

Welcome

Wi-SUN FAN 1.1 推向市场

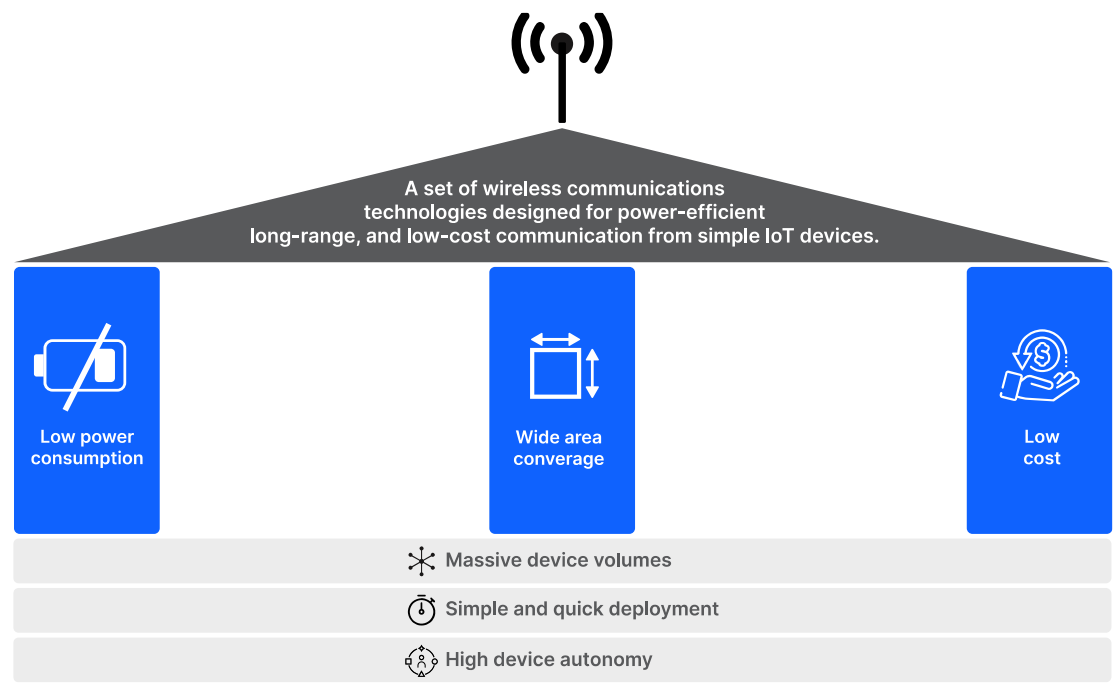
Steven Yu – 高级现场应用工程师

tech **t▶lks**



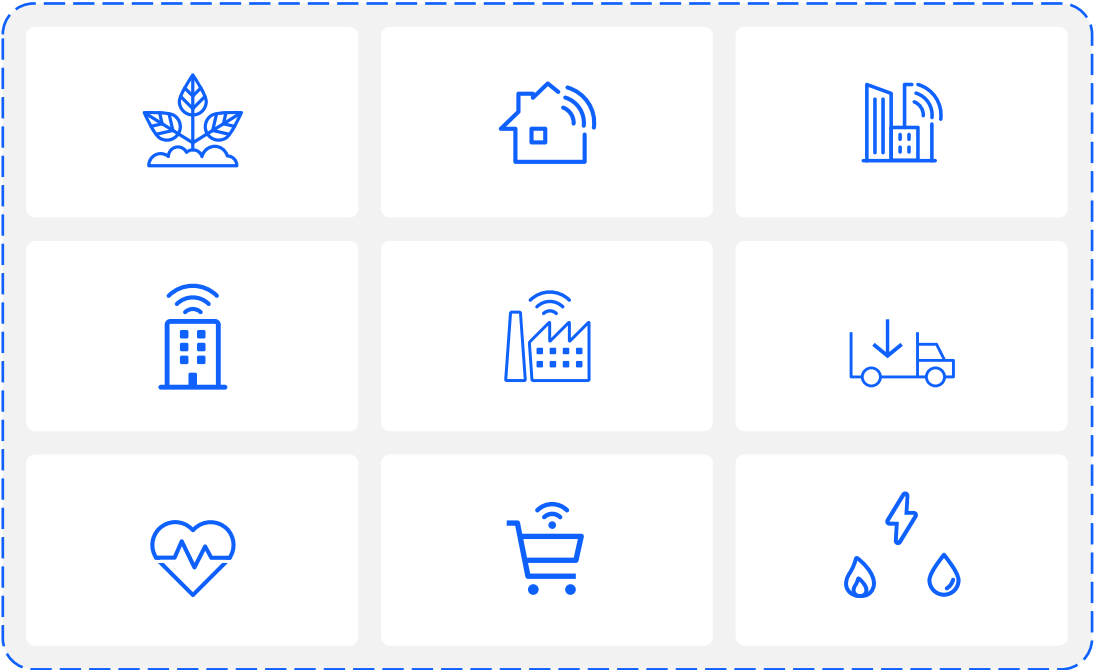
LPWAN

LPWAN定义及LPWAN应用场景



■ 定义

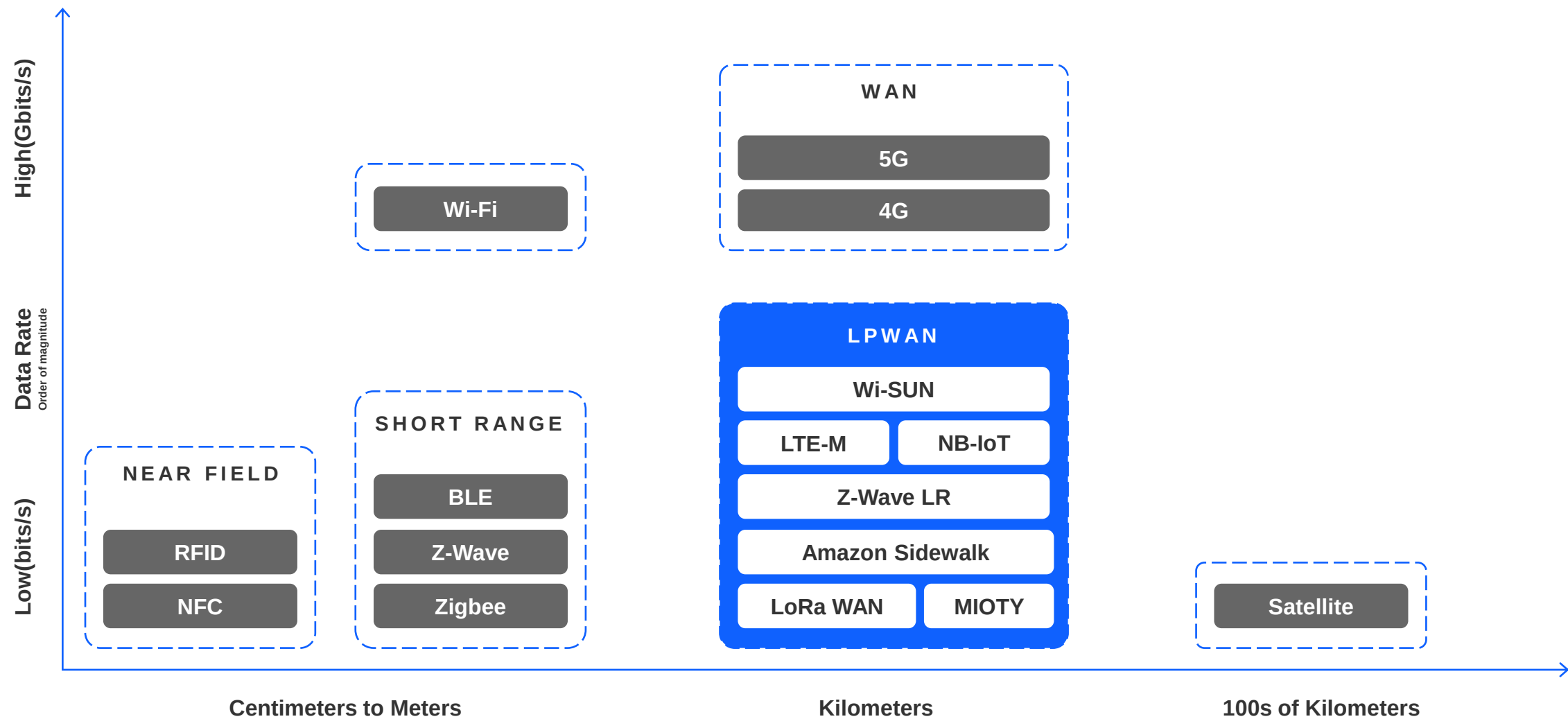
- 低功耗广域网（LPWAN或LPWA网络）是一组无线通信技术，旨在通过简单的物联网设备进行低功耗、远距离和低成本的通信。



