Universidade Federal de Pernambuco
Deptº de Eletrônica e Sistemas

Desenvolvimento de Sistemas Embarcados de Tempo Real

Prof. Hermano Cabral

Horário: Terça de 08:00h às 10:00h
Sexta de 08:00h às 10:00h

Site: http://sites.google.com/view/hermano-cabral/rtos

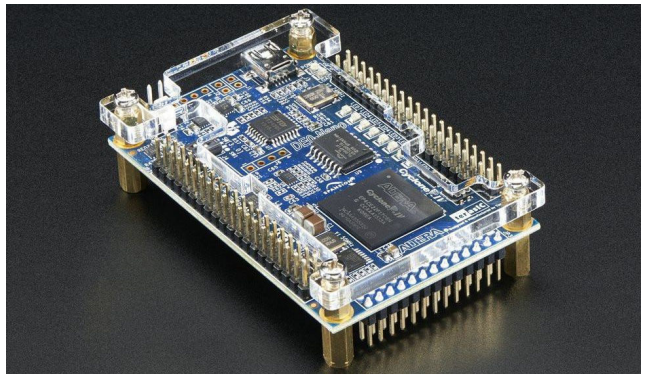
Avaliação: Listas de exercício (30%) e projeto final (70%)

Metodologia

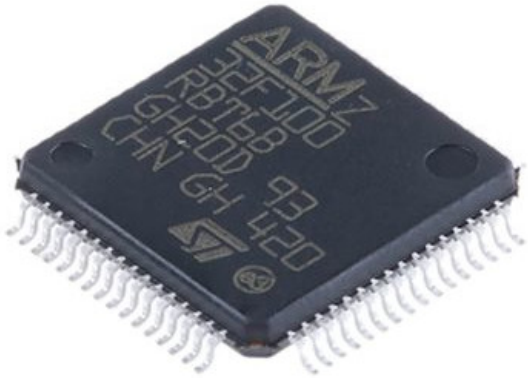
- Uso intensivo de desenvolvimento de programas para microcontroladores
- Os exercícios devem ser feitos e entregues de forma individual
- O projeto final será feito em duplas

O que é um sistema embarcado?

