



AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

IOT应用信号链优化



议题

- ▶ IoT定义
- ▶ IoT层次/信号链
- ▶ IoT信号处理
- ▶ 智能分割及示例
- ▶ 结论
- ▶ 配套产品推荐
- ▶ 参考文献

IoT定义

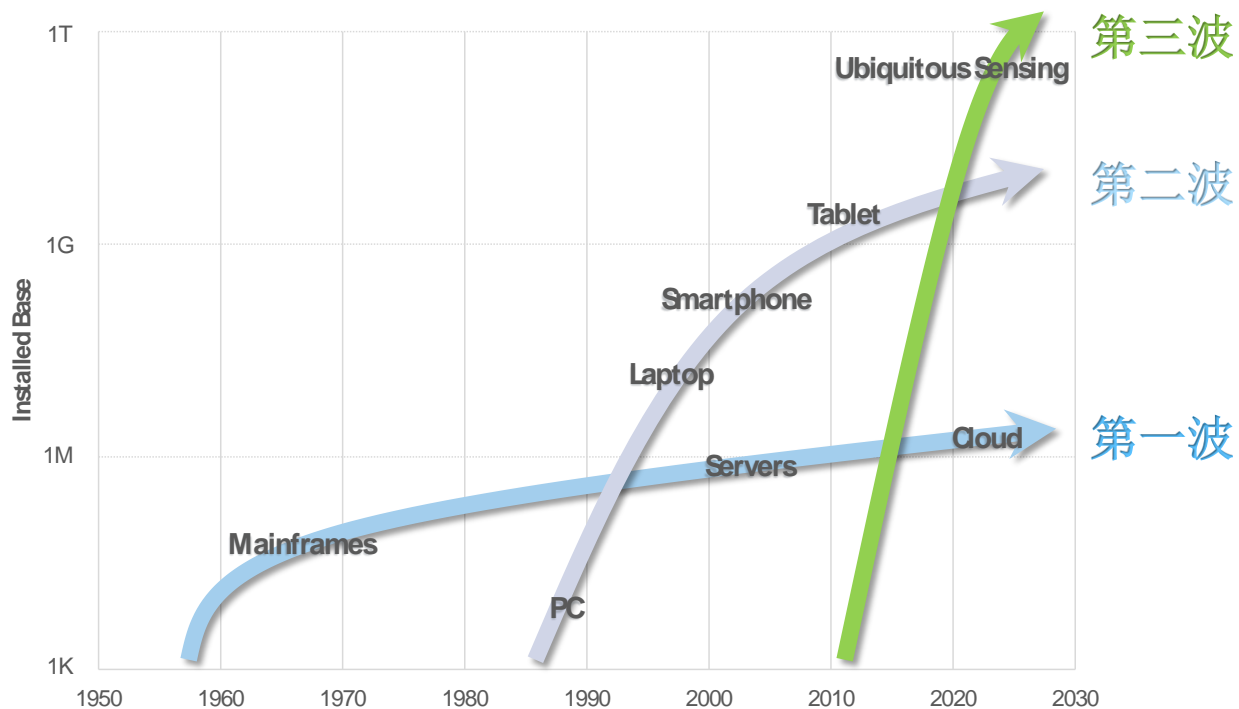
- 什么是IoT?

