



2015 移动开发者大会

Mobile Developer Conference China 2015

嵌入式OS演进及 物联网操作系统最新进展

何小庆

中国嵌入式系统产业联盟
北京麦克泰软件技术有限公司

• 嵌入式系统与微处理器密切相关

- 70年代微处理器问世。
- 80年代MCU和DSP 出现。
- 90年代是百花齐放时代（AVR、PIC、8051和x86）。
- 2000年以后ARM 开始主导移动终端市场。
- 2010年以后ARM渐成MCU主流，ARM进军通信和服务器市场。

• 微处理器之前，产品里面加入计算机是不可思议的事情，今天任何的电子产品如果没有智能，好像就不太正常。

Before the Microprocessor ,it was absurd to consider adding a computer to a product ;now in general, only the quirky build anything electronic without embedded intelligence.

- Jack G.Gannles ESD 杂志原主编

• 嵌入式系统会议

- 诞生于美国硅谷的嵌入式系统会议是行业的风向标。
- 德国纽伦堡嵌入式世界已经10多年历史，是全球最大嵌入式会议。
- 日本嵌入式博览会、中国嵌入式系统年会和嵌入式联谊会讨论会。
- 学术类的有ESWeek会议等



嵌入式系统联谊会
www.esbf.org.cn



嵌入式系统的变迁

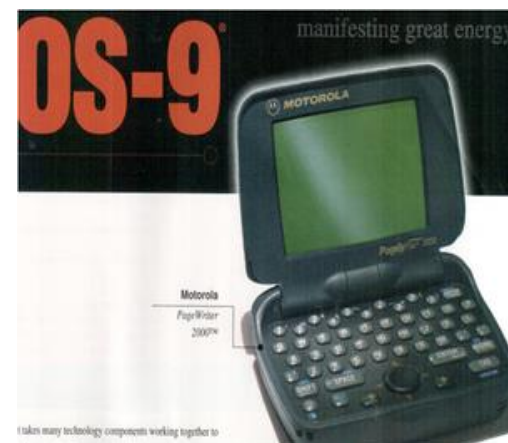
MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



HP逻辑分析仪

运行OS-9的传呼机



来自 ESD杂志



1998年Intel 386SX 单板机

来自 ESD杂志



来自《第一财经周刊》杂志



Mot BDM开发工具

活跃在嵌入式系统中的企业

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



- 80年代商用嵌入式RTOS出现。
 - OS-9、VRTX、Psos、Vxwork和QNX。
- 90年代通用OS进入嵌入式系统。
 - Windows Embedded/CE, Linux(Montavista和Windriver ...)
- 2010年以后是Android广泛流行。
 - Android 和Linux ,ARM 已经占了先机。

增加50%

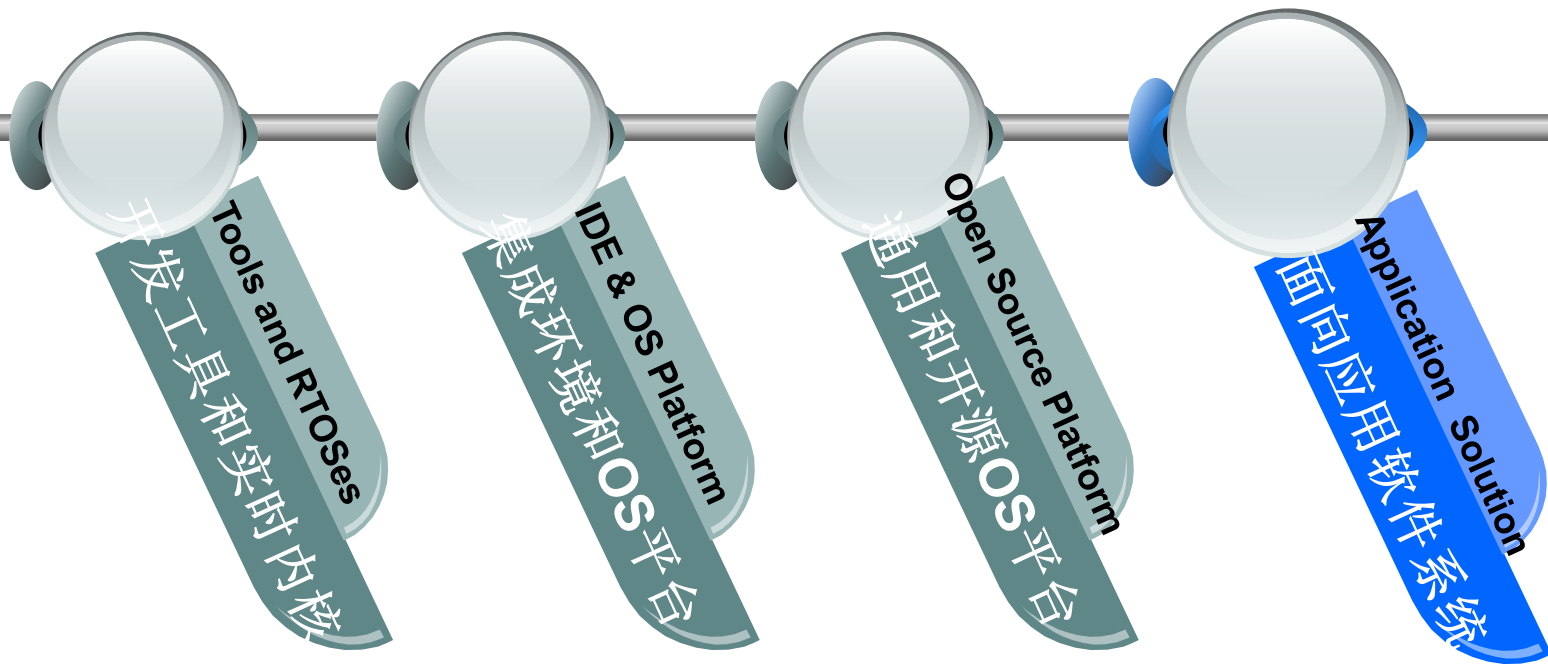
2009		2010		2011	
In-House	26.9%	In-House	20.4%	In-House	20.1%
Microsoft Windows CE	26.3%	Microsoft Windows CE	19.1%	Android (OS)	19.2%
Microsoft XP Embedded	25.4%	Red Hat	18.3%	Microsoft XP Embedded	16.4%
Microsoft - Other	21.1%	Microsoft XP Embedded	17.1%	Microsoft CE	15.9%
Microsoft DOS	18.4%	Microsoft DOS	12.2%	Red Hat	13.4%
Red Hat	17.0%	Wind River VxWorks 5	11.3%	Microsoft DOS	12.3%
DOS (other than MS)	13.5%	Microsoft - Other	9.7%	Microsoft Other	11.8%
LynuxWorks LynxOS	9.4%	Other embedded Linux	9.7%	Wind River VxWorks 6	8.6%
Wind River VxWorks 5	8.5%	Android	9.4%	Wind River VxWorks 5	7.8%
Green Hills INTEGRITY	7.0%	DOS (other than MS)	8.8%	LynxOS	6.2%
Other embedded Linux	7.0%	Micrium uC/OS-II	7.4%	QNX	6.2%
Other	7.0%	Wind River VxWorks 6	7.2%	Micrium	5.8%

