

무선 연결 기술 선택 가이드



소개

올바른 무선 연결 기술 선택은 처음부터 중요하게 다뤄야 할 설계 작업입니다. 이것이 애플리케이션의 프로토콜 상호 운용성, 거리, 견고성 및 이용 사례를 결정합니다. 이 선택 가이드는 아래 표에서 시작하여 다양한 **무선 연결 기술**에 대한 대략적인 요약으로 몇 가지 주요 결정 요구 사항을 안내합니다.

특징 및 사양	블루투스® 클래식	블루투스 저에너지	Bluetooth 메시	Zigbee	Thread	Wi-Fi®	무선 M-Bus	MIOTY	Amazon Sidewalk	WI-SUN® FAN 1.0	독점 Sub-1GHz / 2.4GHz
범위	최대 100m	최대 200m 또는 400m w LR	최대 200m ⁽¹⁾	최대 200m ⁽¹⁾	최대 200m	최대 200m	수 km의 네트워크 범위	수 km의 네트워크 범위	참여하는 브리지 수에 따라 다름	수 km의 네트워크 범위	최대 1600m
주파수	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz 5GHz	Sub-1GHz	Sub-1GHz	Sub-1GHz 그리고 BLE: 2.4GHz	Sub-1GHz	Sub-1GHz 2.4GHz
PHY 처리량	최대 3Mbps	최대 2Mbps	최대 1Mbps	최대 250Kbps	최대 250Kbps	최대 100Mbps	C, S 및 T-모드: 32Kbps - 100Kbps N-모드: 2.4~19.2Kbps	400Bps	FSK - 50Kbps (나중에 더 높은 데이터 속도 제공) BLE - 2Mbps, 1Mbps, 500Kbps 및 125Kbps	50 - 200Kbps	500Kbps (Sub-1GHz) 2Mbps (2.4GHz)
네트워크 유형	피어 투 피어(P2P), 스타	피어 투 피어(P2P), 스타, 브로드캐스트	메시	메시	메시	스타(AP-STA 모드), 메시, 피어 투 피어 (Wi-Fi Direct)	스타	스타	스타	메시	피어 투 피어 (P2P), 스타, 메시
배터리 유형	단일-AA	코인 셀	코인 셀	코인 셀 및 에너지 수확	코인 셀	이중-AA	리튬 배터리(초저전력)	코인 셀	코인 셀	코인 셀	현재 배터리 작동식 노드를 대상으로 하지 않음

참고: (LR) 장거리 - 무선 전력 증폭기와 적절한 안테나 설정이 필요합니다. (1) 단일 홉의 경우.

기술	고려 사항
블루투스 클래식	<p>블루투스 클래식의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 블루투스 클래식은 단거리 애플리케이션용으로 설계되었으며 P2P 및 스타 네트워크 토폴로지와 같은 네트워크 유형을 지원합니다. • 처리량 Bluetooth 클래식은 최대 3Mbps의 데이터 속도로 오디오 스트리밍과 같은 높은 데이터 처리량 애플리케이션을 위해 설계되었습니다. • 대상 애플리케이션 무선 헤드셋, 스피커 및 사운드 바를 통한 오디오 스트리밍. <p>블루투스 클래식의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 소비 전력 블루투스 클래식은 저전력 애플리케이션에 최적화되어 있지 않습니다. <p>Bluetooth 클래식 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/product/CC2564C를 방문하십시오.</p>

