

オールインワン超広帯域デモキット



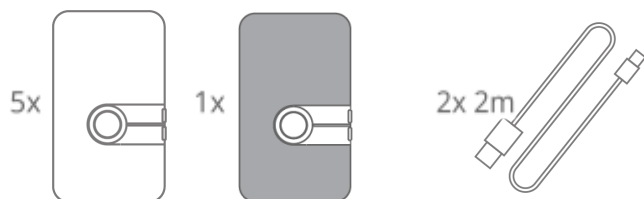
UDK仕様



キット概要

UDK (超広帯域デモキット) は、すぐに使えるオールインワンのデモンストレーションキットです。このキットでは、iPhoneを使用したNearby Interactionデモから、到達角機能を備えたFiRa互換の双方向測距、タグ間のインフラレス近接、DL-TDoA (ダウンリンクTDoA)、UL-TDoA (アップリンクTDoA)、TWR (双方向測距) 技術を使用した高度なナビゲーションとトラッキングRTLS (リアルタイム・ロケーション・システム) デモまで、ウルトラワイドバンド・テクノロジーの幅広い評価デモを行うことができます。アップリンクとダウンリンクのデータ遠隔測定もRTLSデモの一部です。

キット内容

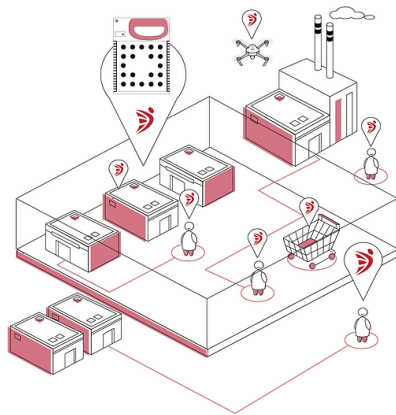


デバイスは、アンカー、タグ、ゲートウェイ、FiRa、Nearby Interaction など、デモのどのモードでも設定可能。

- キットは、UWB AoA アンテナ内蔵の LC13 デバイス 1 台と、UWB 非 AoA アンテナ内蔵の LC14 デバイス 5 台の計 6 台のハードウェアデバイスで構成されています。すべての

- 超広帯域 FiRa 対応チップセット Qorvo [QM33120](#) は、人気の高い Bluetooth 対応 MCU nRF52840 と共に [Murata 2AB](#) SIP モジュールに統合されています。外付けの LNA/PA により、このデバイスは優れた UWB 範囲をカバーします。
- LEAPSウルトラワイドバンド・サブシステムは、Qorvo の FiRa 対応ソフトウェア・ライブラリを含む、オールインワンの高度で汎用性の高いソフトウェア・スタックで、あらかじめプログラムされています。ツール一式とともに、生産準備の整った LEAPS RTLS を構成します。
- キットには、プログラミング、データ交換、給電用の USB-C データケーブル 2 本が含まれています。
- バッテリーは付属しません。
- 無料のソフトウェア設定および視覚化ツール (デモにより、iOS、Android、Windows、MacOS、Linuxプラットフォームに対応)。
- オープンなオンライン・ドキュメントとコミュニティ・フォーラム
- カスタムアプリケーションの開発を開始するための Zephyr RTOS ベースのオープンな SDK。

代表的な応用例



ウルトラワイドバンド・テクノロジーは幅広いアプリケーションを可能にし、代表的なアプリケーションを以下に挙げる。

スマートシティ&モビリティ

- インドア・ナビゲーション
- ドライバーレスのバレーパーキングとピックアップ
- 駐車場の出入管理

スマートビル&インダストリアル

- 社会的距離感
- 屋内ナビゲーション
- 緊急時の従業員収集
- 資産追跡
- 設備検索
- 患者追跡
- 近接ベースの患者データ共有
- 近接ベースの患者データ共有

スマートリテール

- 通行量と購買行動の分析
- 展示会来場者管理

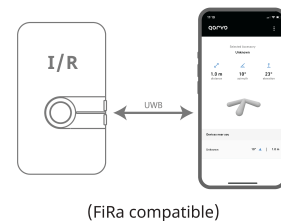
スマートホームと消費者

- ポイントおよびトリガー・コントローラー・応用
- 住宅用アクセス・コントロール
- 個人デバイスへの容易な(論理的)アクセス
- 近くにいる人を探す
- プレゼンス・ベースのデバイス起動

