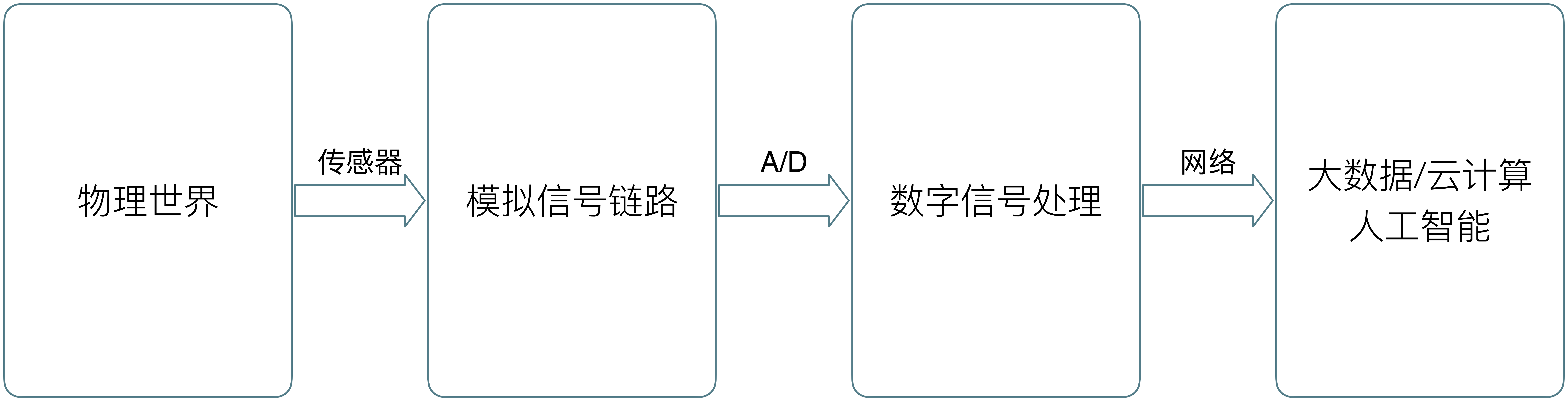
电子产品的系统构成及电路基础

由电流构成的回路，由电压/电流表征的信号

所有电子产品都是用电信号对物理世界进行表征和计算的过程



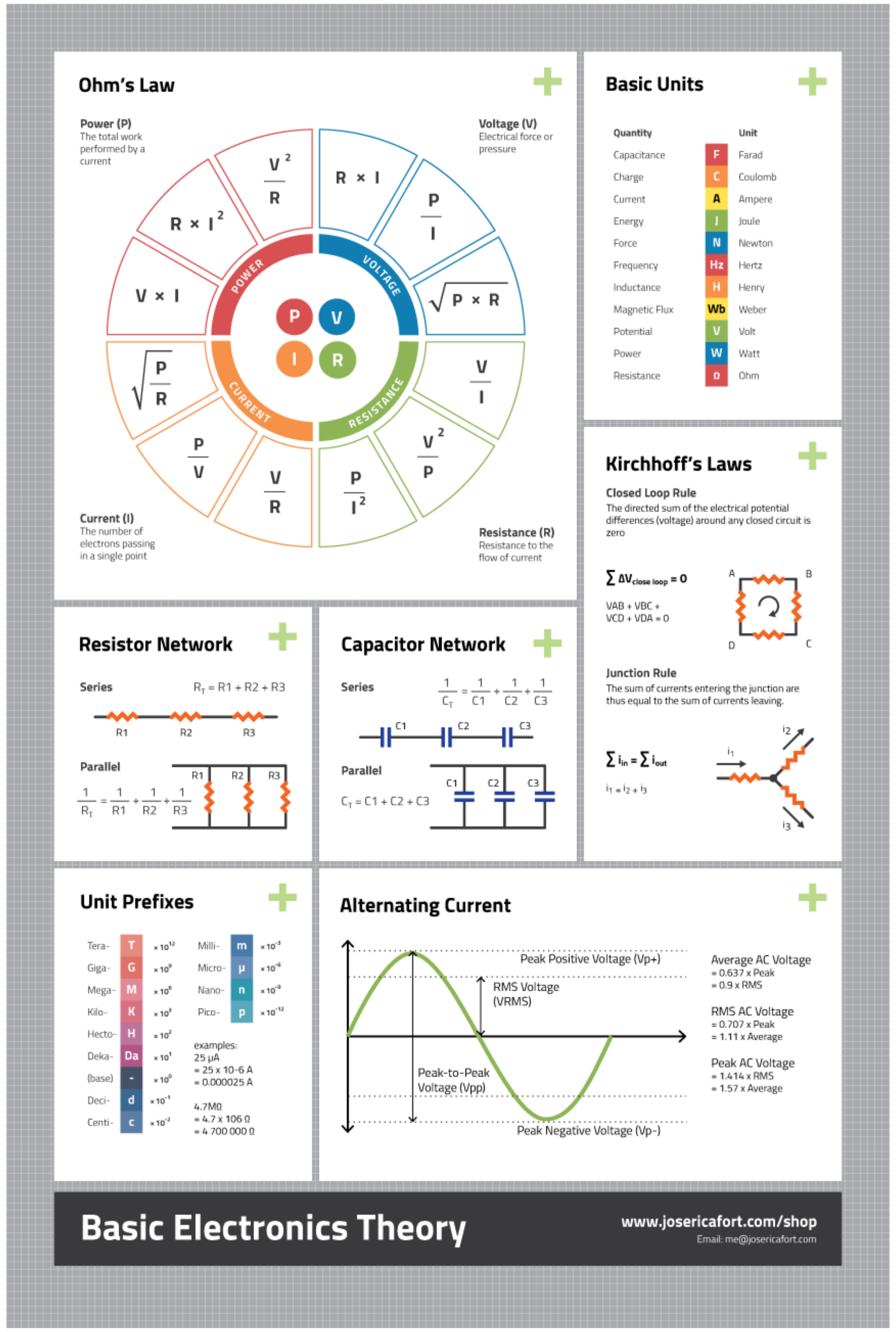
时域

V=I*R

数字域

频域

基本的电路理论

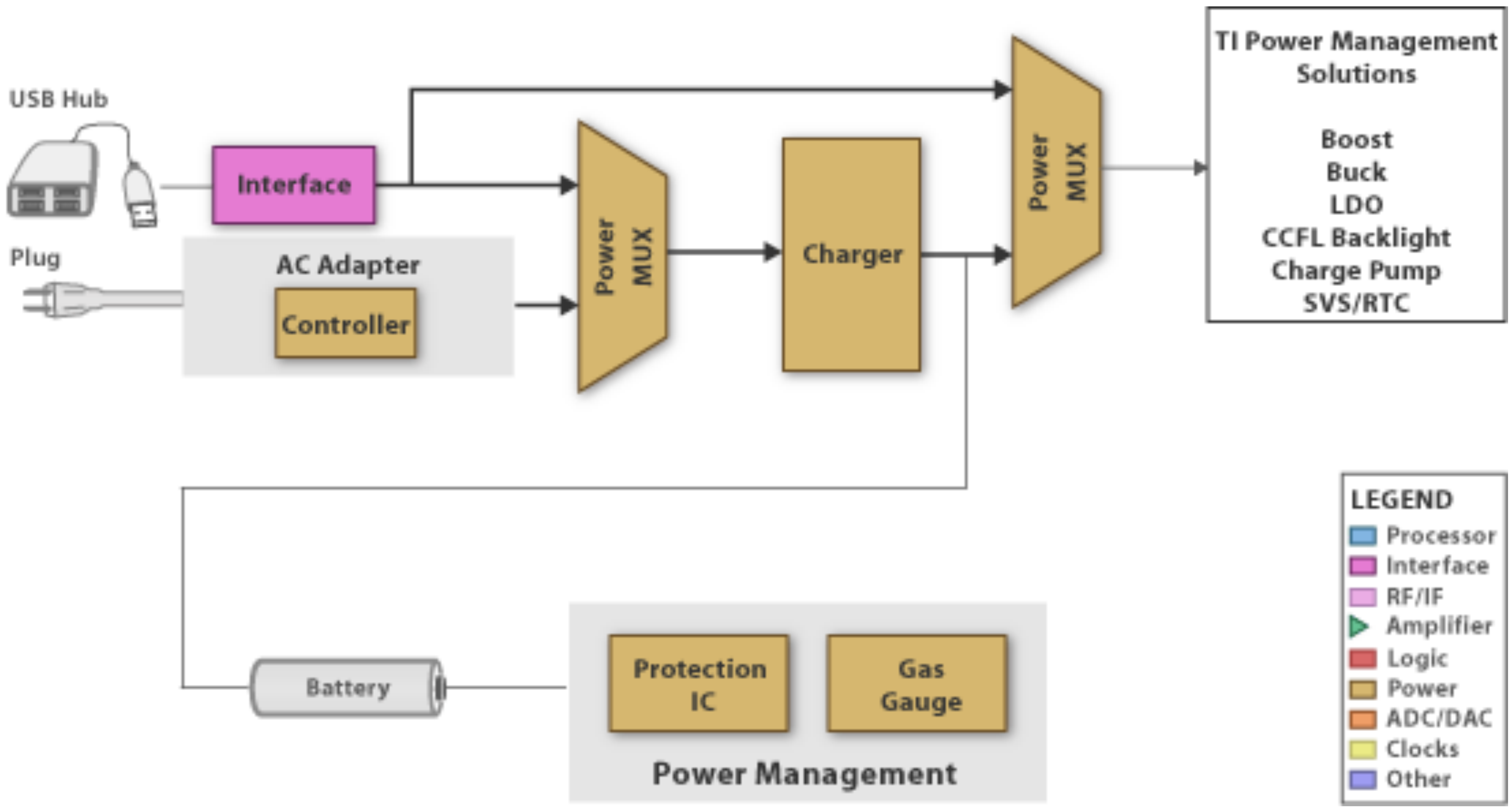


主要公式

Parameter	Symbol	Measuring Unit	Discription
Voltage	Volt	V or E	Unit of Electrical Potential V = I x R
Current	Ampere	I or i	Unit of Electrical Current I = V ÷ R
Resistance	Ohm	R or Ω	Unit of DC Current R = V÷I
Conductance	Siemen or Mho	G or ℧	Unit of Conductance G = 1÷R
Power	Watts	W	Unit of Power P = V x I
Capacitance	Farad	C	Unit of Capacitance C = Q ÷ V
Inductance	Henery	L or H	Unit of Inductance V_L = -L(di ÷dt)
Impedance	Ohm	Z	Unit of AC Resistance $Z^2 = R^2 + X^2$
Charge	Coulomb	Q	Unit of Electrical Charge Q = C x V
Frequency	Hertz	Hz	Unit of Frequency f = 1÷T
Period	sec	s	Unite of Period T = 1 ÷ f

