

# Fluxo de desenvolvimento computação embarcada

Slide 3

---

Rafael Corsi - [rafael.corsi@insper.edu.br](mailto:rafael.corsi@insper.edu.br)

29 de setembro de 2016

Computação Insper

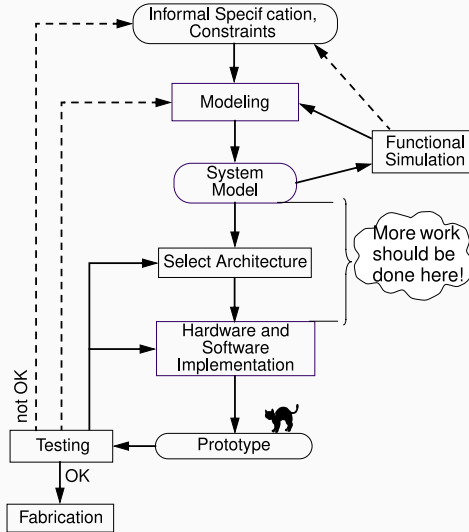
**Insper**  Instituto  
de Ensino  
e Pesquisa

1. Especificação
2. Fluxo de programação
3. Tipos de implementação

# Especificação

---

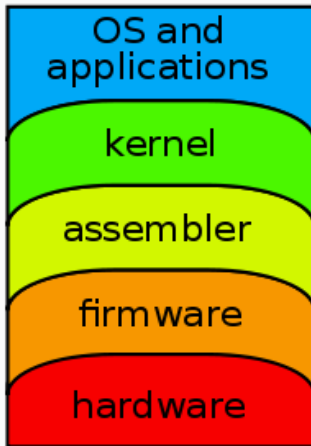
- Especificação
  - Objetivo, custo estimado, time to marketing, tecnologia utilizada, ...
  - Hardware e Software
- Modelagem : Diagrama de blocos, fluxogramas, cronograma
- Implementação : Onde será realizado a implementação tanto do HW quanto do SW



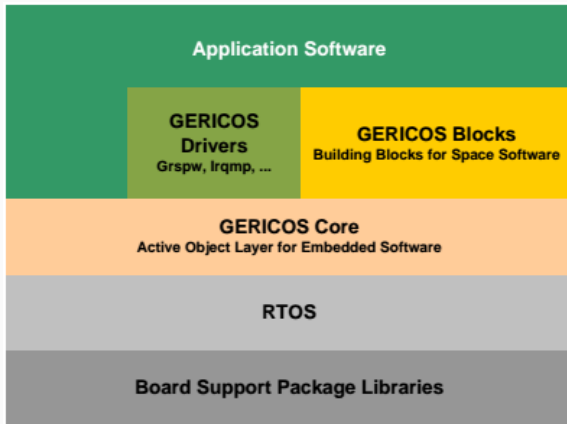
Chamamos de firmware o programa específico para uma eletrônica embarcada, ele se difere de um programa por ser otimizado para o Hardware e trabalharem em um nível mais baixo.

# Camadas (layers)

É comum no desenvolvimento de firmwares trabalharmos com o conceito de camadas.