■ LPWAN应用

- 物联网应用通常数据传输量少，设备分布在广阔的区域，并且需要设备自主运行数年。

LPWAN定位和选择



标准协议和私有协议

基于标准的LPWAN协议

- 示例协议: Wi-SUN, Mioty, Z-Wave, LoRaWAN
- 联盟或成员组管理
 - 致力于解决方案的增长和完善, 确保满足关键应用程序市场的需求
- 确保不同供应商的互操作性
 - 通过认证流程
- 适合需要服务于许多不同应用程序的大规模网络
 - 建立连接骨干并提供扩展平台
- 并非总是对所有应用程序进行优化
 - 需要为互操作性或其他必要考虑做出妥协

私有的LPWAN协议

- 示例协议: **Wirepas**、**Amazon Sidewalk**, **Connect**
- 通常由单个实体管理和支持
 - 可能需要支付许可费才能获得支持和部署
- 通常针对单个用例进行优化
 - 可能有不同的协议栈来支持不同的应用
- 互操作性取决于协议的所有者/开发者
 - 他们决定完全保密或向批准的第三方开放网络
- 可以提供灵活的安全性
 - 关键网络参数可以保持私有, 可以根据需要选择简单或高级的安全协议。

基于标准的LPWAN协议

- 互操作性非常简单
 - 标准联盟确保网络层的互操作性
 - 应用程序级互操作性通常留给开发人员
- 认证过程通常定义了互操作性的级别
 - 所有供应商解决方案必须在最低可接受水平上协同工作
- 随着应用程序和标准的发展进行更改
 - 可能会影响向后兼容性
- 示例:
 - Wi-SUN
 - ▶ 具有标准认证流程，包括用于协议栈和应用检查的认证试验台设备CTBU
 - ▶ 确保不同版本的向后兼容性
 - 蜂窝技术
 - ▶ 由管理互操作性的运营商许可的特定频谱
 - ▶ 通常随着新版本的出现，旧版本已经过时，这可能会导致设备的淘汰

私有的LPWAN协议

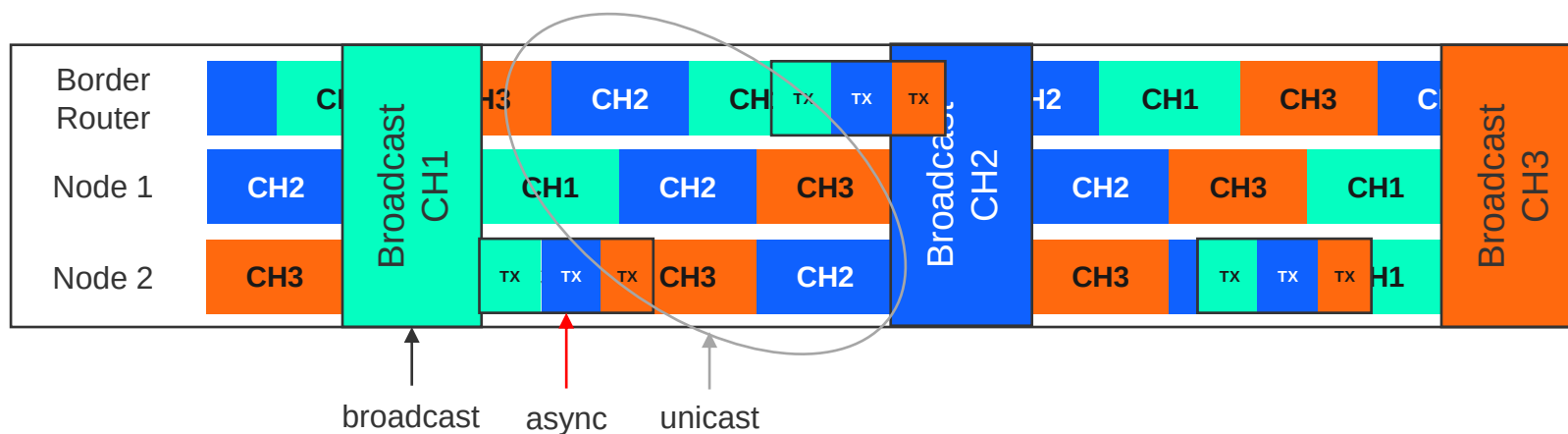
- 互操作性可能会受限，具体取决于网络协议
 - 有些协议只允许单个制造商，而另一些则致力于确保多供应商的兼容性
- 认证取决于具体的网络协议
 - 像Amazon Sidewalk这样的网络协议有非常严苛的认证程序，大部分私有网络协议可能没有
- 示例:
 - Wirepas
 - ▶ Wirepas拥有协议栈所有权，它确保了设备之间的兼容性
 - Amazon Sidewalk
 - ▶ 有非常严格的互操作性和认证流程，以确保网络“正常工作”
 - Connect
 - ▶ Silicon Labs 免费的基于802.15.4无线网络协议，由开发者决定互操作性

Wi-SUN FAN 1.0 介绍



- **Wi-SUN 网络拓扑: 路由网状网络(Routing Mesh)**
 - 相较于真正的网状网络, 更像树状网络
 - 所有节点都是路由节点, 并且始终处于活动状态
 - 边界路由器维护路由表, 以确保网络回程
- **主要应用:**
 - 智慧城市
 - 智能表计
 - 基础设施
 - 能源分配
- **三种网络信息的类型**
 - **单播 (Unicast)**
 - ▶ 从一个节点到另一个节点, 通信通过相邻节点流动
 - ▶ 基于RPL (低功耗和有损网络路由协议) 的路由
 - **广播 (Broadcast)**
 - ▶ 发送到范围内所有节点的消息
 - ▶ 用MPL(低功耗和有损网络的多播协议)传播
 - **异步消息 (Asynchronous messages)**
 - ▶ 发送到范围内所有节点的消息
 - ▶ 主要用于网络发现和配置 (PAN Advert, PAN config, ...)
- **PHYs**
 - 单个PHY用于所有消息(基本PHY), 即所有节点使用相同的语言
 - 在50,100,150,200和300 kbps FSK之间进行选择
 - ▶ PHY是根据节点之间的距离(范围)和区域规则来选择的
 - 使用跳频

Wi-SUN 通信报文和跳频



- 广播 (**Broadcast**)
 - 优先于单播
 - 所有节点切换到广播频道收听
- 异步 (**Asynchronous**)
 - 优先于单播和广播
 - 在所有频道传输
- 单播 (**Unicast**)
 - 受广播和异步流量影响
 - 发送节点适应接收节点信道

=> 网络配置使**Wi-SUN**协议栈及其性能适用应用场景

什么是FAN 1.1?