기술	고려 사항
블루투스 저에너지	<p>블루투스 저에너지의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 블루투스 저에너지는 P2P, 스타 및 브로드캐스터 역할을 지원하는 단거리 애플리케이션을 위해 설계되었습니다. 블루투스 저에너지는 헬스 모니터, 개인용 전자 제품, 자산 추적기 등과 같은 애플리케이션에서 찾을 수 있습니다. 블루투스는 스마트 차량 액세스와 같은 두 장치 간에 빠르게 연결을 설정하고 데이터를 교환하는 우수한 무선 기술 매체입니다. • 전력 소비 블루투스 저에너지는 초저전력 무선 통신용으로 설계되었으며, 단 하나의 코인 셀 배터리로 수년간 작동할 수 있습니다. 이 프로토콜은 1초 간격으로 브로드캐스팅과 같은 다양한 통신 간격 매개 변수를 조정할 수 있는 유연성으로 경량 설계되었습니다. • 처리량 Bluetooth 4 저에너지 및 최신 버전의 표준 데이터 속도는 1Mbps로, 대부분의 통신 유형에 충분합니다. 그러나 블루투스 5 저에너지는 데이터를 보다 빠르게 전송하기 위해 최대 2Mbps를 지원합니다. • 무선 견고성 Bluetooth 저에너지는 2.4GHz 무선 대역을 사용하며 Wi-Fi, Zigbee 및 Thread와 같은 다른 무선 기술과 공유됩니다. 블루투스는 혼잡한 주파수 대역에서의 충돌을 완화하기 위해, 통신 전 주파수 호핑을 사용하여 열린 채널을 찾습니다. • 보안 블루투스 네트워크의 보안에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. SimpleLink™ Bluetooth® 저에너지 CC13x2 및 CC26x2 무선 MCU의 보안 기능 이해 • 대상 애플리케이션 무선 키보드, 심박수 모니터, 혈압 모니터, 스마트 카 액세스 등 블루투스 저에너지는 모든 스마트폰 또는 태블릿에서 일반적으로 사용되는 가장 널리 사용되는 무선 기술입니다. <p>블루투스 저에너지의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 범위 블루투스는 장거리 연결이 필요한 애플리케이션용으로 설계되지 않았습니다. 블루투스는 IP 네트워크에 연결하기 위해 게이트웨이 브리지가 필요합니다. <p>블루투스 저에너지 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/ble를 방문하십시오.</p> <p>Bluetooth 저에너지 개발 가이드라인 살펴보기</p>
Bluetooth 메시	<p>Bluetooth 메시의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 기존의 블루투스 저 에너지 기술을 기반으로 구축된 블루투스 메시는 메시 네트워크에서 무선 통신 범위를 여러 홉으로 확장하여 무선 연결 범위를 확장할 수 있도록 지원합니다. 산업 수준의 메시징 성능으로 최대 100개의 소규모에서 대규모 네트워크를 지원하는 동시에 단일 장애 지점 없이 자체 복구, 다중 경로 네트워크를 제공합니다. 한 장치는 다른 장치와 연결하고 통신하여 1:1 관계를 설정합니다. 네트워크 내에서 장치는 허브 메시 네트워크를 생성하는 여러 장치와 1:1 관계를 가질 수 있습니다. • 전력 소비 Bluetooth 저에너지와 마찬가지로 Bluetooth 메시는 초저전력 무선 통신용으로 설계되었으며 단일 코인 셀 배터리에서 수년간 작동할 수 있습니다. 라디오 켜는 시간 간격이 길어질 수 있으므로 장치는 대기 상태를 더 오래 유지할 수 있습니다. • 애플리케이션 예 조명, HVAC, 무선 센서 네트워크, 데이터 수집 등. <p>블루투스 저에너지의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 처리량 Bluetooth 메시는 고속 데이터 처리량을 위해 설계되지 않았습니다. 이는 지연 시간이 짧은 애플리케이션입니다. 높은 데이터 처리량을 위해서는 Bluetooth 저에너지를 사용하는 것이 좋습니다. <p>Bluetooth 메시 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/bluetoothmesh를 방문하십시오.</p> <p>Bluetooth 저에너지 개발 가이드라인 살펴보기</p>