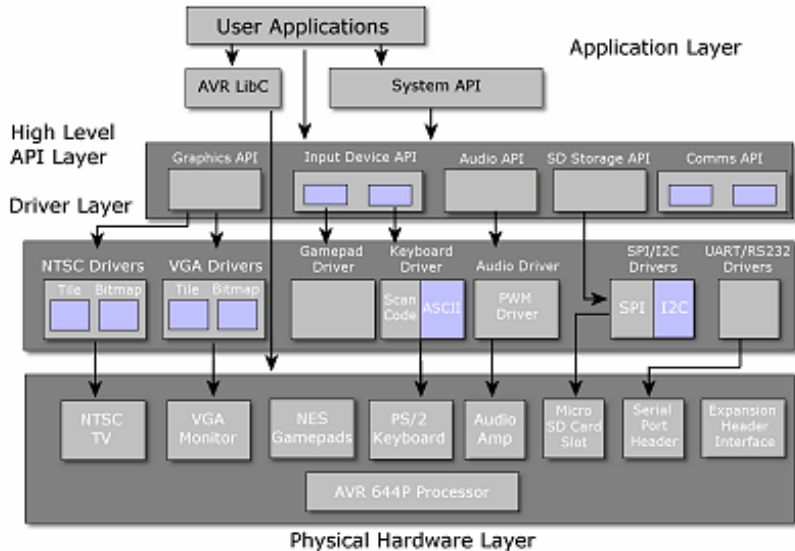


# Exemplo camadas

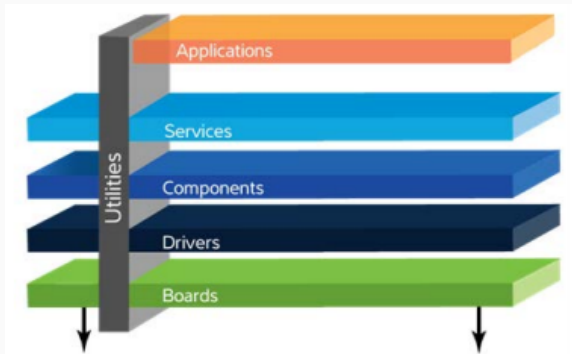




## Exemplo camadas



# Atmel Software Framework



As principais vantagens de se trabalhar dessa maneira :

- Modulação do firmware
- Portabilidade (placas, uC)
- Fácil manutenção e entendimento do projeto
- Fácil documentação
- Otimização do projeto

# Fluxo de programação

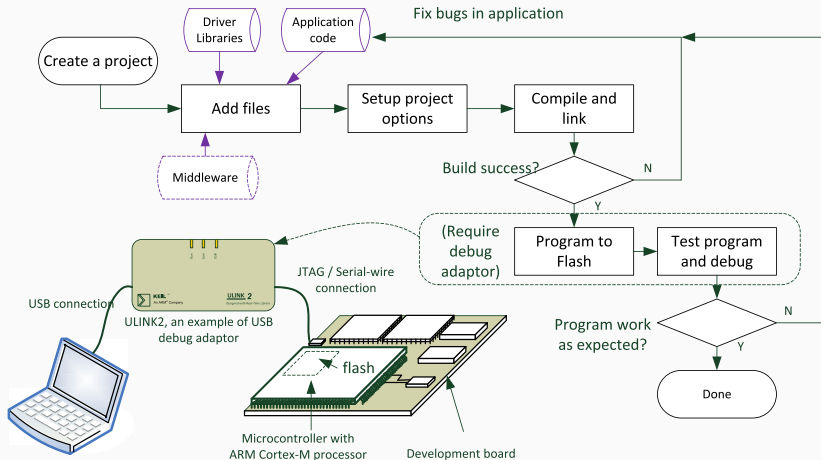
---

# Etapas da programação

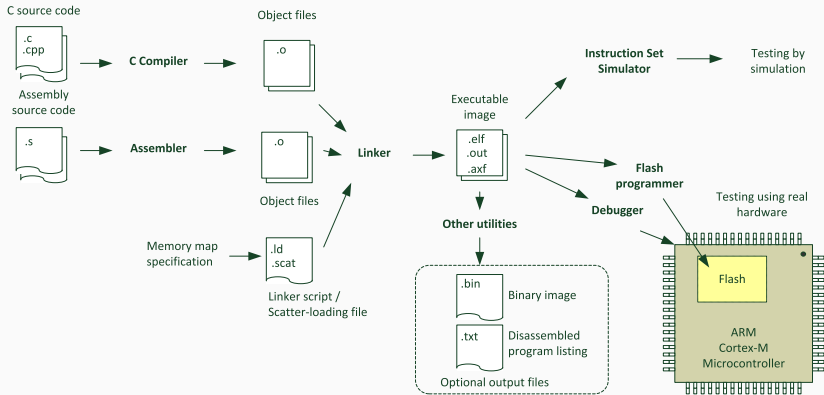
As seguintes etapas são executadas para a programação de um dispositivo embarcada :

1. Cria-se os arquivos contendo o programa (.c e .h)
2. um compilador transforma o código em linguagem de máquina
3. o linker aloca o programa em memória
4. um gravador é utilizado para programar a memória não volátil do microcontrolador
5. um gravador é utilizado para fazer depuração do projeto.