嵌入式OS的发展趋势

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015

1980年 → 1990年 → 2000年 → 2010年 → 2020年



VRTX

vxwork

Linux

Android

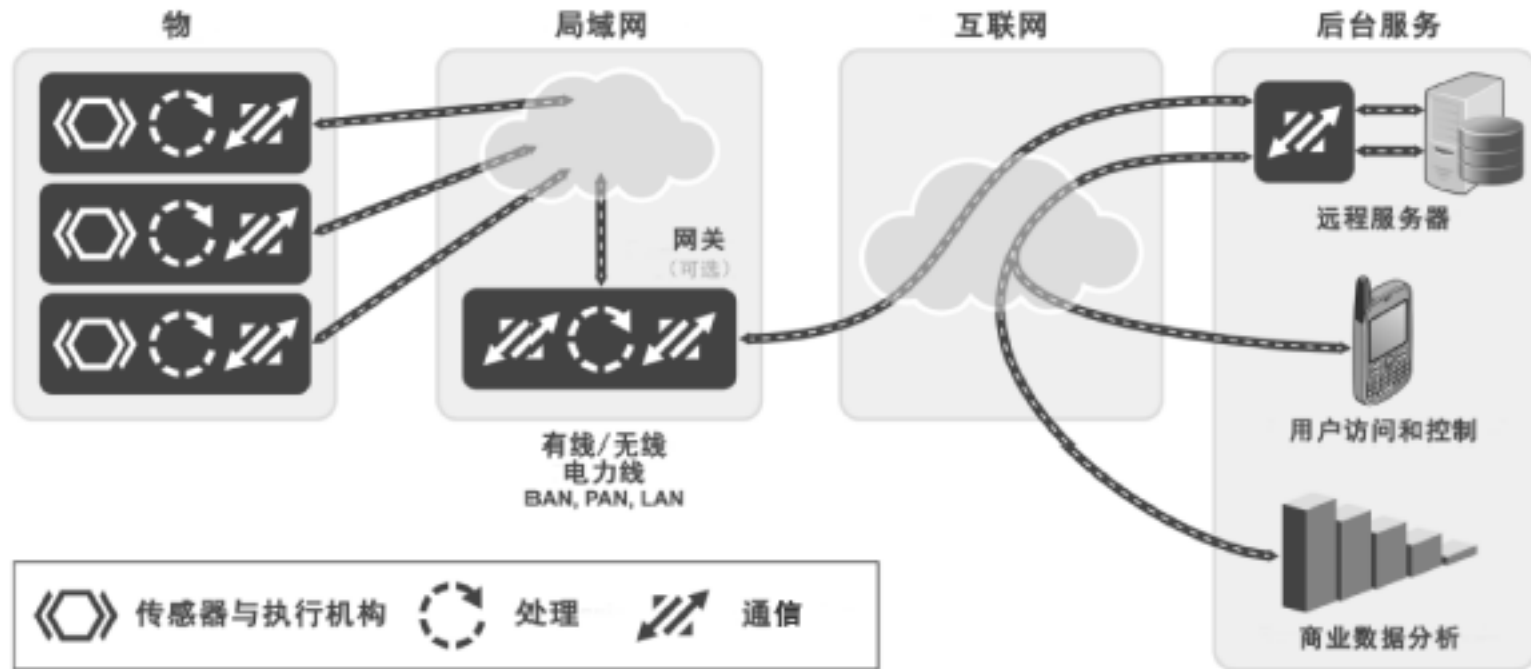
?