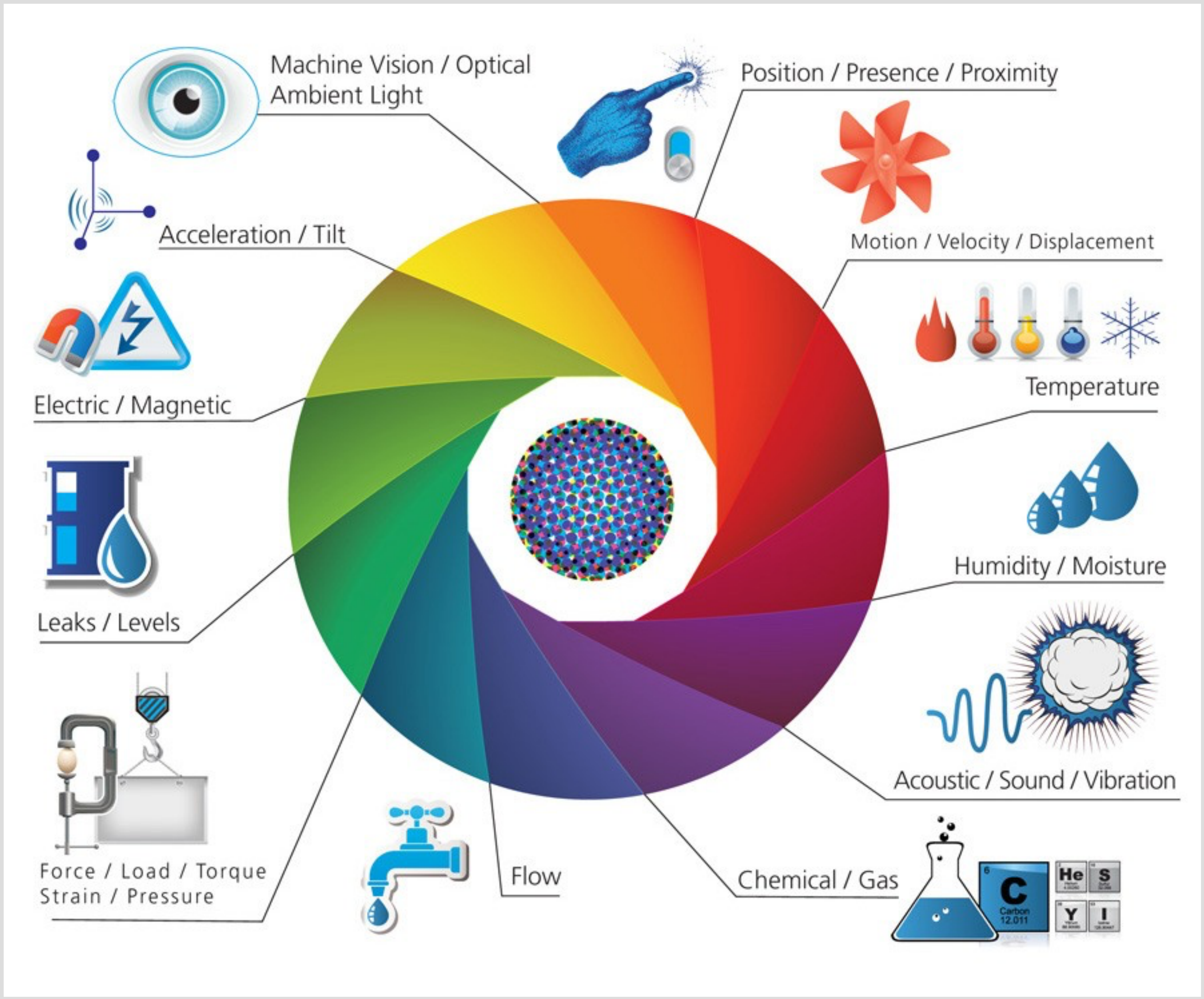
电子产品系统构成

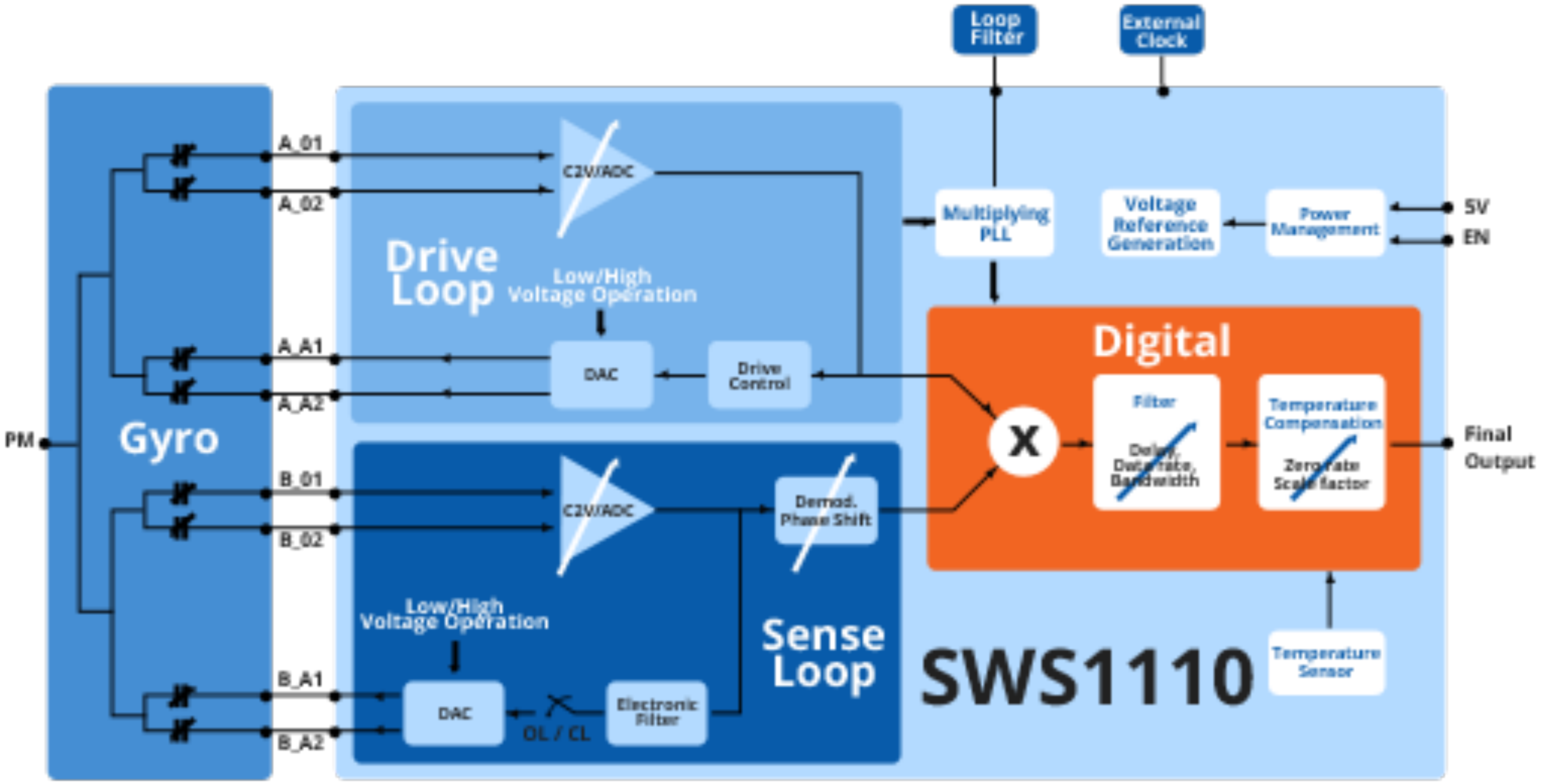
时钟和定时
输入信号调理
ADC
数据输入/输出
数据输入/输出
处理器控制器
数据输入/输出
数据输入/输出
DAC
输出信号调理
电压基准
电源管理
电压基准
设计工具
测试测量仪器及技术
网络/通信