# Fluxo de programação



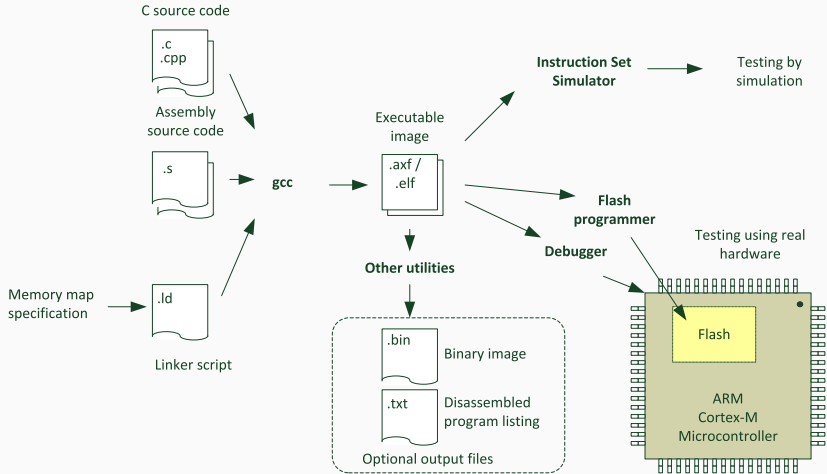
# Compilação



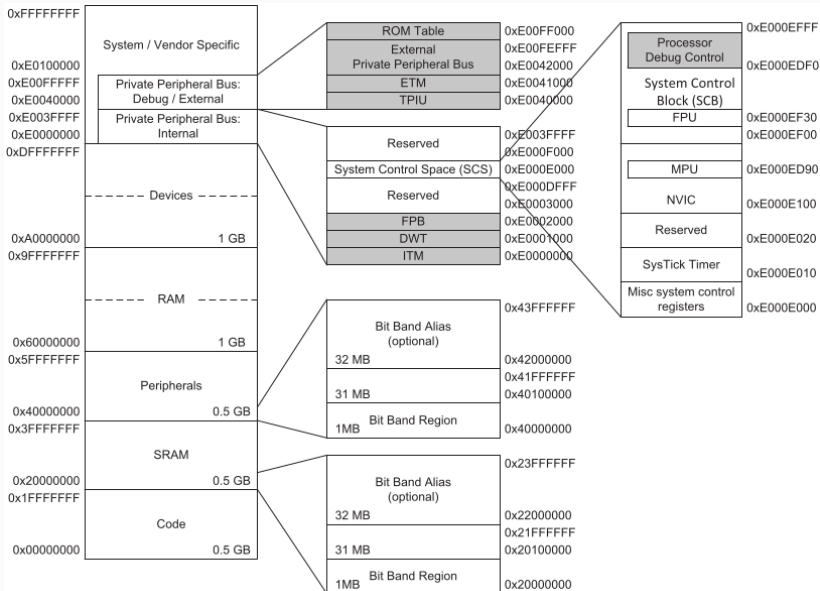
É um dos principais compiladores existentes no mercado, desenvolvido sob licença de código livre (GNU) é utilizado tanto para compilar o kernel do linux, quanto para eletrônica embarcada.



# Compilação GNU



# memory map M3 e M4



# Tipos de implementação

---

# Tipos de implementação

Existem basicamente três maneiras diferentes de implementar um projeto em eletrônica embarcada, são elas :

- Polling - *while(1)*
- Interrupção
- MultiTask (Sistema operacional)

## Polling; super loop; while(1)

É a maneira mais direta de se implementar um projeto porém apresenta diversos pontos negativos.

Nesse método, todo o código é colocado dentro de um loop infinito - *while(1)*, onde executa-se as funções conforme necessário.

Não é possível implementar prioridades no código, sendo difícil sua manutenção.

# Polling; super loop; while(1)

É a maneira mais direta de se implementar um projeto porém apresenta diversos pontos negativos.

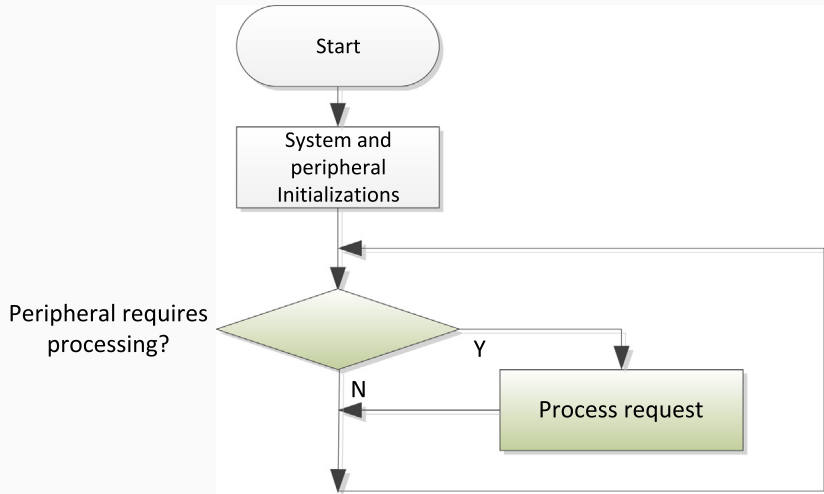
Nesse método, todo o código é colocado dentro de um loop infinito - *while(1)*, onde executa-se as funções conforme necessário.