- 通过检测、测量、解释、连接和分析数据来产生信息

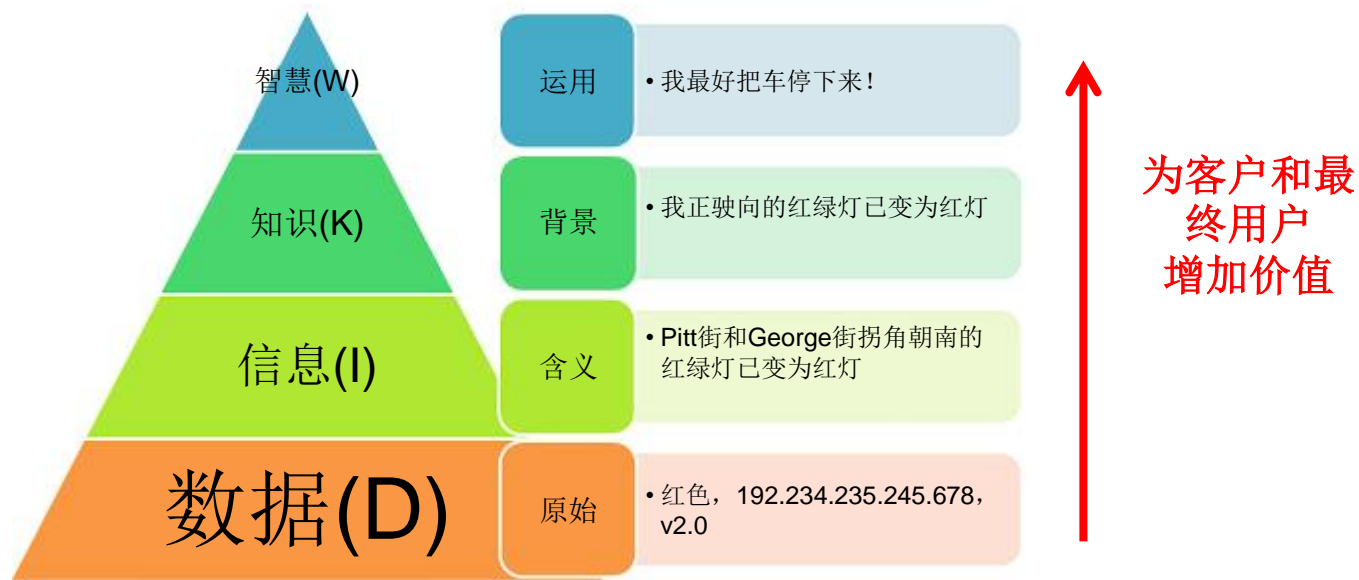


IoT与普适检测 – 第三波联网系统

- ADI公司在测量、检测和解码实际信号方面有着50年的光辉传统



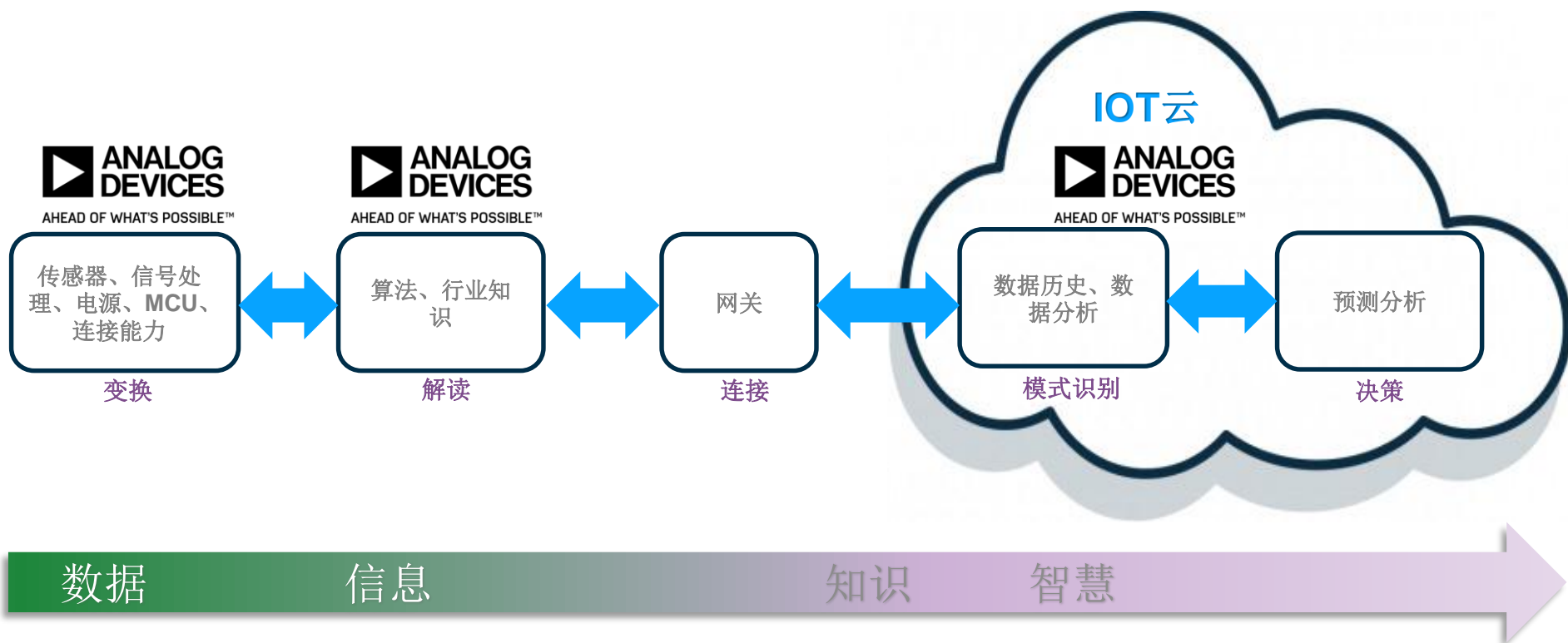
DIKW和价值创造



Ackoff DIKW金字塔

[资料来源: <http://legoviews.com/2013/04/06/put-knowledge-into-action-and-enhance-organisational-wisdom-lsp-and-dikw/>]

IoT- 支持DIKW价值创造



- ▶ IoT将能提升DIKW过程的自动化程度，从而提高效率

IoT层次

物联网参考模型

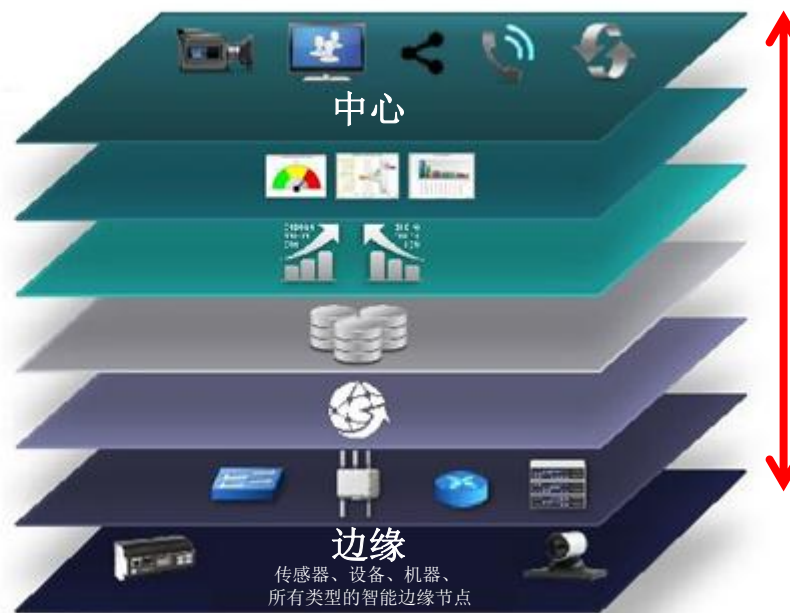
层级

- 7 合作和处理
(涉及人员和业务处理)
- 6 应用
(报告、分析、控制)
- 5 数据抽象
(聚合和访问)
- 4 数据累积
(存储)
- 3 边缘计算
(数据元素分析和变换)
- 2 连接能力
(通信和处理单元)
- 1 物理设备和控制器
(物联网中的“物”)

基于云的服务

网络边缘

(IoT世界论坛)

