

Primeiro Contato com Sistemas Embarcados: uma visão generalista

11 de maio de 2018

Elias Elnatã

Mestrando PPGEE

elnatasource@gmail.com



Sumário

- Objetivo
- Sistemas Embarcados
- Características
- ASICs
- FPGA
- Microcontroladores e Launchpad



Sumário

- Custo e Tempo de Projetos
- Arquitetura
- Processadores ARM
- Aplicações



Objetivos





Objetivo

- Principais diferenças entre ASICs, FPGA e Microcontroladores
- Benefício de uso Sistemas Embarcados
- Custos dos Sistemas
- Onde aplicar
- Família de processadores baseados em ARM
- Aplicações em dispositivos informatizados
- Aplicações no Ambiente de Internet das Coisas



Sistemas Embarcados



Sistemas Embarcados

“É um Sistema Computacional embutido - do inglês embedded System - em um sistema maior, e programado para uma tarefa específica”



Sistemas Embarcados

- Porque usar Sistemas Embarcados?
- O que define um Sistema Embarcado?
- Desktop X Sistemas Embarcados
- Arquitetura RISC



Sistemas Embarcados

Componentes

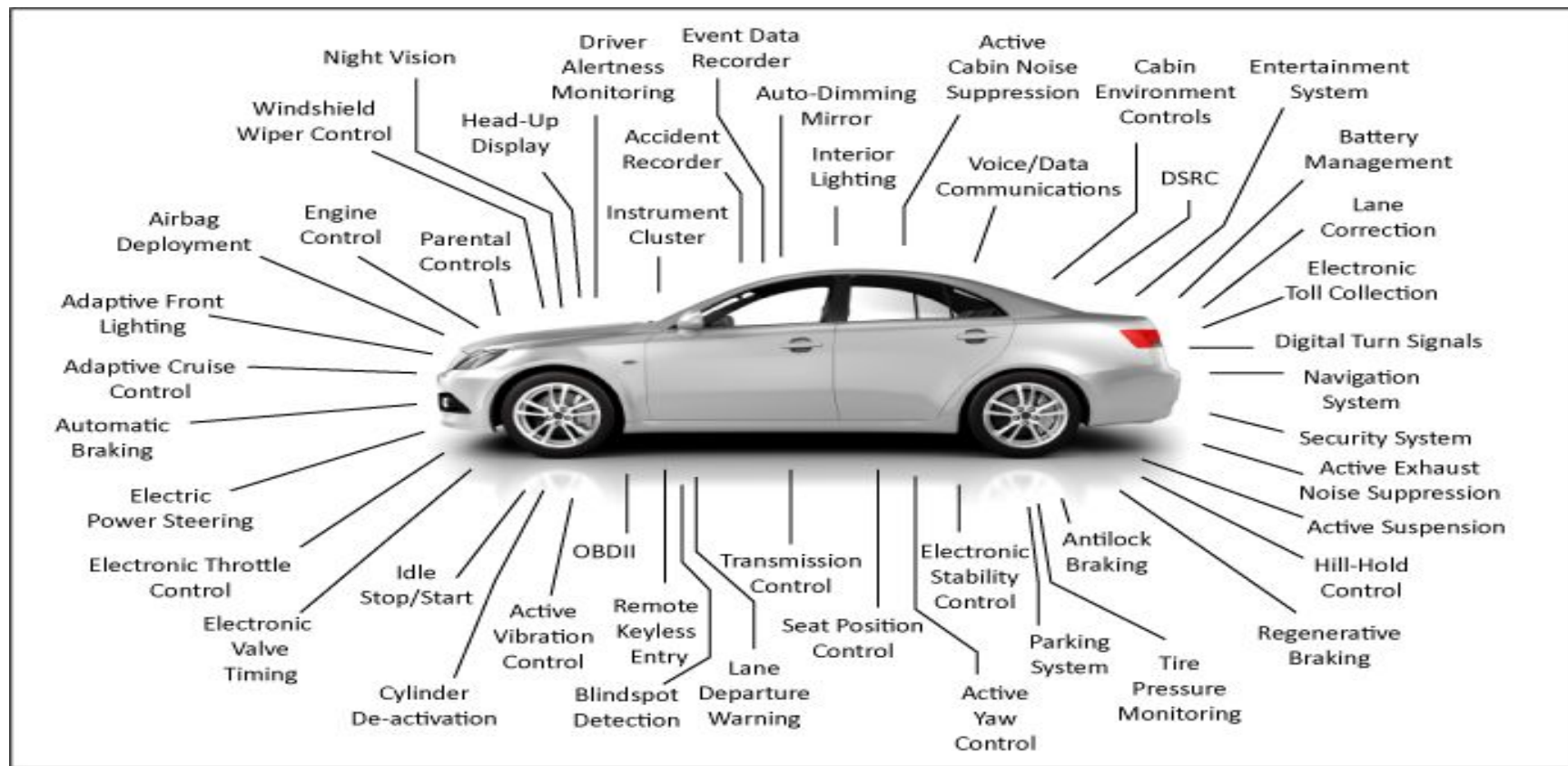
- Sensores
- Atuadores
- Conversores
- Softwares
- Componentes Digitais