キットのデモ機能

キットは、様々なシナリオでウルトラワイドバンド・テクノロジーの能力をデモし、評価するためのプラットフォームを提供します。

iPhoneを使った近距離インタラクション・デモ



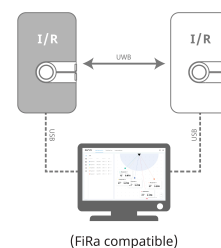
セットアップの準備

- U1 チップ対応の iPhone デバイス。
- App Store からインストールした Qorvo 近傍通信アプリケーション。
- 近距離インタラクションモードに設定された 1 つ以上のノード(白いデバイス)。

デモの様子

- スマートフォンとの近距離通信とFiRaの互換性をデモンストレーション。
- 正確な距離と角度を測定し、スマートフォン・アプリケーション内でノードへの正確な方向を表示。
- 典型的なアプリケーション: 物を探す、尾行する、スマートリモコン、入退室管理。

到着角を利用したデバイスの位置特定デモ



セットアップの準備

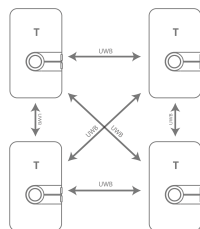
- Qorvo UWB 測距・AoA デモアプリがインストールされたデスクトップ。
- AoA アンテナを搭載した Node(グレーのデバイス)1 台と、UCI モードに設定された AoA アンテナを搭載していない Node(白のデバイス)1 台以上。
- ノードを PC に接続するための USB ケーブル(2 本以上)。

デモンストレーション

- デバイス間の FiRa 互換性を示す。

- デスクトップアプリケーションで 主導装置と応答装置間の方向を示す距離と角度の測定。
- 代表的な応用例: 典型的な応用例: 入退室管理、フォローミー、屋内環境内の物体やデバイスの探知と追跡。

インフラレス・プロキシミティのデモ



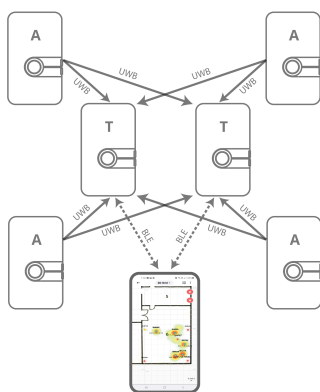
セットアップの準備

- タグとして設定された2つ以上のノード。

デモンストレーション

- インフラを必要としないノード間の近接性を実証します。
- ノードとその周囲のノード間の TWR 距離を測定します。
- ノードが近接すると、LED、触覚モーター、ブザーを使ってアラームをトリガーします。距離のしきい値は設定可能。
- 典型的なアプリケーション 衝突回避、社会的距離調整、群調整。

ダウンリンク TDoA RTLSデモ



セットアップの準備

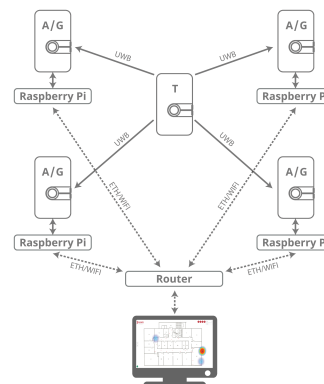
- 固定位置のアンカーとして設定された4つのノードと、DL-TDoAモードとして設定された1つ以上のタグノード。
- LEAPS マネージャーアプリケーションをインストールした Android デバイス、および/またはデスクトップ上の端末アプリケーションで位置情報を表示します。

デモンストレーション

- DL-TDoA 技術を使用し、完全なプライバシーを保った受信専用モードで、無制限のタグのリアルタイムナビゲーションを実演。

- LEAPS マネージャーアプリケーションによるタグ位置ナビゲーションのデモ。
- 代表的な応用例: マッピングによる屋内ナビゲーション、自律型ロボットや車両のナビゲーション、別の通信チャンネルを介して位置データを送信する資産追跡。