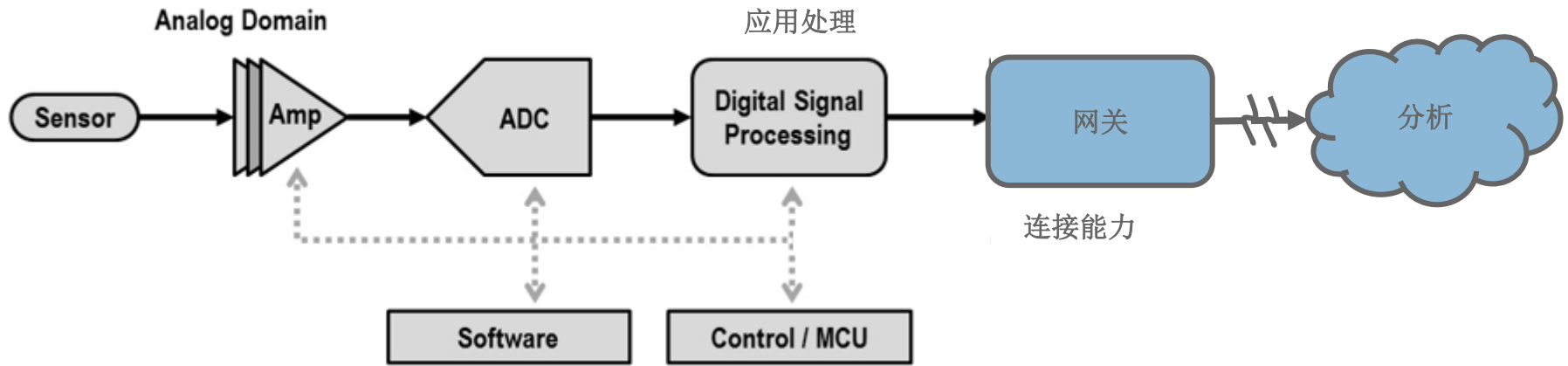


云计算

雾/边缘计算

- 处理可以在整个层次结构中的多个地方进行

IoT支持从传感器扩展到云的信号链



IoT信号处理

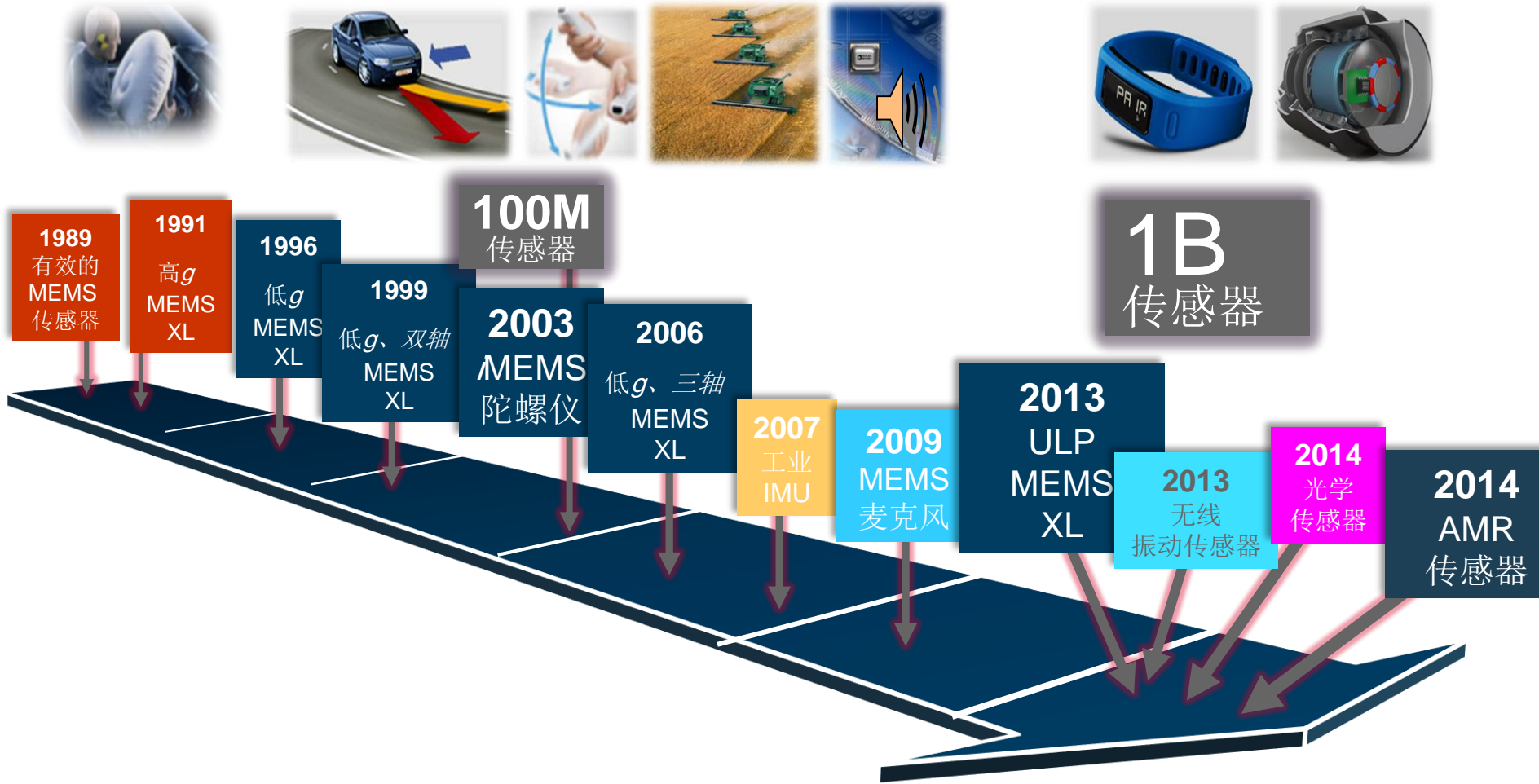
ADI传感器

节点模拟/数字信号处理

基于网关的信号处理

基于云的信号处理

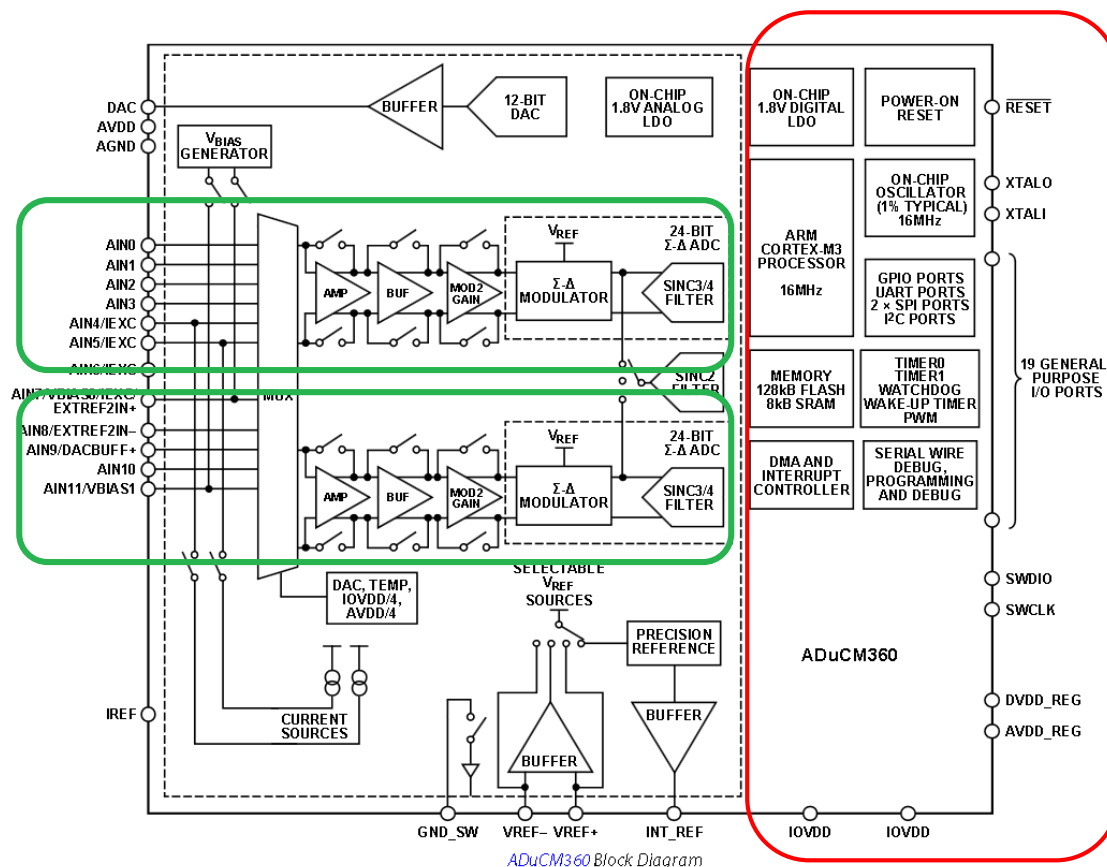
领先的ADI MEMS和传感器产品 25年中的“第一”和里程碑



基于节点的模拟/数字信号处理

▶ 示例：ADuCM360 – ARM M3 MCU + 24位模拟测量子系统

双通道24位模拟
和ADC通道

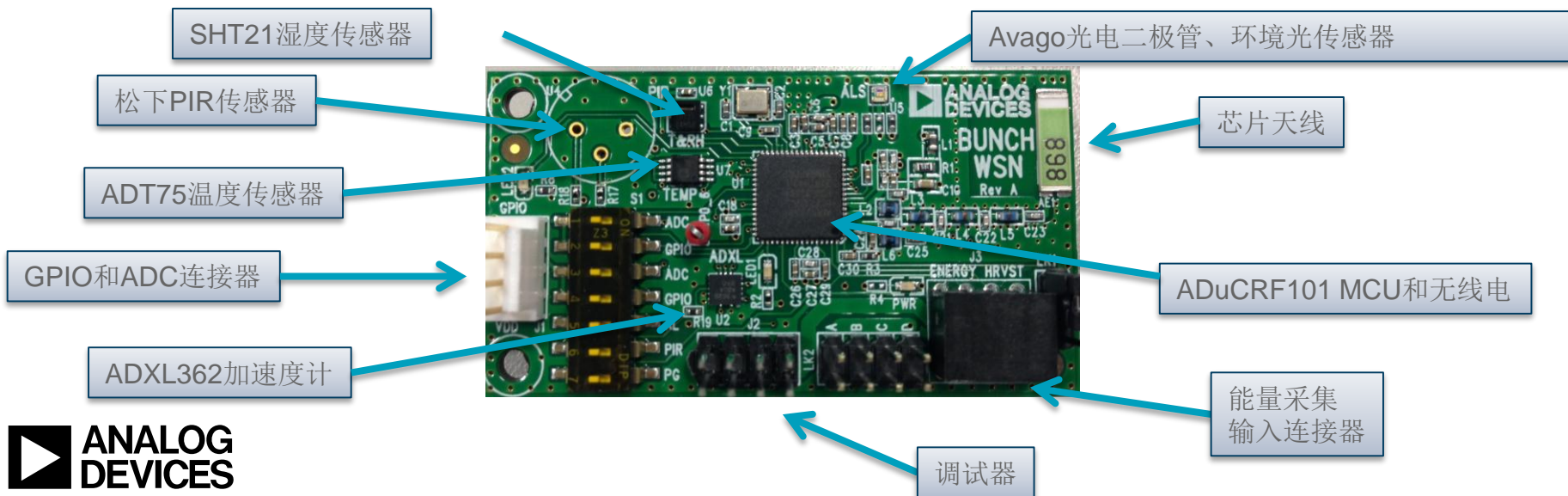
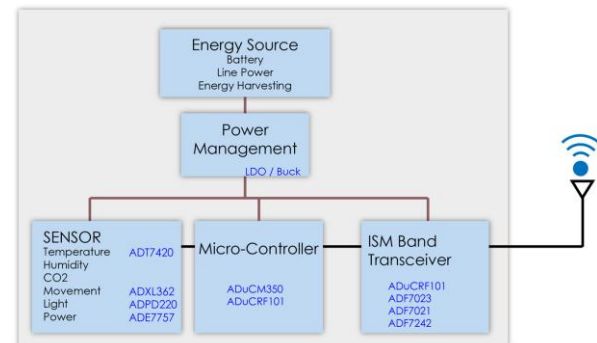


ARM M3 MCU
子系统

基于无线节点的信号处理(MCU/DSP)

▼ ADuCRF101 – 无线节点芯片

- ▼ 支持ADRadioNET、6LowPAN WSN协议
- ▼ ADT75温度传感器
- ▼ ADXL362加速度计
- ▼ SHT21 Sensirion湿度和温度传感器