- **FAN 1.1**是**FAN 1.0**的扩展，以解决更高的速率和低功耗节点要求
 - 保持**FAN 1.0**的基础
- 这些新主题在**FAN 1.1**规范中是可选的，主要有三个部分：
 1. **FAN 1.1 Core (亦称FAN 1.0+)**
 - 只增加了一个功能：PAN泛信息元素 (PAN-wide Information Element)
 2. **FAN 1.1 High Performance option (HP)**
 - 引入SUN-OFDM PHYs
 - 引入模式切换
 3. **FAN 1.1 Low Energy option (LE)**
 - 引入有限功能节点 (Limited Function Nodes, LFN)

FAN 1.1 低功耗: 有限功能节点 (LFN)



- **LFN**允许电池供电的应用程序，节点大部分时间处于睡眠状态
- 典型的用例是节点每天传输**1-2 kB**
 - 目标是用典型的LiMnO₂ 3.x volt / 2 AH电池达到20年的使用寿命。
- 这些节点不能是路由节点，只能作为叶子节点
 - 路由节点也称为全功能节点 (FFN)
- 路由节点需要“**LFN parenting**”功能来支持**LFN**节点
 - 父节点FFN 管理LFN广播和单播时序
 - 父节点FFN 缓存要传递给LFN的消息
- **LFN SoC**支持
 - EFR32FG28 (FSK only)
 - EFR32FG25 (FSK & OFDM)

xG28: 专为下一代物联网应用而设计的单频或双频SoC



支持单频或双频
更多的**GPIO**

芯片规格参数

High Performance Dual Band Radio

- Up to +20 dBm Sub-GHz Output Power
- -125.8 dBm Rx Sensitivity @ 915 MHz 4.8 kbps O-QPSK
- Up to +10 dBm 2.4 GHz Output Power
- -94.2 dBm Rx Sensitivity @ BLE 1 Mbps

Efficient ARM® Cortex®-M33

- Up to 78 MHz
- Up to 1024kB Flash, 256kB RAM

Low Power

- 82.8 mA TX Current (915 MHz, +20 dBm)
- 26.2 mA Tx Current (915 MHz, +14 dBm)
- 4.6 mA RX (915 MHz 4.8 kbps O-QPSK)
- 22.5 mA TX Current (2.4 GHz +10 dBm)
- 5.2 mA RX (BLE 1 Mbps)
- Active Current: 33 µA/MHz @39 MHz
- 1.3 µA EM2 (16 kB Retained) / 2.8 µA EM2 (256 kB Retained)

Protocol support

- Wi-SUN
- Amazon Sidewalk
- CONNECT
- Wireless M-BUS
- Proprietary
- Bluetooth LE

Package Options

- 6x6 QFN48 (31 GPIO)
- 8x8 QFN68 (49 GPIO)

特性和优势

Single and Dual Band Support

- Supports Sub-GHz and Sub-GHz + Bluetooth LE

Large memory footprint

- Support larger stacks or applications in a single chip

AI/ML accelerator

- Faster inferencing with lower power

Secure Vault™ Mid and High options

- Flexible platform for evolving security needs

Support for Wi-SUN Mode Switch

- Support for use of multiple FSK PHYs in a single network

16-bit ADC

- Up to 14-bit ENOB for better analog resolution

Preamble Sense

- Ultra low power receive mode

Antenna Diversity

- 6-8 dBm better link budget (Sub-GHz only)

Segment LCD

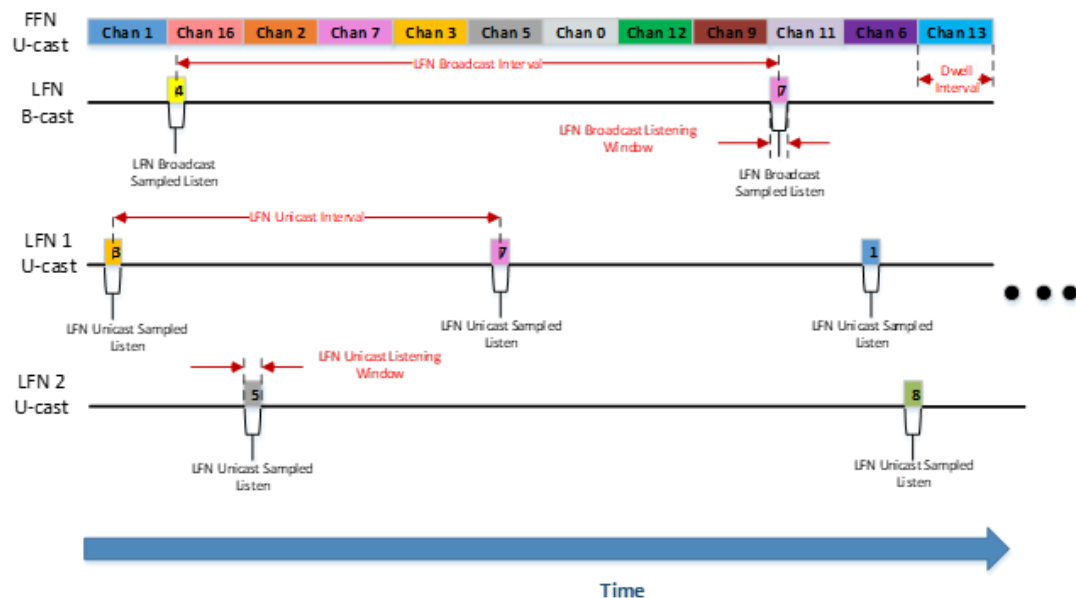
- 4x48 segment LCD

High GPIO count

- Support up to 49 GPIO

有限功能节点 (LFN)

工作时序图



■ 相对FFN的LFN单播和LFN广播的特定时序图

- LFN广播间隔：10秒~ 10分钟
- LFN单播间隔：30秒~ 4小时

=> 配置网络参数以权衡延时和功耗

应用场景功耗举例

■ 条件：

- 权衡的配置
 - ▶ LFN单播间隔：60秒
 - ▶ LFN广播间隔：5分钟
- 通信要求
 - ▶ 50kbps FSK
 - ▶ 每8小时传输一个100字节数据包
 - ▶ 定期唤醒窗口时间监听单播和广播

=> 平均消耗 在**EM2**基础上增加**1.5 μ A** ,
如果运行在**FG28**上平均功耗**6.0uA**.

=> **2000mAh**电池寿命**>30**年

FAN 1.1 高性能：OFDM

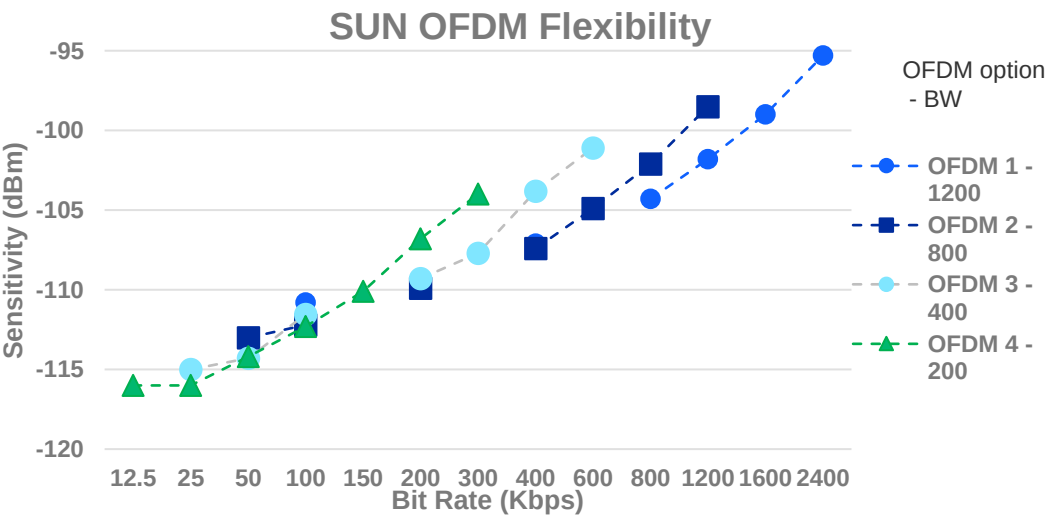
- OFDM 带来的优势：
 - 最高速率支持 2.4 Mbps
 - EFR32FG25 支持3.6 Mbps
 - 固有的速率和性能灵活性
 - 有时也称之MR-OFDM (多速率OFDM)
 - 相同带宽内每个报文灵活选择
 - 每个选项都有7中调制方式编码方式
 - MCS0 (低速率) 到 MCS6, 报文信令决定
- 高速率带来的优势：
 - 更高的吞吐量有利于OTA
 - 更短发送持续时间有利于：
 - 低延时
 - 提高网络性能，减少阻塞

bandwidth (KHz)	modulation	bit rate (kbps)	Tx duration (ms)
200	FSK 1b	50	241.92
	FSK 2a	100	120.96
	OFDM 4 MCS6	300	41.52
400	FSK 3	150	80.85333333
	FSK 4a	200	60.64
	OFDM 3 MCS6	600	21.48
600	FSK 5	300	40.74666667
800	OFDM 2 MCS6	1200	11.52
1200	OFDM 1 MCS6	2400	6.12