アップリンク TDoA RTLSデモ



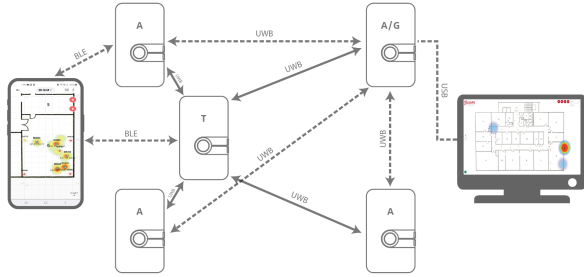
セットアップの準備

- 固定位置のアンカーとして設定された4つのノードと、UL-TDoAモードとして設定された1つ以上のタグノード。
- 位置計算と可視化のためのLEAPSサーバーソフトウェアがインストールされたデスクトップ。

デモンストレーション

- UL-TDoA 技術によるタグの高精度リアルタイムトラッキングのデモンストレーション。
- 代表的なアプリケーション 資産や人の追跡。

TWR RTLS およびデータ遠隔測定デモ



レベルのウルトラワイドバンド例が含まれています。システムは強力なZephyr RTOSをベースにしています。

各デバイスには、USB Cコネクタ経由でアクセス可能なDAPLinkが内蔵されている。また、オンボードの 6 ピン Tag Connect 互換コネクタを介して、外部 J-Link デバッガを使用することもできます。

UDK クイックスタートガイド

[UDK クイックスタートガイド](#)の詳細をご覧ください。



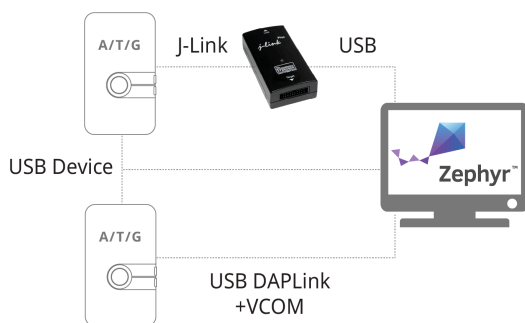
セットアップの準備

- 固定位置のアンカーとして設定された 4 つのノードと、TWR および/または DL-TDoA タグとして設定された 1 つ以上のノード。
- LEAPS Manager アプリケーションがインストールされた Android デバイス、および/または位置情報を表示するためのデスクトップ上の端末アプリケーション。
- LEAPSサーバーソフトウェアがインストールされたデスクトップ。

デモンストレーション

- TWR 技術を用いたリアルタイムナビゲーション、トラッキング、双方向データテレメトリーのデモ。
- DL-TDoA技術を使用し、無制限のタグのリアルタイムナビゲーションを実演。
- 代表的なアプリケーション 屋内ナビゲーション、資産追跡、アップリンクとダウンリンクをサポートするリアルタイムのデータ遠隔測定。

開発ツール



UDKキットは、技術の評価やカスタムアプリケーションの開発を容易にするオープンソースのSDKを備えたオープンプラットフォームです。SDKには、Qorvoが提供するデバイスBSP（ボードサポートパッケージ）、ドライバ、IOサンプル、および低

LEAPS RTLS の特徴

このセクションでは、UDK キットの具体的な特徴に加え、幅広い観点から LEAPS RTLS システムの概要を説明します。

主な特長

LEAPS RTLS システムは、ウルトラワイドバンドワイヤレス技術を使用したリアルタイムの正確な測位とデータテレメトリのための高度で包括的なソリューションを提供します。このソリューションの中核となるのは、LEAPS UWBS(超広帯域サブシステム)と呼ばれる高度に洗練された組み込みソフトウェアスタックで、以下を含む多くの高度な機能を提供します：