- ▼ 用于其它传感器的通用输入连接器（模拟和数字）
- ▼ Avago 光电二极管环境光传感器
- ▼ 松下PIR传感器
- ▼ CR2032钮扣电池（电路板背面）。即插即用、带能量采集
- ▼ 60mm * 33mm (2.4” * 1.3”)
- ▼ <http://www.analog.com/en/design-center/landing-pages/002/apm/wsn-solution-2014.html>



基于节点的模拟/数字信号处理

▶ 基于节点的信号处理的优势

小尺寸

紧密耦合至传感器和/或执行器

支持紧密集成的反馈控制环路

最低功耗

可延长电池使用时间

可使用采集到的能量

能源独立

▶ 基于节点的信号处理的劣势

处理可能会受功耗和尺寸的限制

难以聚合其它来源的数据

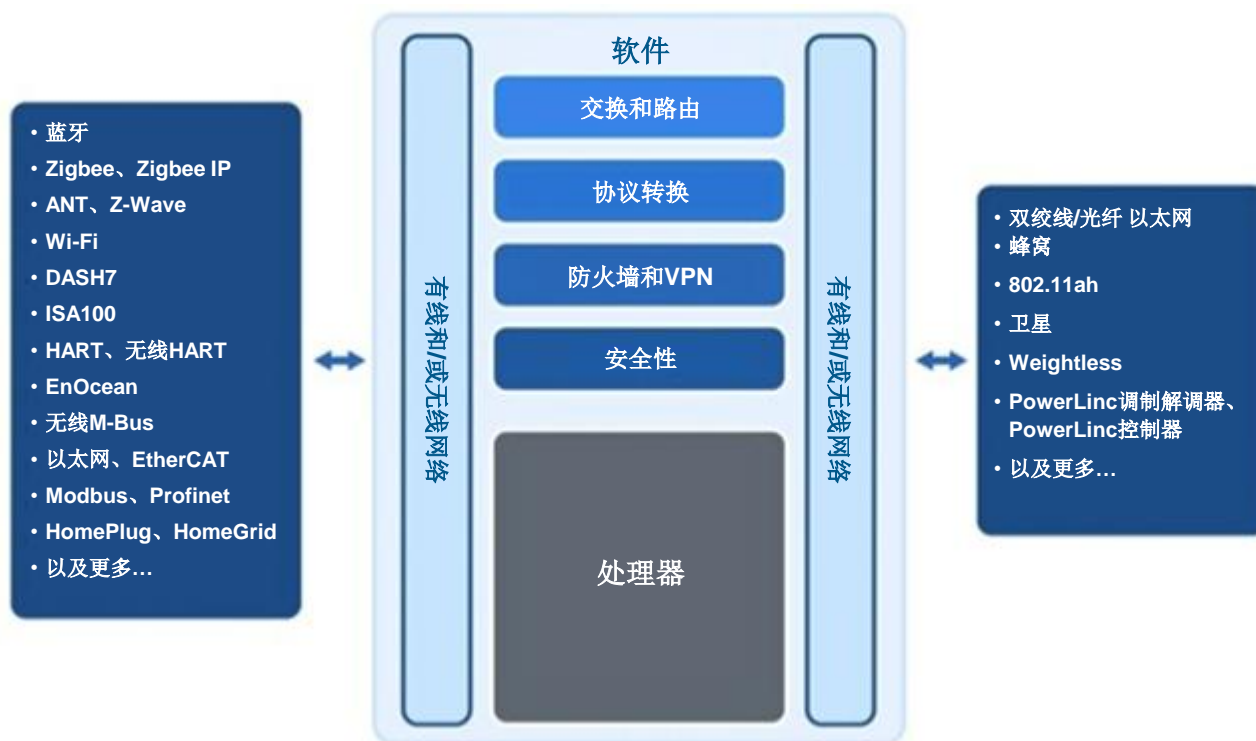
功耗可能会限制数据传输范围和有效载荷

网络边缘存在物理、软件和数据安全风险

节点管理（状态/升级等）

基于网关的信号处理

- ▶ IoT网关的一端具有短程WSN链路，另一端具有LAN或WAN链路。它与路由器类似，也可以是传感器集线器。
- ▶ 除了WSN网络管理和安全功能以外，它还常用作本地处理和分析的计算资源（边缘计算）。