以发送1500字节为例

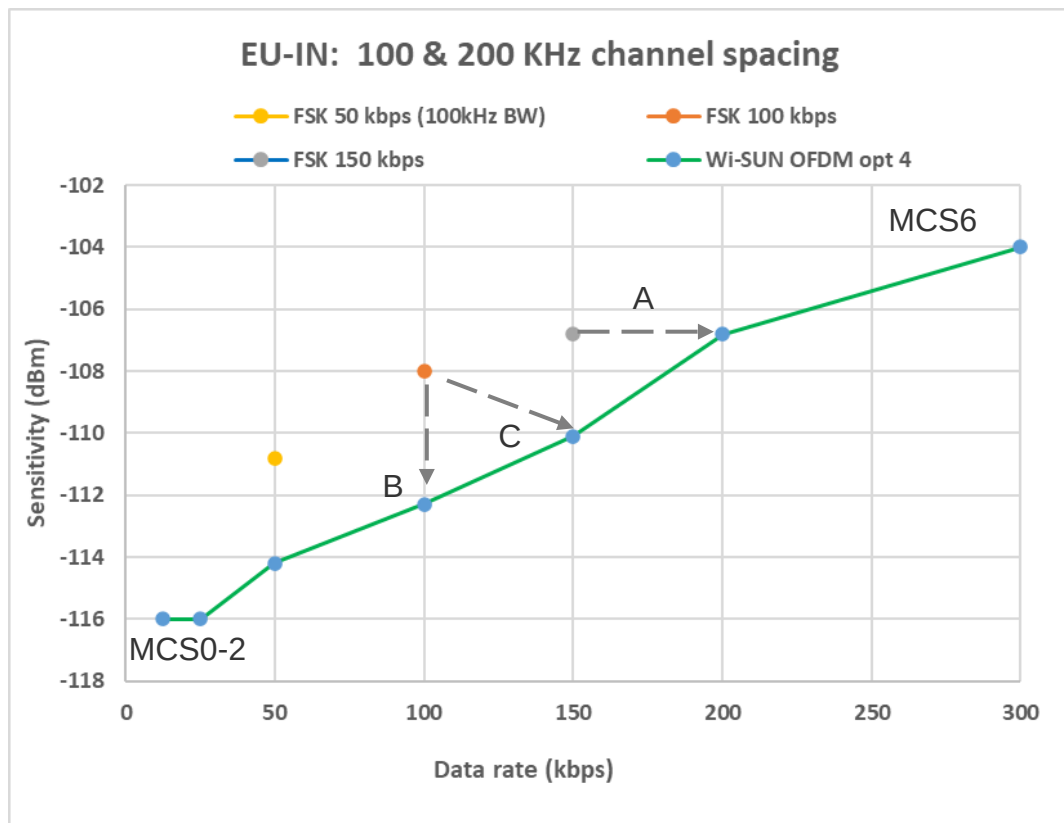
OFDM高比特率

OFDM option	Bandwidth (kHz)	Main regions	Bit rates (kbps)	Sensitivity (dBm)
1	1200	NA, BZ	100 to 2400 (3600*)	-111 to -95
2	800	NA, BZ, JP	50 to 1200 (1800*)	-113 to -98
3	400	NA, BZ, JP	25 to 600 (900*)	-115 to -101
4	200	NA, BZ, JP, EU	12.5 to 300 (450*)	-116 to -104



OFDM与FSK的性能比较：欧洲—印度应用案例

- 欧洲、印度主要采用**200khz**信道间隔



OFDM对比FSK的优势：

- A: 通信距离不变提高速率
 - +30 到 50%
 - + 200% 从 FSK 50kbps (100 KHz BW)
- B: 相同速率下的通信距离提升
 - 灵敏度提高了4 dB
- C: 同时提升两者
 - +50% and 2 dB

注：同样的比较也适用于其他国家

- 选择欧洲和印度作为单通道带宽使比较更公平

OFDM固有的灵活性允许：

- 使用低MCS来增加距离
- 在条件允许的情况下，使用高MCS来提高吞吐量

FG25: 专为智慧城市应用而优化



高性能SOC

低延时

芯片规格参数

High Performance Radio

- Up to +16 dBm Output Power
- -125.8 dBm Rx Sensitivity@ 915 MHz 4.8kbps O-QPSK
- -95.3 dBm Rx Sensitivity@ 914 MHz 2.4 Mbps Wi-SUN OFDM Option 1, MCS6

Efficient ARM® Cortex®-M33

- Up to 97.5 MHz
- Up to 1920kB Flash, 512kB RAM

Low Power

- 186 mA Tx Current (914 MHz +16 dBm)
- 6.3 mA Rx Current (924 MHz 400kbps 4-GFSK)
- Active Current: 30 μ A/MHz
- 4.6 μ A EM2 (512 kB Retained) / 2.6 μ A EM2 (32 kB Retained)

Protocol support

- Wi-SUN FAN 1.1
- Proprietary
- CONNECT

Package Options

- 7x7 QFN56 (37 GPIO)

特性和优势

Advanced Radio Functionality

- Supports OFDM and up to 3.6 Mbps data rates
- Concurrent Detection of OFDM and FSK