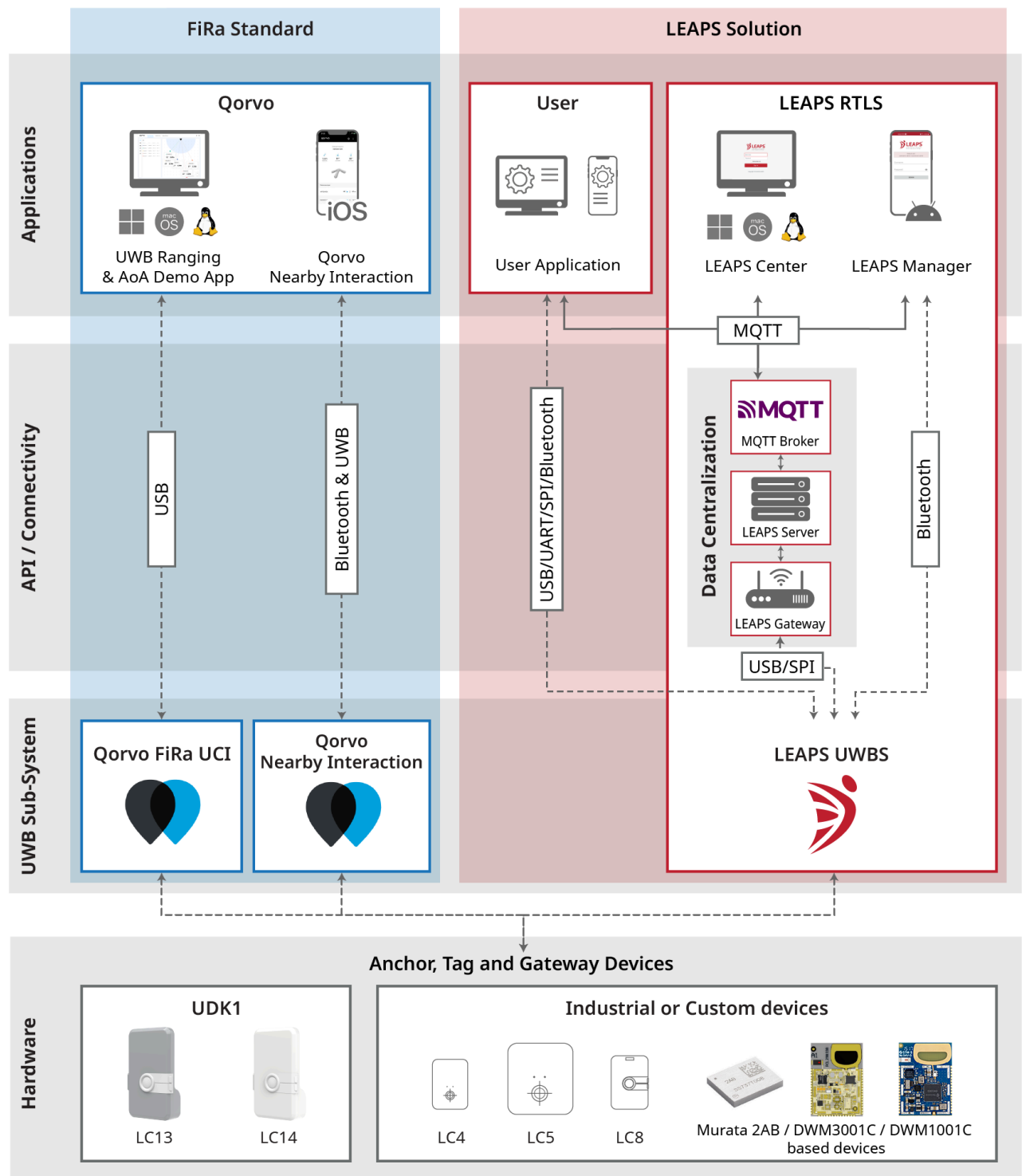
- LEAPSは、小さな設置面積で優れた多用途性を持ち、正確な測位とリアルタイムでのデータ遠隔測定を可能にするユニークなスイスアーミーナイフです。UWBサブシステムは1つのファームウェアをベースとしており、様々なモードやネットワーク・プロファイルに設定可能。
- 汎用性、高性能、低メモリ、低消費電力を重視し、高度に組み込み、効果的に最適化されたスタック。
- 50,000㎡を超える様々な大規模プラントやビルで採用されている、実証済みのシステム拡張性。
- モジュール構造により、新機能の追加や新ハードウェアのサポートが容易。
- 現在、[Murata 2AB](#)、[DWM3001C](#)、[DWM1001C](#)、Ambiq Micro MCU、Linux Driverなど、さまざまなハードウェア・プラットフォームで利用可能。
- 広範なAPIにより、ユーザーは特定のニーズに応じてシステムを簡単に設定、カスタマイズすることができ、リアルタイムの位置追跡のための高度な適応性と汎用性のあるソリューションを提供します。アプリケーションは、UART、USB、SPI、BLE、または UART、USB、BLE インターフェースを介した人間が読み取り可能なシェルコマンドラインのような様々なインターフェースを介して、バイナリ TLV (Type-Length-Value) フレームフォーマットを使用することができます。
- LEAPS RTLS システムには、システムの簡単な設定と管理を可能にする広範な無料ソフトウェアツールも用意されています。
- LEAPS RTLS の継続的な開発により、将来的にはより幅広いアプリケーションをカバーする機能が提供されます。これにより、ユーザや製品開発者は、1つのコンセプトを学び、多くのアプリケーションに展開することができます。