Sistemas Embarcados

Componentes do embarcados comuns em veículos

- Sensores de chuva
- Atuadores de Airbag
- Sensor de Velocidade
- Sensor proximidade
- Atuadores ABS
- Sensor de Pedestre



Fonte: <http://www.nerdschools.com/2017/11/introduction-to-embedded-systems.html>



Características





Características

- Aplicação Específica
- Processamento de Sinal
- Sistemas Reativos
- Aplicação em tempo de execução
- Sistema distribuído



Características

- Confiabilidade
- Manutenibilidade
- Segurança - risco ao usuário
- Segurança - comunicação



ASICs



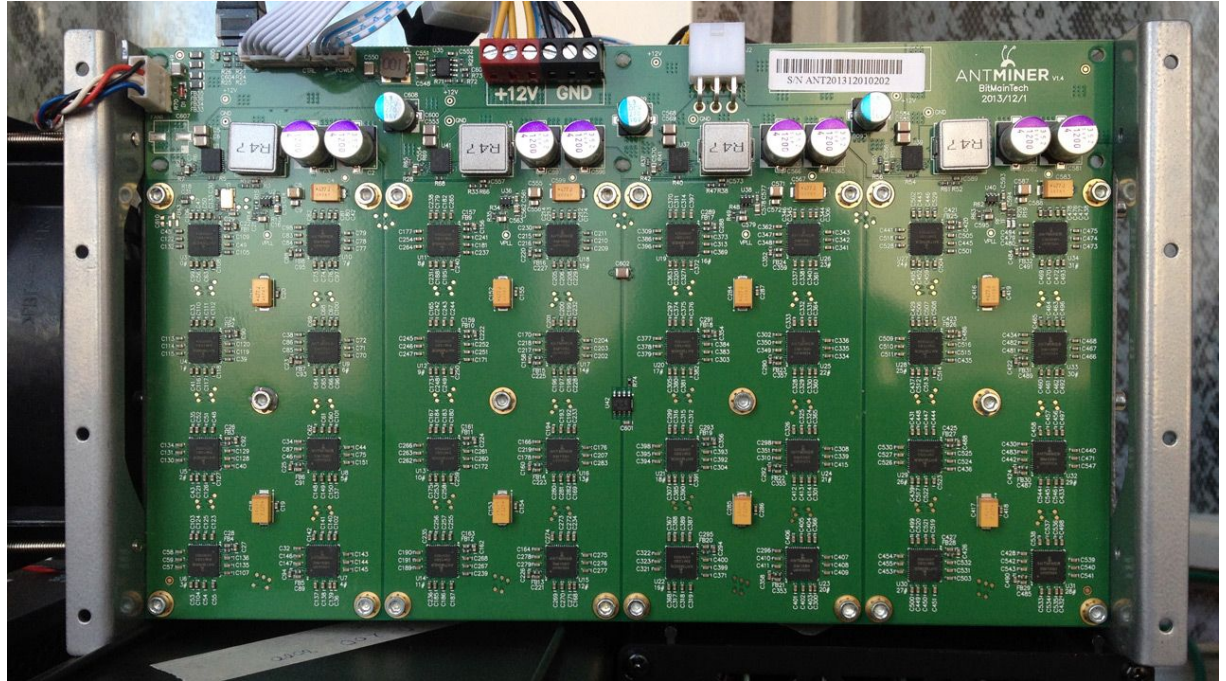
ASICs - Application-Specific Integrated Circuit

- Velocidade de Hardware
- Gates pro chip
- Custo reduzido por demanda
- Consumo reduzido



ASICs

- Hardware permanente
- difícil correção de falhas
- alto custo de produção
- demanda de tempo no desenvolvimento do projeto





ASICs





FPGA



FPGA - Field Programmable Gate Array

É um conjunto de circuitos programáveis em forma de blocos lógicos arranjados na forma matricial.