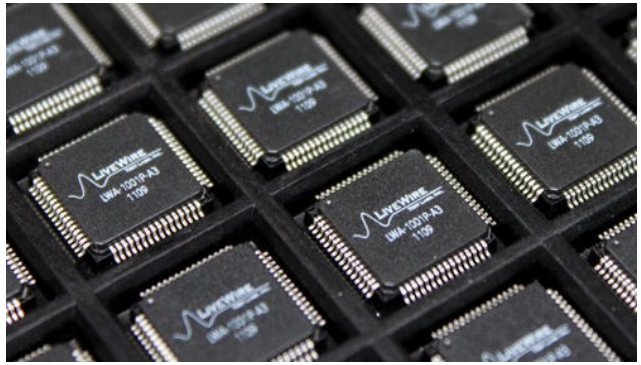
Tecnologias para embarcados



FPGA

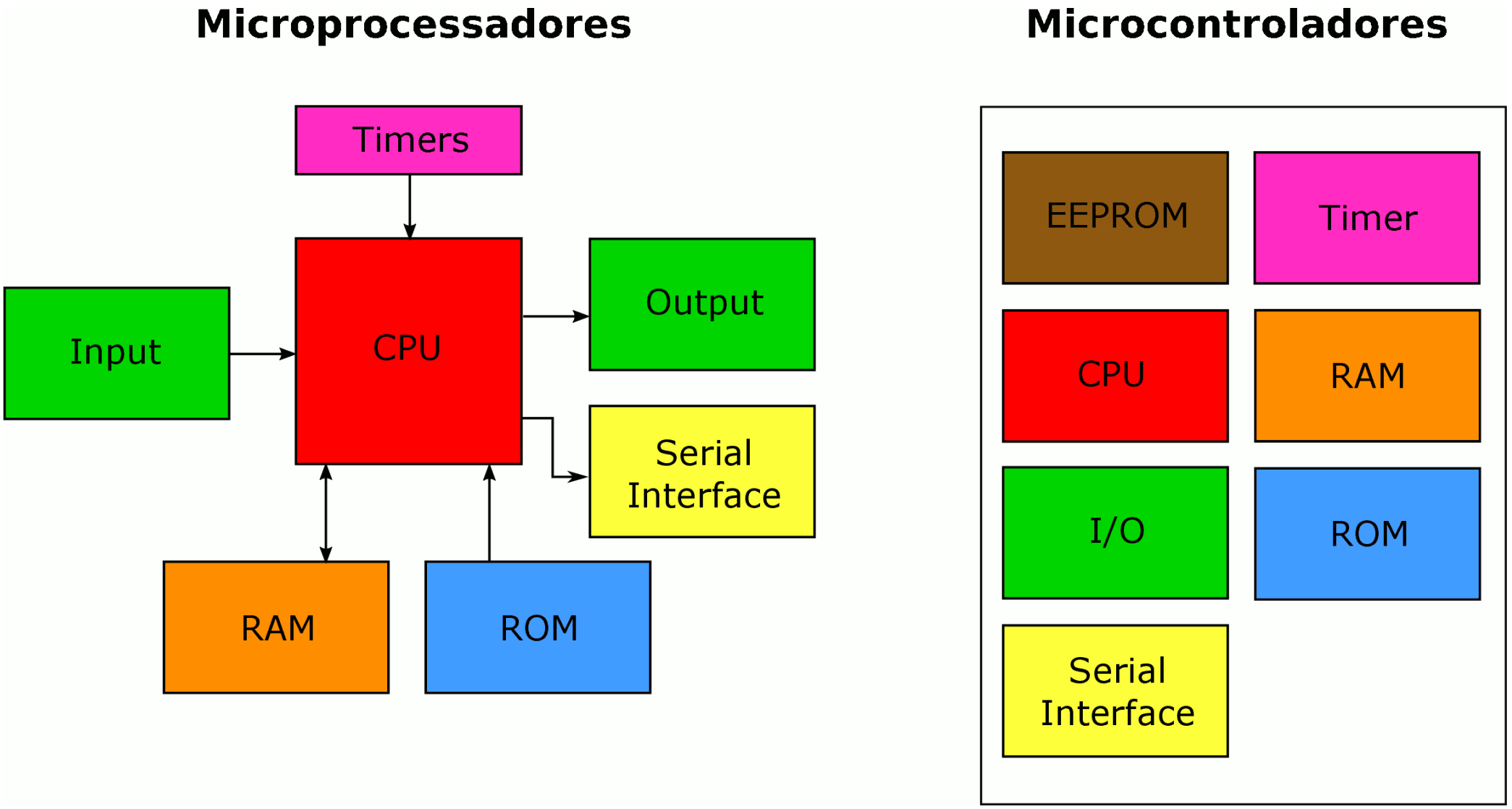