パフォーマンス

- ネットワーキング・スタックは、アンカーとタグの両方に効果的なメカニズムを使用し、常に通信時間の再利用を目指するように設計されています。これにより、事実上、無制限のノード数を広範なエリアに展開することができます。アンカー自動クラスタリングとタグローミングの効果的なメカニズムを使用して、これらすべてが自動的に行われます。
- タグの測定モードにより、最大密度はTWRでは320Hz、UL-TDoAでは600Hz、DL-TDoAでは無制限になります。最大密度は特定の条件下で達成されます。すべてのタグが互いに範囲内にある場合、例えば更新レート0.1Hzで3200個のタグ、1Hzで320個のタグ、10Hzで32個のタグが存在します。タグは互いに干渉することなく、または干渉を最小限に抑えることができます。
- タグの最大ロケーション率： ネットワーク・プロファイルおよび測定モードによる 通常、TWR、DL-TDoA、UL-TDoA では10Hz。DL-TDoAはタグあたり最大50Hzの更新レートを提供可能。
- X-Y 位置精度: 50 cm 以上、通常は 10 cm。
- ポイント・ツー・ポイントの範囲： ポイント・ツー・ポイントの範囲：見通し条件(CH5/CH9)で最大50m、PA使用時は最大150m。
- インフラ配備のグリッドサイズ： 通常20×20m、最大40×40mまで対応可能。
- 優れたパワーマネジメントにより、TWRモードとTDoAモードで長いバッテリー寿命を実現。
- モーション・センサーの活動を利用したアダプティブ・ロケーション・レートにより、バッテリーの長寿命化とタグの総量の増加を実現。

システムアーキテクチャの概要

このセクションでは、LEAPS RTLS システムをより詳細に理解し、その具体的なコンポーネントを概説します。



LEAPS UWBS

LEAPS UWBSは、幅広いユースケースをカバーする完全組み込み型の先進的なUWBサブシステムです。1つのUWBサブシステムで様々なモードやプロファイルを構成することができます。UWBSはアンカー、タグ、ゲート

ウェイとして動作します。ネットワーキング・プロファイルは、大容量かつ低消費電力で完全にスケーラブルです。

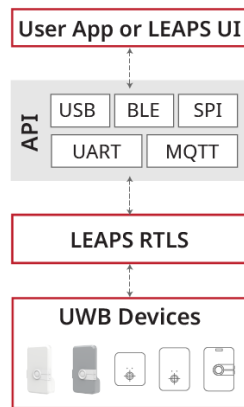
- 多用途性により、システム要件、コスト、展開時間、メンテナンスの複雑さのバランスが取りやすい。アプリケーションは、単純な距離の近接から、無制限の受信機の高速トラッキングやナビゲーションまで幅広い。
- インフラ・デバイスの適応的クラスタリング、エアタイムの再利用、スロットの割り当てなどを可能にする洗練されたUWBMACを統合。スケーラブルで実績のある衝突検出、衝突回避、衝突解決により、システムは複雑な環境でも堅牢に機能する。
- サポートされる測定技術には、TWR、DL-TDoA、UL-TDoAがある。統合されたロケーション・エンジンにより、デバイスはDL-TDoAまたはTWRを使用するナビゲーション・モードで独立して動作可能。
- 優れたパワー・マネージメントにより、TWRおよびTDoAモードでのバッテリー寿命が長い。