FPGA

- Dispositivo reconfigurável
- Circuito pode ser modificado sem necessidade de reinicialização
- Usa linguagem de descrição de hardware:
 - VHDL
 - Verilog
 - ABEL



FPGA

- Processamento Rápido
- Sem layout e processo físico
- Modificação de processos facilitada
- Correção de falhas em tempo de execução
- Paralelismo



FPGA

- Hardware lento x ASIC
- Menos gates por chip
- Consumo elevado
- Custo por gate



FPGA

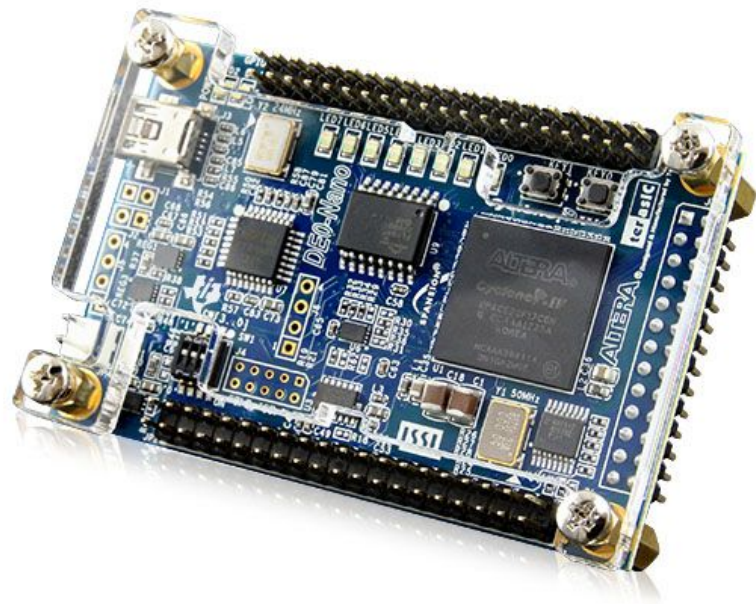
- Altera
- Actel
- Xilinx



FPGA



FPGA





Microcontroladores e Launchpad





Microcontroladores e Launchpad

Microcontrolador

“É um computador reduzido ,System on Chip - SoC, contendo núcleo de processamento, memórias e entrada/saída de sinais”



Microcontroladores e Launchpad

Launchpad

“É base que permite o uso de periféricos de um microcontrolador, nele estão contidos pinos de entrada-saída analógico-digital, comunicação serial/paralela, display, leds e botões. ”



Microcontroladores e Launchpad

- Solução de baixo custo x FPGA
- Modificação de processos facilitadas
- Sem layout e projeto físico x ASICS
- Correção de falhas
- Customização em campo
- Linguagem C/C++
- IDE simplificada



Microcontroladores e Launchpad

- Hardware mais lento x FPGA
- Necessita de bibliotecas específicas para shields
- Maior abstração x FPGA



Microcontroladores e Launchpad

- Atmel
- Texas
- MIPS
- NXP
- ZiLog



Microcontroladores e Launchpad

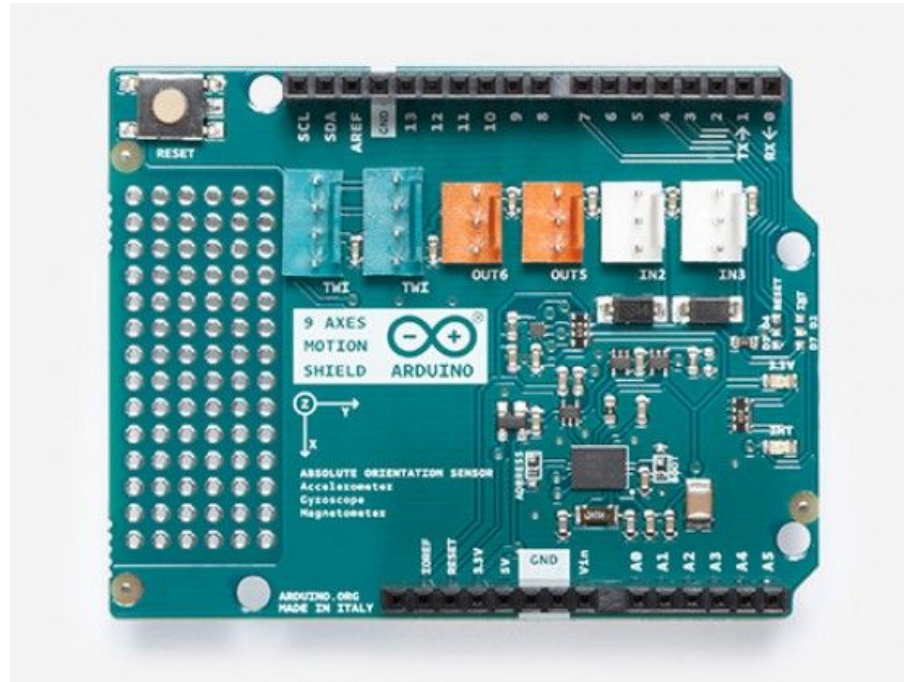
- AT Mega - Series
- MSP430 - Series
- MIPS
- Kinetis K8x, Cortex M0+