기술	고려 사항
Zigbee	<p>Zigbee의 장점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 Zigbee 기술은 메시 기반 프로토콜로, 애플리케이션 요구에 따라 네트워크를 확장할 수 있습니다. 자체 형성 및 자체 해결 메시를 지원합니다. Zigbee에는 코디네이터, 라우터, 최종 장치 및 친환경 전력 장치 등 네 가지 역할이 있습니다. Zigbee는 주로 건물 및 홈 자동화에서 발견됩니다. • 전력 소비 Zigbee는 저전력 무선 통신으로 최종 애플리케이션에서 배터리 수명을 연장할 수 있습니다. 이러한 에너지 소비를 달성하기 위해 최종 장치는 주기적으로 데이터를 전송하고 가능한 빨리 저전력 모드로 다시 들어갑니다. Zigbee 친환경 전력 장치는 태양광 패널을 사용하여 에너지 하베스팅과 같은 배터리가 필요 없는 애플리케이션을 가능하게 합니다. • 무선 견고성 Zigbee는 IEEE 802.15.4(물리적 및 MAC 계층)를 기반으로 하는 무선 스택입니다. Zigbee 애플리케이션은 특정 채널을 선택하여 최대 16 채널과 통신할 수 있습니다. Zigbee는 자체 해결되며 네트워크에서 손상된 노드를 식별하고 네트워크를 보존하기 위해 필요에 따라 경로를 변경할 수 있습니다. • 범위 Zigbee 애플리케이션의 일반적인 범위는 1홉 거리에서 최대 200m의 가시거리입니다. 그러나 Zigbee는 네트워크에서 여러 Zigbee 라우터를 데이지 체인 방식으로 연결하여 메시 네트워크 기능을 통해 장거리로 도달할 수 있습니다. • 보안 Zigbee 네트워크의 보안에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. SimpleLink™ Zigbee CC13x2 및 CC26x2 무선 MCU의 보안 기능 이해 • 대상 애플리케이션 Zigbee 네트워크는 무선 조명 스위치, 온도 조절기 등과 같은 다양한 홈 자동화 제어에서 찾을 수 있습니다. Zigbee 인증은 다른 공급업체의 Zigbee 공인 제품과의 상호 운용성을 보장합니다. <p>Zigbee의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 Zigbee를 클라우드에 연결하는 건 복잡합니다. IP 네트워크에 연결하려면 게이트웨이 및 주소 변환 계층이 필요합니다. • 처리량 Zigbee는 고속 데이터 전송을 위해 설계되지 않았습니다. 최대 처리량이 250Kbps로 낮은 데이터 속도의 애플리케이션이 되도록 설계되었습니다. <p>검증되고 안전하며 안정적인 저전력 Zigbee와 초장거리 통신을 결합한 Zigbee SubGHz와 같은 새로운 무선 기술을 알아보십시오.</p> <p>Zigbee 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/zigbee를 방문하십시오.</p> <p>Zigbee 개발 가이드라인 살펴보기</p>
Thread	<p>Thread의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 Thread는 메시지를 사용하여 IP 기반 네트워크에 연결된 홈을 위해 설계되었습니다. 이것은 조명과 온도 조절기 및 기타 제품을 제어하기 위한 건물 자동화용으로 설계되었습니다. Thread는 자체 해결 및 자체 형성됩니다. 즉, 네트워크에 단일 장애 지점이 없도록 노드를 자동으로 승격 또는 강등시킵니다. 또한 Thread는 모든 IPv6 게이트웨이와 함께 작동하므로 네트워크에 새로운 장치를 쉽게 시운전할 수 있습니다. • 전력 소비 Thread는 저전력 감지 애플리케이션에서 작동하고 센서를 IPv6 네트워크에 연결하도록 설계되었습니다. Thread 엔드 장치는 오랜 시간 동안 절전 모드를 유지하므로 배터리 수명이 연장됩니다. • 범위 Thread 범위는 일반적으로 단일 홉의 경우 최대 200m 가시 범위입니다. Thread는 최대 32홉까지 범위를 확장할 수 있는 메시 네트워크입니다. • 보안 장치 간 통신은 기본적으로 AES-128을 사용하여 보호됩니다. 커미셔닝은 ECJ-PAKE와 함께 표준 DTLS를 사용합니다. • 대상 애플리케이션 전구, 전자 자물쇠 등 다양한 홈 자동화 장치에서 Thread 네트워크를 사용할 수 있습니다. Thread는 또한 모든 Thread 인증 장치를 통해 제어되도록 설계되었습니다. 기존 애플리케이션 프레임워크와 쉽게 통합할 수 있습니다. <p>Thread의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 처리량 IPv6 기반 네트워크는 오버헤드가 높을 가능성이 있으므로 250Kbps Thread 처리량은 기존 IPv6 배포에 적합하지 않을 수 있습니다. • 어떤 애플리케이션이든 사용 가능 Thread는 상호 운용 가능한 애플리케이션 프레임워크를 규정하지 않습니다. Thread는 네트워크 상호 운용성을 인증하지만 애플리케이션 프레임워크 상호 운용성은 보장되지 않습니다. <p>Thread 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/thread를 방문하십시오.</p> <p>스레드 개발 가이드라인 살펴보기</p>

