



life.augmented

STM32WL - シリーズ・プレゼンテーション

シリーズ・プレゼンテーション



STM32WL シリーズのトレーニングセッションの概要へようこそ。
ここでは、STM32WL マイクロコントローラ・シリーズのさまざまなラインの機能セットについて説明します。

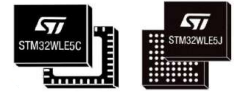
STM32WLEx ライン - 充実した機能セット

制御	Arm® Cortex®-M4 DSP 48 MHz	メモリ
電源 1.8 to 3.6 V w/ DCDC+ LDO POR/PDR/PVD/BOR	ネスト化された 割り込みコントローラ (NVIC)	最大 256 KB Flash 最大 64 KB SRAM
水晶振動子 32 MHz (Radio + HSE) 32.768 KHz (LSE)	メモリ保護ユニット (MPU)	ブート・ロック ブート・ローダ
内部 RC 発振回路 32.768 KHz + 16 MHz + 48 MHz ± 1% acc. over V and T(°C)	JTAG/SW デバッグ	
RTC/AWU/CSS	ART Accelerator™ AHB Bus matrix 2x DMA 7 channels	タイマ
PLL	無線 LoRa®, (G)FSK, (G)MSK, BPSK	1 x 32 ビット・タイマ 3 x 16 ビット・タイマ 3 x ULP 16 ビット・タイマ
SysTick タイマ	+15dBm & +22dBm Power Outputs -148 dBm sensitivity (LoRa)	アナログ
2 watchdogs (WWDG/IWDG)	150 MHz to 960 MHz	1x 12-bit ADC SAR 2.5 Msps 12-bit DAC
43 GPIOs		2 x ULP コンパレータ 温度センサ
巡回冗長検査 電圧スケールリング (2 モード)		コネクティビティ
セキュリティ AES 256-bit + TRNG + PCROP タンバハ検出		2x SPI, 3x I2C 2x USART LIN, smartcard, IrDA, モデム制御 1x ULP UART

主な機能

- 最大 48 MHz の Arm® Cortex®-M4 と DSP
- 最大 256 KB の Flash と 64 KB の SRAM
- Sub-GHz 無線**
 - 複数の変調方式: LoRa、(G)FSK、(G)MSK、BPSK
 - 内蔵パワーアンプ x 2:
 - 最大 +15 dBm の出力 x 1
 - 最大 +22 dBm の出力 x 1
 - LoRa RX 感度: -148 dBm (SF12、BW=10.4 kHz)
 - RX: 4.82 mA、TX: 15 mA (10 dBm 時)/87 mA (20 dBm 時) [3.3 V]
- 超低消費電力**
 - アクティブ・モードで < 71 µA/MHz (3 V、RF OFF)
 - STOP2 モードで 1 µA (RAM 保持状態)
 - STANDBY モードで 390 nA (RTC 使用時)
 - SHUTDOWN モードで 31 nA
- ペリフェラル**
 - IPC x 3、USART x 2、LPUART x 1、SPI x 2
 - タイマ x 7、ULP コンパレータ x 2

- 電圧範囲 1.8 ~ 3.6 V (DC/DC、LDO)
- 温度範囲: -40°C ~ +105°C



-> パッケージ: QFN-48、BGA-73

2

このスライドでは、参考としてシングルコアの STM32WLE デバイスのブロック図を示しています。

STM32WLE は、さまざまな通信とペリフェラルの資産、最大 43 本の GPIO、消費電力を最適化する内蔵 SMPS、バッテリーの長寿命化を実現する複数の低消費電力モードを備えています。

内蔵 Sub-GHz 無線は、高性能な無線コネクティビティと複数の変調方式を提供します。

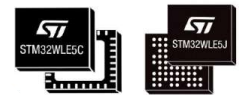
無線機能と超低消費電力特性のほか、256 ビット AES、PCROP、PKA (楕円曲線暗号化エンジン) などの内蔵セキュリティ・ハードウェア機能に特に重点が置かれています。