Microcontroladores e Launchpad

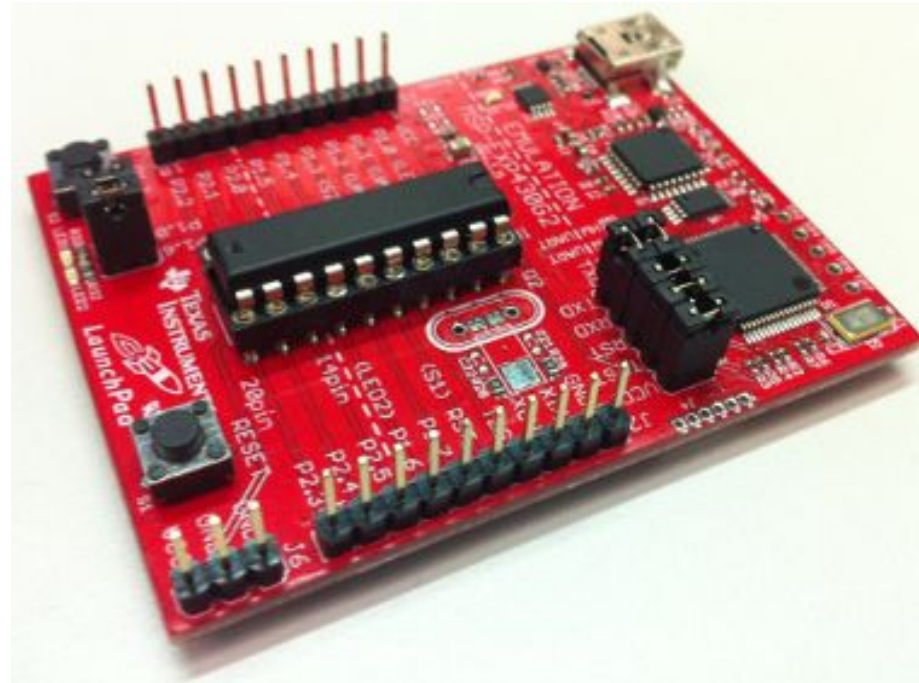
- Arduíno Uno, Arduíno Mega
- Launchpad MSP430-Series
- Raspberry Pi - Series