기술	고려 사항
Wi-Fi	<p>Wi-Fi의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 Wi-Fi는 스타 연결(중앙 액세스 포인트가 있는 스테이션), 피어 투 피어 연결(Wi-Fi Direct) 및 메시 네트워크를 지원하는 기능이 있습니다. Wi-Fi는 대부분의 가정 및 기업 환경에서 공통적으로 사용되므로 이 기술을 가진 제품을 기존 인프라에 매우 빠르게 연결할 수 있습니다. • 무선 견고성 Wi-Fi는 2.4GHz 및 5GHz 대역의 작동을 지원하므로, Wi-Fi 제품의 유연성을 통해 지원할 대역을 결정할 수 있습니다. Wi-Fi가 5GHz 대역에서 동작할 수 있어 혼잡도가 낮은 채널에서 제품이 혜택을 받아 성능을 향상시킬 수 있습니다. 또한 고급 PHY 변조 방식을 통해 Wi-Fi가 데이터를 빠르게 전송하여 방송 시간과 충돌 가능성을 줄일 수 있습니다. • 보안 Wi-Fi에는 보안을 지속적으로 발전시켜 해커에 대비하여 최신 상태를 유지하는 능동적인 생태계가 있습니다. 최신 WPA3 개인 및 엔터프라이즈 수준 암호화를 사용하여 Wi-Fi 데이터를 전송하기 전에 암호화할 수 있습니다. Wi-Fi에는 TLS와 같은 기본 IP로 인해 여러 계층의 보안이 있습니다. 저희 제품은 FIPS 140-2 인증을 통해 최고 수준의 보안 수준을 충족합니다. Wi-Fi 네트워크의 보안에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. SimpleLink Wi-Fi CC32xx MCU의 보안 기능 이해 • 처리량 Wi-Fi 프로토콜은 에지 노드에서 게이트웨이까지 다양한 애플리케이션 처리량 요구사항을 지원하기 위해 확장 가능하도록 설계되었습니다. MIMO(다중 입력 다중 출력)를 활용해 최대 100Mbps의 처리량을 갖춘 빠른 OTA(Over-the Air) 업데이트와 일반적인 IoT/에지 노드 장치가 가능합니다. • 전력 소비 Wi-Fi 프로토콜은 배터리 작동식 애플리케이션을 위해 네트워크에 연결되어 있는 동안 매우 낮은 평균 전력 소비를 허용할 만큼 유연합니다. 또한 데이터 전송 비트당 전력 효율이 가장 높습니다. • 대상 애플리케이션 Wi-Fi는 장치 간 및 클라우드 간 무선 연결을 지원하기 위해 일반적으로 소비자, 산업 및 사업 애플리케이션에서 사용됩니다. Wi-Fi는 비디오 감시, HVAC, 액세스 제어와 같은 스마트 빌딩을 위한 제품, 환자 모니터, 의료 장비와 같은 의료용, 스마트 미터, 태양광/재생 에너지, EV 충전과 같은 그리드 인프라 및 인터넷과 원격 모니터링에 대한 연결이 필요한 훨씬 더 많은 스마트 제품에서 찾을 수 있습니다. Wi-Fi는 장치 간 인터넷 통신에 가장 널리 사용되는 무선 통신 표준 중 하나입니다. <p>Wi-Fi의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전력 소비 Wi-Fi 네트워크에는 Wi-Fi 연결을 유지하기 위한 애플리케이션 요구 사항과 더불어 추가 전송/수신 주기의 오버헤드가 포함됩니다. 보정 및 TX/RX 전류는 Wi-Fi 솔루션이 AA 배터리에 의존하며 피크 전류 요구량이 높은 다른 기술보다 높을 수 있습니다. • 범위 5GHz 전송은 높은 주파수에서의 전송 경로 손실 증가로 인해 범위가 감소했습니다. 이는 또한 집의 벽이나 천장과 같은 단단한 표면을 관통하는 능력을 감소시킵니다. <p>Wi-Fi 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/wifi를 방문하십시오.</p> <p>Wi-Fi 개발 가이드라인 살펴보기</p>
기술	고려 사항
독점 2.4GHz	<p>독점 2.4GHz의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 독점 2.4GHz 네트워크를 사용하면 피어 투 피어, 메시 또는 스타 네트워크 구성을 설계할 수 있는 유연성으로 무선 애플리케이션 계층 프로토콜을 유연하게 조정할 수 있습니다. 2.4GHz는 전 세계에 걸쳐 라이선스가 없는 대역에서 작동하므로 저렴한 비용으로 애플리케이션을 배포할 수 있습니다. • 전력 소비 독점 솔루션을 사용하면 데이터 전송 시간과 기간을 사용자 지정할 수 있기에 가장 효율적으로 잠재적 전력 최적화가 가능합니다. • 처리량 일반적으로 무선 프로토콜과 관련된 통신 오버헤드를 최적화할 수 있으므로 대부분의 무선 표준보다 유효 데이터 전송 속도를 더 높일 수 있습니다. • 대상 애플리케이션 맞춤형 무선 프로토콜 애플리케이션 및 레거시 2.4GHz 무선 프로토콜 애플리케이션과의 상호 운용성에 적합합니다. <p>독점 2.4GHz의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표준 기존의 표준과 다른 맞춤형 프로토콜을 지원하기 위해 독점 2.4GHz를 선택했습니다. 다른 피어 간에 통신할 때는 애플리케이션 계층 프로토콜을 정의해야 합니다. 독점 2.4GHz 프로토콜은 다른 무선 표준을 사용하는 장치와 상호 운용할 수 없습니다. • 범위 2.4GHz 네트워크는 일반적으로 굉장히 긴 범위를 제공하지 않습니다(장거리 독점 네트워크를 위한 독점 Sub-1GHz 참조하십시오). 그러나 전력 증폭기(PA)가 있는 무선 장치를 선택하여 적절한 외부 안테나와 페어링하여 애플리케이션 범위를 확장할 수 있는 옵션이 있습니다. <p>Wi-Fi 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/wireless를 방문하십시오.</p>