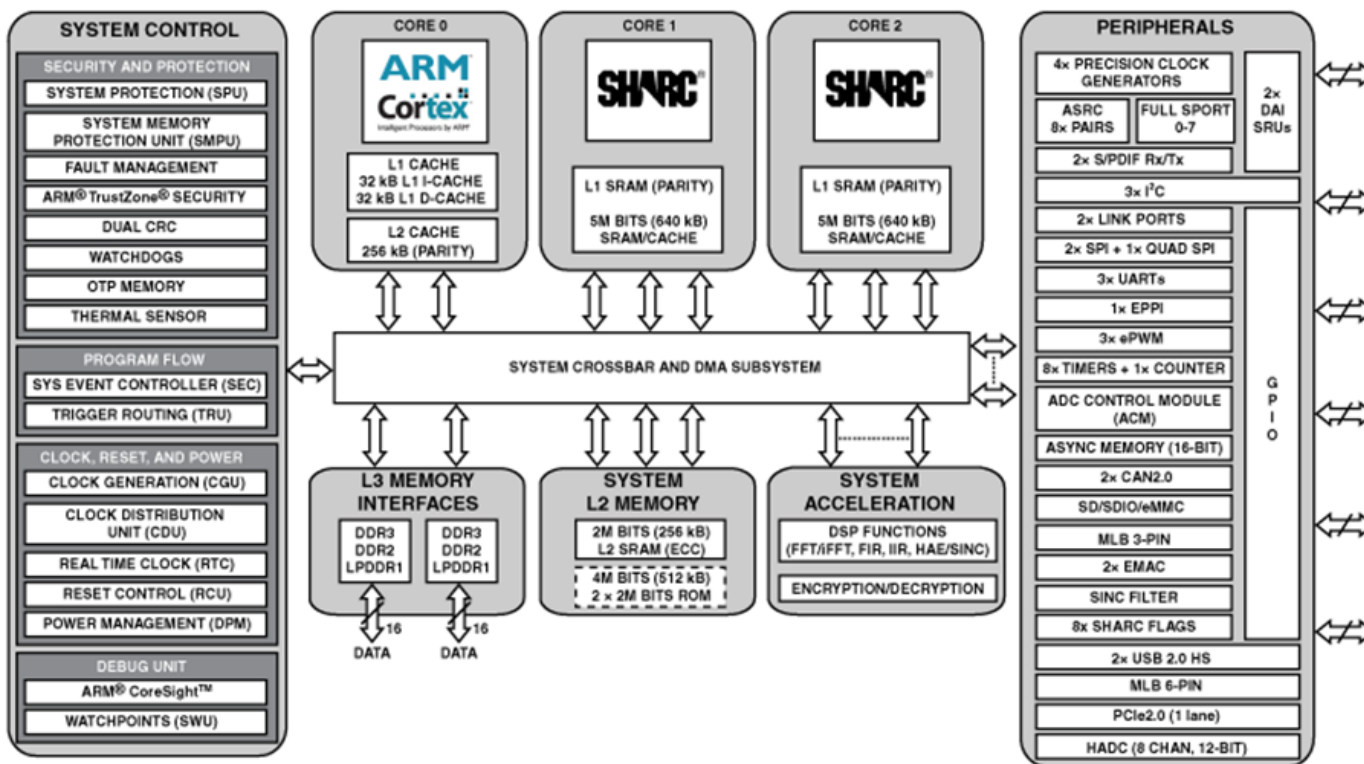


基于网关的信号处理

▶ 小尺寸联网IoT处理器 - ADSP-SC589

理想的“智能”边缘节点器件（连接能力 + 强大的DSP能力）

基于Linux的软件平台



基于网关的信号处理

▶ 基于网关的处理优势

有大量潜在处理资源可用

能够聚合其它传感器/来源的数据

能够在靠近网络边缘的地方进行分析

支持全协议栈OS

使用现成的开发工具

对IT更友好

使用LAN/WAN网络技术

标准远程管理工具

更高的安全性（虽然可能存在物理安全风险）

▶ 基于网关的处理劣势

通常不是低功耗；需要线路供电

数据存储有限

基于云的信号处理 - 数据存储和分析

- ▶ 云连接的一个主要优势是能够存储、检索和搜索大量数据记录。
 - 历史数据
 - 来自许多不同设备的数据
- ▶ 很多情况下，数据存储与大数据处理和分析密切相关
 - 仅仅存储数据还不够，需要能够快速访问和处理数据