Microcontroladores e Launchpad

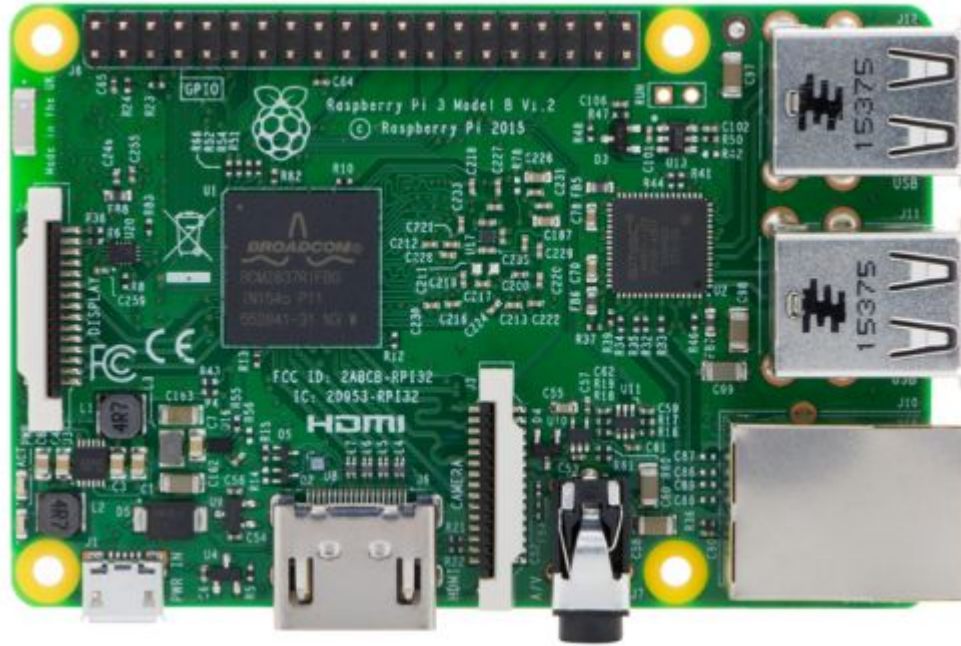




Microcontroladores e Launchpad



Microcontroladores e Launchpad



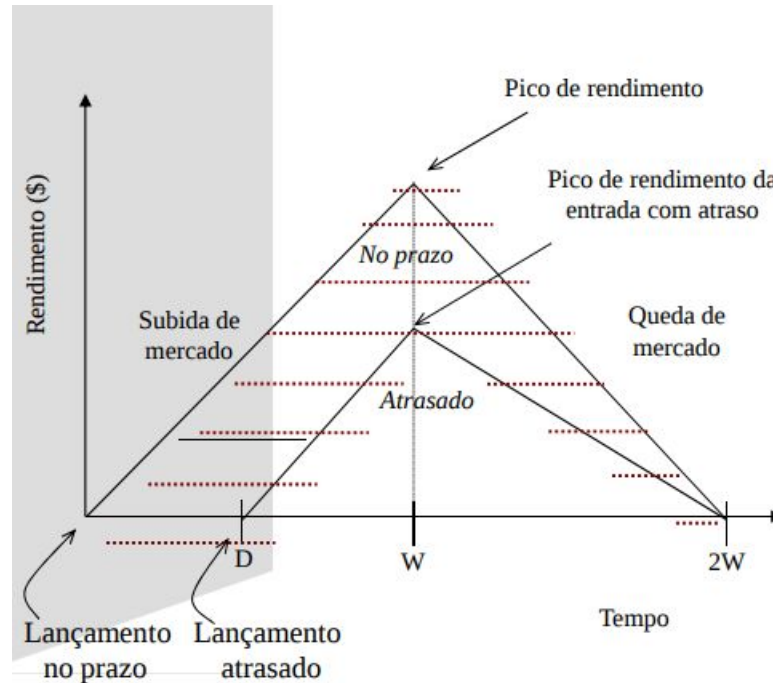
Custo e Tempo de Projeto



Custo e Tempo de produção

- Time-to-market
- Janela de mercado
- 8 meses é considerado inovação
- Perdas
- Custo de produção por unidade
- Custo de produção por conjunto

Custo e Tempo de produção



Fonte: notas de aula Prof. Abel Guilhermino



Arquitetura ARM



Arquitetura ARM

- Reduced Instruction Set Computer - RISC
- ULA com uma única instrução por ciclo
- System on Chip - SoC
- 16 registradores de 32bits
- Pipelines com 3 a 15 estágios

Processadores ARM



Processadores ARM

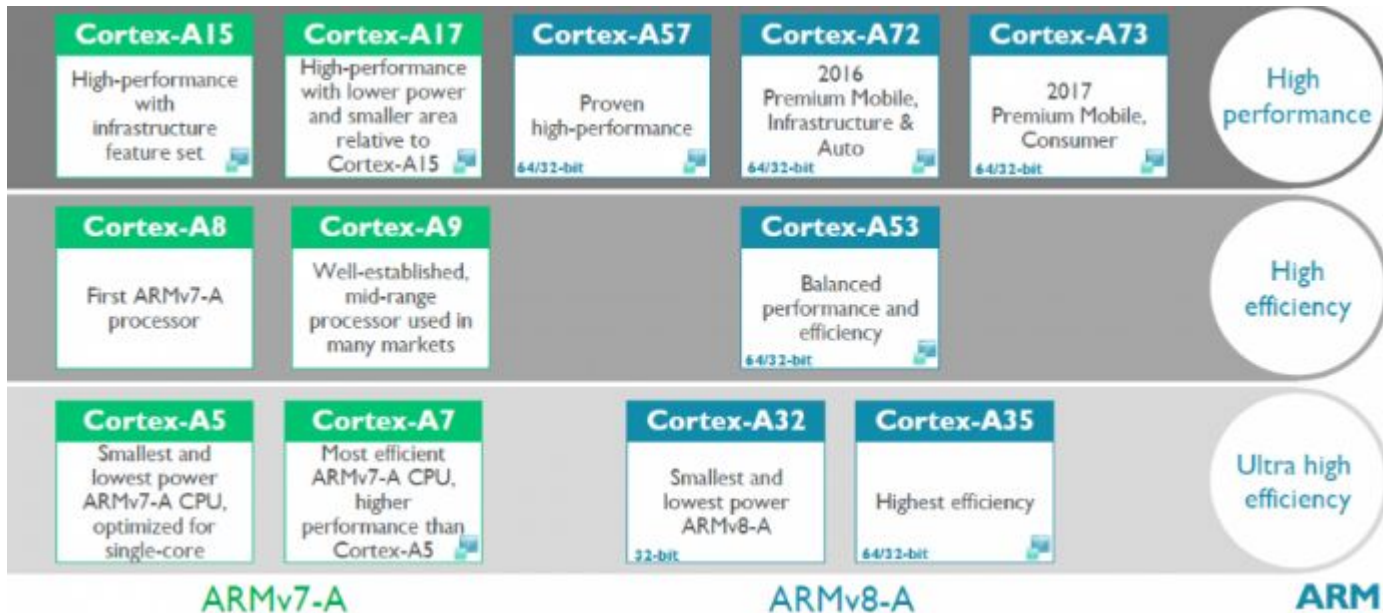
- Cortex A-series
- Cortex M-series
- Cortex R-Series