电源部分

所有电子产品都需要供电

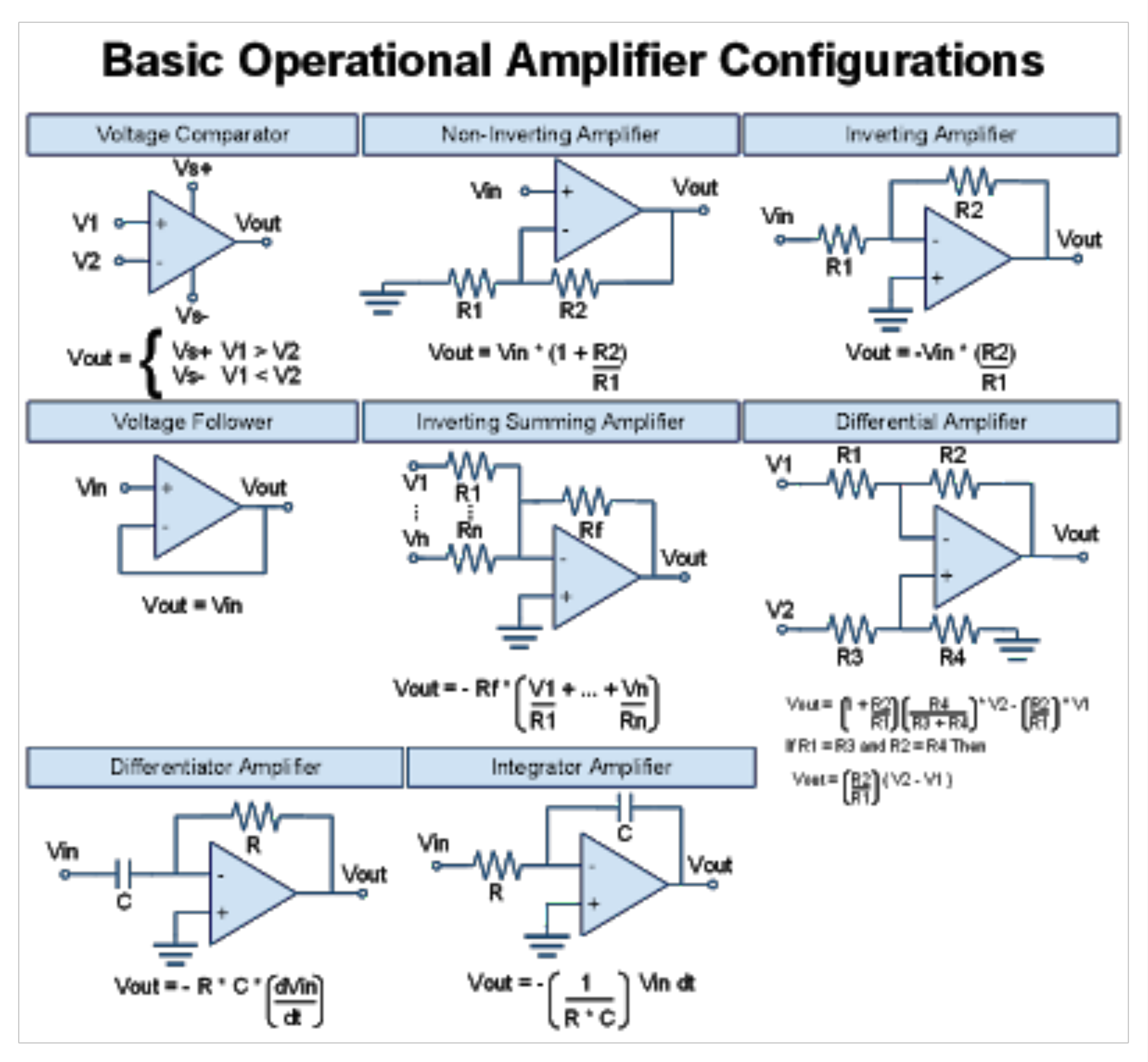


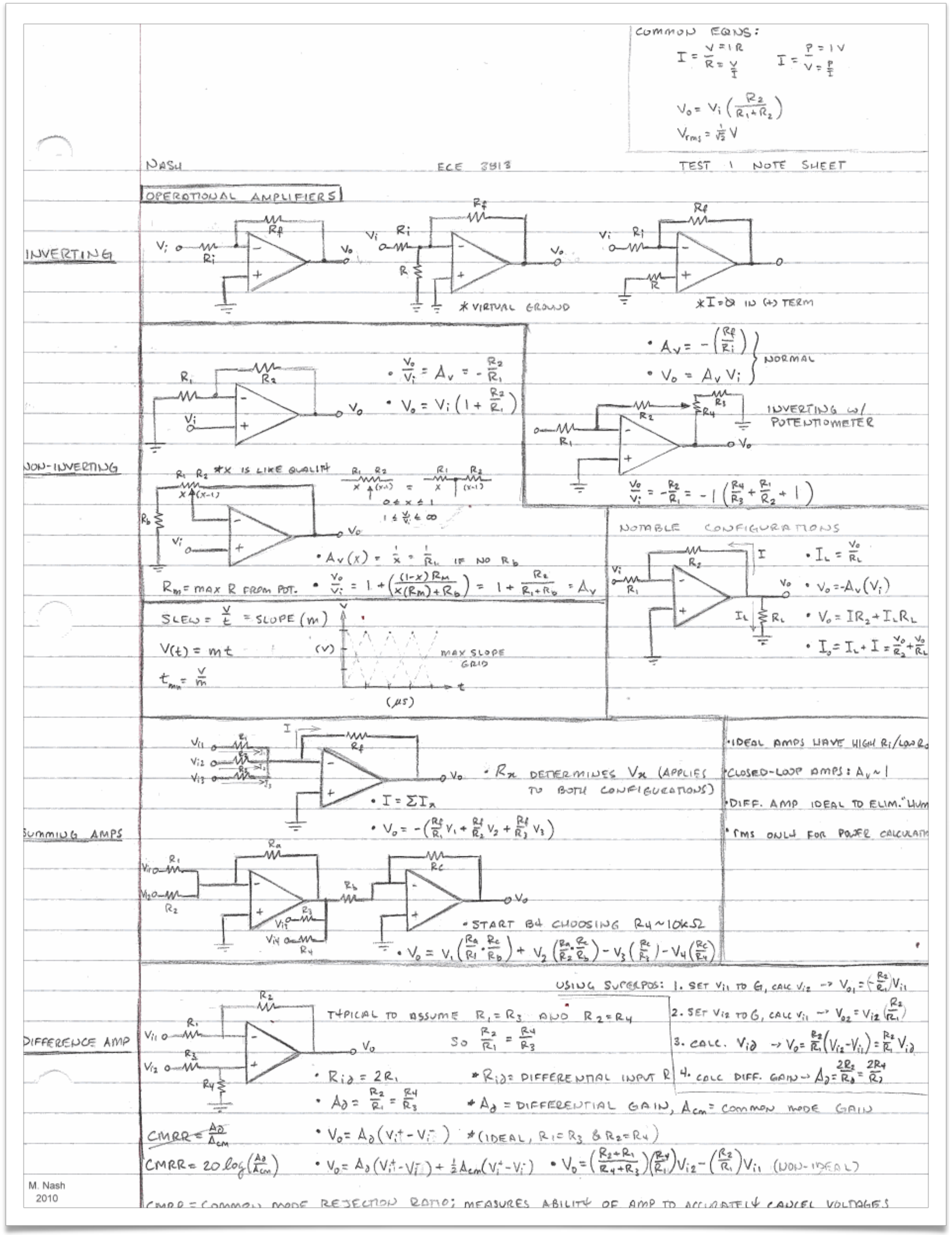


传感器 - 物理信号转变为电信号

对物理世界用电信号进行表征

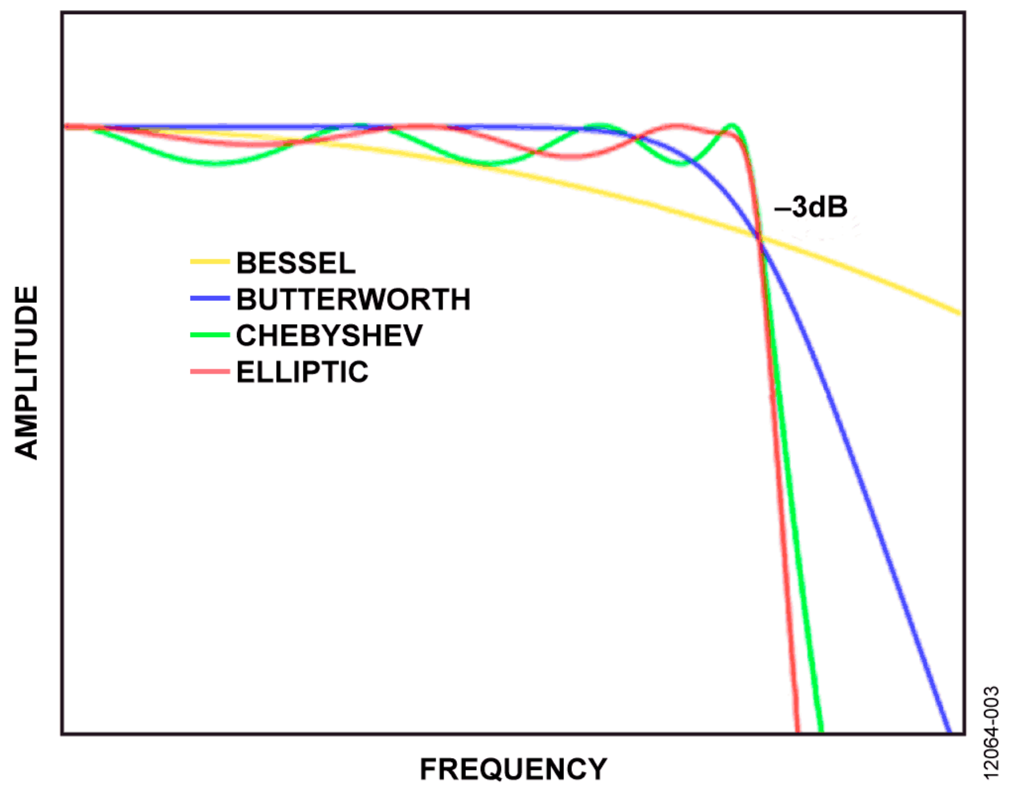
模拟信号调理 - 幅度调节：放大/衰减

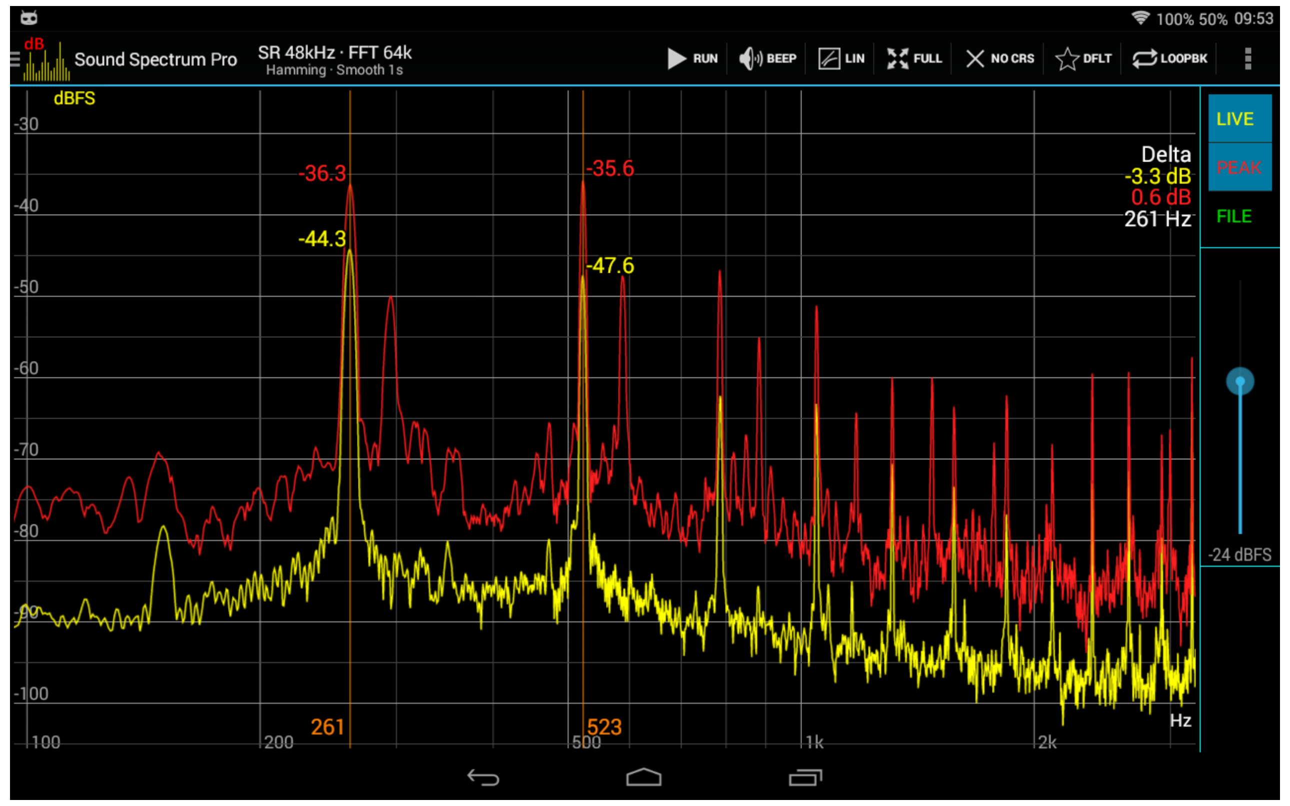




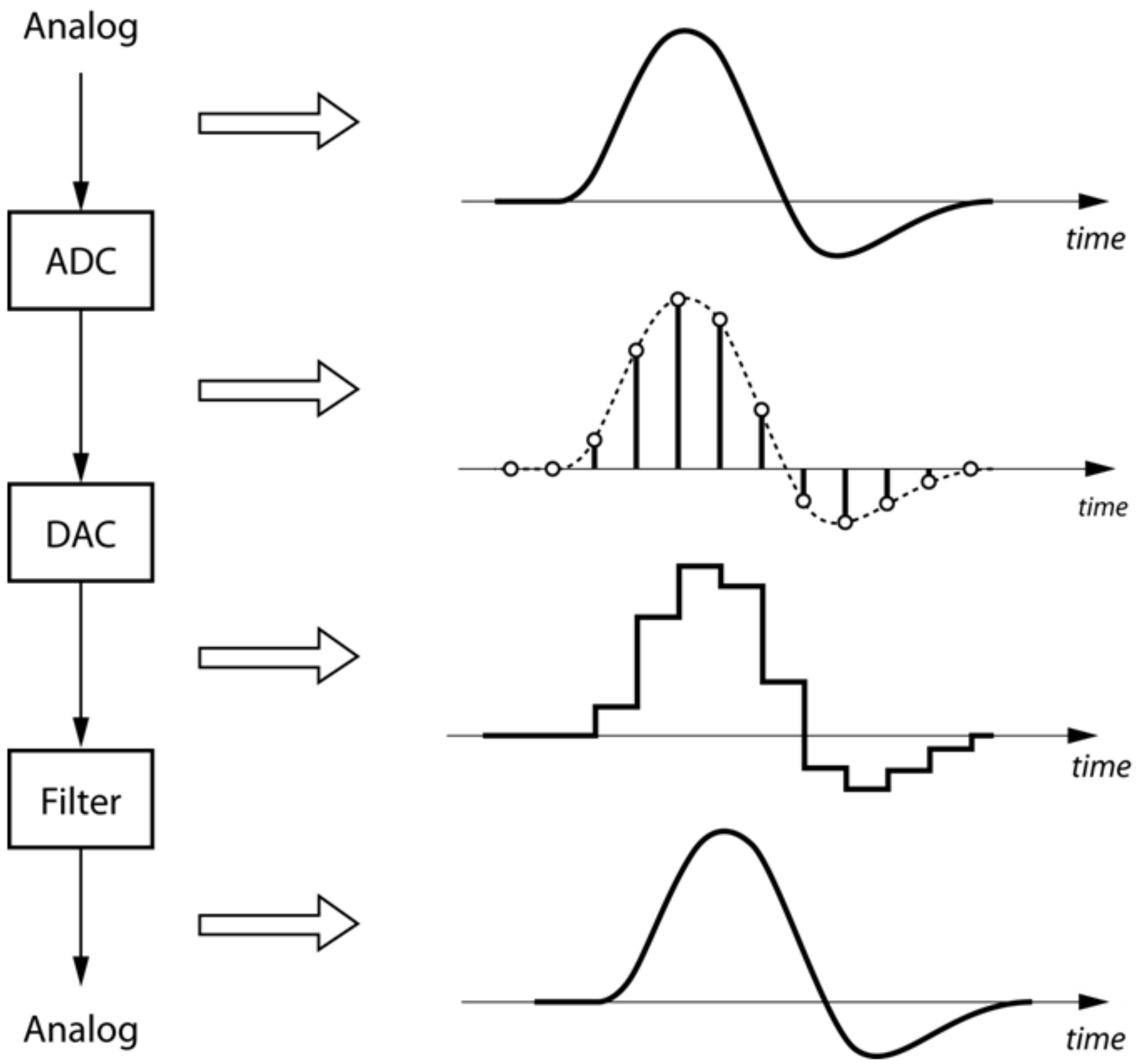
模拟信号调理 - 频域：滤波器

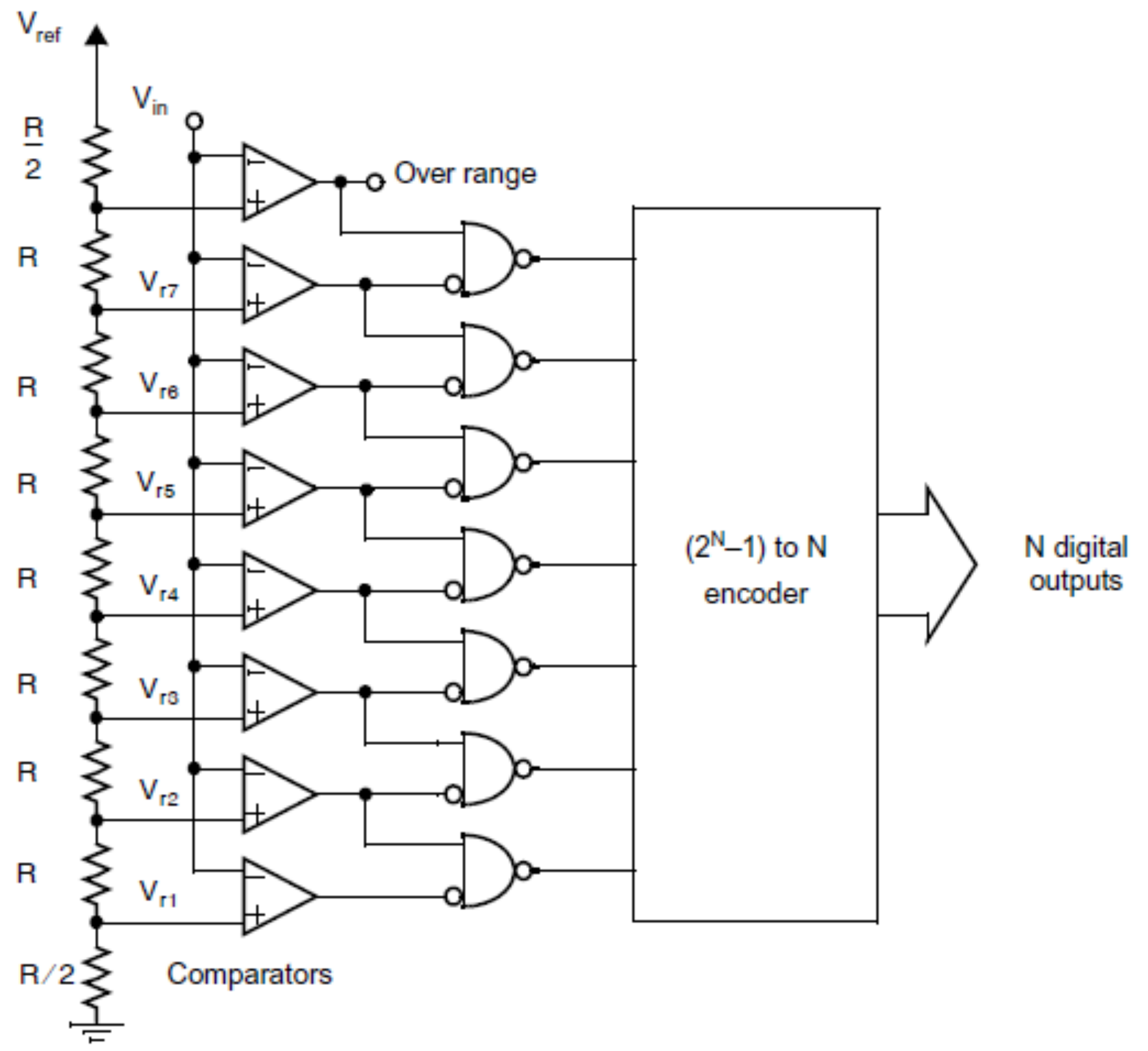
- 主要类型：低通、带通、高通
- 主要指标：
  - 过渡带衰减
  - 抑制度
  - 带内波动
  - 相位特性
- 有源滤波/无源滤波
- 测量仪器 - FFT/频谱仪