Micro-controladores

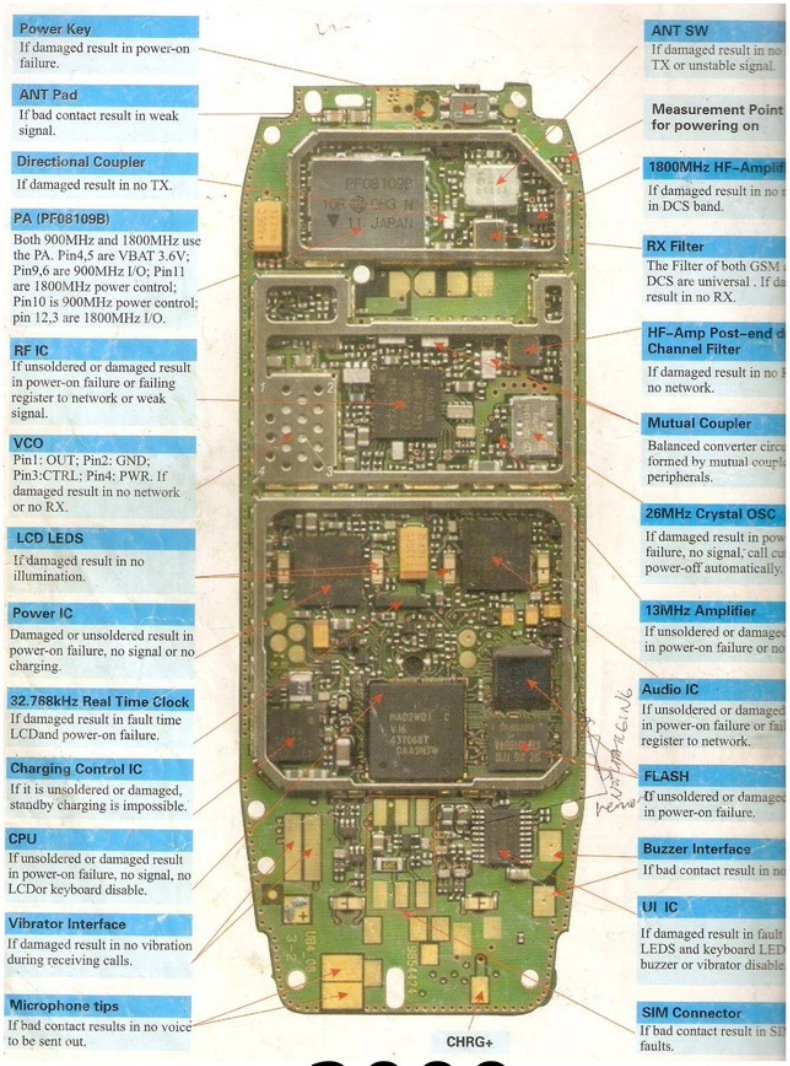


ASIC