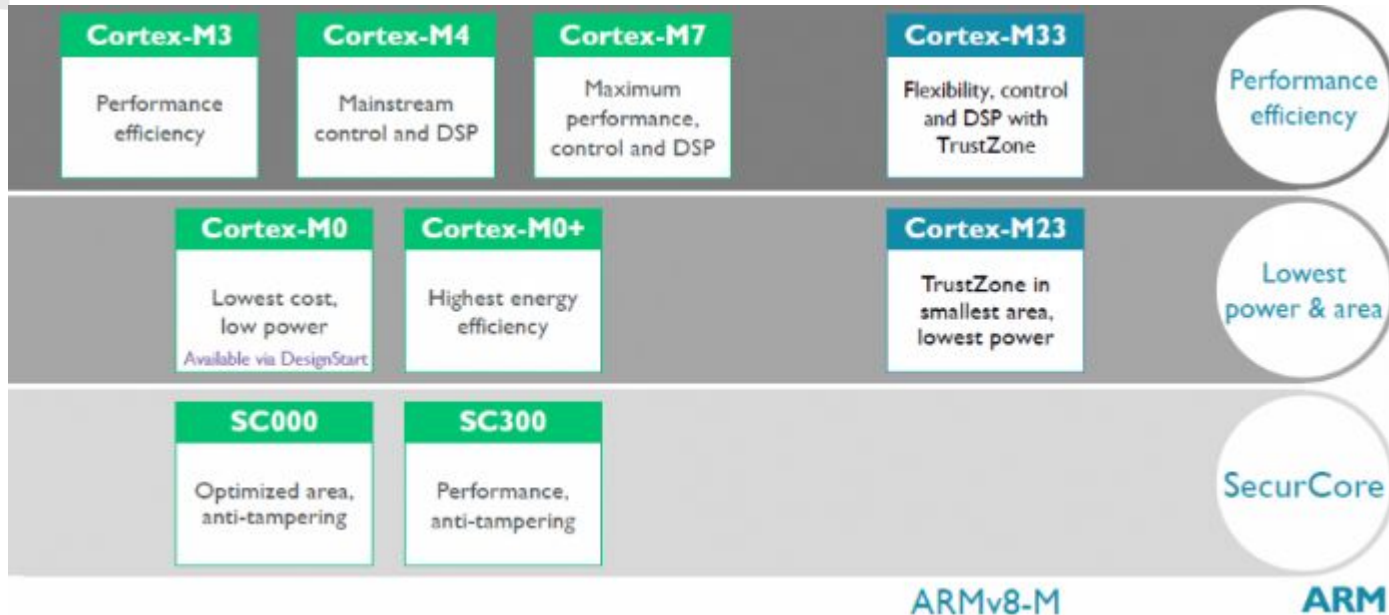
Processadores ARM

- SC000 e SC3000
- Exynos
- Snapdragon
- AX

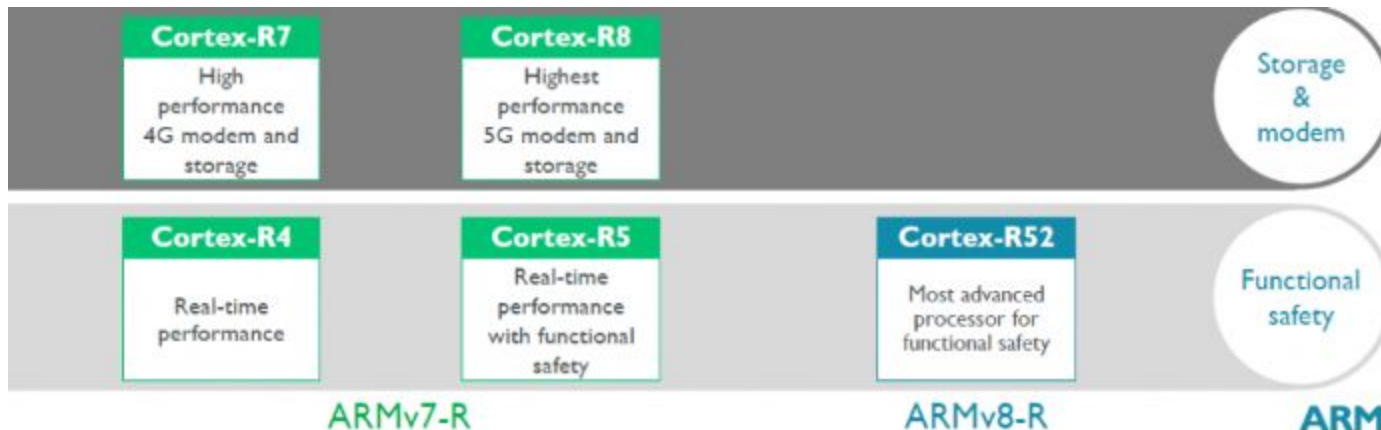
Processadores ARM



Processadores ARM



Processadores ARM





Aplicações