物联网系统的架构

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015

物联网由感知层（物）、通信层和计算（应用）层三大部分组成



传感器芯片与产品捆绑在一起

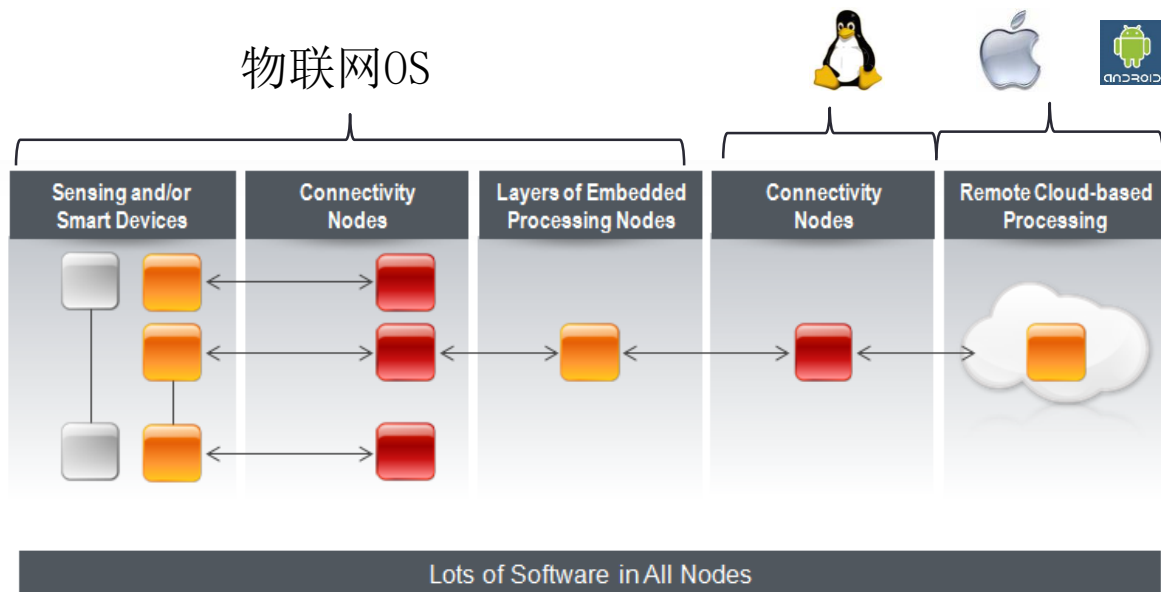
设计服务与产品捆绑在一起

设计服务以云计算模式提供

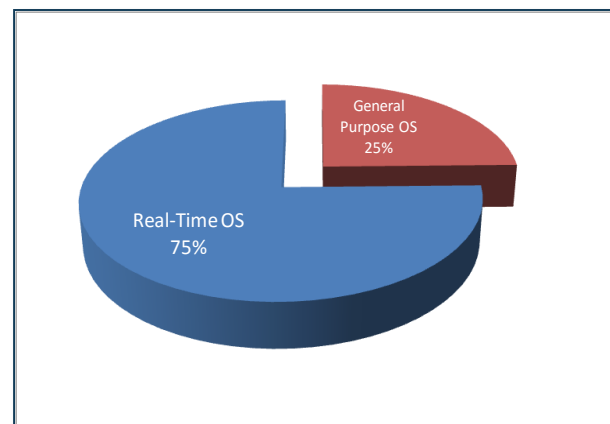
物联网需要端到端解决方案

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



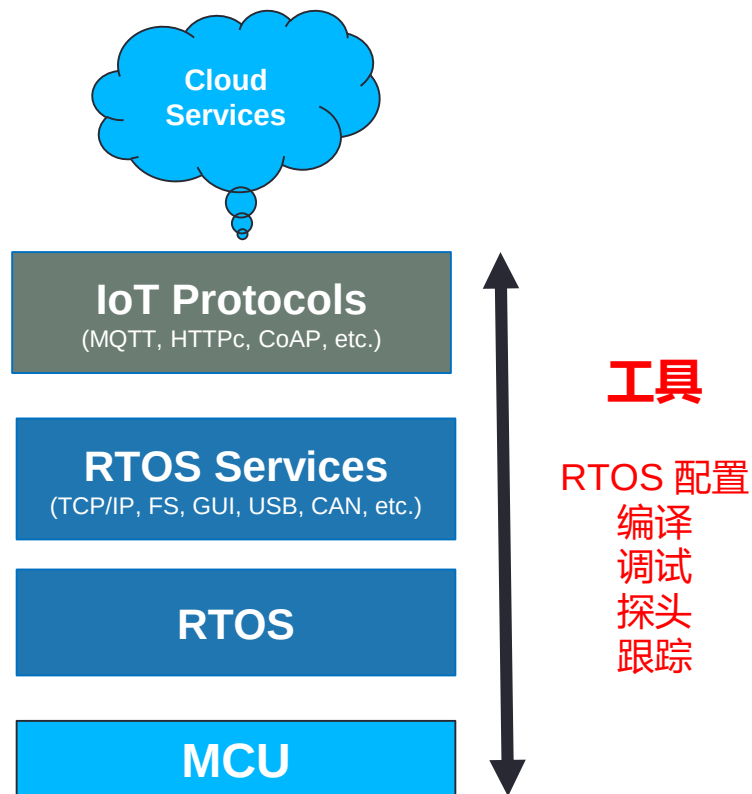
Embedded Market Forecast 2015



Internet of Things Building Blocks

- 市场调查机构统计Linux 和 Android市场占有率很高。
- RTOS 的机会数量（以单片为单位）是通用OS的3倍。
- Linux 和 Android 只能运行在应用处理器上。
- MCU 专注的物联网应用，物联网设计的硬件平台资源对于Linux 或 Android略显不足。

- **从以处理器为中心转向解决方案为中心的商业模式。**
 - 交钥匙解决方案是竞争取胜的关键，是维系和扩张客户的基础。
 - **ARM 已经成为MCU业务成长的重要因素。**
 - RTOS 优势彰显，配置和分析工具提高客户的粘性。
- **领先的MCU供应商正在投资软件，帮助缩短客户产品上市的时间。**
 - 工具和软件的集成将提高客户的满意度和提高效率，比如STM32 Nucleo Cube集成了开源的中间件。