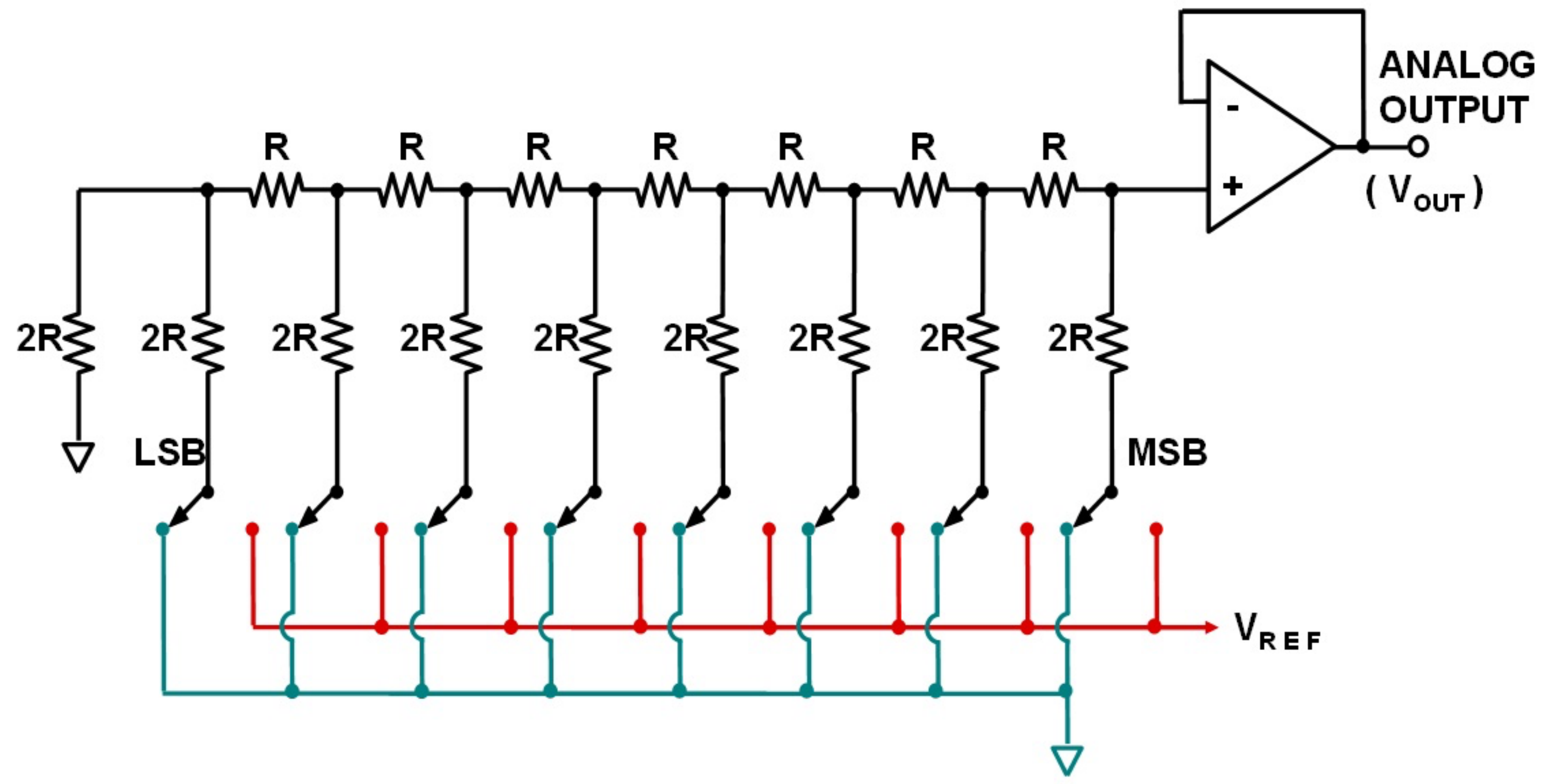




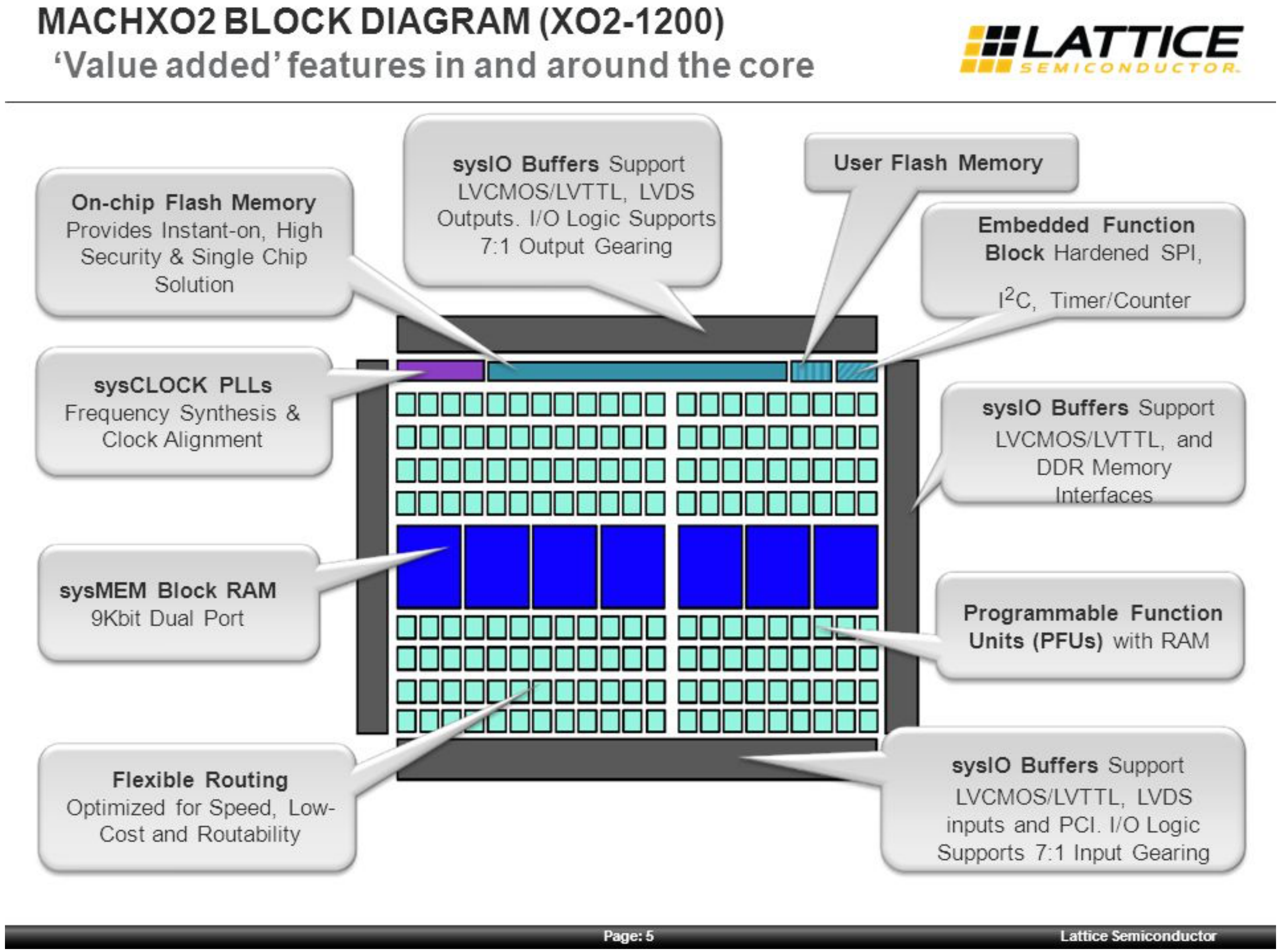
	过度带 衰减速度	通带内起伏	通带外抑制	相位特性
贝塞尔滤波器	非常慢	带内无起伏， 单调衰减	衰减慢	通带内的相 应近乎线性
巴特沃斯滤波器	比较慢	无起伏，最平坦	单调衰减	
切比雪夫滤波器	比较快	有起伏，等波纹	单调衰减	
椭圆滤波器	非常快	有起伏，等波纹	有起伏，等波纹	良好