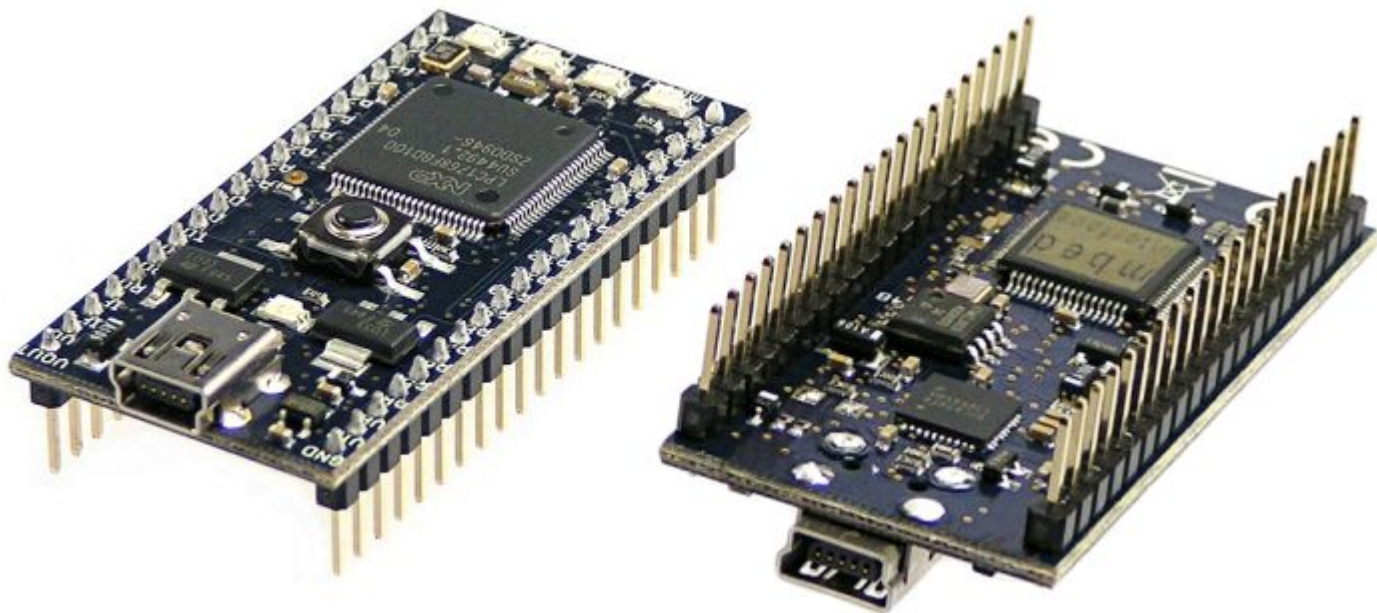


Aplicações

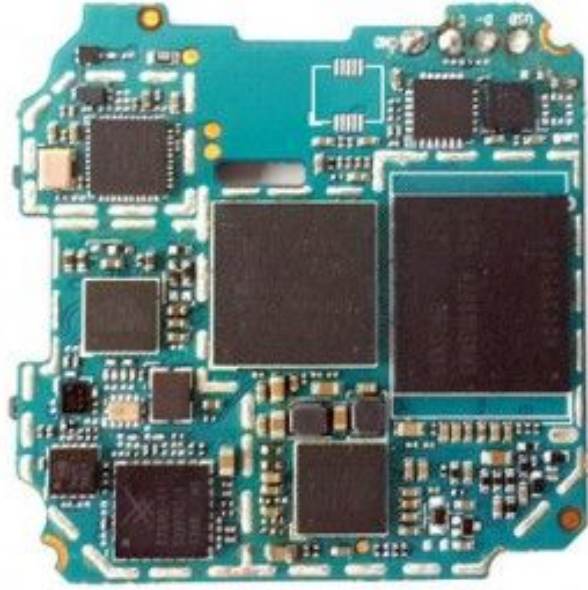
- SoC Embarcados em Shield para launchpads
- Smartphones
- Tablets
- Monitoramento de atividades
- Smartwatches
- Aplicações Residências