기술	고려 사항
독점 Sub-1GHz(15.4 스택 포함)	<p>독점 Sub-1GHz의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 독점 Sub-1GHz 네트워크를 사용하면 P2P, 메시 또는 스타 네트워크 구성을 설계할 수 있는 유연성으로 무선 애플리케이션 계층 프로토콜을 유연하게 조정할 수 있습니다. • 무선 견고성 Sub-1GHz는 일반적으로 2.4GHz 대역보다 혼잡하지 않으므로 훨씬 강력한 무선 통신을 제공합니다. 그러나 Sub-1GHz 스펙트럼 대역(일반적으로 300MHz~900MHz)은 지역에 따라 다르며 전 세계 배포용 제품을 설계할 때 주파수 대역의 라이선스를 고려해야 합니다. 일부 국가에서는 라이선스가 없는 Sub-1GHz 범위의 특정 주파수 대역이 있습니다. 예를 들어, 미국에서는 915MHz 대역이 라이선스가 있지만 전 세계에서는 그렇지 않습니다. • 전력 소비 독점 솔루션을 사용하면 데이터 전송 시간과 기간을 사용자 지정할 수 있기에 가장 효율적으로 잠재적 전력 최적화가 가능합니다. • 무선 견고성 Sub-1GHz는 일반적으로 2.4GHz 대역보다 혼잡하지 않으므로 훨씬 강력한 무선 통신을 제공합니다. 그러나 Sub-1GHz 스펙트럼 대역(일반적으로 300MHz~900MHz)은 지역에 따라 다르며 전 세계 배포용 제품을 설계할 때 주파수 대역의 라이선스를 고려해야 합니다. 일부 국가에서는 라이선스가 필요 없는 Sub-1GHz 범위의 특정 주파수 대역이 있습니다. 예를 들어, 미국에서 915MHz는 라이선스가 필요 없는 대역이지만 모든 국가에서 그런 것은 아닙니다. • 대상 애플리케이션 계량, 연기 탐지기 또는 건물 및 산업 애플리케이션의 온도 센서와 같은 장거리 통신이 필요한 애플리케이션에 적합합니다. <p>독점 Sub-1GHz의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 표준 Sub-1GHz 주파수 대역에는 현재 널리 통용되는 무선 표준이 없습니다. 독점 네트워크에서 다른 피어 간에 통신할 때는 애플리케이션 계층 프로토콜을 정의해야 합니다. • 처리량 Sub-1GHz 데이터 처리량은 5Kbps~500Kbps 범위일 수 있으므로 2.4GHz와 같은 더 높은 주파수의 데이터 전송보다 낮아지는 효과가 있습니다. 주파수가 낮을수록 주파수 대역폭으로 인해 전송할 수 있는 데이터 대역폭이 낮아집니다. <p>독점 Sub-1GHz 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/sub1ghz를 방문하십시오. Sub-1GHz 개발 가이드라인 살펴보기</p>
기술	고려 사항
Amazon Sidewalk	<p>Amazon Sidewalk의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개요 Amazon Sidewalk는 Amazon Echo 장치, 링 보안, 실외 조명 및 동작 센서와 같은 제품이 집과 현관 밖에서 더 잘 작동하도록 돕는 공유 네트워크입니다. Sidewalk를 활성화하면 최종 제품의 고유한 이점을 마음껏 활용할 수 있으며 커뮤니티의 다른 Sidewalk 장치를 지원 및 Sidewalk에 연결된 항목 찾는 것과 같은 새로운 혁신의 문을 열 수도 있습니다. • 네트워크 유형 Amazon Sidewalk는 현관 밖에서 편리하게 장치를 연결하도록 설계된 스타 네트워크입니다. • 전력 소비 엔드 노드에 사용되는 트랜시버와 무선 MCU는 유량계에 사용되는 것과 동일한 저전력 기술을 배치하여 AAA 배터리로 구동되는 노드를 몇 년 동안 구동할 수 있도록 합니다. • 처리량 FSK – 50Kbps, Bluetooth 저에너지 2Mbps, 1Mbps, 500Kbps, 125Kbps. 데이터 전송 속도는 진화할 수 있으며 TI 트랜시버와 무선 MCUS는 광범위한 데이터 전송 속도를 지원합니다. • 무선 견고성 Sidewalk용 TI 솔루션은 Sub-1GHz 대역과 Bluetooth 저에너지를 사용합니다. Sub-1GHz는 일반적으로 2.4GHz 대역보다 혼잡하지 않으므로 훨씬 강력한 무선 통신을 제공합니다. 일부 국가에서는 라이선스가 없는 Sub-1GHz 범위의 특정 주파수 대역이 있습니다. 예를 들어, 미국에서는 915MHz 대역이 라이선스가 있지만 전 세계에서는 그렇지 않습니다. • 무선 견고성 Sub-1GHz는 일반적으로 2.4GHz 대역보다 혼잡하지 않으므로 훨씬 강력한 무선 통신을 제공합니다. 그러나 Sub-1GHz 스펙트럼 대역(일반적으로 300MHz~900MHz)은 지역에 따라 다르며 전 세계 배포용 제품을 설계할 때 주파수 대역의 라이선스를 고려해야 합니다. 일부 국가에서는 라이선스가 필요 없는 Sub-1GHz 범위의 특정 주파수 대역이 있습니다. 예를 들어, 미국에서 915MHz는 라이선스가 필요 없는 대역이지만 모든 국가에서 그런 것은 아닙니다. • 보안 고객 데이터와 개인 정보를 보호하는데는 여러 보안 수준이 존재합니다. 자세한 내용은 이 Amazon 백서에서 확인할 수 있습니다. • 대상 애플리케이션 애플리케이션은 무제한적입니다. 스마트 홈, 수분 센서, 차고 문 잠금 장치, 누출 및 온도 센서, 반려동물 추적기, 홈 보안 등에 애플리케이션을 지원합니다. <p>Amazon Sidewalk의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 지원 오늘날 Sidewalk는 아메리카 ISM 대역에 초점을 맞추고 있습니다. <p>Amazon Sidewalk 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/amazonsidewalk를 방문하십시오.</p>