Cloudant



redis

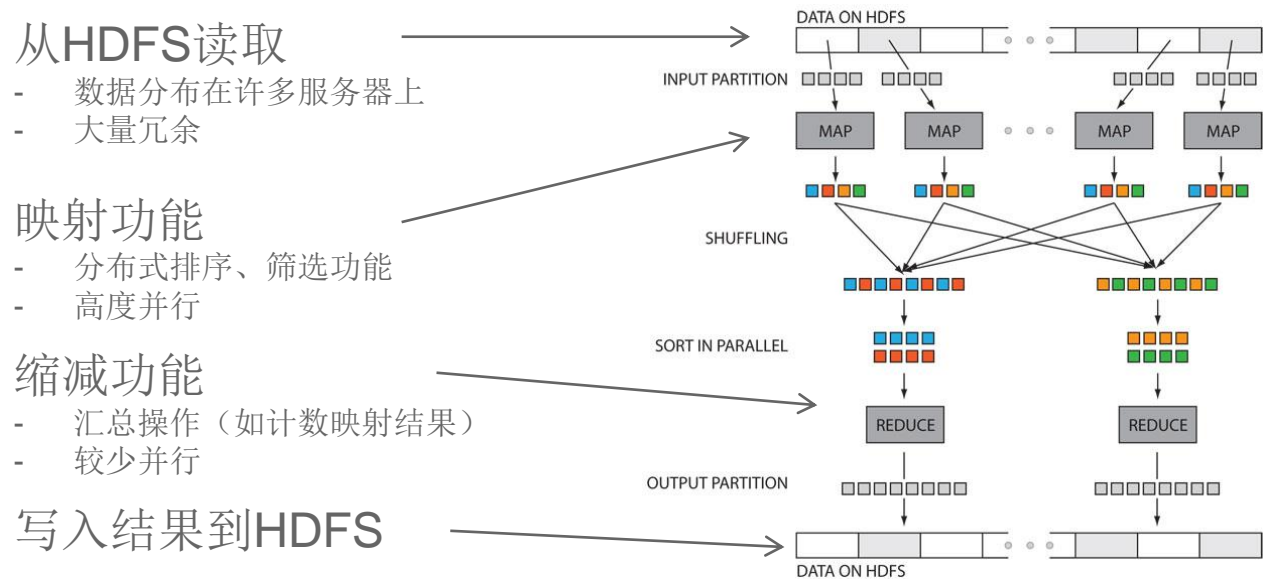


- ▶ 这一领域有许多新公司、创新涌现

基于云的信号处理 - 数据存储和分析 - 示例

► Apache Hadoop

开源框架，支持利用简单的编程模型在不同计算机集群上分布式处理大数据集
HDFS（Hadoop分布式文件系统）和Map-Reduce编程模型



MapReduce功能有限，在很大程度上已被更精密的迭代式大数据算法（如Apache Spark）取代

基于云的信号处理 - 数据存储和分析

▶ 基于云的处理优势

大量的潜在计算和存储资源

最高安全性

适合不同需求的广泛选择（IaaS、PaaS、SaaS）

非常多的开源和商业开发工具

可扩展

▶ 基于云的处理劣势

需要服务器托管（可在本地或远程）

通信和大量数据存储的成本可能非常高

互联网通信渠道可能无法预测

尤其是延时和吞吐速率

服务可能很昂贵



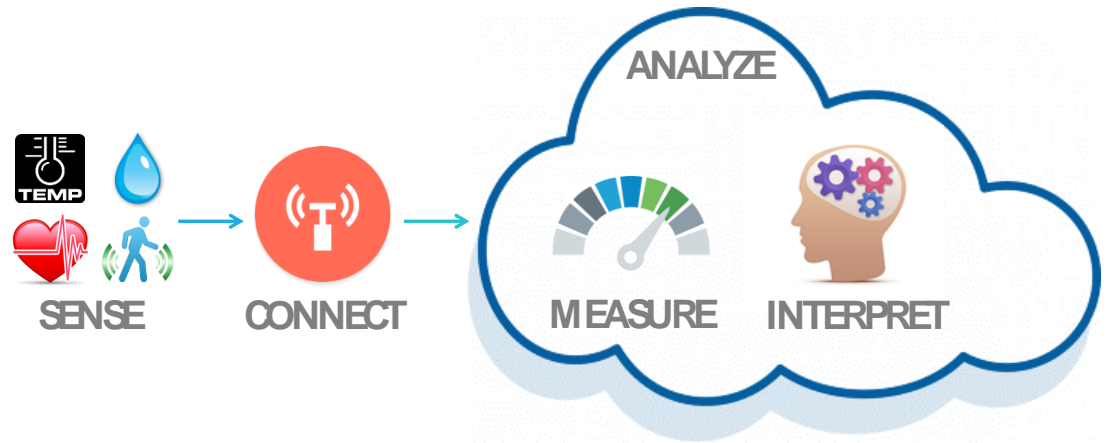
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

智能分割

智能分割 - IoT发展使节点智能程度更高

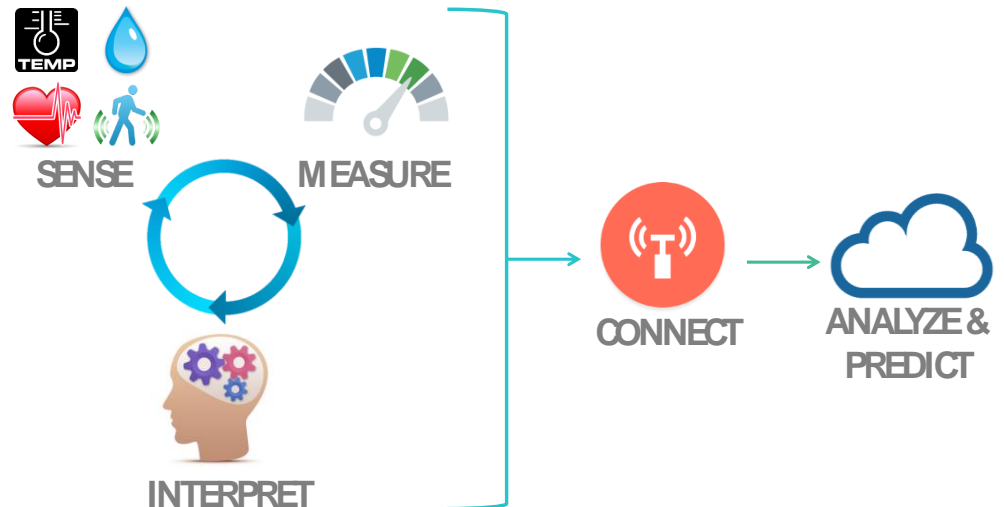
现在

- 数据还是数据：节点绝不会产生智慧和知识
 - 转换和发送所有数据非常耗电且需要大带宽



未来

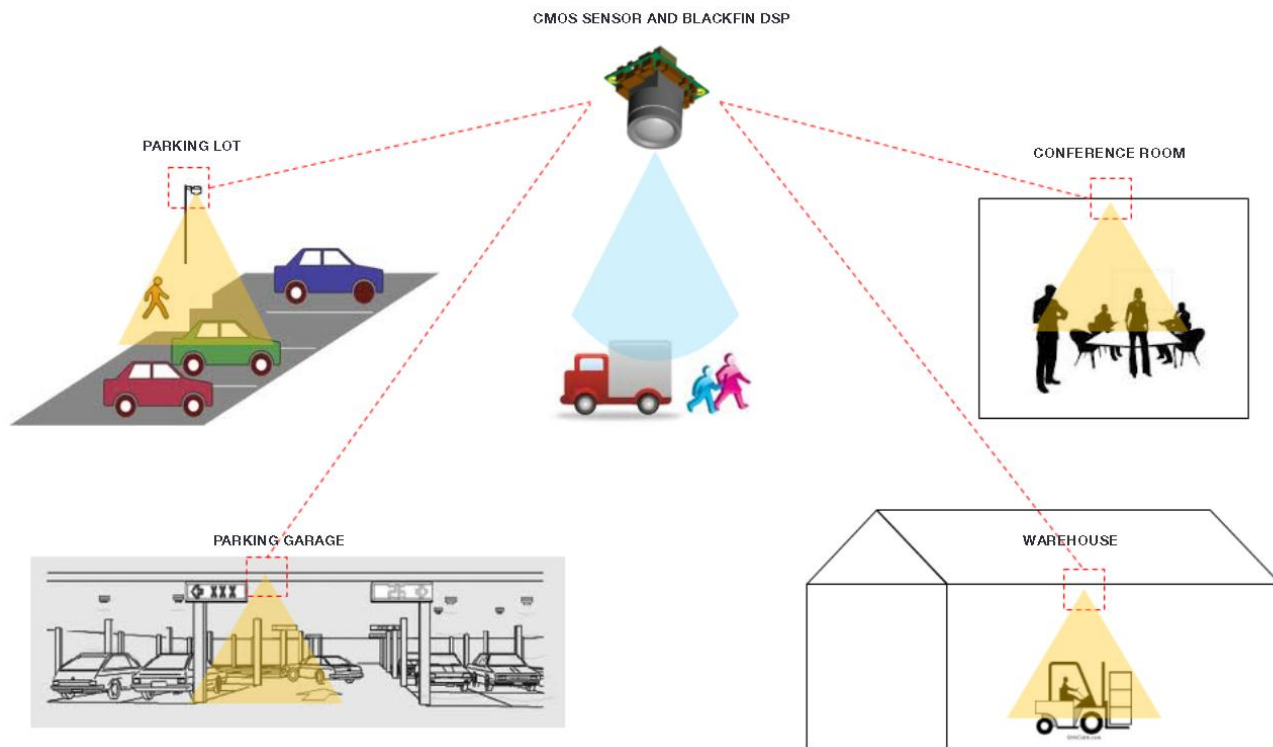
- “智能”检测：节点将数据变为信息
 - 降低总体功耗，缩短延时，减少带宽浪费
 - 实现从反应型IoT 到预测型和实时IoT的转变
 - 对智能医疗保健、智能城市和智能工厂非常重要



