

Internet das Coisas com Intel

A2 – Placas IoT

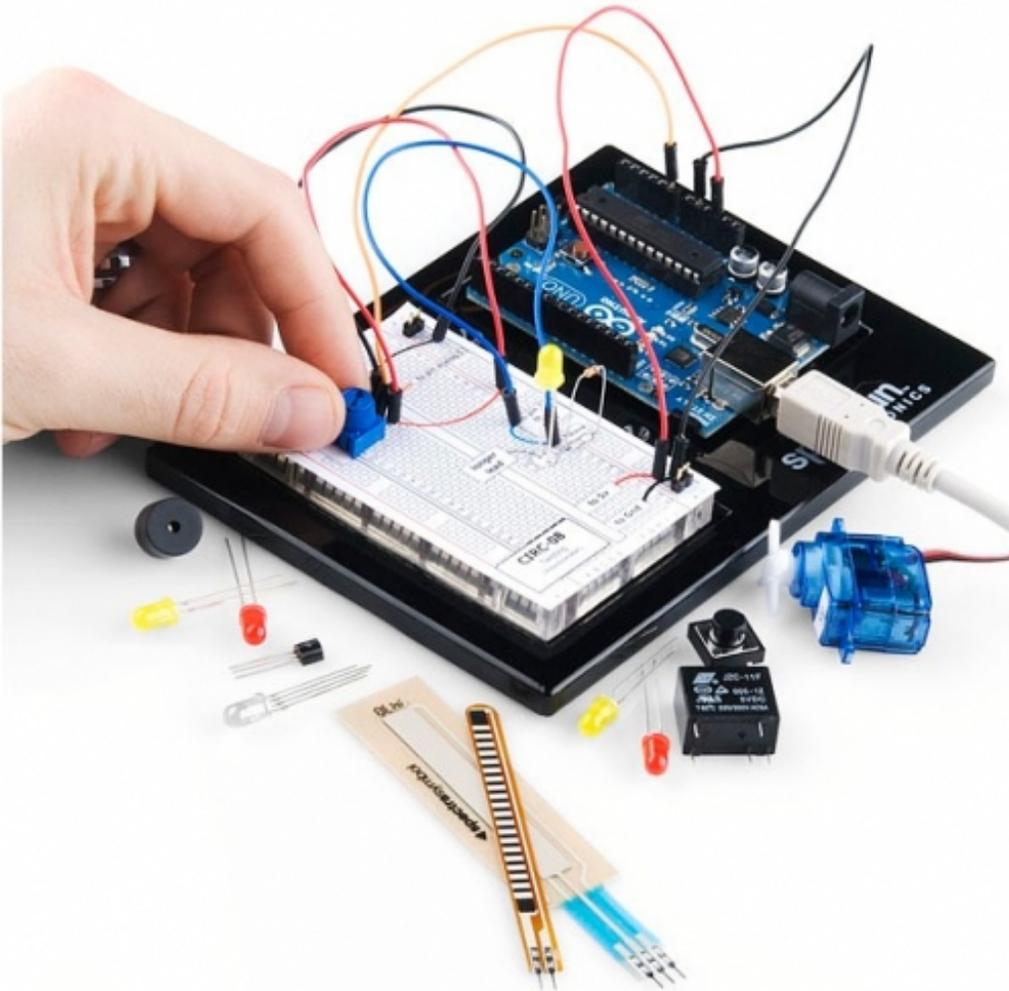
paul.guermonprez@intel.com



Historia



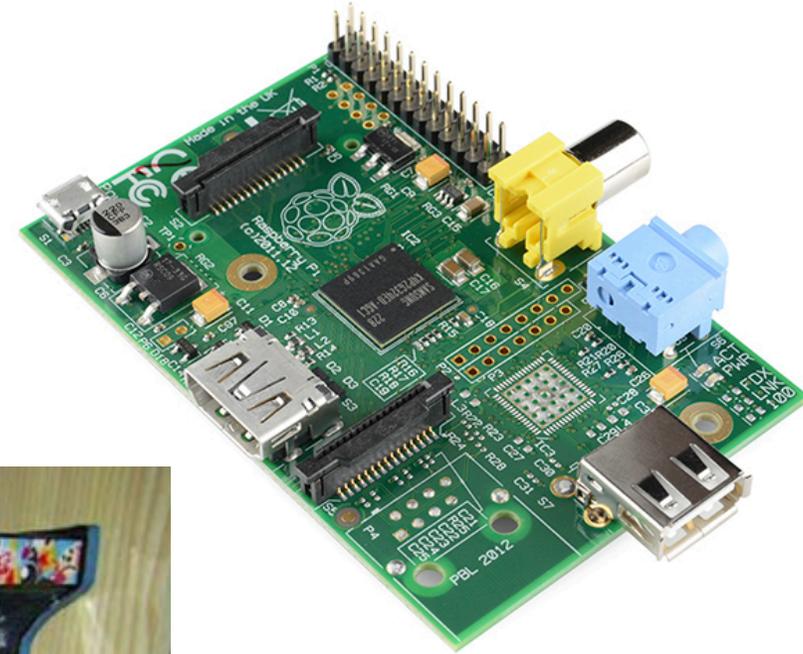
Arduino



```
Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
 * This example code is in the public domain.
 */
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
1 Arduino Uno on /dev/ttyACM1
```



Raspberry Pi



Avaliação de placas IoT



Microcontrolador vs Processador

Arduino usa um **microcontrolador** de 8-bit. É simples e cobre as necessidades básicas de um programador.