STM32WL5x ライン - 充実した機能セット デュアルコアおよび強化されたセキュリティ

制御	Arm® Cortex®-M4 DSP 48 MHz	メモリ
電源 1.8 to 3.6 V w/ DCDC+ LDO POR/PDR/PVD/BOR	ネスト化された 割込みコントローラ (NVIC)	最大 256 KB Flash 最大 64 KB SRAM CM4または CM0+ のフットロック
水晶振動子 32 MHz (Radio + HSE) 32.768 KHz (LSE)	メモリ保護ユニット (MPU)	ブートローダ 秘匿保護
内部 RC 発振回路 32,768 KHz + 16 MHz + 48 MHz ± 1% acc. over V and T(°C)	ART Accelerator™ AHB Bus matrix 2x DMA 7 channels	タイマ 1 × 32 ビット・タイマ 3 × 16 ビット・タイマ 3 × ULP 16 ビット・タイマ
RTC/AWU/CSS	無線 LoRa®, (G)FSK, (G)MSK, BPSK	アナログ 1x 12-bit ADC SAR 2.5 Msps 12-bit DAC 2 × ULP コンパレータ 温度センサ
PLL	+15dBm & +22dBm Power Outputs -148 dBm sensitivity (LoRa)	
SysTick タイマ	150 MHz to 960 MHz	
2 watchdogs (WWDG/IWDG)		
43 GPIOs		
巡回冗長検査		
電圧スケーリング (2 モード)		
セキュリティ	Arm® Cortex®-M0+ 48 MHz	コネクティビティ
AES 256-bit + TRNG + PCROP	ネスト化された 割込みコントローラ (NVIC)	2x SPI, 3x I2C
タンパ検出	メモリ保護ユニット (MPU)	2x USART LIN, smartcard, I2C, モテム制御
セキュア領域	シリアルワイヤデバッグ	1x ULP UART
セキュア FW インストール		
デバッグ制御		
ブート選択		
Secure Sub-GHz, MAC Layer, SFI		
キー管理サービス		

主な機能

- 最大 48 MHz の Arm® Cortex®-M4 と DSP
- 最大 256 KB の Flash と 64 KB の SRAM
- 最大 48 MHz の Arm® Cortex®-M0+
- Sub-GHz 無線**
 - 複数の変調方式: LoRa, (G)FSK, (G)MSK, BPSK
 - 内蔵パワーアンプ x 2:
 - 最大 +15 dBm の出力 x 1
 - 最大 +22 dBm の出力 x 1
 - LoRa RX 感度: -148 dBm (SF12, BW=10.4 kHz)
 - RX: 4.82 mA, TX: 15 mA (10 dBm 時)/87 mA (20 dBm 時) [3.3 V]
- 超低消費電力**
 - アクティブ・モードで < 71 µA/MHz (3 V, RF OFF)
 - STOP2 モードで 1 µA (RAM 保持状態)
 - STANDBY モードで 390 nA (RTC 使用時)
 - SHUTDOWN モードで 31 nA
- ペリフェラル**
 - I²C x 3, USART x 2, LPUART x 1, SPI x 2
 - タイマ x 7, ULP コンパレータ x 2
- 高度なセキュリティ機能**
- 電圧範囲 1.8 ~ 3.6 V (DC/DC, LDO)
- 温度範囲: -40°C ~ +105°C



-> パッケージ: QFN-48, BGA-73

3

このスライドでは、参考としてデュアルコアの STM32WL5 デバイスのブロック図を示しています。

デュアルコアの STM32WL5 製品ラインは、シングルコア STM32WLE の機能をすべて継承したうえで、ARM Cortex-M4 コアと M0+ コアのハードウェア的分離、6 つのセキュリティドメイン、キー管理サービス、セキュアブート、セキュアなファームウェア更新、セキュアなデバッグ制御などの高度なセキュリティ機能を提供します。

STM32WL 固有の機能(1/2)

- 150 ~ 960 MHz のリニアな周波数範囲を持つ自律的な Sub-GHz 無線
 - 複数の変調方式の無線: LoRa、(G)FSK、(G)MSK、BPSK
 - プログラム可能な 2 つの出力: 最大 15 dBm と最大 22 dBm
 - コアと無線 LDO に電源を供給する内蔵 SMPS
 - デュアルコア・システム
 - Cortex M4
 - セキュアな Cortex-M0+
 - シングルバンクの共有 Flash
-
- 全面的にプログラム可能な、メモリとペリフェラルのセキュリティ
 - 周波数固定(32 MHz)の HSE



life.augmented

4

STM32WL シリーズ独自の特徴を見ていきます。

まず、組込みの Sub-GHz 無線モジュールは、150 ~ 960 MHz の線形周波数範囲を生かして世界中のあらゆる地域の規則に対応できます。

また、LoRa、GFSK、GMSK、BPSK などを通じて複数の変調方式との互換性を実現しています。STM32WL プラットフォームは全面的にオープンなので、LoRaWAN や Sigfox はいいうまでもなく、Sub-GHz のカスタム・プロトコル、独自プロトコル、標準プロトコルなどのあらゆるプロトコルを実装できます。

プログラム可能な 2 つの出力として 15 dBm と 22 dBm があり、それぞれ 32 段階で調整できます。15 dBm の出力は、消費電力の点で最適化を押し進めた出力です。