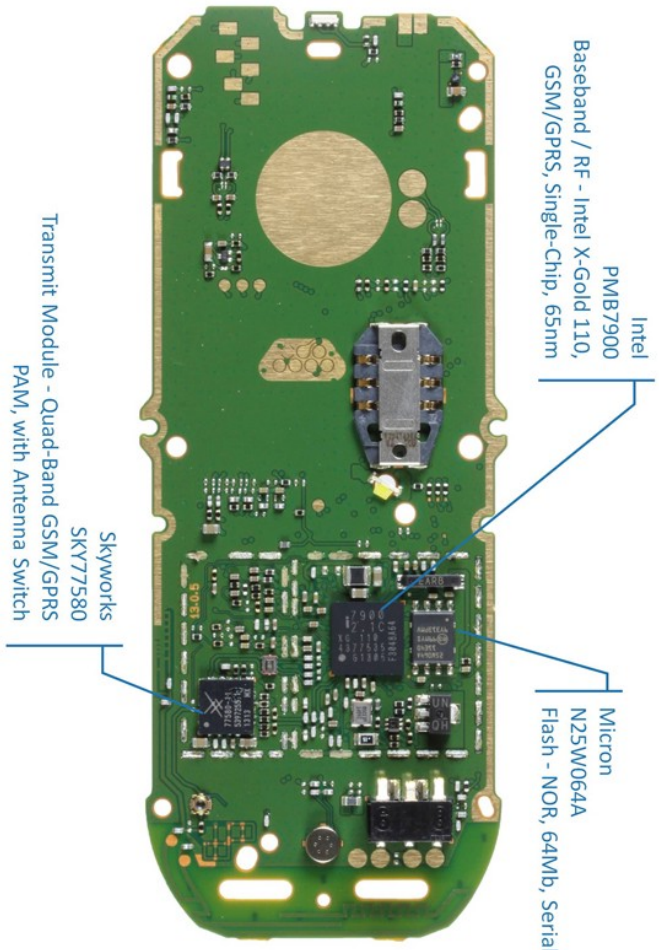
Arquitetura de um microcontrolador



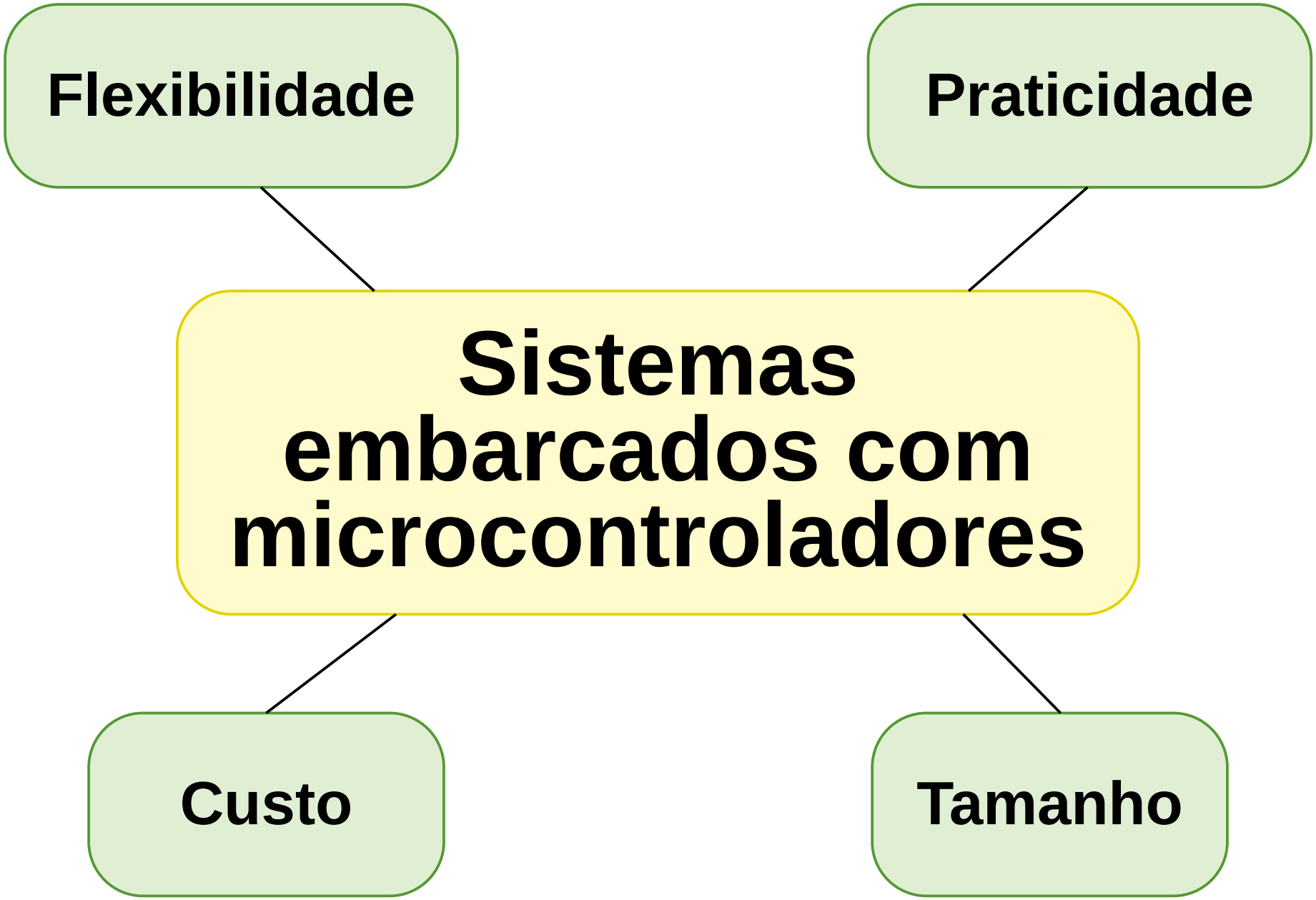