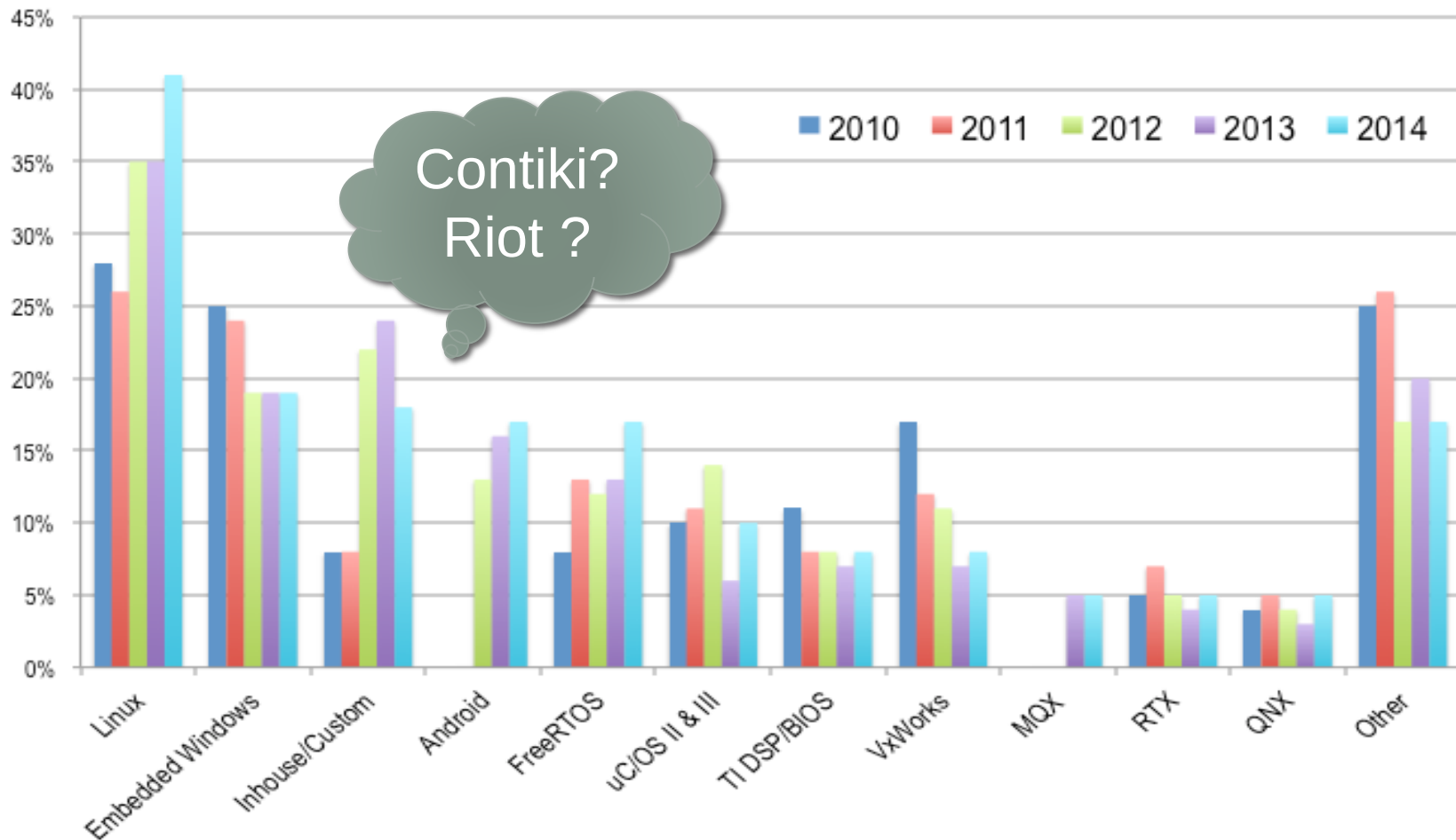


- 起源于传感网的两个开源OS。
 - TinyOS—加州大学伯克利分校开源项目（项目基本停了）
 - Contiki—作者是**Adam Dunkels** 博士，原在瑞典工学院计算机研究所，现是**Thingsquare** 创始人，**uIP / LWIP** 作者，项目很活跃。
- 2010年欧洲有了面向物联网OS-RIOT。
- 2014年1月微软宣布物联网版本Windows 10 IoT Core。
- 2014年2月风河宣布推出基于Vxwork 7的物联网OS。
- 2014年10月 **ARM** 物联网平台**mbedOS**。
- 2014年 10月Micrium 物联网方案Spectrum。
- 2014年庆科联合阿里发布物联网OS-MICO。
- 2015年华为发表了Lite OS。
- 2015年谷歌在宣布物联网软件**Brillo OS** 和IoT协议 **Weave**。

物联网OS 才刚刚开始

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



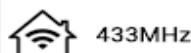
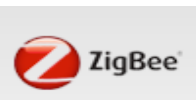


2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015

物联网操作系统？

一碎片化的物联网需要一个物联网“Android”

- 管理物的能力。
 - 现场传感器和控制器都是“物”，它们是“深嵌入式系统”，低功耗是物管理的关键，ARM Cortem M系列MCU 是这个市场的主流。
- 可裁减和可扩展的架构。
 - 支持32位MCU/MPU架构和单片 / 多片设计组合。
- 泛在互联功能
 - 支持各种无线和有线通信方式。
 - Wi-Fi、蓝牙、Zigbee等协议竞争激烈。
 - 协议标准-Thread、6LoWPAN、CoAP和



- 物联网设备可维护性
 - 动态升级和远程维护。
- 系统安全性。
 - 物联网环境和场合要求物联网系统必须安全和可靠，解决安全性要从设备和通信安全性入手。
- 物联网云平台。
 - 设备管理和维护，数据存储和分析，升级和安全控制和业务流程支撑等。
- 物联网OS 商业模式
 - 设备端多数是免费，云服务的数据存储分析和管理的收费。