LDO と SMPS の両方をチップに組み込んで提供しているので、アプリケーションのニーズに応じて電力効率を調整できます。

すでに別のスライドで見たように、アーキテクチャの観点から STM32WL シリーズには 2 つの製品ファミリが用意されています。その 1 つは Cortex M4 によるシングルコア・アーキテクチャで、もう 1 つは ARM Cortex M4 と ARM Cortex M0+ によるデュアルコア・アーキテクチャです。

STM32WL 固有の機能(2/2)

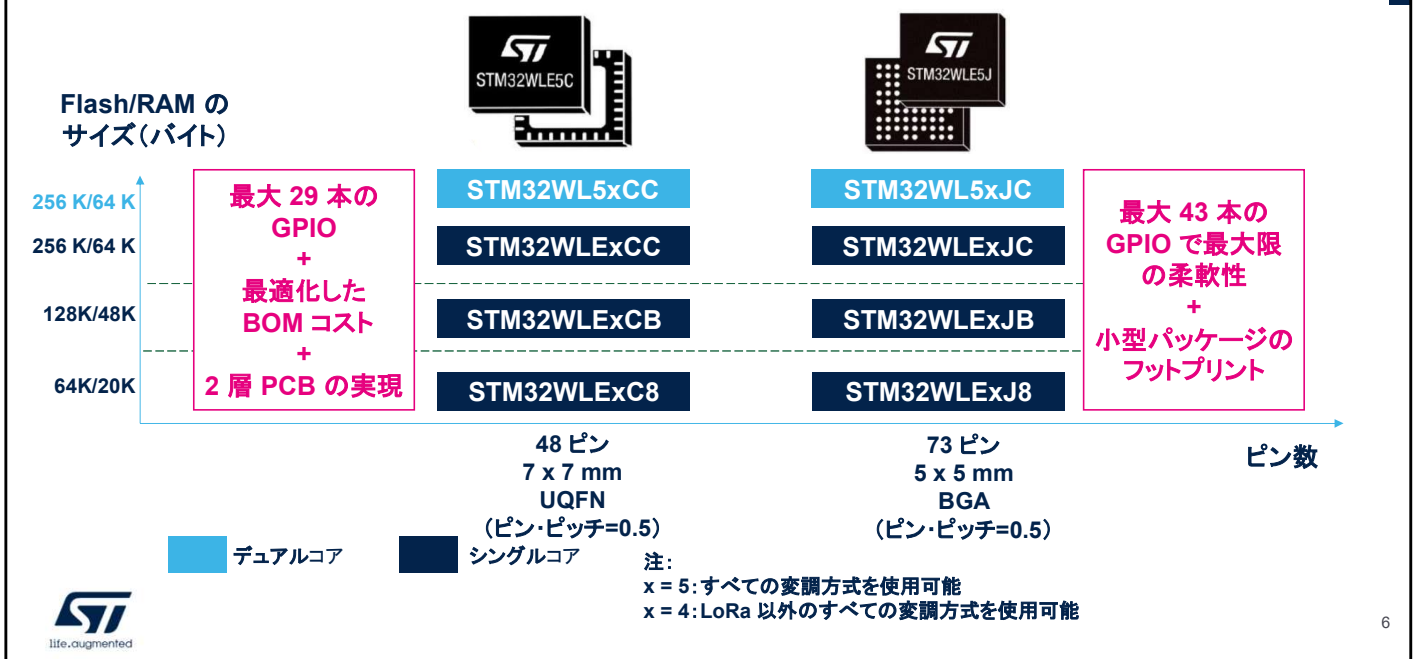
- SRAM を 2 つの領域に分割
 - SRAM2: バックアップ RAM
 - SRAM1: 非バックアップ RAM
- セキュリティ機能:
 - ハードウェア暗号化 AES 256 ビット
 - ハードウェア乱数発生器 (RNG)
 - 読出し/書込み操作に対するセクタ保護 (PCROP、RDP、WRP)
 - 64 ビットと 96 ビットのユニーク ID
 - 公開鍵アクセラレータ (PKA)
 - キー管理サービス
 - セキュアな Sub-GHz MAC 層
 - セキュアファームウェアインストール (SFI)/セキュアファームウェア更新 (SFU)



どちらの製品ファミリも、安全性機能とセキュリティ機能を生かしています。

STM32WL シリーズのデュアルコア・バージョンでは、高度なセキュリティ機能を実現しています。このようなセキュリティ機能として、鍵管理サービス、セキュアな Sub-GHz MAC 層、セキュアファームウェア・インストール、更新機能などがあります。

STM32WL シリーズ - ポートフォリオ



STM32WL シリーズは、幅広いパッケージと部品番号でカプセル化できます。

各パッケージに、デュアルコアとシングルコアの製品が用意されています。

また、すべての変調方式に対応した製品または LoRa 以外のすべての変調方式に対応した製品を選択できます。