기술	고려 사항
Matter (IP를 통해 연결된 홈(CHIP))	<p>Matter(IP를 통해 연결된 홈(CHIP))의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 유형 Matter(Project CHIP)는 스레드나 Wi-Fi와 같은 여러 IP 기반 무선 기술에서 실행되도록 설계된 애플리케이션 프레임워크이며, 간편한 프로비저닝을 위해 Bluetooth 저에너지를 사용합니다. 스마트 스피커나 센서 등 기존의 다양한 홈 또는 건물 자동화 생태계와 상호 운용해 월드 와이드 웹에 연결할 수 있도록 설계되었습니다. • 전력 소비, 처리량 범위, 무선 견고성 이는 사용 중인 기본 IP 기반 무선 기술에 따라 달라집니다. • 보안 장치가 변조되지 않았는지 확인하려면 장치마다 인증 및 장치 증명이 필요합니다. • 애플리케이션 예 도어락, 온도조절기, 온도 센서, 조명 스위치 및 기타 연결된 홈 자동화 장치 <p>Matter의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 장치 요구 사항 높은 메모리 요구 사항 <p>Matter 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/matter를 방문하십시오.</p>
MIOTY	<p>MIOTY의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개요 MIOTY 기술은 새로운 저전력 광역 네트워크(LPWAN) 솔루션이며 ETSI 103 357을 기반으로 한 진정한 표준화 기술입니다. MIOTY는 Sub-1GHz 통신으로 장거리를 달성하고 혁신적인 텔레그램 분할로 인해 강력한 네트워크를 제공합니다. 또한 텔레그램 분할을 통해 MIOTY는 단일 기지국에서 수천 개의 장치로 확장할 수 있습니다. 대상 애플리케이션은 계측 및 환경/산업 모니터링과 같은 초저전력 센서 장치입니다. • 네트워크 MIOTY는 10,000개 이상의 노드가 있는 스타 네트워크입니다. • 전력 소비 MIOTY는 초저전력 애플리케이션에 사용됩니다. MIOTY를 사용하면 최대 15년 이상의 배터리 수명을 구현할 수 있습니다. • 처리량 MIOTY는 긴 통신 범위를 지원하는 400Bps에서 데이터 속도가 매우 낮습니다. • 범위 MIOTY는 도시환경에서 5km, 농촌지역에서 15km 등 장거리에서 뛰어난 성능을 발휘합니다. • 애플리케이션 예 MIOTY는 낮은 데이터 속도로도 충분한 애플리케이션에 적합합니다. 스마트 그리드 부문에서 유량계(가스 및 수도)가 그 좋은 예입니다. 자산 추적은 MIOTY와 잘 어울리는 또 다른 애플리케이션입니다. 빠르게 성장하는 시장은 스마트 농업입니다. 여기에는 환경 및 토양 모니터, 농장 자산 추적 및 관개 통제와 같은 애플리케이션이 포함됩니다. <p>MIOTY의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 처리량 mioty는 전자 계량기와 같이 높은 처리량을 요구하는 애플리케이션에 적합하지 않습니다. <p>MIOTY 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/MIOTY를 방문하십시오.</p> <p>Sub-1GHz 개발 가이드라인 살펴보기</p>