LEAPS UWBS



LEAPS API

- LEAPS RTLS ソフトウェアスタックは、カスタムアプリケーションに合わせてデバイスを簡単に構成できる、高度でオープンな API を提供します。この API は、ユーザが特定のニーズに合わせてシステムをカスタマイズできる柔軟性を提供します。
- バイナリの TLV (Type-Length-Value) フレーム形式を採用しているため、UART、USB、SPI、BLE インターフェースを介した外部デバイスの使用が容易です。データの一元化を行う場合、JSONを使用したMQTTによる通信が可能であり、高度なアプリケーションに対応。
- コマンドラインは、UART、USB、BLEインターフェースを通じて、より使いやすく読みやすいテキストでサポートされます。



LEAPS Manager

LEAPS マネージャーは、デバイス検出、デバイス設定、ネットワーク設定、ネットワーク管理、位置情報の可視化を提供する Android アプリケーションです。



- デモウィザードにより、キットの事前定義されたデモセットアップを簡単かつ超高速に設定できます。
- 2Dおよび3Dのグリッドは、ネットワーク内のデバイスのリアルタイムな位置更新と視覚化を提供します。
- デバイスとの通信はBLE経由で行われ、接続の信頼性を維持するために最大6つの同時接続をサポートします。
- データの一元化を使用する場合、MQTT 経由で LEAPS サーバーとの通信が可能であり、ネットワーク全体のデバイスの管理と可視化が可能です。
- その他の便利な機能として、ユーザー管理、BLE経由でのファームウェア更新、アンカー自動位置決め、位置ロギング、デバッグコンソールがあります。

LEAPS Manager

LEAPS Gateway

LEAPS ゲートウェイは UWB と TCP/IP ネットワーク間のブリッジとして機能します。



- LEAPS ゲートウェイは、一方では汎用 LEAPS API、SPI または USB 経由で LEAPS UWBS と通信し、もう一方では TCP/IP 経由で LEAPS サーバと通信します。
- LEAPS UWB ネットワーキング・プロファイルに応じて、LEAPS ゲートウェイは MQTT Broker との間でアンカーとタグのアップリンクおよびダウンリンクの位置情報とテレメトリデータを転送するための媒体を提供します。
- UWBS との相互接続は専用の LEAPS ゲートウェイ組み込みデバイスの SPI 経由で行われます。LEAPS UWBS との相互接続が UDK デバイスのように USB 経由で行われる場合、LEAPS Gateway はデーモンサービスとして Linux プラットフォーム上で動作します。

LEAPS Gateway

LEAPS Server

LEAPS サーバは、UWB ネットワークの中央データハブです。MQTT Brokerを介して、すべてのLEAPS ゲートウェイデバイスと世界を相互接続します。



LEAPS Server

- 上りデータ・コンセントレータ、下りデータ・ルータ、データ・プロセッサ、ロケーション・エンジン、デバイス管理、デバイス・アクセス制御、サービス品質として機能する。
- コネクタを介して世界と通信する。現在サポートされているコネクタはMQTTで、AWSのサポートも含まれている。
- LEAPS サーバーは Linux プラットフォーム上でデモン・サービスとして動作する。

MQTT Broker

MQTTブローカーは、クライアントからのすべてのメッセージを受信し、適切な宛先クライアントにメッセージをルーティングするサーバーです。

MQTT クライアントとは、MQTT ライブラリを実行し、ネットワーク経由で MQTT ブローカーに接続するあらゆるデバイス(マイクログントローラから本格的なサーバーまで)のことです。



MQTT Broker

LEAPS Center

LEAPS センターは、デバイス管理、ネットワーク管理、ネットワーク全体の位置情報とテレメトリデータの可視化を提供するウェブアプリケーションです。



LEAPS Center

- 2Dおよび3Dのグリッドは、ネットワーク内のデバイスのリアルタイムの位置更新と視覚化を提供します。
- その他の便利な機能として、ユーザー管理、ゾーン管理、ゾーン履歴、フロアプラン管理、位置履歴、位置ヒートマップがあります。
- LEAPS センターは、MQTT ブローカーを介して LEAPS サーバーと相互接続する。LEAPS センターは、MQTT Broker を介して LEAPS サーバーと相互接続する。