Mas é impossível instalar um sistema operacional completo, como Linux, o que limita as suas possibilidades.

Para ter um SO completo, com suporte a rede, uma linguagem de programação a escolha e mais potencial é necessário um **processador**.



E/S Digital / Analógica

Nos computadores são conectados dispositivos de alto nível de E/S, como USB. Mas a maioria dos sensores IoT são mais simples, e usam uma E/S analógica e digital de baixo nível.

Para que uma plataforma de IoT seja versátil, deve suportar E/S analógica e digital.

Algumas plataformas IoT só suportam E/S digital, e outras como Intel Galileo e Intel Edison suportam os dois tipos (analógica e digital).



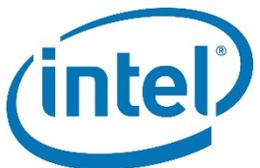
Gráficos

Alguns dispositivos de vestir, como os relógios, possuem uma tela táctil. Nesse sentido são muito parecidos a outros dispositivos móveis.

Existem plataformas desse tipo na Intel.

Mas para a maioria de projetos IoT, os gráficos não são necessários.

Lembre : tela = interação
= requer atenção = não escalável.



Rede

O suporte de rede é muito importante em IoT.

É possível escolher uma plataforma sem suporte sem fio e adicionar um *dongle* para o protótipo, mas:

- É mais complexo passar para produção
- As otimizações de consumo de energia são limitadas
- Limitações do *dongle*: *Bluetooth* ao invés de *Bluetooth Low Energy*
- A integração com *software-SO* não é imediata

Dica: escolha plataformas com amplo suporte a rede para o protótipo e para produção.



Factor de forma

É conveniente ter placas grandes com muita E/S para o protótipo. Mas nesse caso será necessário desenhar uma nova placa para produção. É um processo custoso em tempo e dinheiro.

Ou pode optar por uma placa que siga um **desenho modular**.



Características de consumo energético

Uma grande diferença entre protótipos IoT e soluções finais é o consumo energético.

Ninguém ligaria um *dongle* 3G num computador e chamaria de *smartphone* né? Mesma coisa acontece com IoT.

É necessário:

- um processador altamente eficiente, com capacidades avançadas de hibernação
- consumo energético sem fio otimizado
- boa integração entre todas as partes
- otimizações no *software*, nos *drivers* e no SO



SO

O ideal seria fazer o protótipo com o nosso SO de escritório.

Pode ser uma distribuição Linux como Ubuntu, Windows 10, OSX... É fácil, e todos os pacotes estão disponíveis.

Mas um projeto de sistemas embutidos de grande envergadura requer começar do zero, tomando uma serie de medidas, possivelmente usando um substituto da biblioteca *glibc*, etc.