一低功耗、连接、安全、云平台和数据分析服务。



2015 移动开发者大会

Mobile Developer Conference China 2015

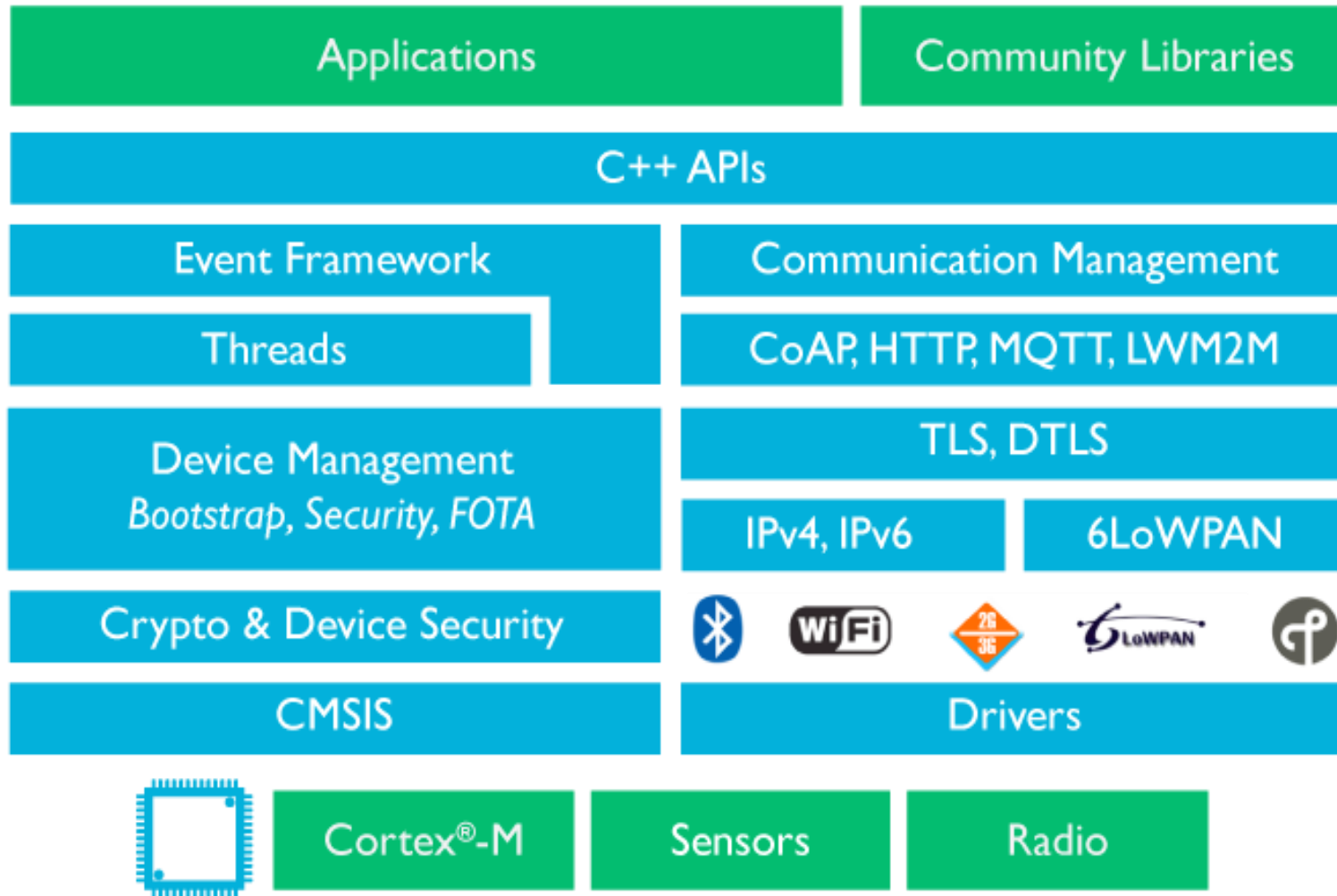
市场上的几种物联网OS

—大企业是在布局，小企业在投石问路

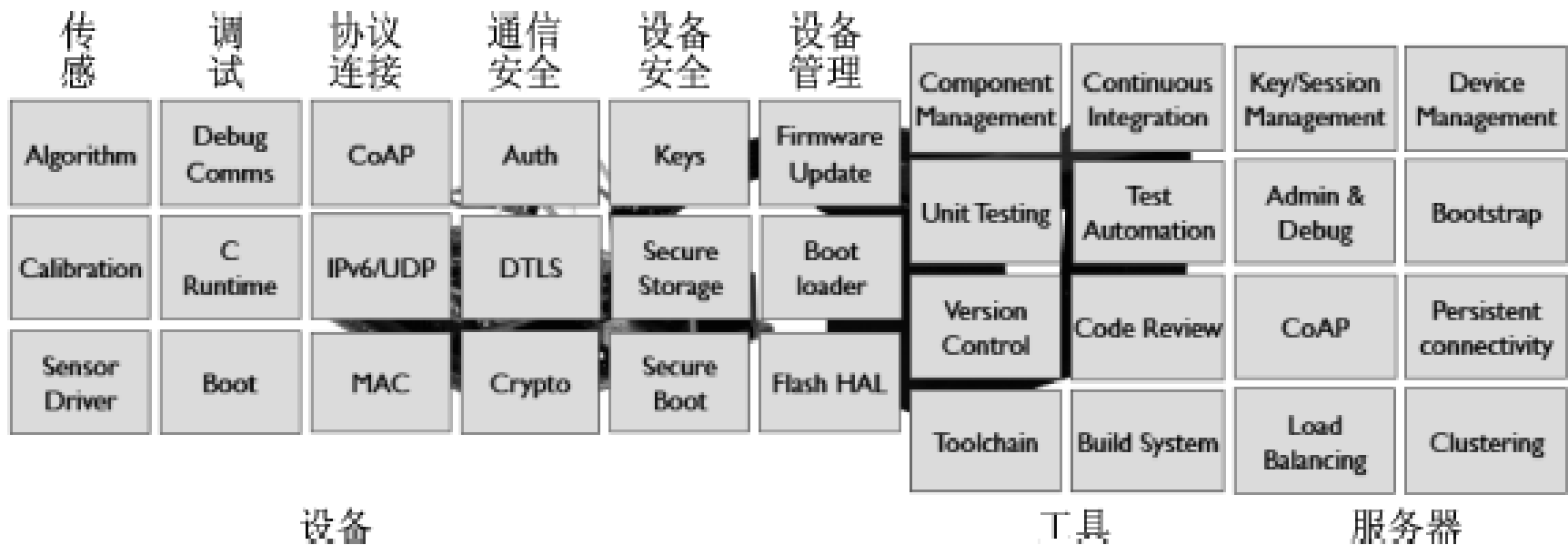
ARM mbed OS 架构 (1)