LC13 と LC14 の仕様

このセクションでは、LC13 と LC14 デバイスの技術的な詳細を説明する。LC13/LC14 デバイスは、アンカーノード (AN)、アンカーイニシエータノード (ANI)、タグノード (TN)、およびリアルタイムロケーションシステム (RTLS) のゲートウェイを作成するために使用できます。また、FiRa Nearby InteractionやTWR-AoA(Two-Way Ranging Angle-of-Arrival)デモにも対応しています。さらに、このオープン・プラットフォームは、UWBまたはBluetoothアプリケーションの開発にも使用できます。

主な特徴

- [Murata 2AB](#) SIP (MCU nRF52840、Bluetooth、UWB [QM33120W](#) IC、LIS2DW 加速度センサ、水晶振動子、内蔵電源レギュレータ) をベース。
- Qorvo QM33120W - 超広帯域(UWB) :
 - IEEE802.15.4z規格に準拠し、セキュリティ機能を強化。
 - チャンネル5(6.5GHz)とチャンネル9(8GHz)の両方をサポートし、FCC、日本のARIB、ETSI、およびCEの +10dB ETSIと互換性のあるUWB RFコンプライアンス。
 - ローノイズアンプ(LNA)とパワーアンプ(PA)を内蔵し、UWBレンジを拡大(最大150m)。
 - 非 AoA (LC14) および AoA アンテナ (LC13) 内蔵。
 - FiRa™PHYとMACに対応。Apple U1チップおよびAndroid FiRa対応スマートデバイスと相互運用可能。
 - チャンネル5のDW1000 IEEE802.15.4a UWB ICとの下位互換性。
- 双方向測距(TWR)、到着時間差(TDoA)、到着位相差(PDoA)をサポート。
- Nordic Semiconductor nRF52840 - Bluetooth® 低エネルギー(BLE)5.3 RF テクノロジー、アンテナ内蔵。
- NFC タグ・アンテナ・コネクタをサポート。
- 2 つの USB C ポートは、仮想 COM を備えた DAPLink プログラマと、データ通信用の USB デバイス・インタフェースを統合。
- また、オンボードの6ピンタグコネクタ対応コネクタからJ-Linkを使用することもできる。
- RGB LED、2x GREEN LED、フロントボタン、2つのサイドボタン、nRF52 USBデバイス用USBコネクタ、ブザー、ハブティックモーター、外部センサーやIOと接続するための追加GPIOを搭載しています。

ソフトウェア互換性

LEAPS UWBS、Qorvo FiRa互換UWBS(近距離相互作用、TWR AoA)、PANS PRO UWBS、サードパーティ製スタック(オープンプラットフォーム)と互換性があります。デフォルトのファームウェアはLEAPS UWBSで、Qorvo FiRa互換デモが製品から提供されます。

電気パラメータ

パラメータ	値
バッテリー電源	+3.7V (Fenix RCR123A を推奨)

	消費電流: 270 uA @ 3.7V (ディープスリープ時) 24 uA @ 3.7V (SWD_DIO ジャンパーを 外したディープスリープ時)
USB C (電源およびデータ)	5V @ 500mA(最大)
動作温度 (バッテリーなし)	-40°C - +85°C
動作温度 (バッテリーあり)	-20°C - +45°C
UWB 対応チャンネル	チャンネル 5 (6240-6739.2 MHz, CF=6489.6 MHz) チャンネル 9 (7738-8237.2 MHz, CF=7987.2 MHz, FiRa 互換)
UWB 送信電力	FCC/ARIB/ETSI: -41.3dBm/MHzマックス ETSI (+10 dB): -31.3dBm/MHzマックス
目標精度	測距精度 +/- 9 [cm] PDoA精度: +/- 5 [deg] AoA精度: +/- 2.5 [deg]

機械的パラメータ

パラメータ	値
サイズ	W=72 x H=120 x D=30 mm
重量	バッテリーなし: 82g バッテリーあり: 101g
カラー	LC13 - グレー、LC14 - ホワイト
取付方法	1/4"-20スクリューカメラマウント対応