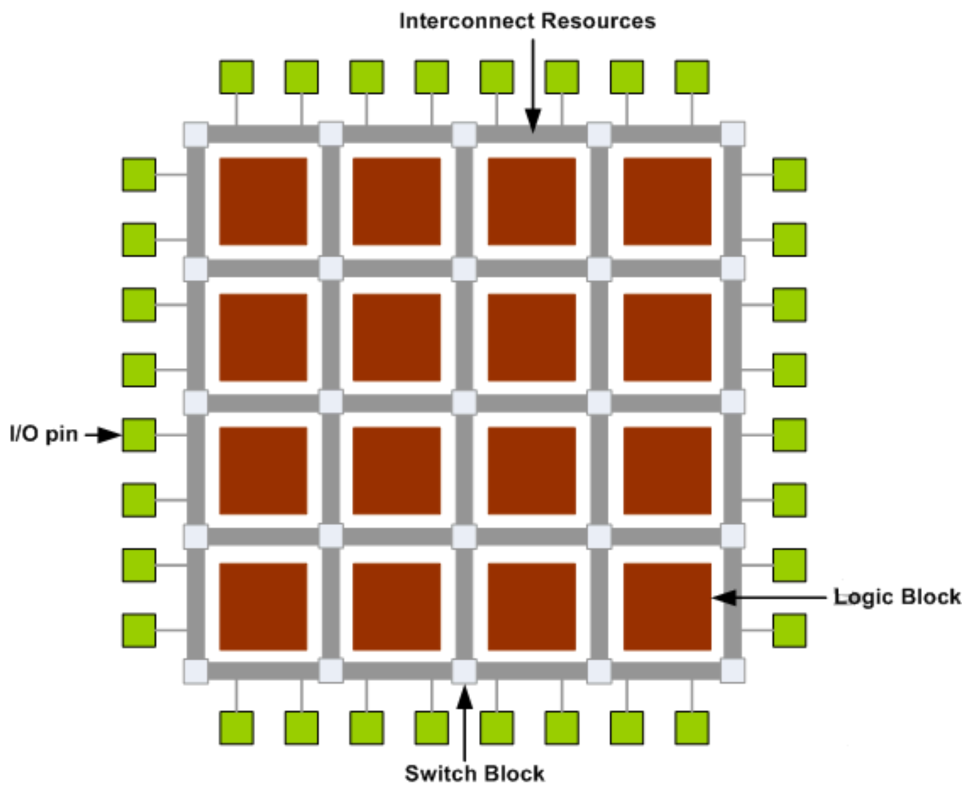


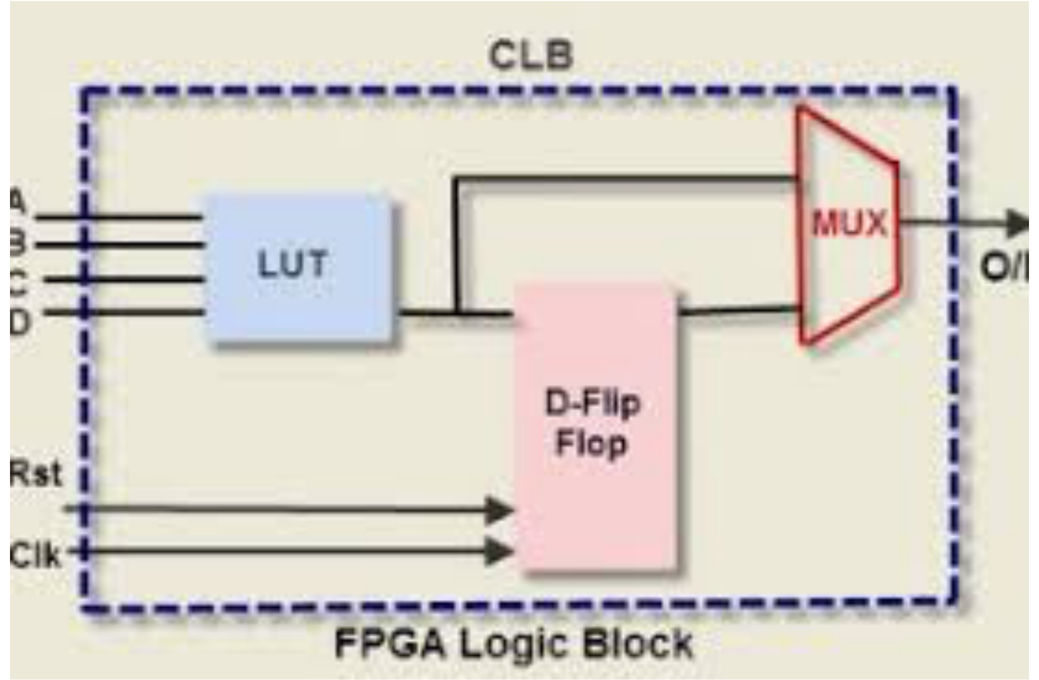


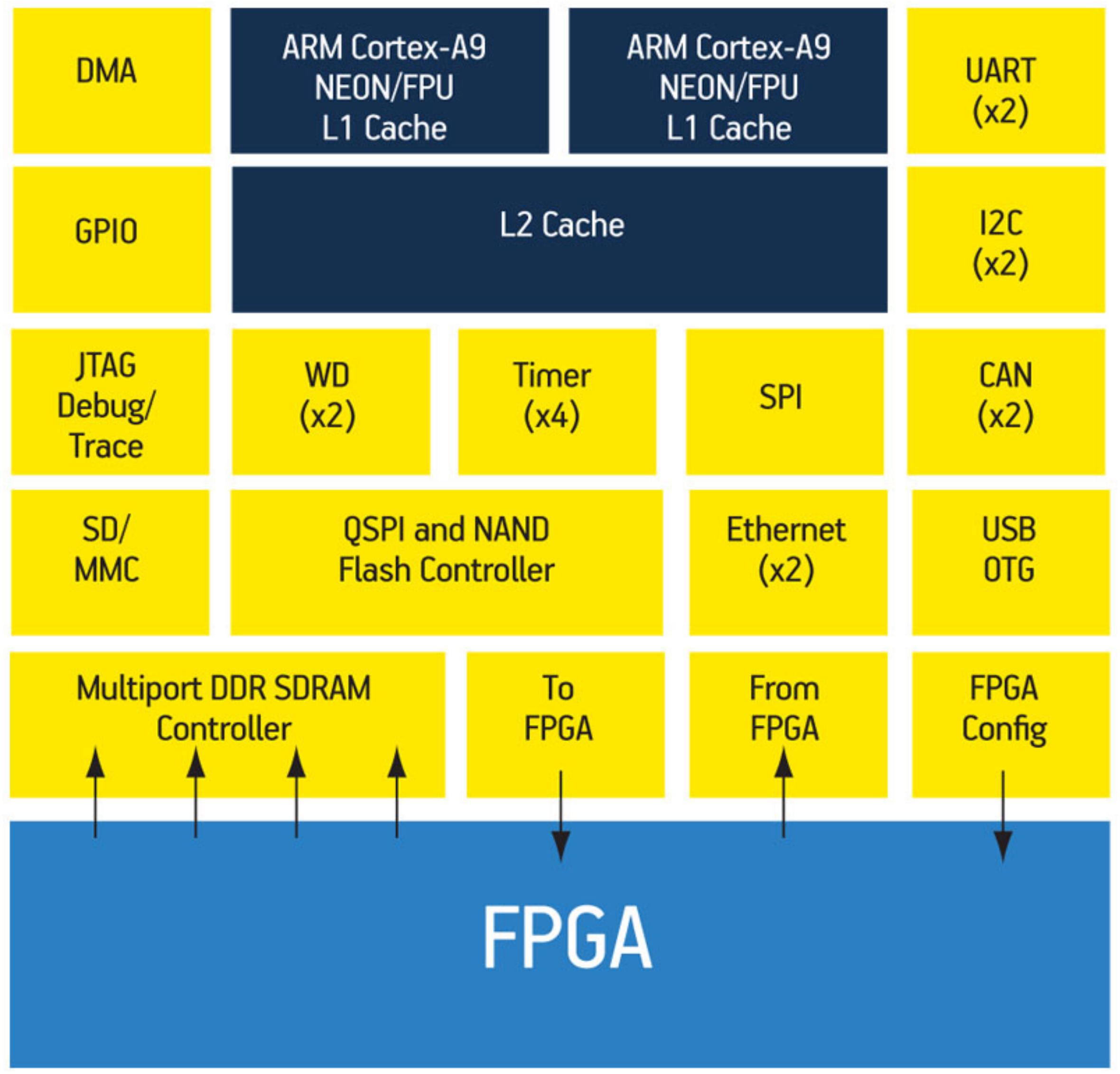


数据转换 - ADC/DAC：连接模拟信号和数字信号的桥梁 - 转换率/分辨率



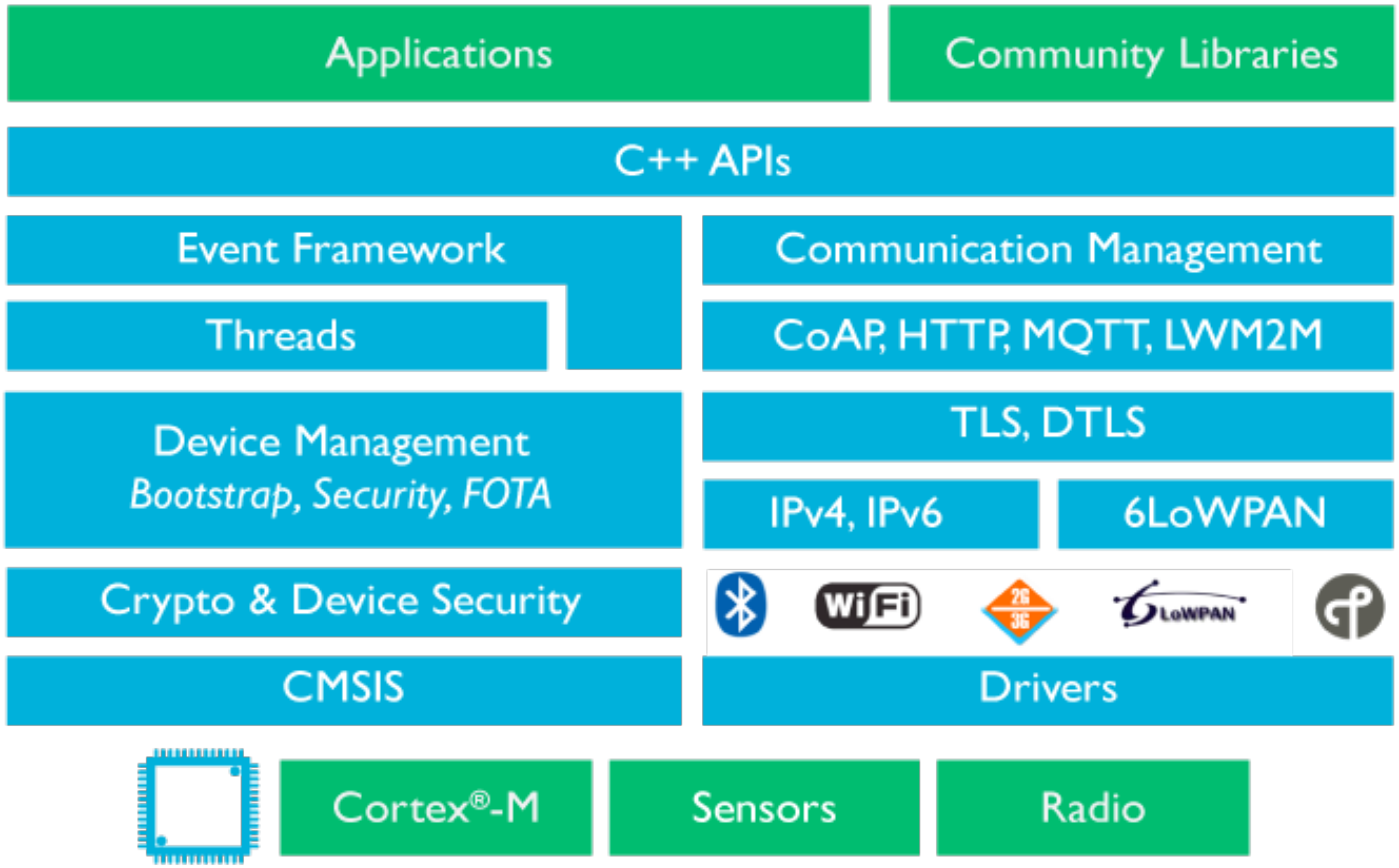


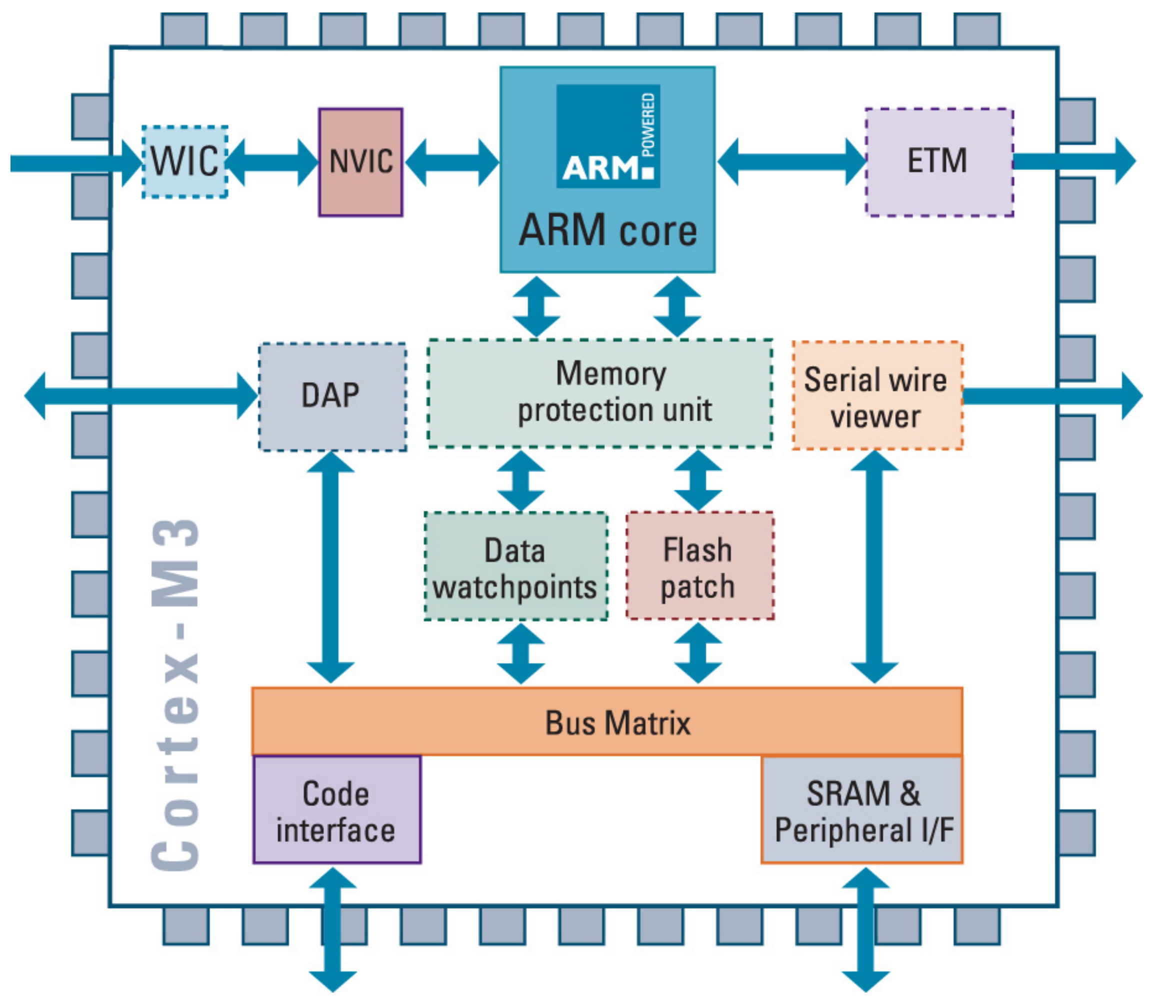


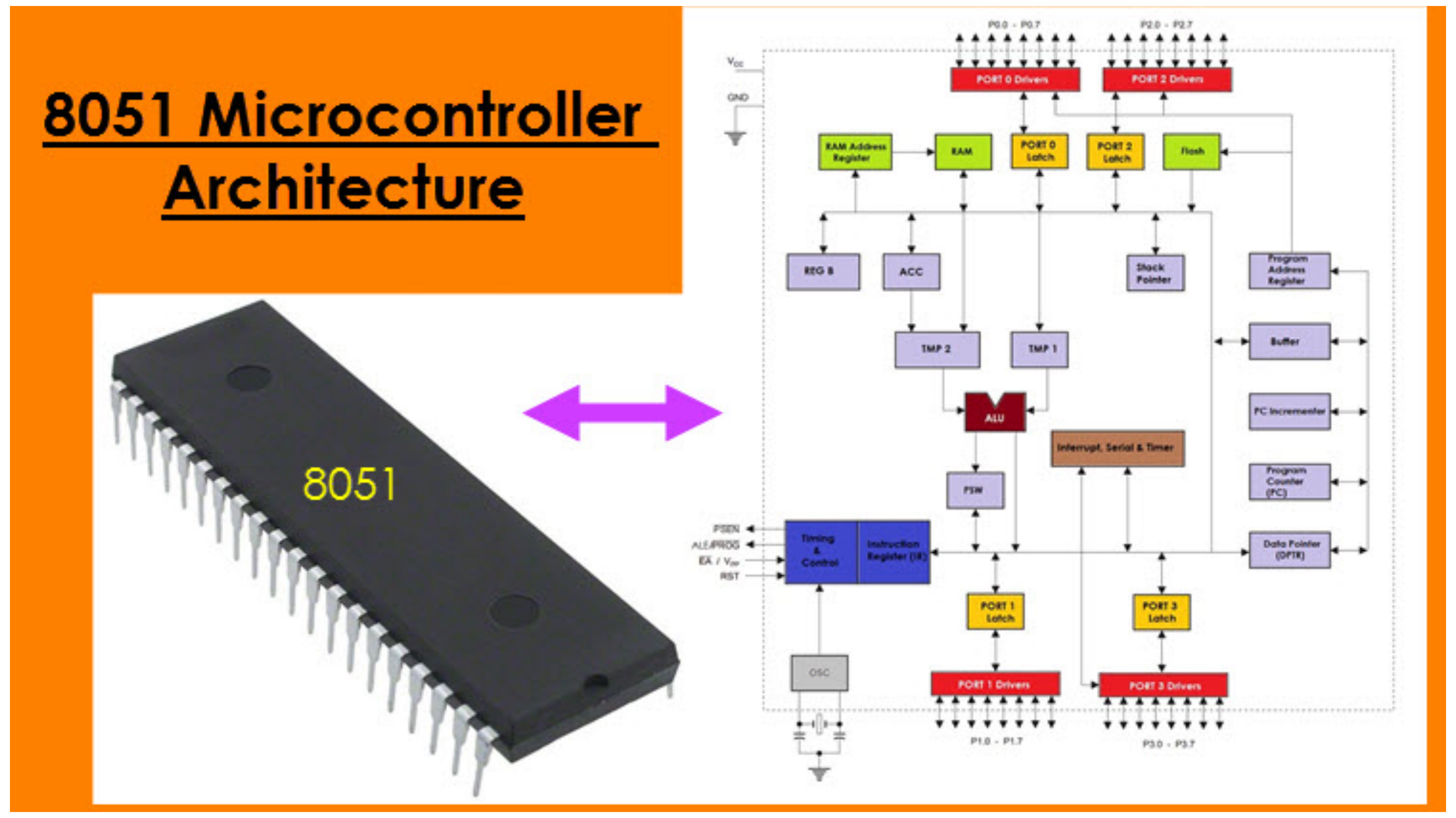


数字信号/逻辑处理

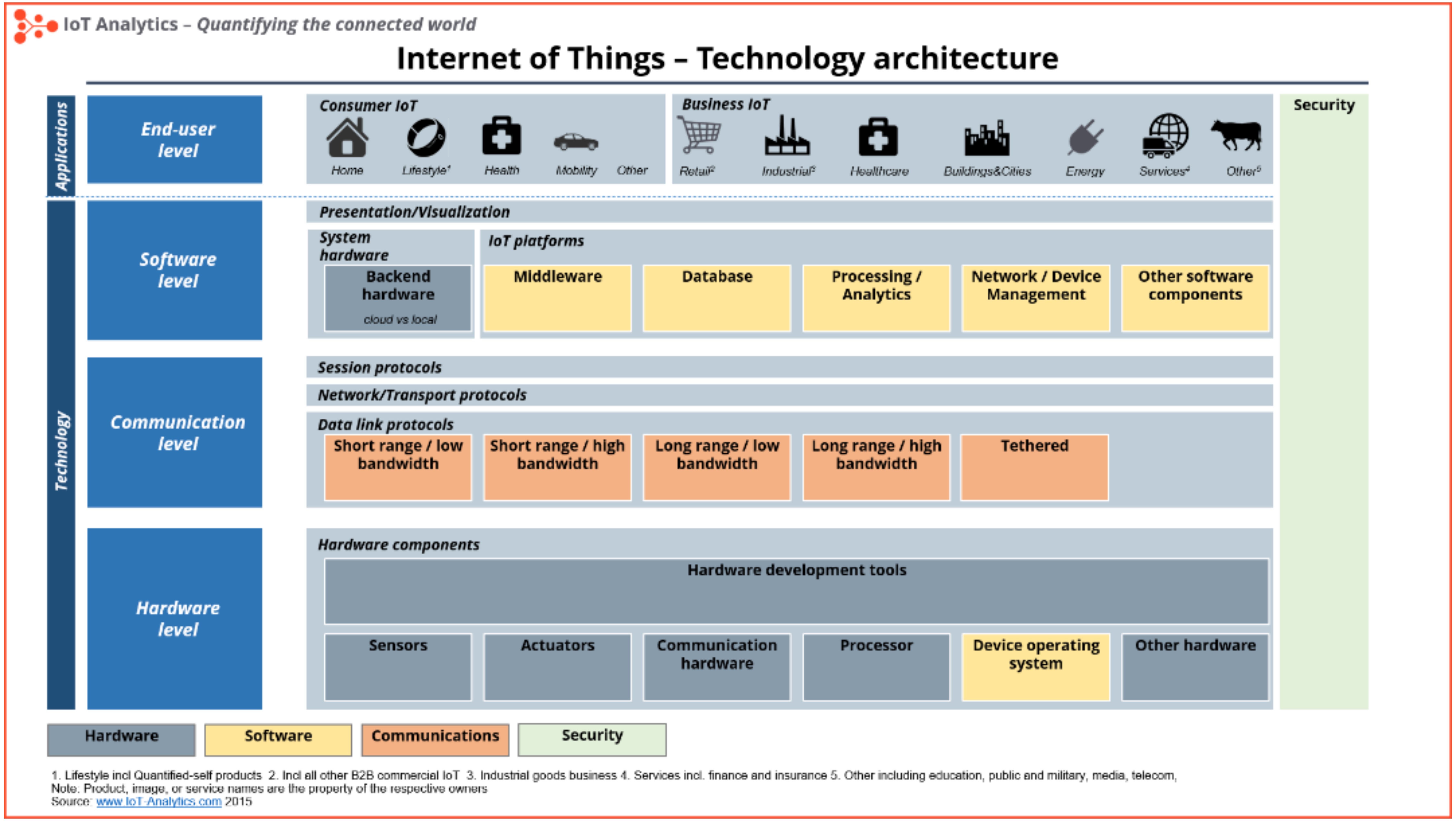
FPGA - 数字世界的“乐高积木”



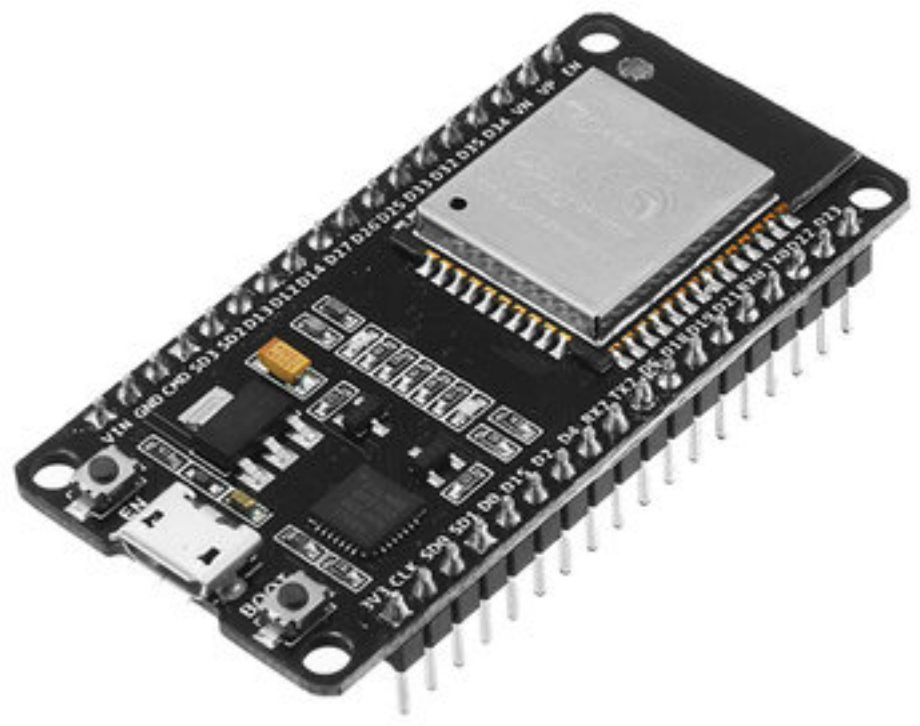




微处理器/微控制器：智能硬件/物联网产品的核心



IoT Analytics – Quantifying the connected world
Internet of Things – Technology architecture
Applications
Technology
End-user level
Software level
Communication level
Hardware level
Consumer IoT
Home
Lifestyle[1]
Health
Mobility
Other
Business IoT
Retail[2]
Industrial[3]
Healthcare
Buildings&Cities
Energy
Services[4]
Other[5]
Security
Presentation/Visualization
System hardware
Backend hardware
cloud vs local
IoT platforms
Middleware
Database
Processing / Analytics
Network / Device Management
Other software components