Robust Security

- Secure Vault™ Mid and High options for evolving security needs

16-bit ADC

- Up to 14-bit ENOB for better analog resolution

Mode Switch

- Allows for coexistence of FSK and OFDM nodes on a single network

Large Memory Footprint

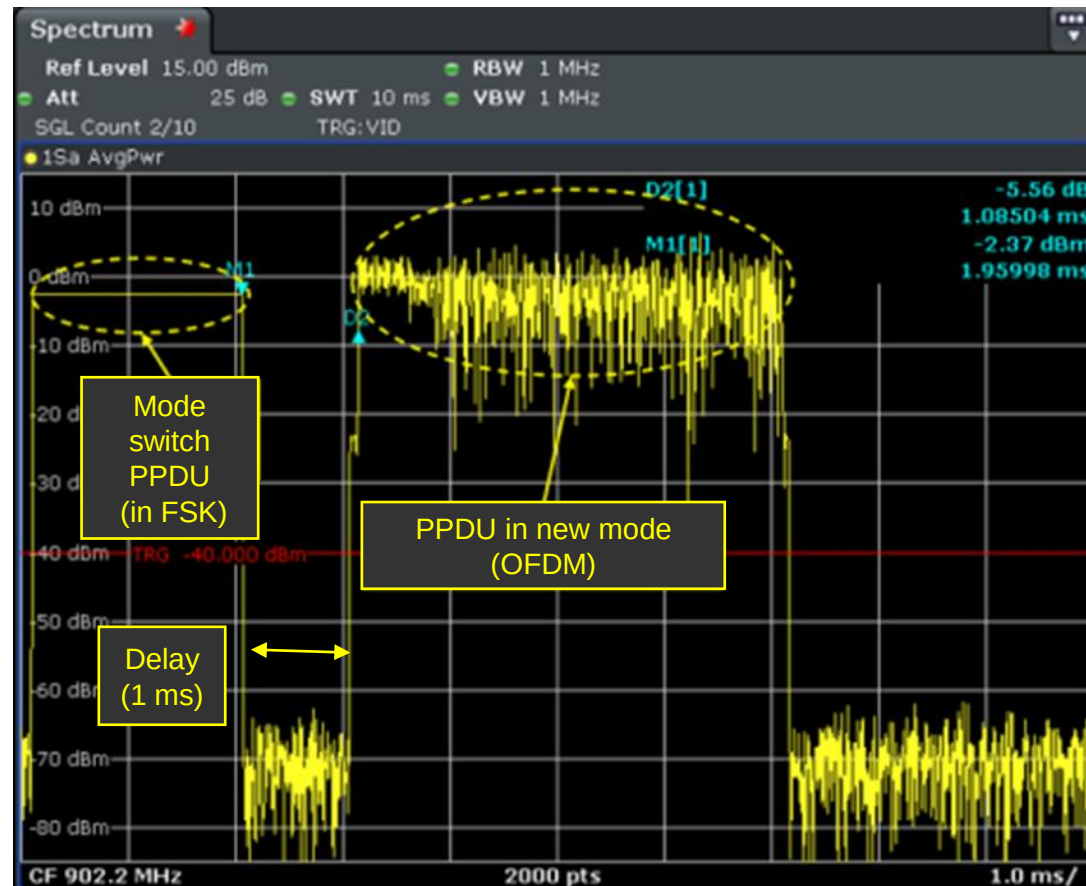
- Up to 1920kB Flash, 512kB RAM

More GPIO

- Up to 37 GPIOs for better system integration

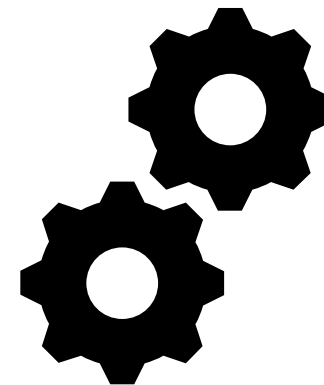
FAN 1.1 高性能 – 模式切换

- 整个**Wi-SUN**网络使用单一**PHY**
 - 由边界路由器定义，用于广播、单播和异步消息
- 模式切换允许为单播消息使用可选的**PHY**
 - 在基本**PHY**上发送的信令包
- 允许在**FSK PHY**或**FSK**到**OFDM**之间切换
 - 为OTA等应用在短时间内提供更高的吞吐量
- 支持**FG25 (FSK和OFDM)** 和**FG28 (仅FSK)**
 - 芯科科技Wi-SUN协议栈支持模式切换



模式切换

- 调制和数据速率 (MDR) 交换
 - 已列入 **FAN1.1**
- 目标
 - 为了一个或多个数据包交换，从一个MDR临时切换到另一个MDR
 - 交换可以用来利用信道条件或满足应用需求
- 芯科科技如何实现
 - 根据 **FAN1.1**规范
 - 提供PHY Mode Switch和MAC Mode Switch接口



优点

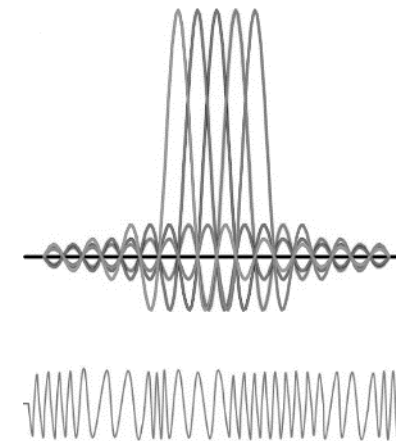
- 特定信道条件下的最佳调制和数据速率
 - 减少空中发送时间从而降低功耗
- 特定用例的最佳调制和数据速率
- 如果信道条件允许选择更高的数据速率，如OTA [OFDM或FSK]
- 基于设备能力的最佳调制和数据速率
 - 设备会广播它支持的模式

缺点

- 需要发送一个Mode Switch PPDU
- 由于CCA时间(160ms)和设置延迟(0.5至1.5ms)导致速率降低
- 存在更短CCA技术的协议时会降低共存性能
 - 例如，802.11ah (40ms)

并发检测 (Concurrent Detection)

- 同时检测两个不同的**PHY**
 - 设备同时监听**FSK**和**OFDM**
 - 第一个进入的信号触发接收，另一个则被终止接收
 - 类似模式切换，但不需要信令包(模式切换**PPDU**)
 - 并发检测可以看作是一个高级的模式切换
- 芯科科技如何实现
 - **FG25**支持 [**FSK & OFDM**]
 - 当前可用的并发检测**PHY**对:
 - **OFDM_option1_FSK_50kbps_NA**
 - **OFDM_option3_FSK_100kbps_JP**
 - **OFDM_option4_FSK_50kbps_EU**



优点

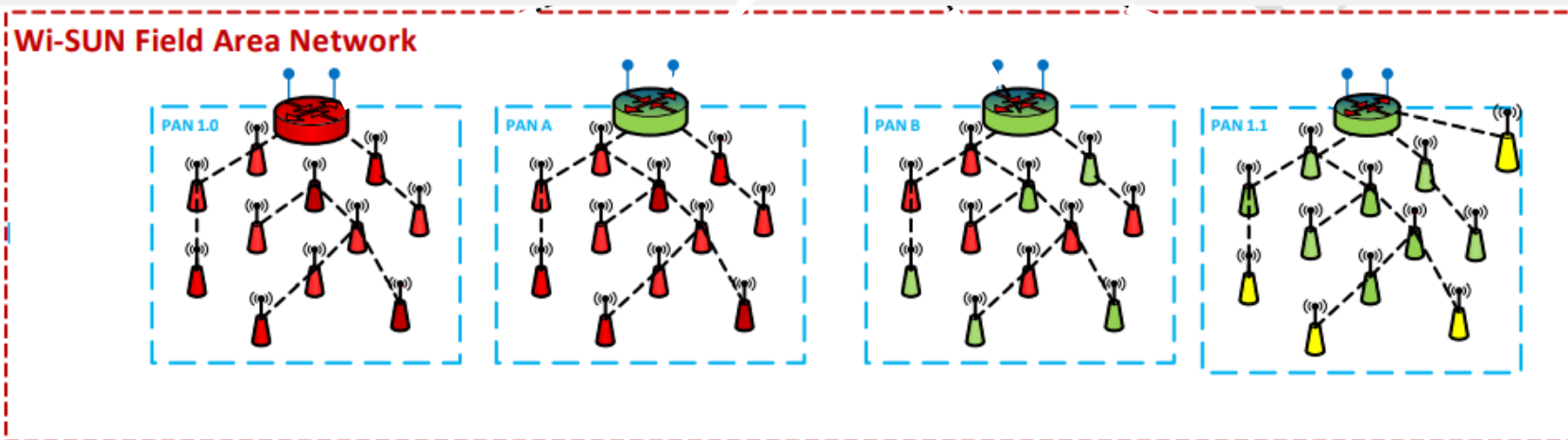
- 比模式切换快
 - 没有额外的信号和处理时间
- 比模式切换更好的共存性能
 - 在使用更快的**CCA**技术(例如**802.11ah**)时，模式切换的性能可能会下降，并发检测则不会
- 不需要信令包的开销提高了吞吐率
- 允许混合网络
 - **FSK**用于已有网络，**OFDM**用于高速率

缺点

- 在给定时间只能接收一个数据报文
 - 不是同时接收
- 仅限于**FSK**和**OFDM** **PHY**并发
 - 检测**2**个**FSK**或**2**个**OFDM**是不可能的
- 需要预定义**PHY**对
 - 可根据客户需要增加**PHY**对支持