2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



ARM mbed OS 架构 (2)

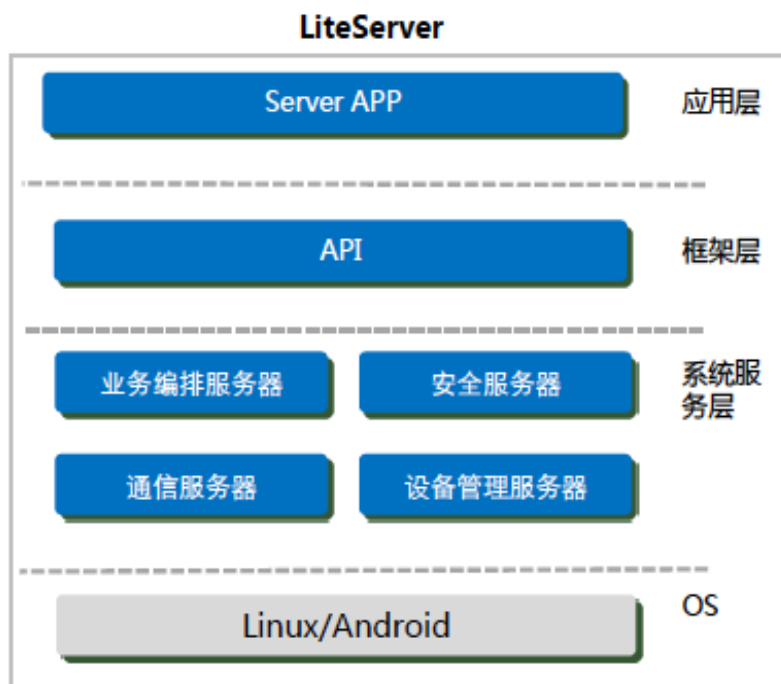
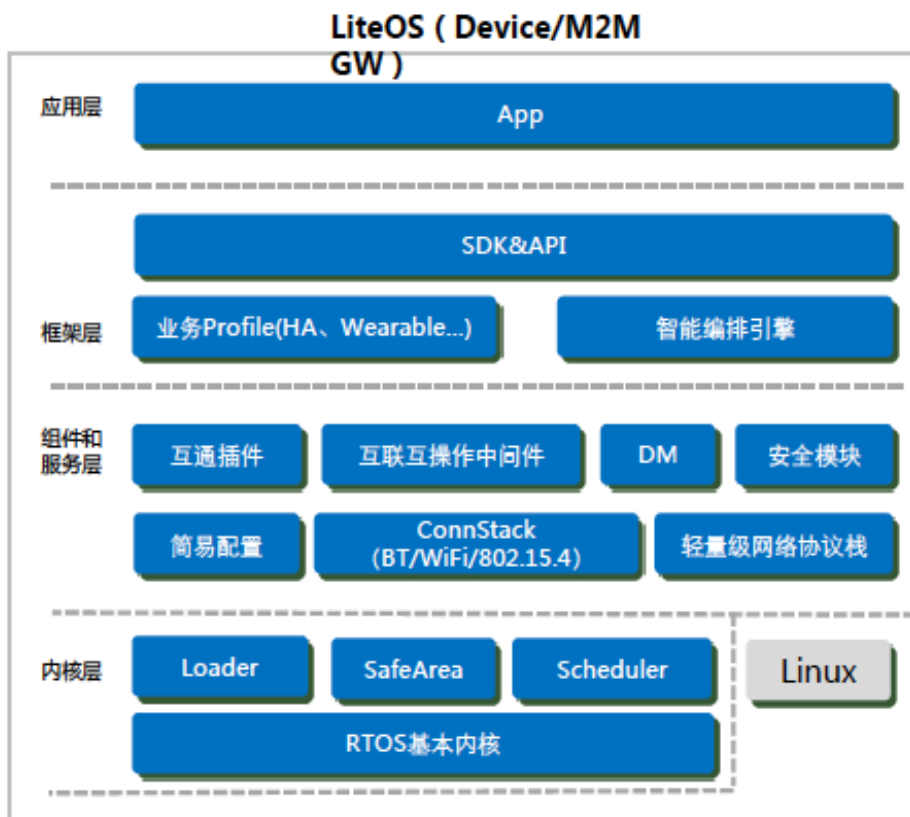


- ARM mbed OS 最新进展
 - 8月发布beta 版本, 11月发布Technology Review 3.0.
 - 项目网站<https://www.mbed.com>
 - 3.0 的介绍 <https://developer.mbed.org/blog/entry/Announcing-our-plans-for-mbed-v30/>
 - 陆续发布 mbed Device Connector Beta, mbed Client Beta, mbed Device Server 2.5, 和 mbed TLS 2.1.0 。
- mbed OS 的授权方式
 - Mbed OS 二进制代码, mbed Device Service 收费。
- mbed OS技术特性
 - 不是RTOS 内核（不具备可抢占的多线程）。
 - 只支持MCU 硬件, 得到mbed 社区ST、飞思卡尔和NXP 支持。