Session protocols
Network/Transport protocols
Data link protocols
Short range / low bandwidth
Short range / high bandwidth
Long range / low bandwidth
Long range / high bandwidth
Tethered
Hardware components
Hardware development tools
Sensors
Actuators
Communication hardware
Processor
Device operating system
Other hardware
Hardware
Software
Communications
Security
1. Lifestyle incl Quantified-self products 2. Incl all other B2B commercial IoT 3. Industrial goods business 4. Services incl. finance and insurance 5. Other including education, public and military, media, telecom,
Note: Product, image, or service names are the property of the respective owners
Source: www.IoT-Analytics.com 2015



UGREEN®
4.0
Bluetooth®
UGREEN

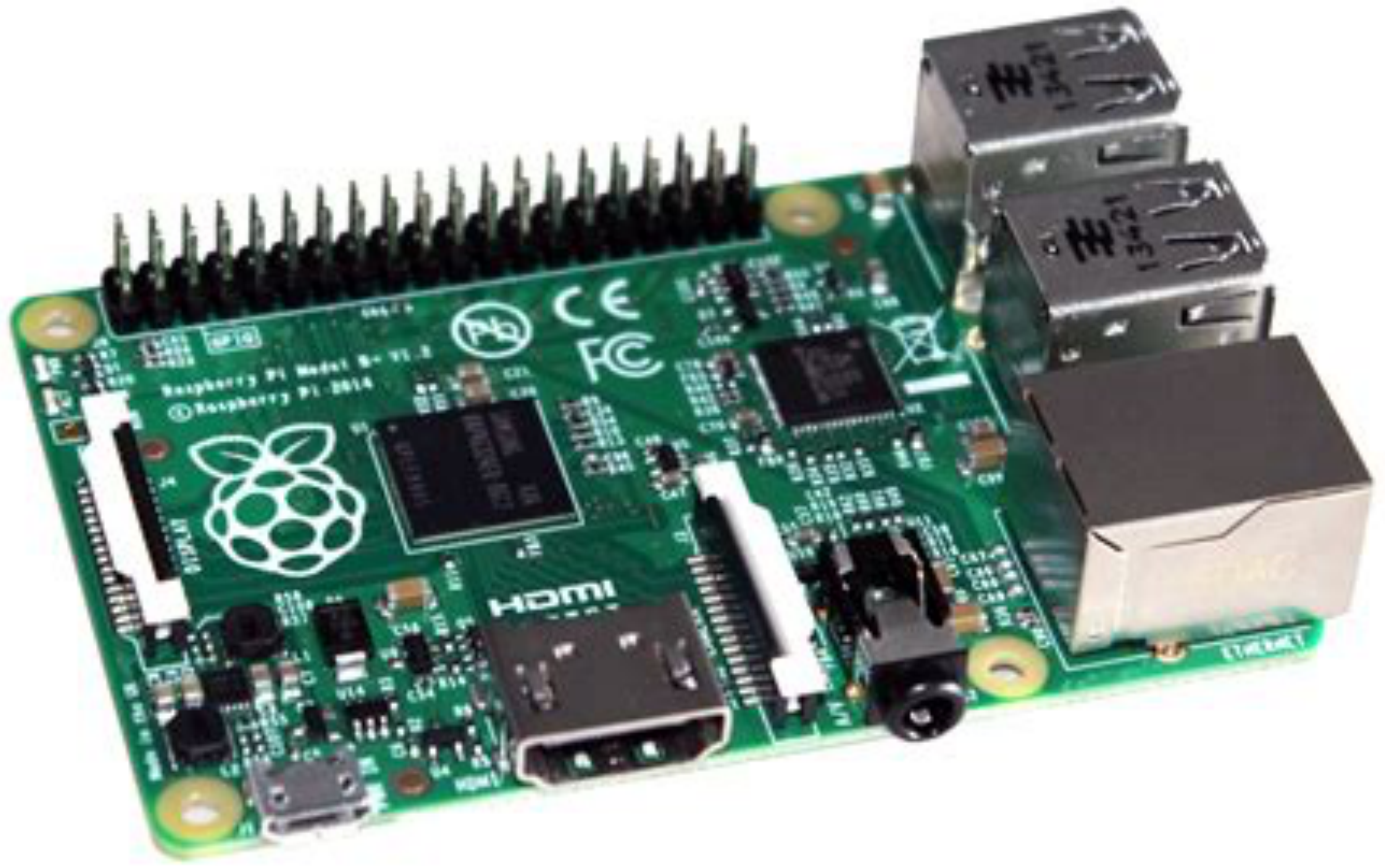
网络通信 | 连接

各部分的核心参数

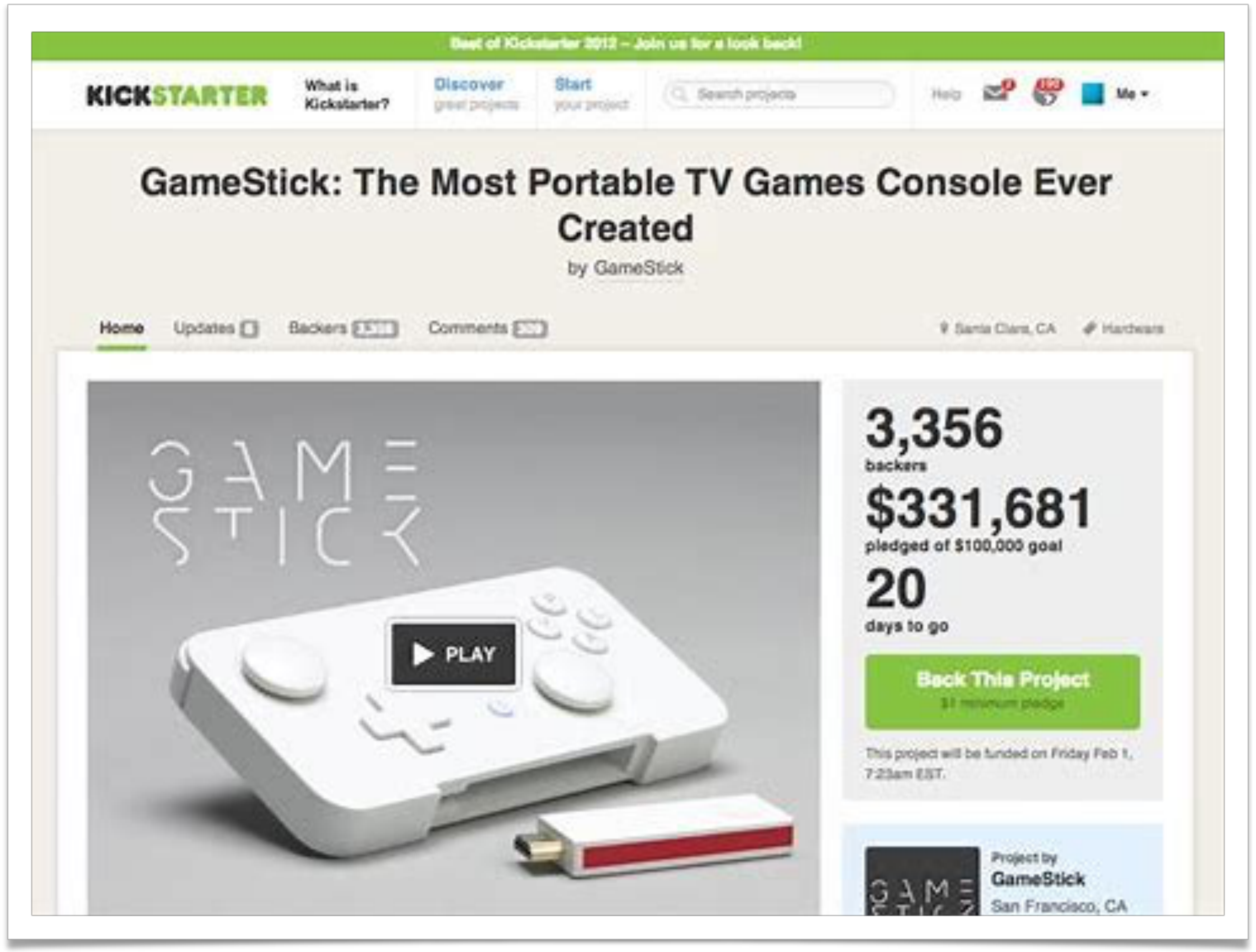
电路	关键参数
电源	电压、负载能力、纹波、效率
传感器	灵敏度、接口方式
模拟链路	幅度、频带
A/D、D/A	转换率、分辨率、SFDR、接口方式
数字信号处理/FPGA	逻辑资源、存储资源、IO、速度
MPU/MCU	速度、接口、内部资源、开发环境
网络通信	通信方式、速率、接口、协议