在**Wi-SUN**中没有指定并发检测，但**EFR32FG25**提供了此功能

FAN 1.1 与 FAN 1.0 共存



- **FAN 1.0** 边界路由器将网络锁定为**FAN 1.0**
 - 支持**FAN 1.1**路由节点也将表现为**FAN 1.0**路由节点
- **FAN 1.0**和**FAN 1.1** 共存需要：
 - 边界路由器是**FAN 1.1**
 - 在PAN网络中没有LFN
- 包含**LFN**的PAN网络必须是**100% FAN 1.1** (不允许存在**FAN 1.0**路由节点)

- 从**FAN 1.0**迁移到**LFN**支持的步骤
 - 升级边界路由器至**FAN 1.1**
 - 升级所有路由节点至**FAN 1.1**
 - 使能**LFN parenting**功能
 - 将边界路由器配置为
 - 禁用**FAN 1.0**节点支持
 - 和启用**LFN**支持
 - 一个**LFN**只能连接到具有“**LFN parenting**”能力的路由节点

FAN 1.1 认证

- FAN 1.1 认证即将发布

FAN 1.0

FAN1.1 core发布后
FAN1.0认证将停止

PHY 1.0
(1V08)

PHY1.1 (2v02)	
PHY Mode Switch	O
FSK	M*
OFDM	O

FAN 1.0+ = FAN 1.1 Core	BR	R	LFN
PAN-wide IE	M	M	-
MAC-Command Mode Switch	O	O	-
PHY Mode Switch	O	O	-
LFN Parenting	-	-	-
LFN features	-	-	-
FSK	M*	M*	-
OFDM	-	-	-

FAN 1.1 Core + HP	BR	R	LFN
PAN-wide IE	M	M	-
MAC-Command Mode Switch	O	O	-
PHY Mode Switch	M	M	-
LFN Parenting	-	-	-
LFN features	-	-	-
FSK	M*	M*	-
OFDM	M*	M*	-

FAN 1.1 Core + LE	BR	R	LFN
PAN-wide IE	M	M	O
MAC-Command Mode Switch	O	O	O
PHY Mode Switch	O	O	O
LFN Parenting	M	M	-
LFN features	-	-	M
FSK	M*	M*	M*
OFDM	O	O	O

2019

2023

2024 H1

2024 H2

芯科科技经过认证的产品

FAN 1.0 认证产品

FAN 1.0		
	EFR32FG12	EFR32MG12
Border Router	WSA285	WSA286
Router	WSA265	WSA266
PHY: 800MHz 900MHz	WSA291 WSA258	WSA292 WSA259

WSA 证书可访问: <https://wi-sun.org/certified-products-list/>

FAN 1.1 认证计划

FAN 1.1			
	EFR32FG25		EFR32FG28
	HP	LE	LE
Border Router	On-going (CTBU)		2024*
Router			2024*
LFN			2024*
PHY: 800MHz 900MHz	Yes (CTBU) WSA345 WSA335		24Q2

- CTBU: Certification Test Bed Unit(认证试验台设备) - FG25 已被作为PHY 和FAN 的CTBU
- 2024*: 等待CTBU完成

FG2X支持的协议和调制方式

		FG22	FG23	FG25	FG28
Supported Protocols	Amazon Sidewalk		✓ (FSK Only)		✓ (Bluetooth LE and FSK)
	Wi-SUN		✓ (RCP Roadmap)	✓	✓
	Proprietary	✓	✓	✓	✓
	Bluetooth	✓			✓
	Wirepas		✓		
Supported Modulations	SUN-OFDM			✓	
	SUN-OQPSK			✓	
	SUN-FSK / 2/4(G)FSK	✓	✓	✓	✓
	(G)MSK	✓	✓	✓	✓
	(DSSS)-OQPSK	✓	✓	✓	✓
	OOK		✓		✓

Wi-SUN硬件开发板——节点和边界路由器



EFR32FG25/FG28 and Wi-SUN Pro Kits

套件包含

FG28 Pro Kits

- 1x BRD4002A Mainboard
- 1x FG28-RB440xB Radio Board
- 1x 868 / 915 MHz antenna
- 1x 2xAA Battery Holder

FG25 Pro Kits

- 1x BRD4002A WSTK main boards
- 1x FG25 +16 dBm
- 1x BRD8016 Expansion board
- 1x Antenna



可选择的射频板

- FG25-RB4272A – 470MHz +16 dBm
- FG25-RB4271A – 868MHz +16 dBm
- FG25-RB4270B – 915MHz +16 dBm



- xG28-RB4400C (+14 dBm)
- xG28-RB4401C (+20 dBm)

开发套件可用于开发路由节点、边界路由器和LFN

简单易用的开发环境SSV5



Simplicity Studio 5

• 界面

- ▶ 新颖、创新、简洁
- ▶ 直观的开箱即用体验
- ▶ 快速访问开发人员资源
- ▶ Linux, Mac & Windows

• 工具

- ▶ 实用的配置工具
- ▶ 编译器
- ▶ 错误与验证
- ▶ IDE与命令行支持
- ▶ 图形化硬件配置器
- ▶ Energy Profiler – 可视化能量分析
- ▶ Network Analyzer – 数据包捕获与解码



Wi-SUN例程

Run a pre-compiled demo or create a new project based on a software example.

Filter on keywords

Demos ☒ Example Projects ☒ Solution Examples ☒

What are Demo and Example Projects?

Wireless Technology ☒ Clear

Connect (6) ☐ RAIL (14) ☐ **Wi-SUN (19) ☒**

Device Type ☒ Clear

NCP (0) ☐ RCP (2) ☐ SoC (17) ☐

MCU ☒ Clear

32-bit MCU (0) ☐ Bootloader (0) ☐

Capability ☒ Clear

Machine Learning (0) ☐

Project Difficulty ☒ Clear

Advanced (11) ☐

19 resources found

Wi-SUN - CLI example 1

The Wi-SUN CLI (Command-Line Interface) sample application allows developers to easily evaluate the Wi-SUN stack APIs. The Wi-SUN command line interface provides a serial interface to a number of the Wi-SUN stack functions. For example, it can be used to connect the Wi-SUN device to a Wi-SUN border router and exchange IP packets.

[View Project Documentation](#) [CREATE](#)

Wi-SUN - LFN CLI example 2

The Wi-SUN CLI (Command-Line Interface) sample application allows developers to easily evaluate the Wi-SUN LFN device. The Wi-SUN command line interface provides a serial interface to a number of the Wi-SUN stack functions. For example, it can be used to connect the Wi-SUN device to a Wi-SUN border router and exchange IP packets.

[View Project Documentation](#) [CREATE](#)

Wi-SUN - RCP 3

The Wi-SUN RCP (radio coprocessor) application provides a radio interface to a Linux host. It is meant to be paired with wsbrd (Wi-SUN Network implementation for Linux) to run as a Linux border router device.

[View Project Documentation](#) [CREATE](#)

Demo Wi-SUN - SoC Border Router 4

This demo is an out-of-the-box Wi-SUN border router application. It provides a

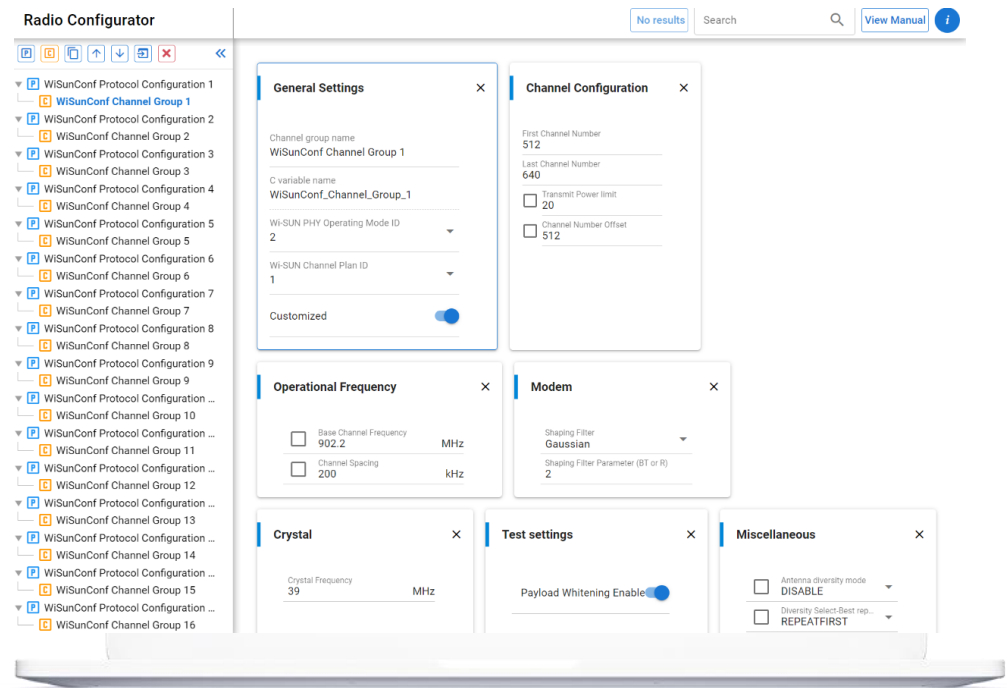
■ Wi-SUN 例程:

- Wi-SUN - CLI example
- Wi-SUN - LFN CLI example
- Wi-SUN - RCP
- Wi-SUN - SoC Border Router
- Wi-SUN – SoC CoAP Collector
- Wi-SUN – SoC CoAP Meter
- Wi-SUN – SoC Collector
- Wi-SUN – SoC Meter
- Wi-SUN – SoC Empty
- Wi-SUN – SoC Network Measurement
- Wi-SUN – SoC Ping
- Wi-SUN – SoC TCP Client, TCP server
- Wi-SUN – SoC UDP Client, UDP server

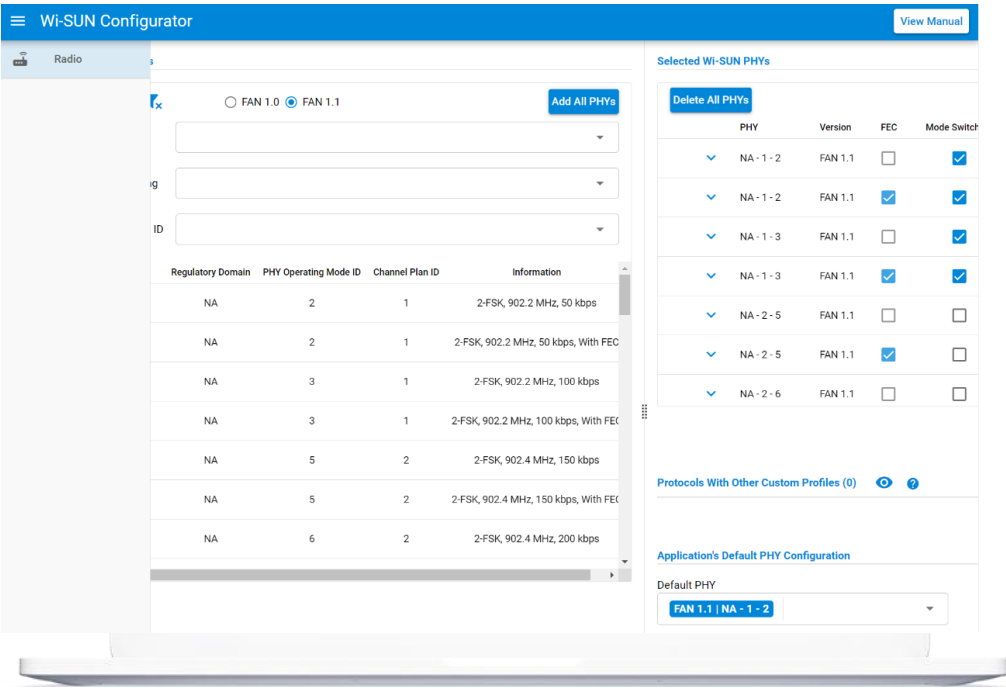
帮助文件:

<https://docs.silabs.com/wisun/1.10.0/wisun-start/>

无线配置器

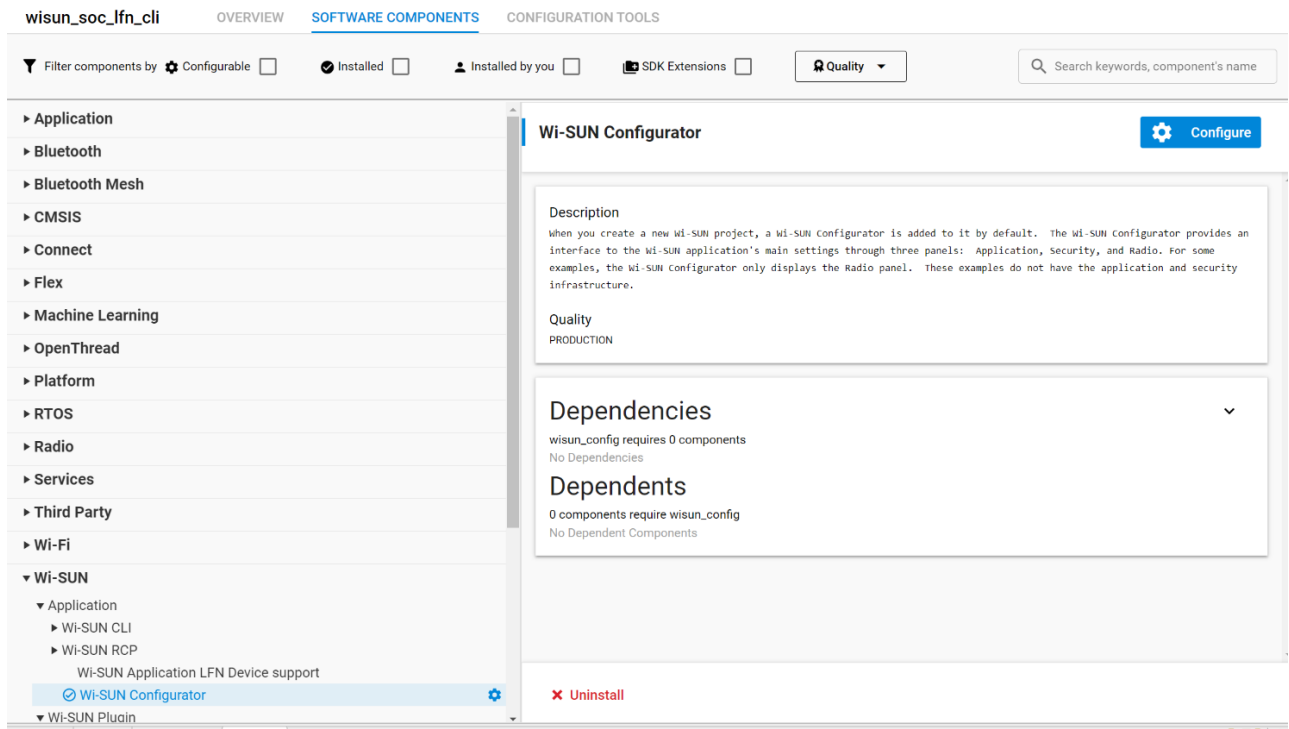


配置和优化无线性能的工具

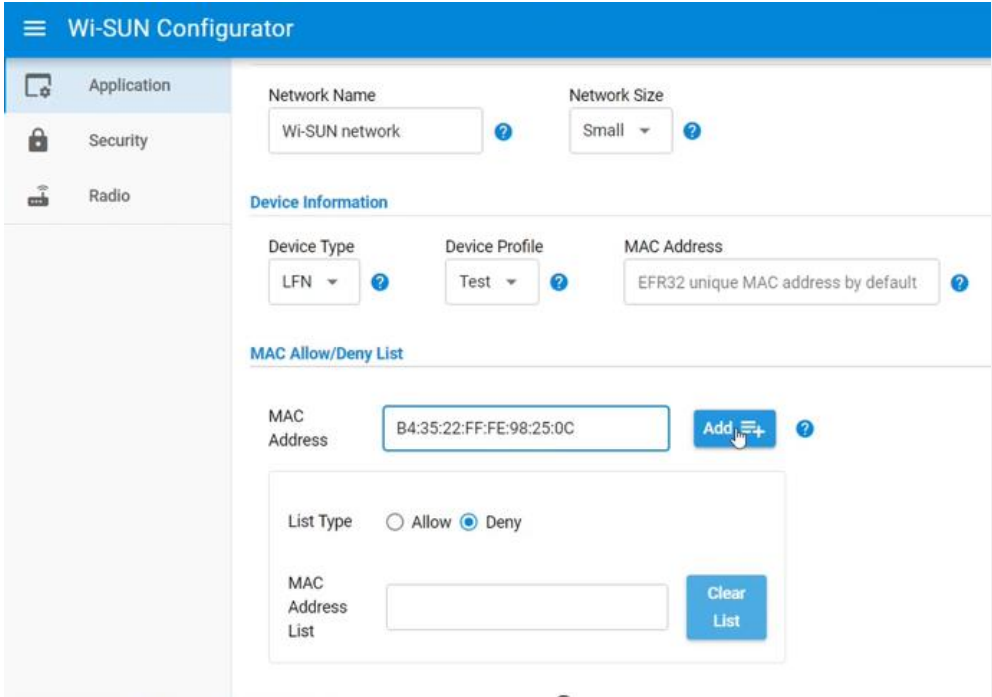


Wi-SUN 射频配置器

Wi-SUN可视化配置工具

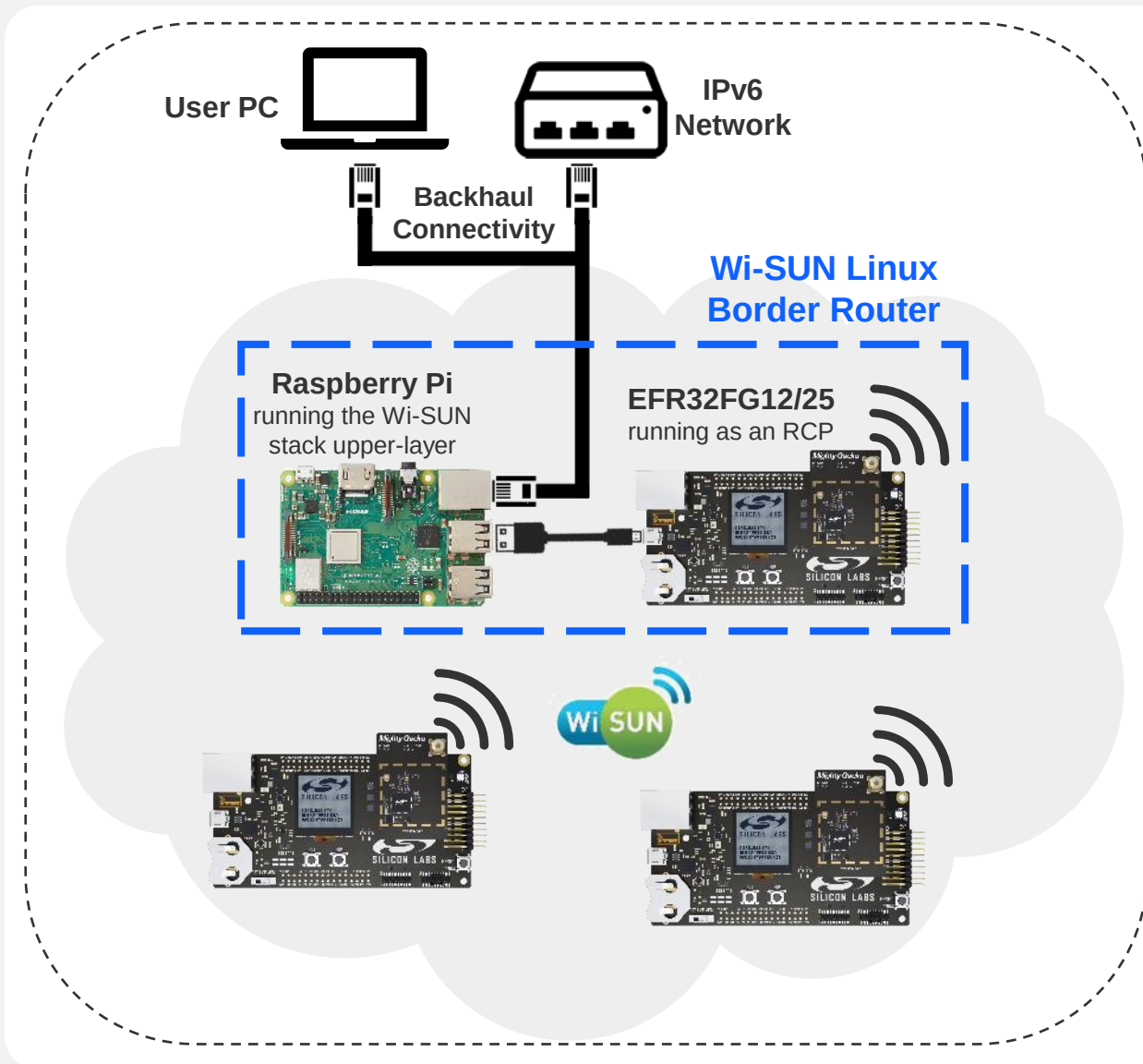


软件组件配置



Wi-SUN应用配置

Wi-SUN 边界路由器参考设计



- **主机API接口**
 - 可用于扩展Wi-SUN功能应用
 - **Border Router配置和可视化工具**
 - 基于Web页面的 GUI用于配置和网络管理
 - **Wi-SUN网络层**
 - 源码形式提供
 - 基于C语言实现
 - 方便部署到任何Linux系统
 - **Wi-SUN 链路层**
 - 提供Wi-SUN RCP代码 (PHY/MAC)
 - **文档**
 - 配置指导，应用笔记等
 - **资源位置**
 - PHY/MAC (RCP) 通过SSV5
 - GitHub
 - Docker镜像
 - 网络层源码开发包(wsbrd)
- <https://github.com/SiliconLabs/wisun-br-linux>

边界路由器可视化配置工具

wisun@borderrouter

Administrative access

Help

Session

Search

System

Overview

Logs

Storage

Networking

Accounts

Services

Tools

Applications

Software updates

Terminal

Wi-SUN Border Router

DashboardTopology

Wi-SUN Border Router Service

StatusActive

Check wsbrd logs

Wi-SUN Border Router Configuration Editor

Wi-SUN border router configuration example

Parsing rules:

- Everything after # is ignored

- Spaces are ignored

- Escape sequences \xxx (for example, \x20 for space, \x0A for new line) are accepted

- These characters are not accepted (you have to use

Wi-SUN Border Router Active Configuration

Network Name	Wi-SUN network	PanID	0x3F48
Size	SMALL	Domain	EU
Channel Plan ID	32	PHY Mode ID	1

Wi-SUN Border Router GAK Keys

GAK [0]	0ce33acf7cf4293a8e509c7c728c4dcf
GAK [1]	d7238072e3ce2ed00e18cc90fd8c2436
GAK [2]	d7238072e3ce2ed00e18cc90fd8c2436
GAK [3]	d7238072e3ce2ed00e18cc90fd8c2436

BR可视化管理界面

Wi-SUN Border Router

DashboardTopology

250c

29ae

Total: 3

Details

Node TypeLFN

Device EUI64b4:35:22:ff:fe:98:29:ae

IPv6 addressfd12:3456:b635:22ff:fe98:29ae

Parent EUI64b4:35:22:ff:fe:98:25:0c

Children0

可视化网络拓扑和节点信息

Q&A



LPWAN

Thank You

Watch  **ON DEMAND**

tech  **talks**



LPWAN