서 지원되므로 디바이스를 손쉽게 구성할 수 있고 풍부한 드라이버 라이브러리를 제공하며 개발 프로세스를 가속할 수 있는 개발 툴을 제공합니다. 또한 ST는 보더 라우터, 최종 디바이스, 매터와 비매터 간 기술 브릿지를 위해 즉시 사용 가능한 샘플 코드를 포함하며 모든 기능을 갖춘 예제 프로젝트를 제공합니다. 엔드-디바이스 예제는 BLE 온보딩 및 스레드 연결로 완전한 솔루션을 제공합니다.

ST마이크로일렉트로닉스는 매터 표준을 사용하는 개발자의 성공을 위해 노력하고 있으며, 매터 지원 마이크로컨트롤러 제품군도 지속적으로 늘려나갈 계획입니다. 자세한 내용을 확인하고 매터 애플리케이션 개발을 시작하려면 다음 사이트를 방문하세요:

www.st.com/stm32-matter

지금 바로 개발을 시작하세요!

STM32Cube 생태계
STM32Cube는 100만 명 이상의 개발자의 선택을 받으며 업계 기준으로 자리잡았습니다.

STM32CubeWB
펌웨어 패키지



GitHub STM32
한스팟에서의
소프트웨어 개발



STM32 무선
솔루션에 대한
위키 사이트 보기



STM32H7 매터 브릿지,
STM32MP1 보더 라우터 및
스레드를 통한 STM32WB
매터 디바이스

지속 가능성 현장

지속 가능한 발전을 위한 ST의 약속과
장기 목표에 대해 알아보세요.
지속 가능성 현장 다운로드



주문 번호: BRWP2308MATTER

ST 제품과 솔루션에 대한 자세한 정보는 www.st.com에서 확인하세요.

© STMicroelectronics - 2023년 9월 - 영국에서 인쇄됨 - All rights reserved.
ST 및 ST 로고는 EU 및/또는 기타 국가에서 사용되는 STMicroelectronics International NV 또는 그 계열사의 등록 상표 및/또는 미등록 상표입니다. 특히 ST와 ST 로고는 미국 특허청에 등록되어 있습니다.
ST 상표에 대한 추가 정보는 www.st.com/trademarks를 참조하십시오.
기타 모든 제품 또는 서비스 명칭은 해당 소유자의 자산입니다.