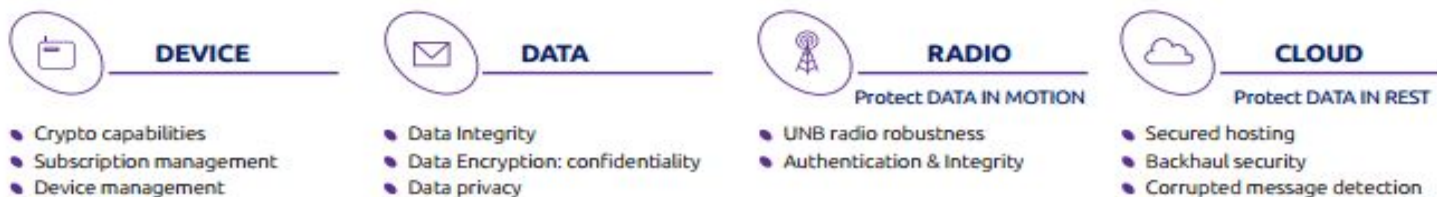


ARMmbed

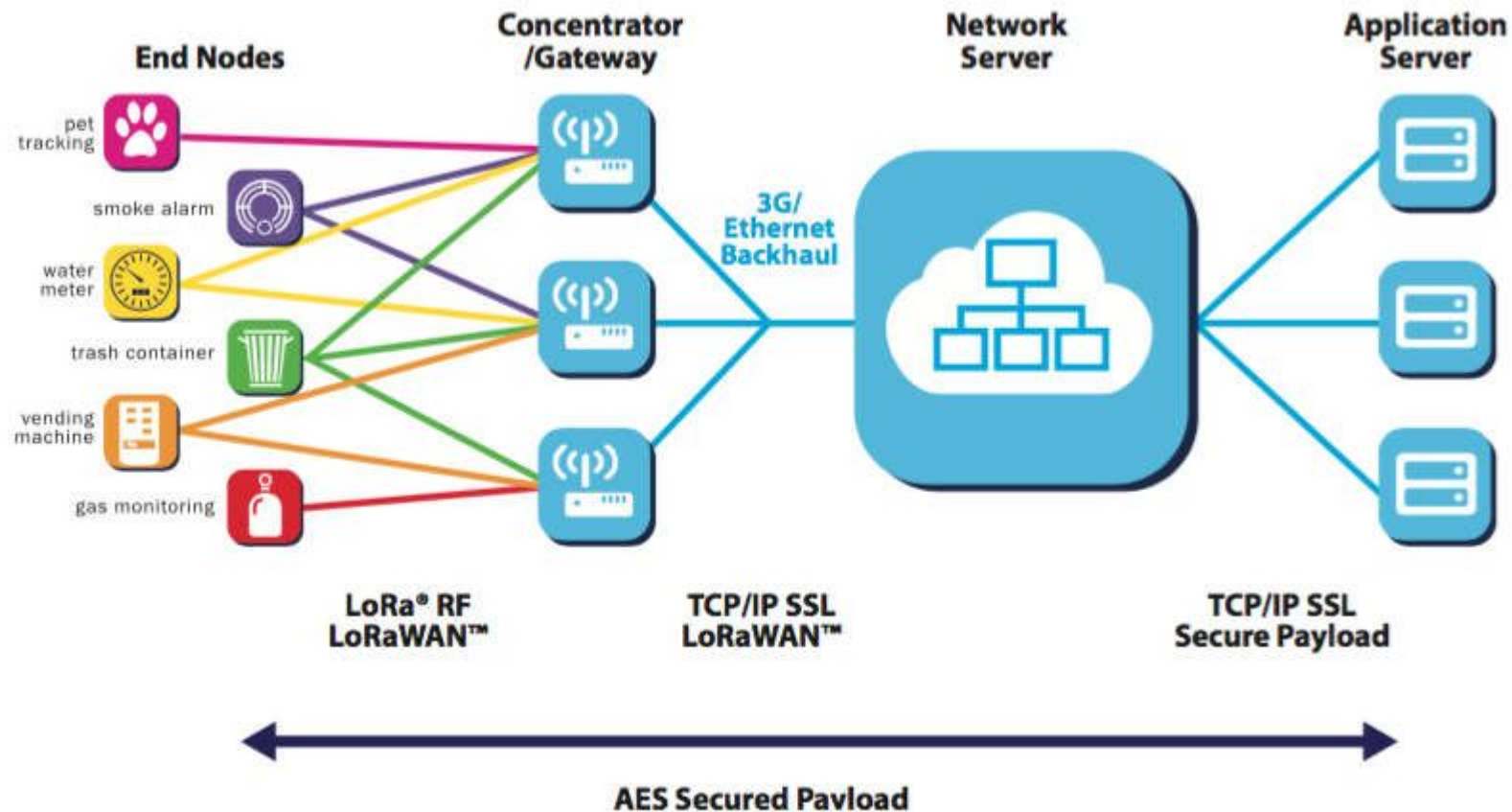








Fonte: <https://www.embarcados.com.br/uma-visao-tecnica-da-rede-sigfox/>



Fonte: <http://www.3glinfom.com/lora/lora-architecture/>



Obrigado