# Comparação entre Arduino, FPGA, ASIC e SoC

Prof. Odilson Tadeu Valle

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC Campus São José odilson@ifsc.edu.br



- 1 Arduino
- 2 FPGA
- 3 ASIC
- 4 SoC

- 1 Arduino
  - 2 FPGA
  - 3 ASIC
- 4 So(

### O que é o Arduino

■ É uma plataforma de computação com *hardware open source* focado no desenvolvimento e baseado em placa com entradas simples.



### Plataforma Arduino

 Entradas e saídas físicas com circuitos integrados (IC - Integrated Circuit)



#### Onde é utilizado?

- Projeto computacionais com interação física.
- Instalação interativa, para desenvolvimento de novos projetos.
- Prototipagem rápida.

### O que se pode fazer com ele?

#### Possíveis sensores que podemos acoplar:

- Botoeiras e paineis de controle.
- Resistores variáveis.
- Foto resistores ou sensores de intesidade luminosa.
- Termistores para monitoramento de temperatura.

# O que se pode fazer com ele?

#### Possíveis atuadores que podemos acoplar:

- Lâmpadas e LEDs.
- Motores via relés e chaves contactoras.
- Auto falantes.
- Displays de LCD.

# Por que Arduino?

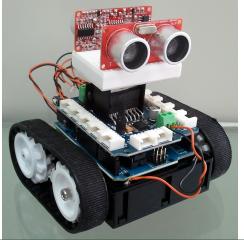
- É open source.
- É muito barato quando comparado com dispositivos programáveis.
- O hardware pode ser fabricado e otimizado para a aplicação em questão ou comprado pronto no comércio.
- Ele pode se comunicar com um PC através da USB.
- Ele pode ser alimentado via USB ou uma fonte DC.
- Ele pode rodar isoladamente de um computador (é programável) e possui memória interna (pouco).
- Ele pode trabalhar com sinais eletrônicos seja analógico seja digital e com sensores e atuadores.



### Por que Arduino?

- É muito fácil de reutilizar os códigos de outros projetos.
- Algumas bibliotecas podem ser escritas em C++.

Pode-se fazer muitas coisas. Alguns fazem até pequenos robôs com ele
:).



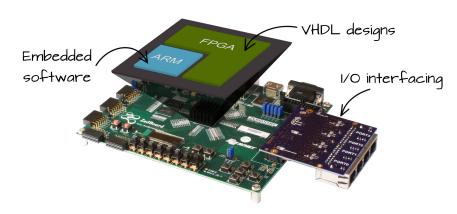
### Desvantagens

- Não tem segurança.
- Não pode executar muitos processos simultaneamente.

- 1 Arduino
- 2 FPGA
- 3 ASIC
- 4 So(

# O que é FPGA

FPGA: Field Programmable Gate Array ou matriz de portas lógicas programáveis.

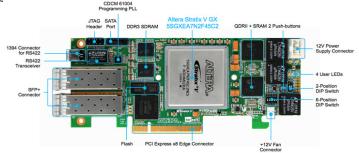


http://www.fpga4fun.com/



### Aplicações

- Aeroespacial e defesa
  - Comunicação.
  - Satélites.
- 2 Áudio
  - Rádio.
  - DSP Digital Signal Processor.
- Centro de dados
  - Servidores.
  - Roteadores
  - Gateways.



### Aplicações

#### 4 Industria

- Processamento de imagens industriais.
- Redes industriais.
- Controle de motores.

#### Medicina

- Raio X.
- Escâner de tomografia computadorizada.
- Ultra som.



### Por que FPGA?

- Circuitos integrados (Cls) reprogramáveis.
- FPGA é melhor que ASIC quando o volume de produção de circuitos for baixo.
- Tem grandes quantidades de gates lógicos (FFs) ( $\approx 1.000.000$ ) e blocos de RAM para implementar sistemas computacionais complexos.
- O design de sistemas é muito rápido.
- FPGA pode ser utilizado para implementar qualquer função lógica equivalente ao ASIC.
- Pode-se "embarcar um processador" SoC FPGA.
- É possível atualizar as funcionalidades após a venda.
- Tem bom nível de segurança.
- Pode executar diversos processos simultaneamente.
- É muito caro quando comparado com Arduino ou sistemas micro controlados.



- 1 Arduino
- 2 FPGA
- 3 ASIC
- 4 So(

### O que é ASIC

#### ASIC: Application Specific Integrated Circuits

É um dispositivo semicondutor projetado especificamente para um uso particular, diferentemente de produtos padrões, que são projetados para aplicações genéricas.



# Aplicações

- Uso militar.
- Aplicações específicas.
- Smart fones.
- Medicina.



# Por que ASIC?

- Utilizado em aplicações específicas.
- Gasta muito pouco material.
- Baixo custo por unidade.
- É o menor de todos.
- Menor consumo energético.
- Não pode ser alterado e, portanto, é o mais seguro.
- Normalmente deve-se fazer um protótipo em FPGA antes de torná-lo um produto do tipo ASIC.
- É viável somente para larga escala. Demandam muito tempo de desenvolvimento e muitos recursos.



- 1 Arduino
- 2 FPGA
- 3 ASIC
- 4 SoC

# O que é SoC

#### SoC: System-on-Chip

- Um sistema em um chip é um chip de silício que contém um ou mais núcleos de processadores - microprocessadores (MPUs) e/ou microcontroladores (MCUs) e/ou processadores digitais de sinais (DSPs)
  bem como memória, aceleradores de funções por hardware e periféricos.
- Se um ASIC possui um ou mais processadores, então ele é um SoC.