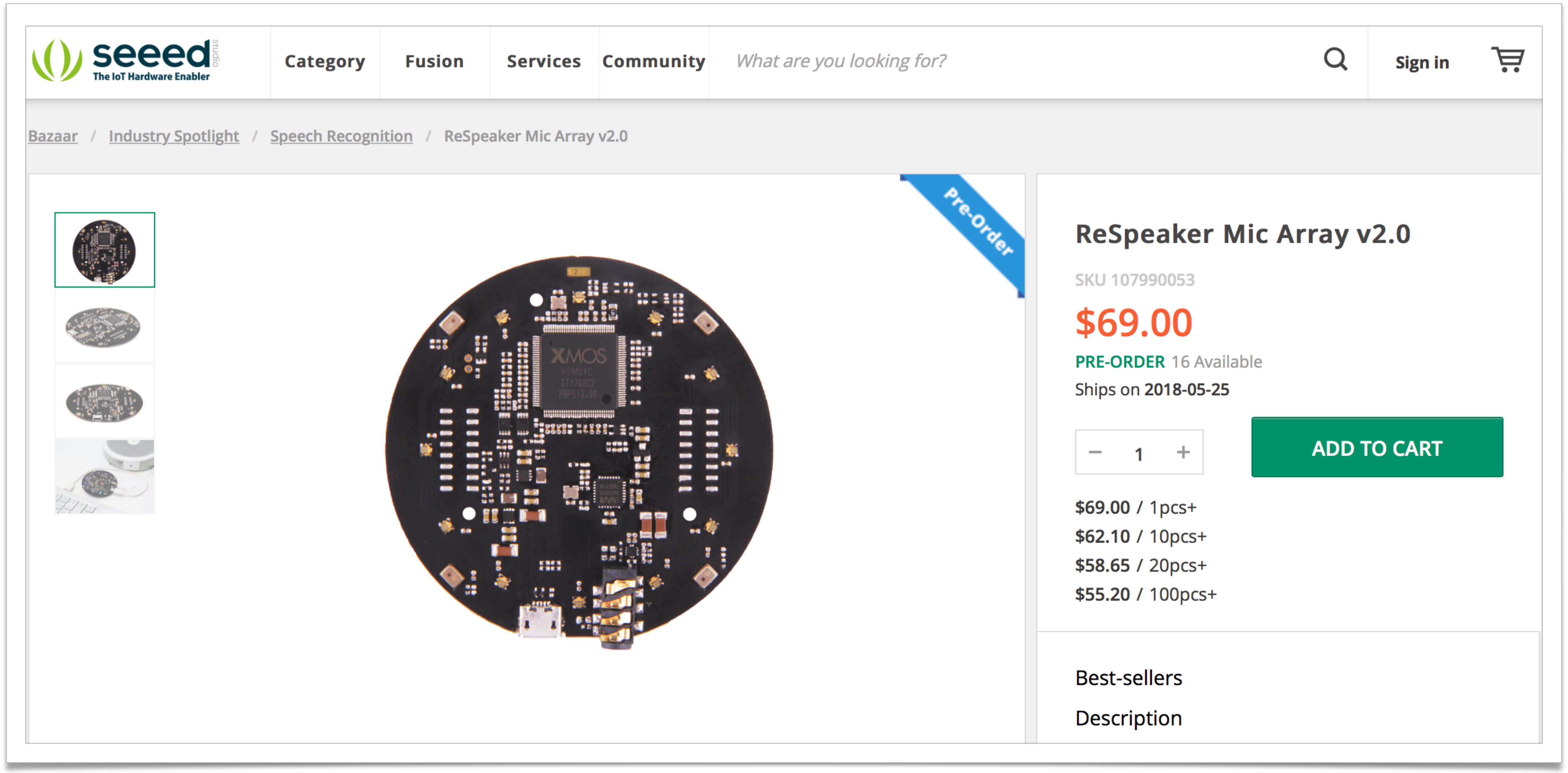
open source hardware

开源平台 - 大大降低了硬件学习的难度和成本



众筹 - 快速推向市场和概念验证





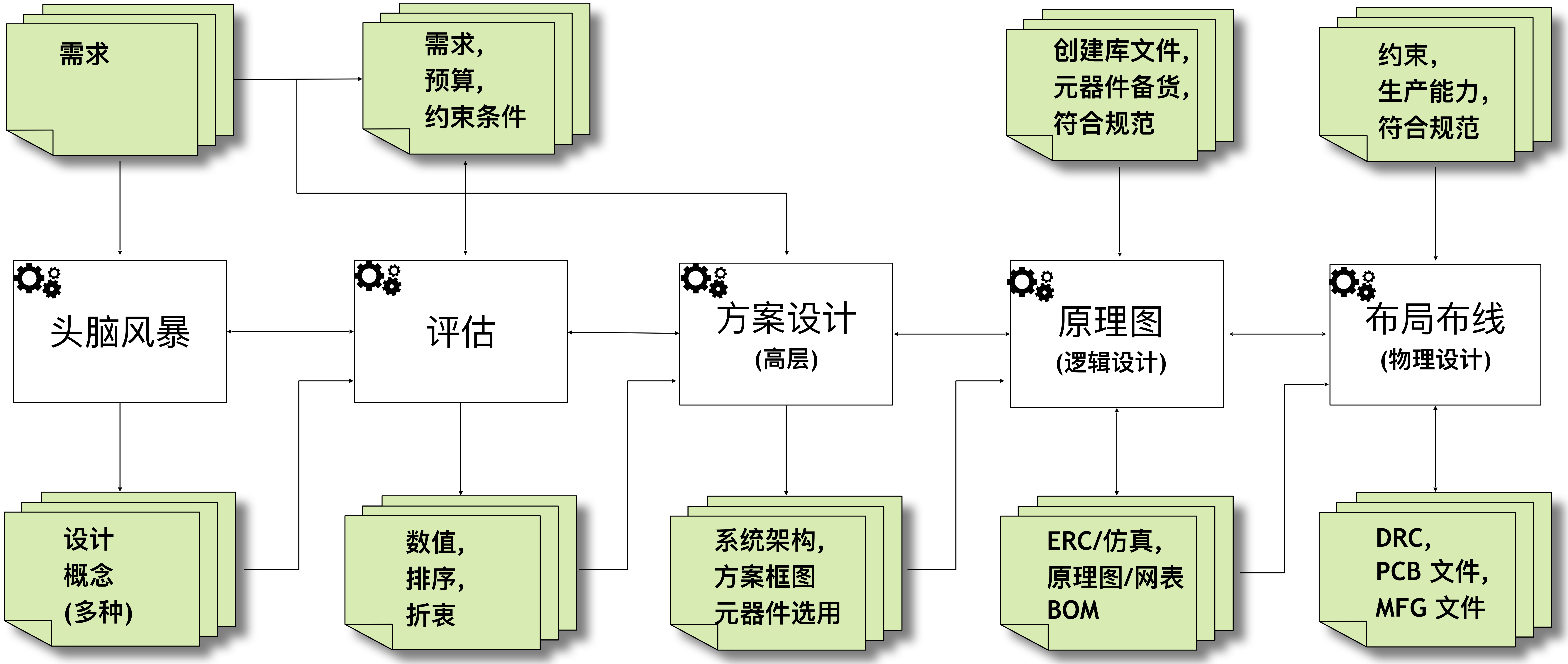
indiegogo adafruit tindie

CROWD SUPPLY HACKADAY hackster.io

各部分的核心参数

电路	关键参数
电源	电压、负载能力、纹波、效率
传感器	灵敏度、接口方式
模拟链路	幅度、频带
A/D、D/A	转换率、分辨率、SFDR、接口方式
数字信号处理/FPGA	逻辑资源、存储资源、IO、速度
MPU/MCU	速度、接口、内部资源、开发环境
网络通信	通信方式、速率、接口、协议