기술	고려 사항
Wi-SUN®	<p>Wi-SUN의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개요 Wi-SUN®은 주파수 호핑을 지원하는 표준 기반 메시 네트워크입니다. Wi-SUN Alliance는 46개국에서 300명 이상의 회원을 보유하고 있으며 전 세계적으로 1억 개 이상의 장치를 배포했습니다. Wi-SUN은 IPv6 프로토콜 제품군과 표준 기반 다계층 보안을 지원합니다. 이 표준은 전 세계의 다른 규제 요건을 충족시키기 위해 다중 데이터 속도와 주파수 대역을 지원합니다. 애플리케이션에는 스마트 그리드 및 스마트 시티 애플리케이션이 포함되며, 멀티벤더 상호 운용성을 지원하는 인증된 제품이 있습니다. • 네트워크 유형 Wi-SUN은 단일 경계 라우터가 일반적으로 수백 개의 노드를 지원하는 메시 네트워크입니다. 다중 경계 라우터를 동일한 네트워크 이름으로 배포할 수 있지만 다른 PAN ID 또는 다른 네트워크 이름을 구성하여 네트워크를 수천 개의 노드까지 확장할 수 있습니다. 또한 다중 경계 라우터는 전체적인 네트워크 안전성을 높일 수 있습니다. • 범위 일반적인 Wi-SUN 네트워크는 5~10홉으로 도시 면적의 최대 몇 킬로미터에 이를 것입니다. Wi-SUN 1.0 표준은 최대 24홉(또는 레벨)을 허용합니다. • 전력 소비 Wi-SUN 1.0 네트워크의 모든 노드는 라우터이며 배터리 작동을 위한 노드는 아닙니다. 이 표준의 향후 버전은 배터리로 작동하는 장치도 지원할 예정입니다. • 보안 Wi-SUN FAN 1.0은 IEEE 802.1x 사양을 기반으로 하는 동급 최고의 네트워크 보안을 지원합니다. x.509 인증서와 함께 공개 키 인프라를 사용하며, Wi-SUN 네트워크의 각 장치마다 고유한 인증서가 있을 것으로 예상됩니다. 장치 ID 인증서는 Wi-SUN Alliance에서 승인한 타사 CA(인증 기관)에서 얻거나 제조업체 CA를 사용할 수 있습니다. • 애플리케이션 예 Wi-SUN 제품의 최대 설치 기반은 스마트 미터링이지만 거리 조명 같은 스마트 시티 애플리케이션이 주목을 받고 있습니다. Wi-SUN은 긴 RF 전송 범위, 우수한 보안 수준 및 많은 수의 노드를 필요로 하는 모든 스마트 시티 애플리케이션에 적합합니다. <p>Wi-SUN의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전력 소비 Wi-SUN FAN 1.0 표준은 상시 가동하는 라우터만 지원하며, 이는 배터리로 작동되는 장치의 과제입니다. 이 표준의 향후 목표는 배터리로 실행되는 절전 노드를 지원하는 것입니다. • 보안 Wi-SUN FAN 1.0은 보안 인증서를 사용해야 하므로 높은 수준의 보안이 필요하지 않은 애플리케이션에서 오버헤드를 추가합니다. <p>Wi-SUN 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/wisun을 참조하십시오.</p> <p>Wi-SUN 개발 가이드라인 살펴보기</p>
기술	고려 사항
무선 M-버스	<p>무선 M-버스의 장점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개요 무선 M-버스(wM-Bus)는 무선 계량기 판독을 위한 유일한 유럽 표준입니다. 유럽 전역의 주요 계량 회사들에 의해 널리 채택되고 있으며, 현재 유럽에 설치된 무선 계량기 또는 열 비용 분배기가 있다면, 이 표준을 사용할 가능성이 높습니다. 이미 여러 유럽 국가에서 15년 이상 배포되었습니다. wM-Bus는 유럽 표준(EN) 13757-4를 기반으로 하며, 게이트웨이라고도 하는 계량기와 데이터 수집기 사이의 통신 사양을 다룹니다. • 네트워크 wM-Bus는 1,000개 이상의 노드가 있는 스타 네트워크(LPWAN)입니다. 즉, 계량기 판독을 위해 이웃과 도시를 포함하기 위한 것입니다. • 전력 소비 wM-Bus는 초저전력을 염두에 두고 설계되었습니다. 계량기 설계의 특성상 대부분의 wM-Bus 장치는 리튬 배터리로 구동됩니다. • 처리량 wM-Bus 스택은 다양한 처리량을 지원하며, 이는 다른 모드에 의해 정의됩니다. 고정형(S) 모드는 하루에 몇 번만 데이터를 전송하면 되는 계량기에 적합합니다. 빈번한 전송(T) 모드는 하루에 더 많은 양의 데이터를 전송할 때 적용됩니다. 컴팩트(C) 모드에서는 훨씬 더 높은 데이터 속도를 처리할 수 있습니다. 이 세 가지 모드는 868MHz에서 작동합니다. C, S 및 T-모드는 32Kbps~100Kbps를 지원합니다. 높은 데이터 전송 속도는 필요하지 않지만 네트워크가 넓은 영역에 분산되어 있는 경우 솔루션은 169MHz의 협대역 네트워크입니다. N-모드는 협대역 모드라고도 하며 2.4~19.2Kbps를 지원합니다. • 범위 wM-Bus는 수 킬로미터의 네트워크 범위를 제공합니다. • 애플리케이션 예 wM-Bus는 무선 계측 시장을 위해 설계되었습니다. 무선 계량기는 전기, 가스, 수도 계량기를 포함합니다. wM-Bus는 열 비용 분배기에서도 자주 사용됩니다. <p>wM-Bus의 잠재적인 단점:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 지원 현재 wM-Bus는 대부분 유럽 국가에 배포되어 있으므로 사용자가 유럽에 있지 않은 경우 해당 지역에 일반적이지 않을 수 있습니다. <p>wM-Bus 애플리케이션을 시작하려면 www.ti.com/wmbus를 참조하십시오.</p> <p>Sub-1GHz 개발 가이드라인 살펴보기</p>