智能分割 – 示例#1 – 远程占用检测

▶ 基于视频的占用检测

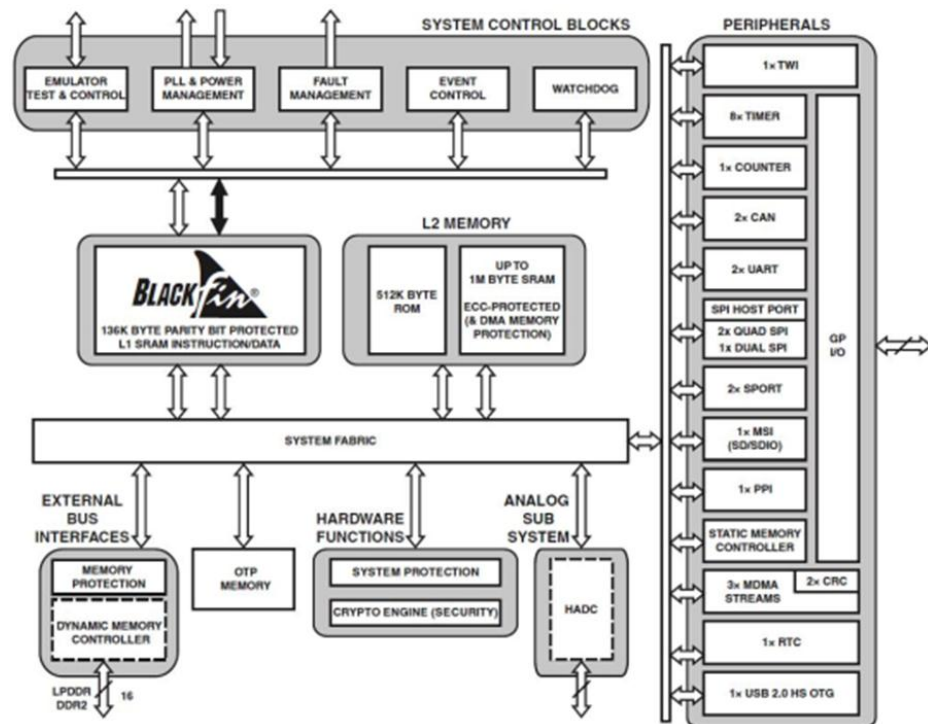
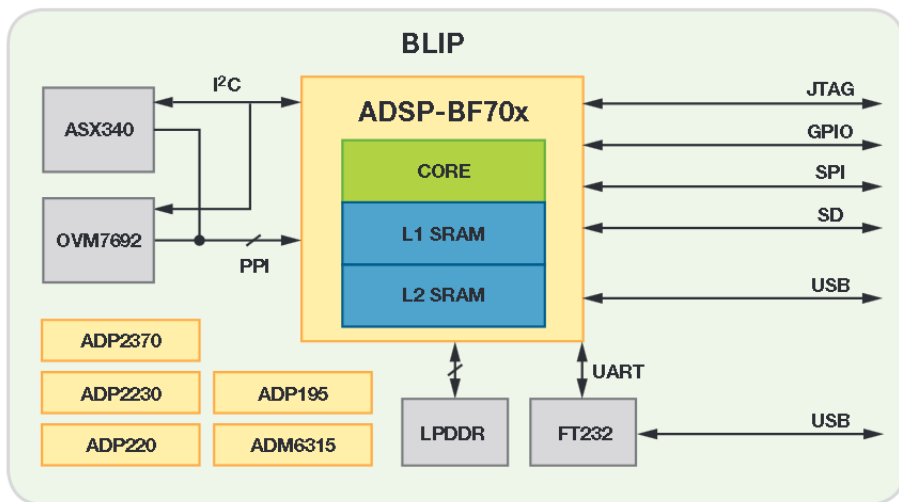
Blackfin低功耗图像平台(BLIP)硬件平台在交付时已预装占用检测软件模块，其已针对室内和室外环境中的人员或车辆的存在与行为检测进行了优化。与面向照明控制、气候控制和出入控制应用的单像素PIR传感器解决方案相比，这种先进的检测算法大幅改善了性能。



远程占用检测

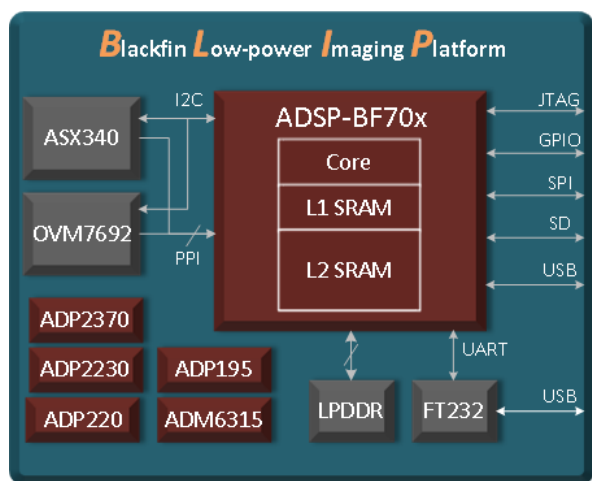
- ▶ BLIP使用ADSP-BF70x低功耗Blackfin处理器
- ▶ 占用检测软件可升级并针对不同应用进行优化