デバイス概要

以下の写真は、LC13 と LC14 デバイスの主要コンポーネントの概要である。

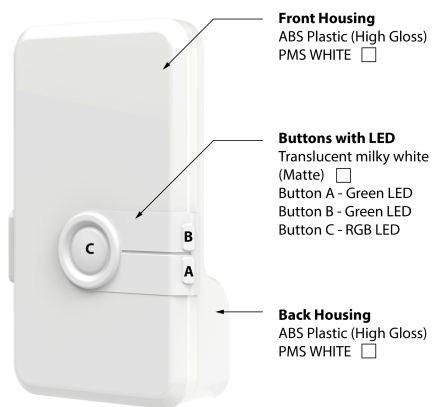


図1 : LC14デバイスの正面図

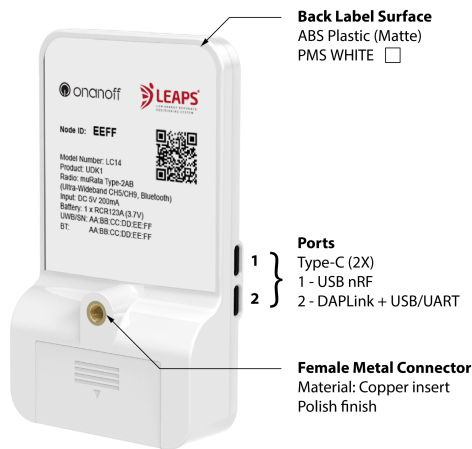


図2 : LC14装置の背面図



図3 : LC13デバイスの正面図/背面図

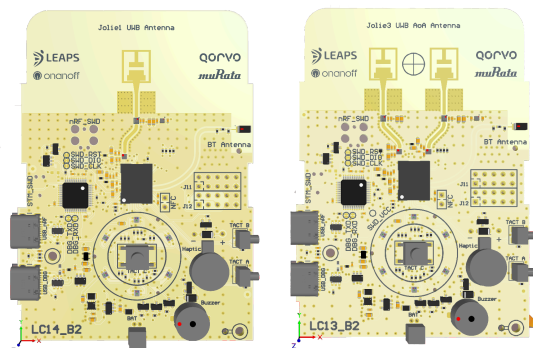


図 4: ボード上面図
(左 - LC14、右 - LC13)

安全上のご注意

- 動作中に装置を水や湿気にさらさないでください。
- デバイスをいかなる熱源にもさらさないでください。
- 製品の機械的、電気的損傷を避けるため、取り扱いには十分注意してください。

警告

- このデバイスは、DC5V/0.5A定格の外部電源または3.7Vバッテリーにのみ接続してください。

- 不適切なタイプの電池と交換すると、セーフガードを無効にすることがあります(例: 一部のリチウム電池の場合)。
- バッテリーを火や高温のオープンに入れたり、機械的に押しつぶしたり、切断したりすると、爆発する恐れがあります。
- 電池を極端に高温の環境下に放置すると、爆発したり、可燃性の液体やガスが漏れたりすることがあります。
- 極端に気圧の低い場所に電池を放置すると、爆発や引火性液体・気体の漏えいの原因となります。

重要なお知らせ

- 本キットのハードウェアとソフトウェアはデモンストレーションのみを目的としています。産業グレードのシステムを入手するには、具体的なニーズや要件について弊社までお問い合わせください。
- QorvoのFiRa互換スタック、Qorvo Nearby Interaction、UWB Ranging & AoA Demo Applicationなど、Qorvoソフトウェア・ツールの詳細については、[Qorvoウェブサイト](#)で入手可能な適切なドキュメントまたはリソースを参照してください。

ご注文について

- 品番: QM33120WDK2 = UDK
- 注文コード: HS 8517.69.9000

当社について

LEAPSとOnanoffは、UWB技術に強く焦点を当てた経験豊富な製品設計者と製造者のチームです。OEM/ODMサービス、エンジニアリング設計、サポート協力を提供しています。私たちのチームは、お客様の設計仕様を満たす製品の考案、金型製作、製造に情熱を注いでいます。

お問い合わせ

LEAPS s.r.o.

Hodoninska 1,

141 00

プラハ4

チェコ共和国、EU

電話: +420 222 966 953

ウェブサイト: <https://www.leapslabs.com>

メール: sales@leapslabs.com