产品设计流程 - 规范化、时间节点



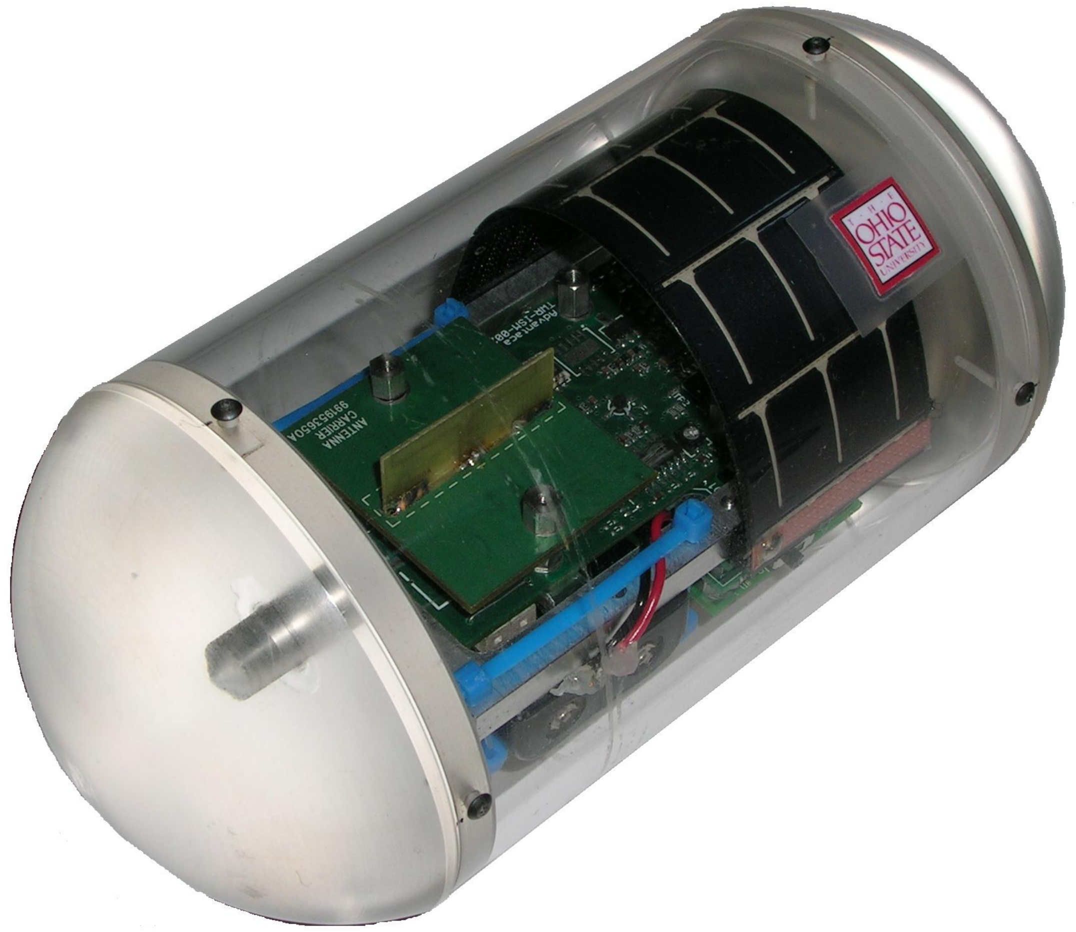
*通过模型、原型样机、讨论进行评估

设计流程本质上是一个将概念变成实际的、能够工作的系统的过程

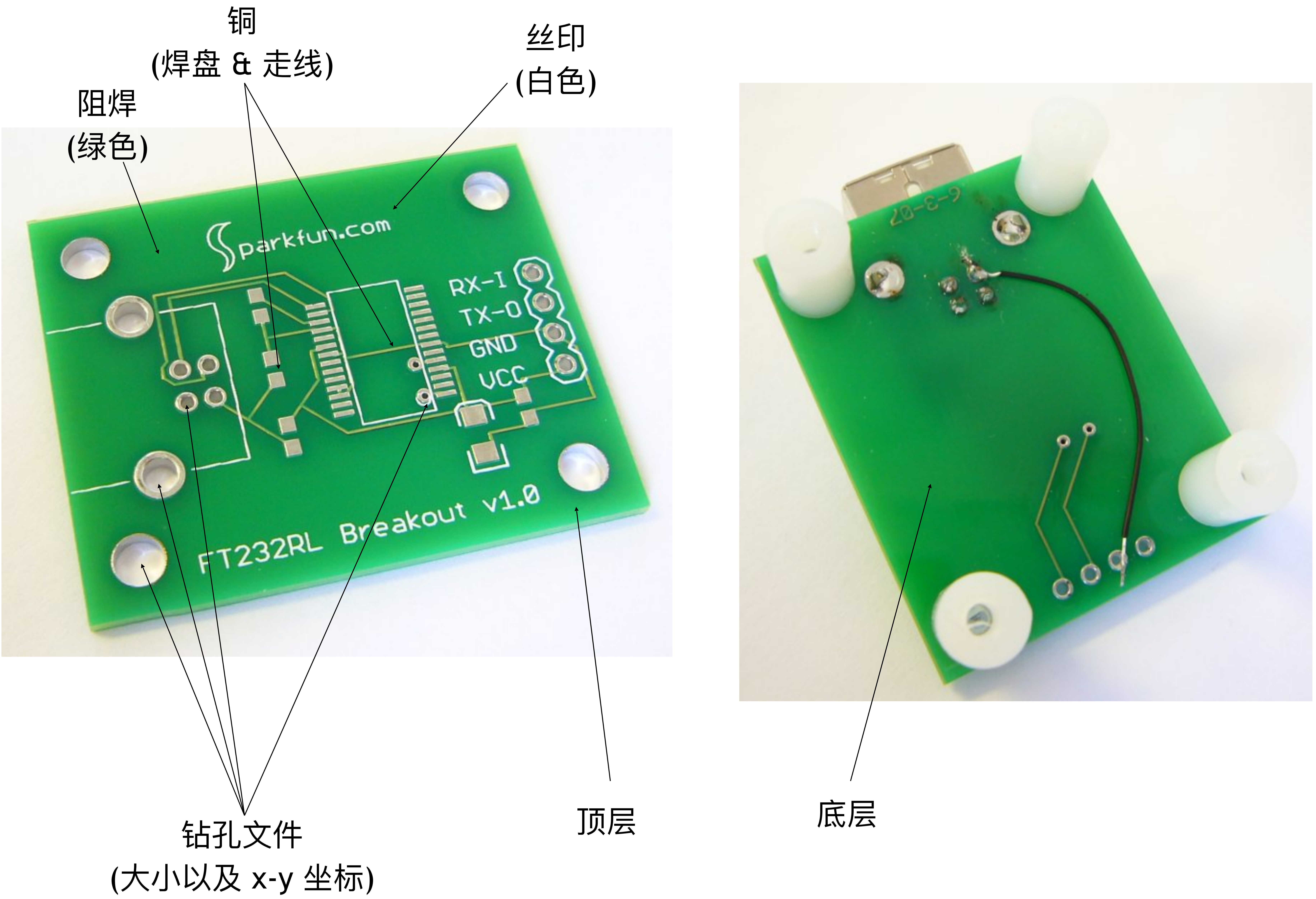
创意
(概念)

“一个可以空投式运动传感器 - 检测范围为10米，能使用6个月”

实施
(能够工作的系统)

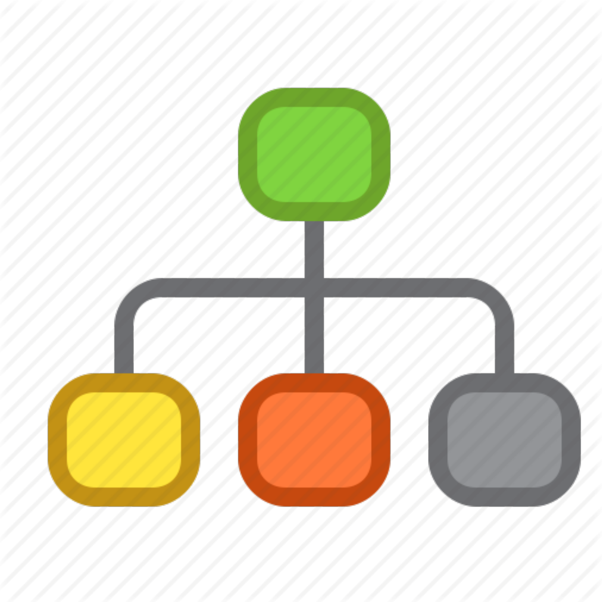


最终的目标是一个PCB板



头脑风暴

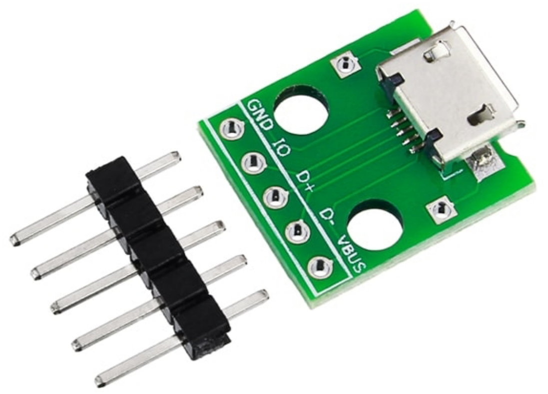
- 目标：越多的主意/方案越好
- 最好多人参与讨论，集思广益
- 根据需求，但不要受约束或正式需求的限制



框图/草稿

元器件

- 无源器件：0805、0603等
- IC封装：QFN、TQFP、BGA等
- 库



连接方式

- 机械连接
- 总线连接
- PC连接

供电和性能

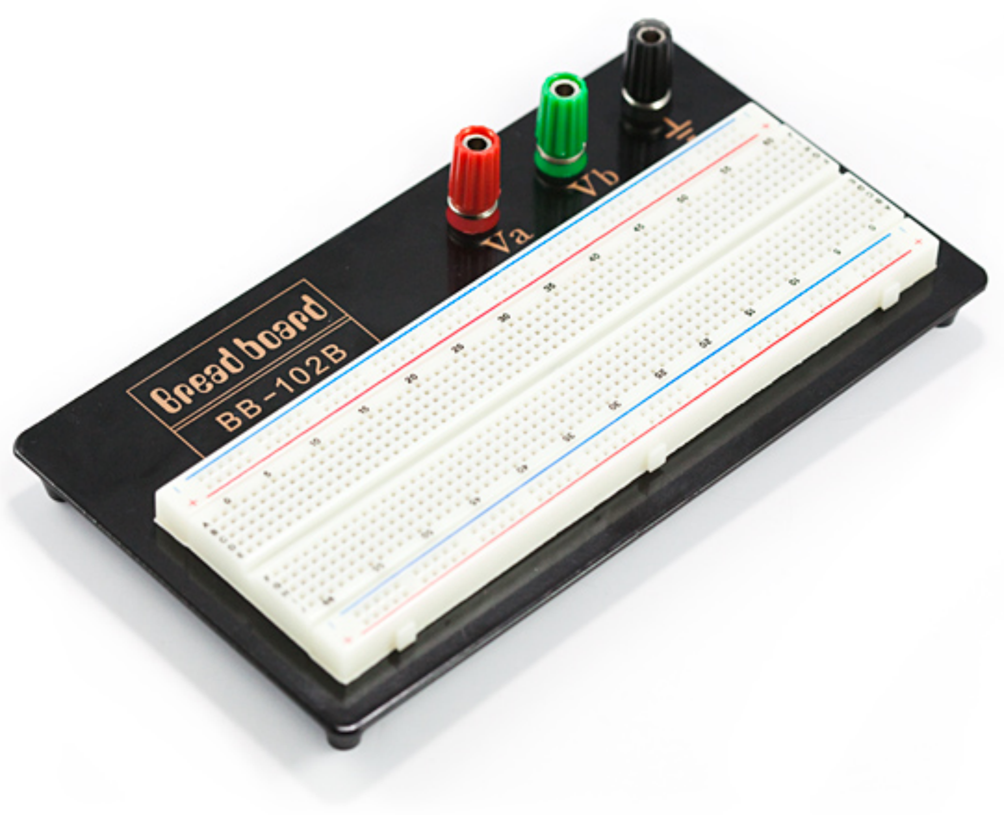
- 功率要求
- 电池性能
- 高速/高灵敏度

评估

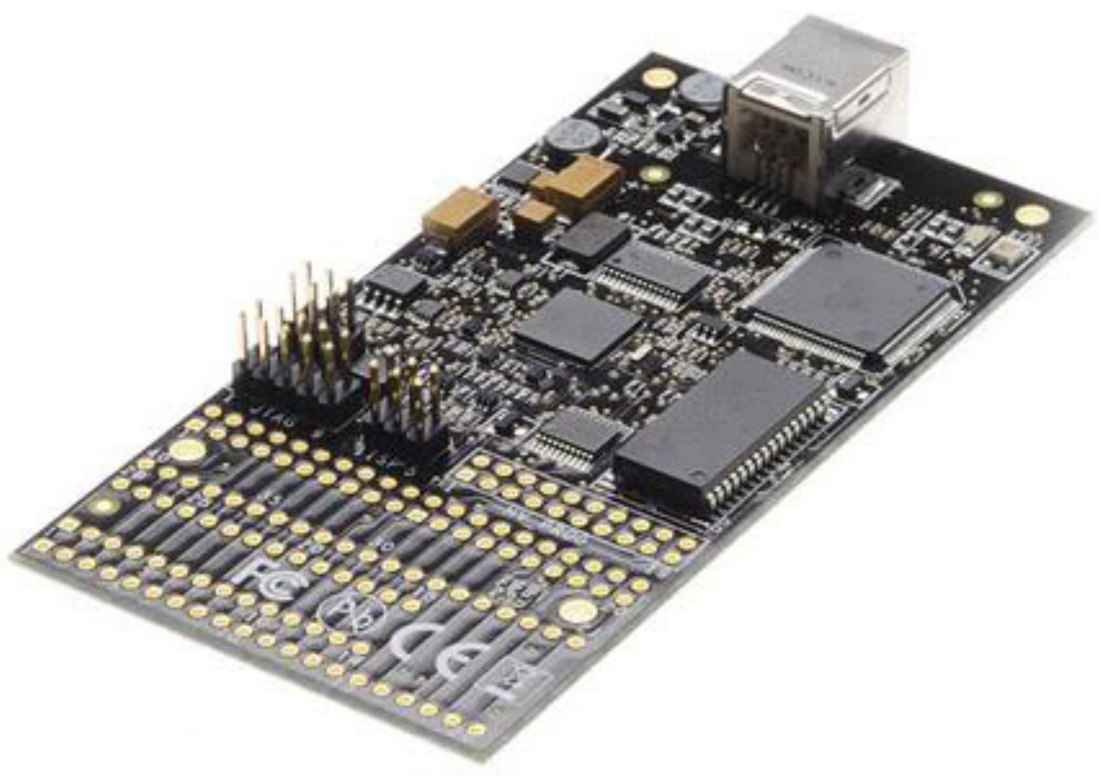
- 目标：选出最佳的方案
- 用“需求”和“限制”来进行评估
- 同时考虑到：
  - 上市时间
  - 性价比 - 开发成本/单价
  - 熟悉程度
  - 备用方案

满足项目的需求：
- 功能
- 性能
- 可用性
- 可靠性
- 可维护性
- 预算

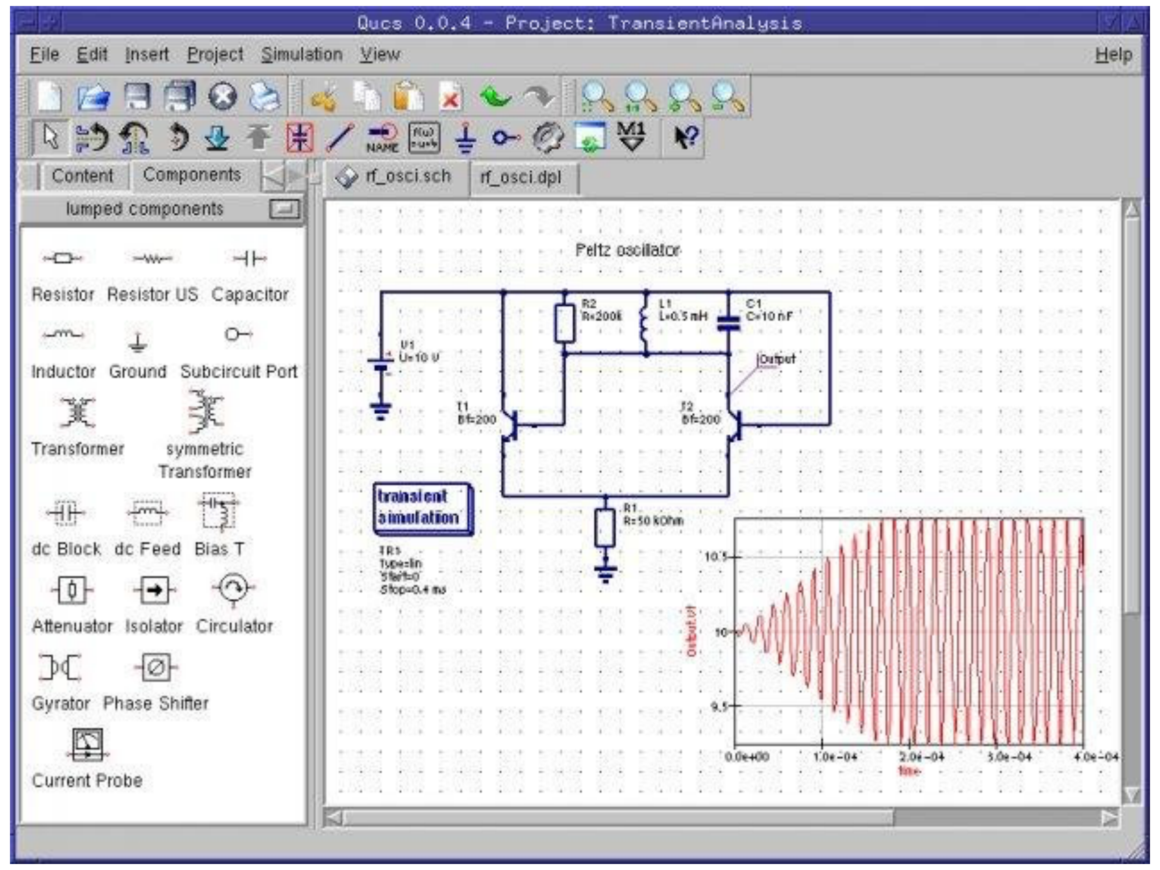
电路测试评估



面包板



开发板



仿真