BLIP Block Diagram



远程占用检测

- ▶ 未压缩的VGA数据约为18.432MB/s*
- ▶ 每个占用者的占用数据约为4字节



- ▶ “智能节点”可显著减少要传输的数据量

远程占用检测

▶ 基于智能节点的占用检测的优势

基于节点的含义提取

低功耗、小尺寸

非常少的数据传输

基于软件的检测

能够升级/定制检测算法

▶ 基于智能节点的占用检测的劣势

必须远程管理算法

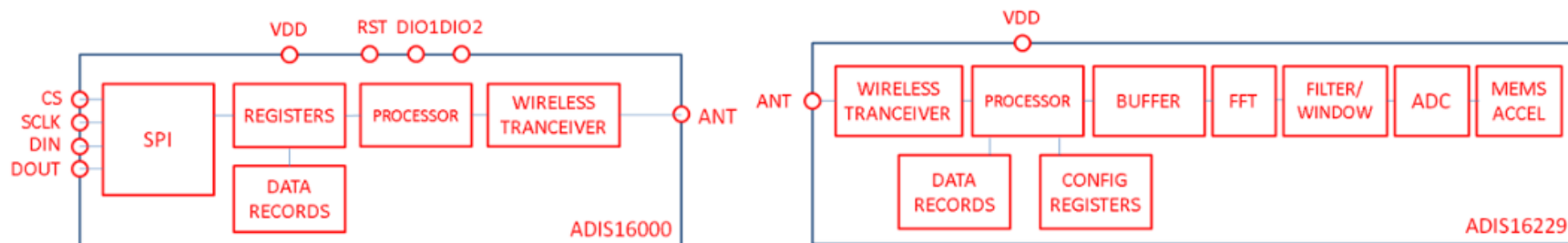
更高的安全风险 - 任何边缘设备都可能有风险

智能分割 – 示例#2 – 高精度振动检测

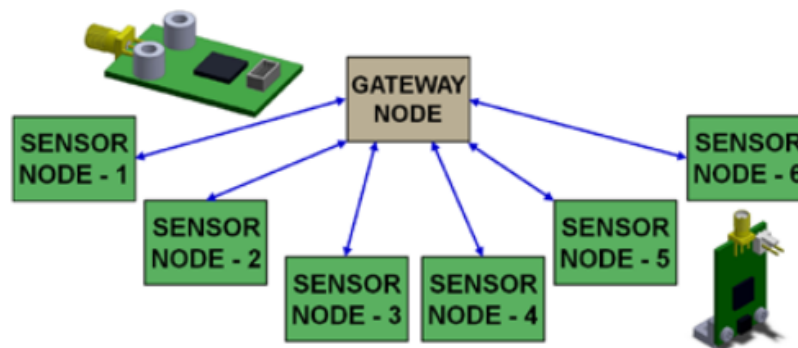
- ▶ 基于传感器的过程监控和预测性维护有望实现零停机时间，降低维护成本，改善工人安全性
- ▶ 嵌入式传感器支持连续监控，无需人工干预
- ▶ 通过分析（无论基于云还是节点）可实现预测性故障警告系统和基于条件的维护
- ▶ 故障预测和基于条件（而非计划）的维护有望增加机器正常工作时间并降低运营成本

高精度振动检测

- 更智能的边缘节点 - 内置分析功能的振动传感器 ADIS16000/ADIS16229 远程振动监控系统



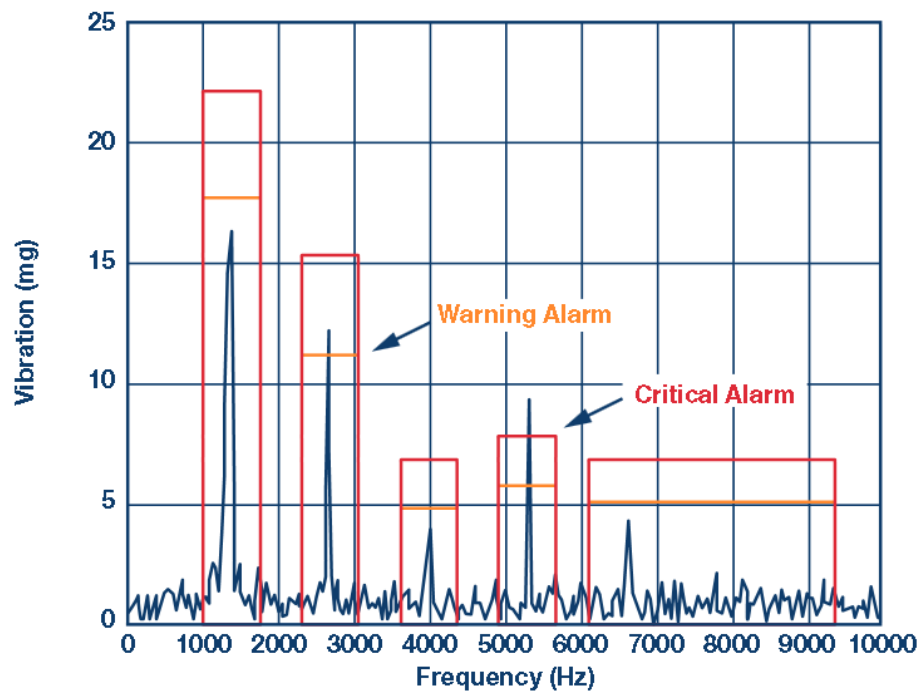
MEMS-Based Sensor Node (ADIS16229) with 928 MHz RF Link to Gateway Controller (ADIS16000)



Six Remote Sensor Nodes Autonomously Detect/Collect/Process Data and Wirelessly Transmit to a Central Controller Node.

高精度振动检测

- ▶ 基于节点的分析 – 通过实时FFT分析发现潜在故障
- ▶ 除了振动数据和频率成分，还可以产生报警



Embedded FFT analysis with programmable filtering and tuning control.

高精度振动检测

▶ 基于智能节点的振动检测的优势

基于节点的含义提取

低功耗、小尺寸

可传输的数据非常少

- ▶ 报警和提示的“和” / “或” 运算
- ▶ 完整的采样数据（可用来优化算法）

能够升级/定制分析算法

▶ 基于智能节点的振动检测的劣势

必须远程管理算法

更高的安全风险 – 任何边缘设备都可能有风险

结论

- ▶ IoT将能提升DIKW（数据-信息-知识-智慧）过程的自动化程度
- ▶ IoT系统的复杂性和范围允许以很多方式进行信号处理
- ▶ 目前的传统认知建议IoT系统处理应在云中进行
- ▶ 将处理转移到边缘可提升传感器的智能程度，让信息提取更接近来源
- ▶ 网络边缘节点、网关和云中都有处理资源可用，系统设计人员可以优化解决方案的边缘节点功耗、数据带宽、计算和存储要求

推荐产品

产品型号	描述
ADIS16000	用于ADIS系统的无线网关
ADIS16229	用于ADIS系统的振动传感器/加速度计
ADuCM360	低功耗、集成式24位数据采集系统，ARM Cortex M3® MCU和Flash/EE存储器
ADuCRF101	低功耗、集成式数据采集系统，ARM Cortex M3® MCU、Flash/EE存储器和RF收发器
ADSP-BF70x	ADSP-BF70x系列Blackfin+低功耗数字信号处理器

谢谢观看！

- ▶ ADI中国地区技术支持热线：4006 100 006
- ▶ ADI中国地区技术支持信箱：
china.support@analog.com
- ▶ ADI样片申请网址：
<http://www.analog.com/zh/sample>