华为LiteOS整体架构

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



- ✓ 组件跨OS重用，保证大小设备互通。
- ✓ 组件相互解耦，可自由裁减。



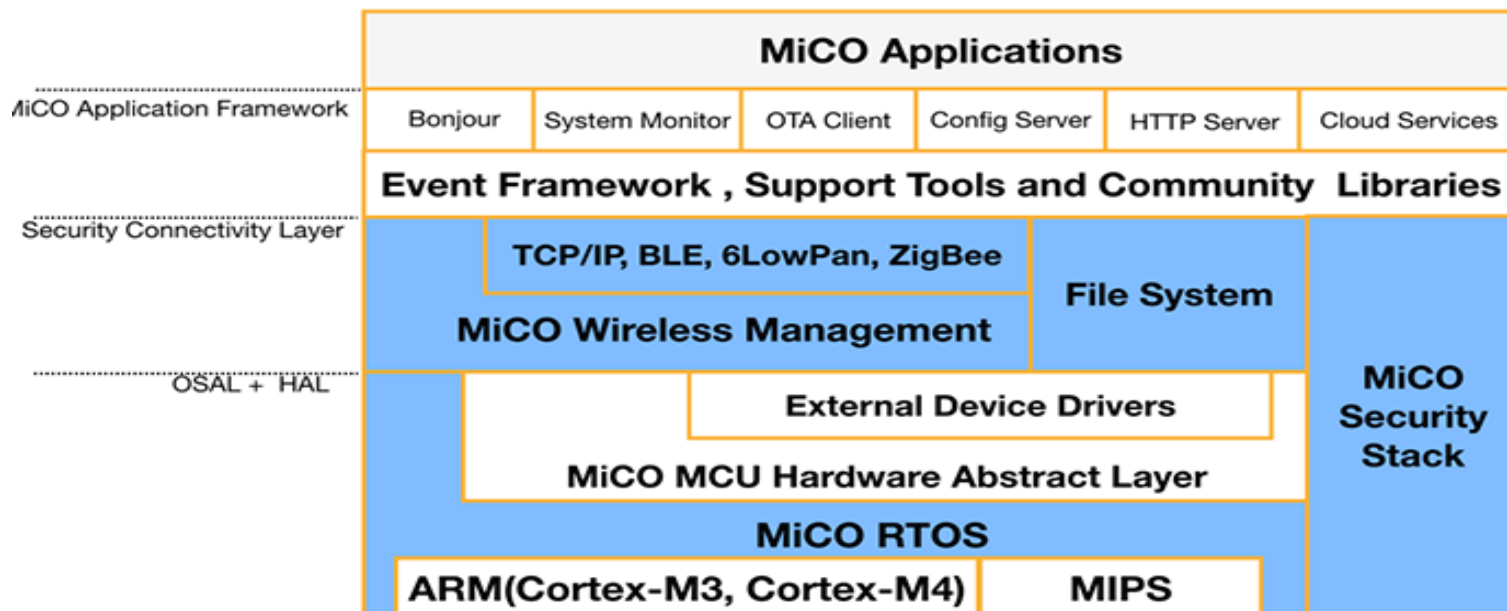
- 体积小
 - 最小内核 RAM<16k ROM<10k，先进分散加载技术。
- 低功耗
 - 配套海思芯片整体功耗低至uW，专门设计的节能调度算法和针对传感网开放轻量级网络协议（低功耗路由算法）。
- 弹性内核
 - 双模式：RTOS和事件驱动双模式，模块可裁减伸缩。
- 安全性
 - 多种安全机制，包括内核与用户态分隔，保护系统敏感信息的safearea软件，安全认证API等。
- 关注点
 - 同时支持ARM、DSP、MISPS等CPU，覆盖MCU和MPU。
 - 已经应用在华为智能手机传感控制器，可穿戴和车载Tbox中。
 - 华为称要开源和发布基于海思芯片的开发套件，项目网站<http://www.oiotc.cc/> 目前还只有API 文档。

庆科MiCO OS 2.0的架构



2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015

- MiCO 内含一个面向 IoT 设备的RTOS内核， 特别适合运行在低功耗的微控制设备上。MiCO 还包含了网络通信协议栈，安全算法和协议，硬件抽象层，编程工具等开发 IoT 必不可少的软件功能包。