애플리케이션 사용 사례에 대한 무선 연결 기술을 선택하는 것은 어려울 수 있습니다. 이 가이드는 무선 연결 기술 선택 시에 고려해야 할 초기 사양을 제공합니다. 그렇기 때문에 TI는 위의 모든 프로토콜을 지원하는 장치를 제공하고 요구 사항이 변경될 때 애플리케이션 코드를 쉽게 재사용할 수 있도록 도와드립니다. 다음 무선 연결 프로젝트를 시작하려면 www.ti.com/wireless를 방문하여 각 특정 무선 기술에 대해 자세히 알아보십시오.

중요 알림: 이 문서에 기술된 텍사스 인스트루먼트의 제품과 서비스는 TI의 판매 표준 약관에 의거하여 판매됩니다. TI 제품과 서비스에 대한 최신 정보를 완전히 숙지하신 후 제품을 주문해 주시기 바랍니다. TI는 애플리케이션 지원, 고객의 애플리케이션 또는 제품 설계, 소프트웨어 성능 또는 특허권 침해에 대해 책임을 지지 않습니다. 다른 모든 회사의 제품 또는 서비스에 관한 정보 공개는 TI가 승인, 보증 또는 동의한 것으로 간주되지 않습니다.

플랫폼 바 및 SimpleLink는 텍사스 인스트루먼트의 상표입니다. 그 외 다른 상표는 각 소유주의 재산입니다.

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on ti.com or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2022, Texas Instruments Incorporated