Não é possível implementar prioridades no código, sendo difícil sua manutenção.

Principais desvantagens :

- Pode travar o programa
- não é energeticamente eficiente
- difícil de escalonar

# Polling

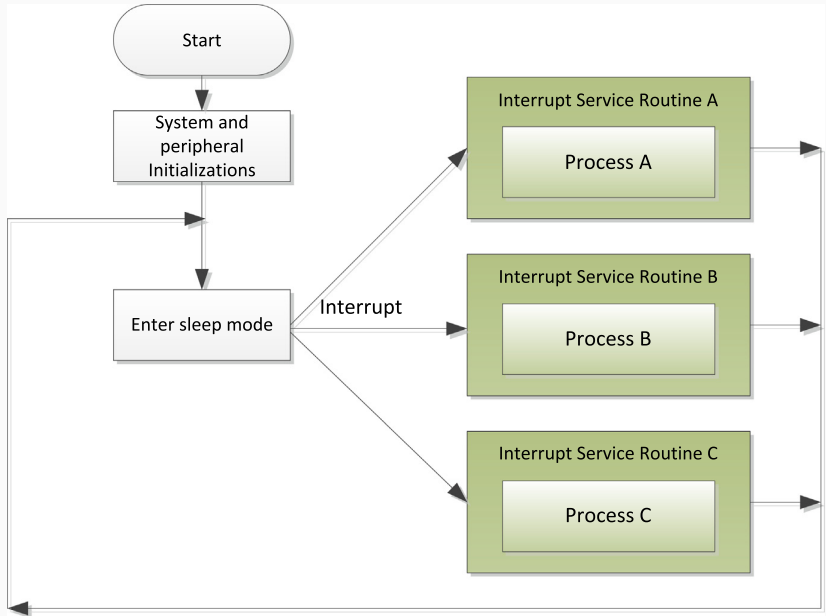


É a maneira mais eficiente de se implementar um projeto em eletrônica embarcada. Configura-se os periféricos para gerarem uma interrupção quando um estado pré determinado foi alcançado.

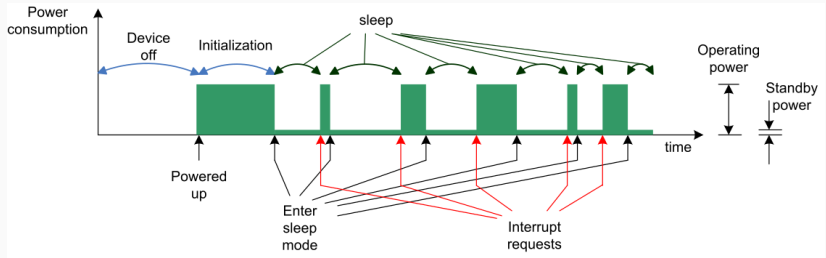
O processador fica em modo sleep e somente é acordado quando ocorre uma interrupção, então executa-se as ações atreladas a essa interrupção e retorna para o modo de baixo consumo energético.



# Interrupção



# Interrupção



As vezes é necessário processar uma grande quantidade de dados que não seria possível dentro da interrupção, portanto utiliza-se uma forma hibrida que mistura os dois métodos:

1. O uC fica em modo sleep
2. ocorre uma interrupção
3. os dados referentes a interrupção são processados no super loop
4. retorna-se para o modo sleep

Utiliza-se nesse caso um programa auxiliar (OS) que possibilita a implementação de *tarefas*.

Um tipo de sistema operacional comumente utilizado em eletrônica embarcada é o Real Time Operational System (RTOS).

Linux, Android e iOS são sistemas operacionais para eletrônica embarcada.

# Sistema Operacional