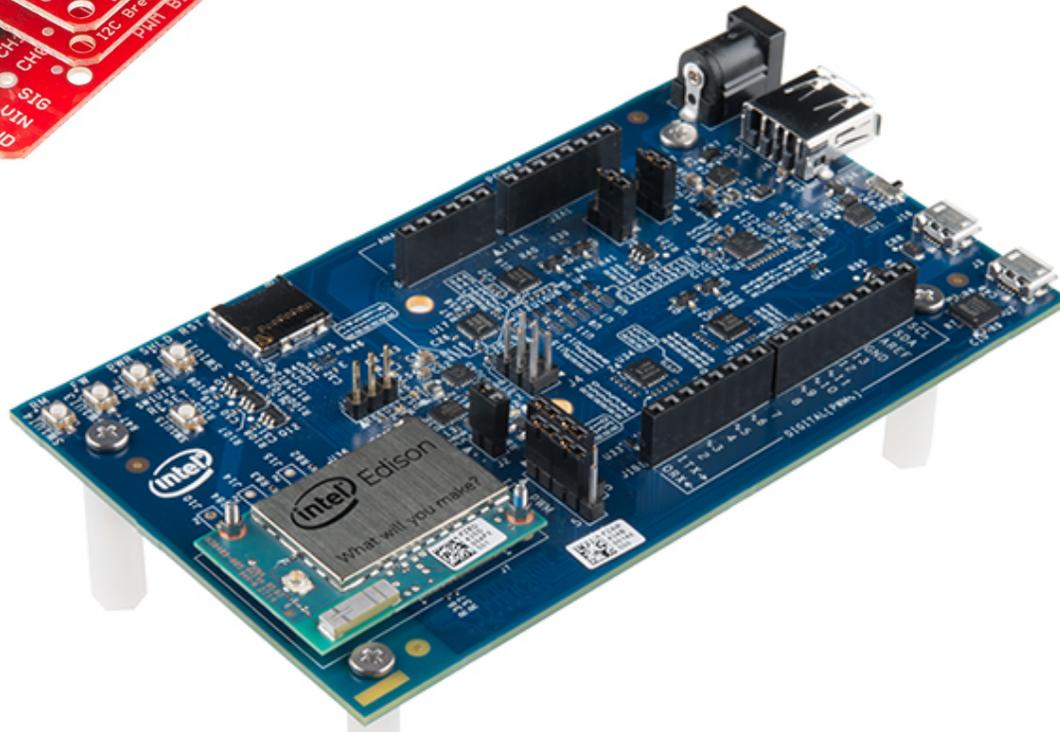
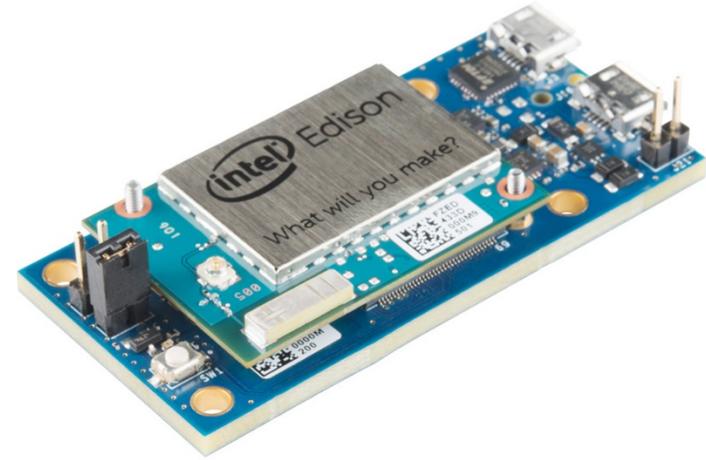
Um exemplo de SO de código aberto para projetos profissionais é [Yocto](#).



Placas Intel IoT



Intel Edison



Intel Curie

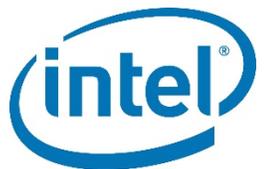


Também: HDMI Stick, NUC



Placas Intel IoT

Especificações do Intel Galileo



Especificações do Intel Galileo



Intel Quark *System-on-Chip* (SoC) x1000
com um *core* de 32bit a 400MHz.

Conexões: mini-PCI Express (para o modulo Wifi-Bluetooth), porta 100Mb Ethernet, *slot* Micro-SD, porta serial RS-232, USB Host/Client.

Fator de forma: pins compatíveis com **Arduino**.



Intel Galileo Specs



A placa pode executar:

- **Linux Yocto**, o padrão de Intel.
(Yocto é uma distribuição Linux de código aberto usada no ambiente de sistemas embutidos)
- Uma variante de **Debian**, Ubilinux, desenvolvida pela comunidade.
- Código tipo **Arduino** num emulador.
- **Windows** da Microsoft.
- Nalguns casos, soluções da **WindRiver**.



Placas Intel IoT

Especificações do Intel Edison



Especificações do Intel Edison



22 nm Intel SoC incluindo:

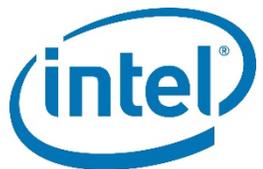
- Uma CPU *dual-core, dual-threaded* Intel **Atom** a 500 MHz, executando Linux
- Um microcontrolador 32-bit Intel **Quark** a 100 MHz, executando RTOS

Memória: 1 GB LPDDR3

Armazenamento: 4 GB eMMC

Wifi: a/b/g/n

Bluetooth: 4.0 Low Energy



Especificações do Intel Edison



40 GPIO :

- Cartão SD : 1 interfase
- UART : 2 controladores (1 full flow, 1 Rx/Tx)
- I2C : 2 controladores
- SPI : 1 controlador com 2 *chip selects*
- I2S : 1 controlador
- GPIO : 12 adicionais (com 4 capaz de PWM)
- USB 2.0 : 1 OTG controlador

Fator de forma: **modular**. As placas de conectividade são oferecidas por Intel, Sparkfun, ...



Especificações do Intel Edison



A placa pode executar:

- **Linux Yocto**, o padrão de Intel.
(Yocto é uma distribuição Linux de código aberto usada no ambiente de sistemas embutidos)
- Uma variante de **Debian**, Ubilinux, desenvolvida pela comunidade.
- Código tipo **Arduino** num emulador.