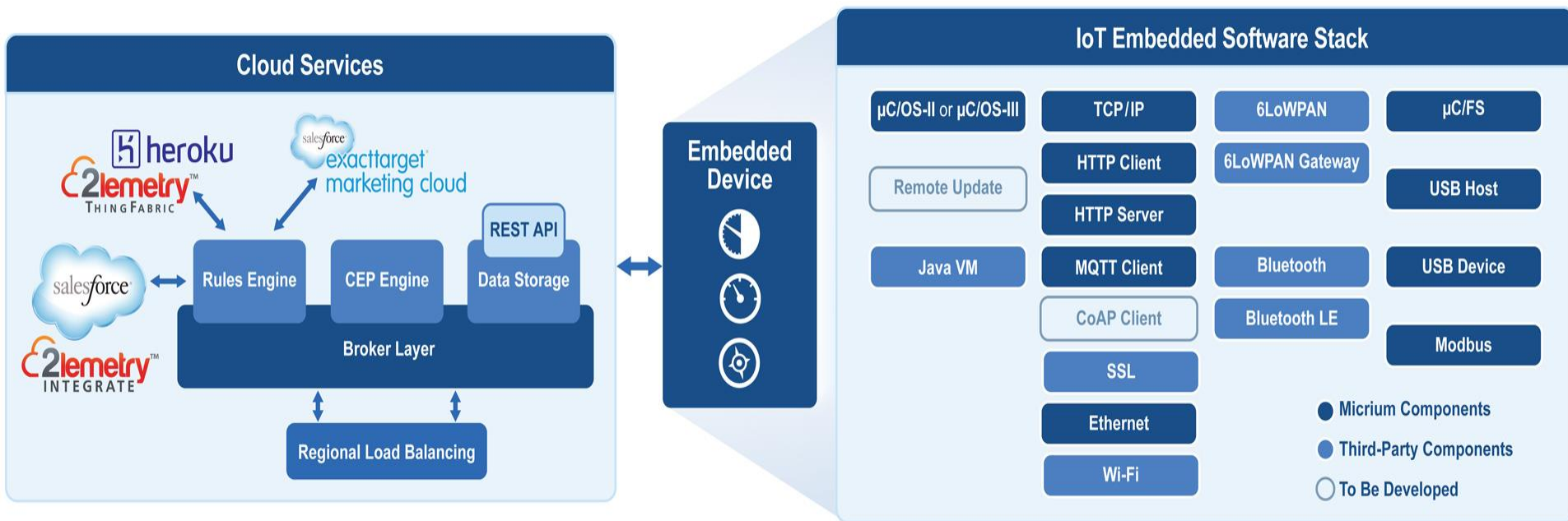


- MiCO (Mico-controller based Internet Connectivity OS) 是一个面向智能硬件优化设计的、运行在微控制器上的、高度可移植的操作系统和中间件平台，使用了开源软件。
- 庆科云 (FogCloud) 是专门为智能硬件平台，提供数据云存储、云分发、软件OTA升级、微信接入等支持服务。
- MiCO 已经上线，进入 <http://mico.io> 开发者中心可以下载 SDK (SDK_MiCO_v2.3.0) 和全部文档。
- MiCO 支持各种MCU 芯片，现在有几种开发套件，比如 MiCOkit—3288/SAMG55/LPC54102/K22 等。
- MiCO OS、库、移动App 和云服务免费。
- 庆科Wi-Fi模块使用了MiCO技术，产品遍及智能硬件应用。

Micrium Spectrum™ 物联网OS

MDCC
2015

2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015



2015年3月



收购了



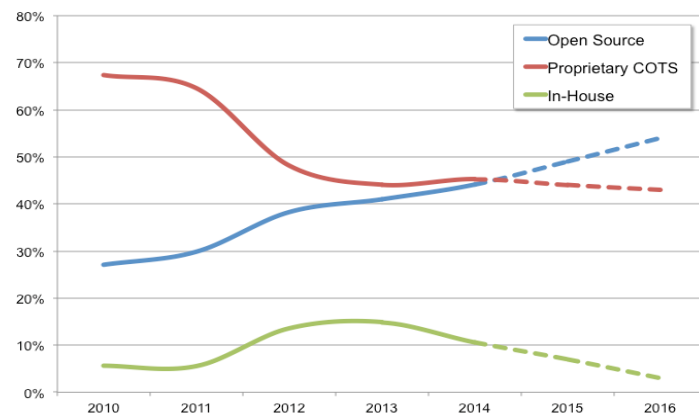
Micrium®
spectrum™

- Micrium 的 μ C/OS 产品在工业、医疗和航空航天领域里面有着广泛的应用基础，全球的市场份额接近30%。
- μ C/OS 通过第三方认证机构可以获得航空、医疗和工业基本安全认证，比如EC 61508, EN62304 和 FD 510(k)等。
- μ C/OS 在教育届有着广泛基础，图书和课程很多。
- μ C/OS 的实时性、可扩展性和健壮性很好。
- MCU支持近60家公司140种MCU和MPU（微处理器）。
- Micrium 的方案很灵活，设备端支持Wi-Fi和Zigbee 协议（蓝牙通过第三方）云端通过“中介层”支持多种云服务。

- Windows 10 家族一个成员：企业、手机和IoT 三个版本。
- 占用256K RAM 2G Flash，目前支持Intel Edison 和树莓派 Pi 2 高端处理器。
- 放弃了以前winCE 方式，没有入门费也没有版税。
- 集成了微软云服务—Azure。
- VS2015 开发环境、windows OS平台资源。
- 微软20年嵌入式开发和设备维护经验。
- 项目网站 <https://dev.windows.com/en-US/iot>



- 2014-2015 市场调查显示18%的嵌入式OS 依然是用户DIY（2000年以前这个数字高达50% 以上）。
- 原因是什么？—商业软件无法满足用户要求。
- 开源依然是物联网OS发展的主旋律：
 - FreeRTOS（GPL授权）获得广泛应用：
 - 博通的 WICED-SDK-3.1.2 。
 - STM32 Nucleo 软件库和中间件。
 - 庆科的MiCO 2.0 。
 - 开源Ccontiki OS
 - LiteOS 使用了Ccontiki项目中的uIP协议
 - <http://www.contiki-os.org/>
 - 基于树莓派、Edison和beagleboard开源硬件的Linux OS。
 - 基于Yeelink 物联网云平台的RT-thread+LWIP+STM32 的实现。
 -



- 麦克泰有20年的RTOS 和嵌入式Linux 经验。
 - 提供FreeRTOS、uc/OS和Montaivtsa Linux 服务和授权。
 - 提供TCP/IP v4/v6 和物联网协议服务和授权。
- 设备安全软件和认证服务和授权。
 - 安全认证的OS、网络协议和文件系统等。
 - 基于FreeRTOS和uc/OS的设备软件安全认证服务。
- 物联网开发板和套件的工具体服务
 - Nucleo、Micokit 、mbed和uc/Eval-F107等。
 - IAR、TrueSTUDIO 和Segger Jlink。
- 物联网操作系统和应用设计培训。
 - 我给北航软件学院物联网专业开设了可穿戴系统设计课程。
 - 麦克泰基于 μ C/OS 和FreeRTOS 物联网平台培训。



- 物联网产业处在发展初期，碎片化特点必将导致物联网时代对软件和工具的多样性需求。一种操作系统和开发工具很难支持物联网系统中的所有设备，**短时间内，很难形成像智能手机中Android一家独占市场的局面**。以安全性和集成化为代表的物联网新需要给传统嵌入式软件带来挑战，也给以互联网企业为代表的产业新人带机遇。

—何小庆 中国电子报8月12日 “物联网时代对嵌入式软件提新需求”



2015 移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2015

流
大家！
感谢
@何小庆微博 xiaoqinghe@live.com