Arquitetura de um microcontrolador



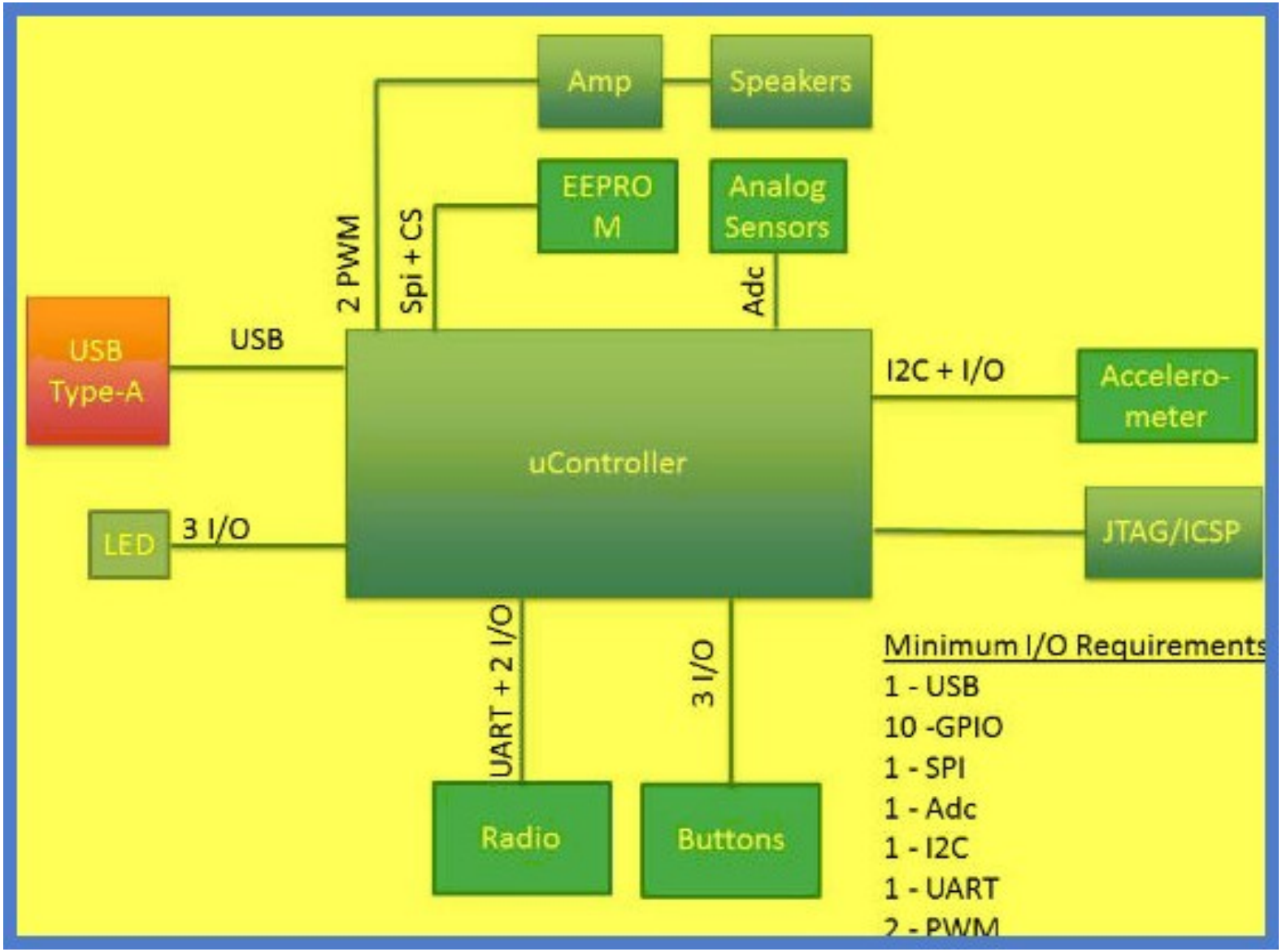
2000



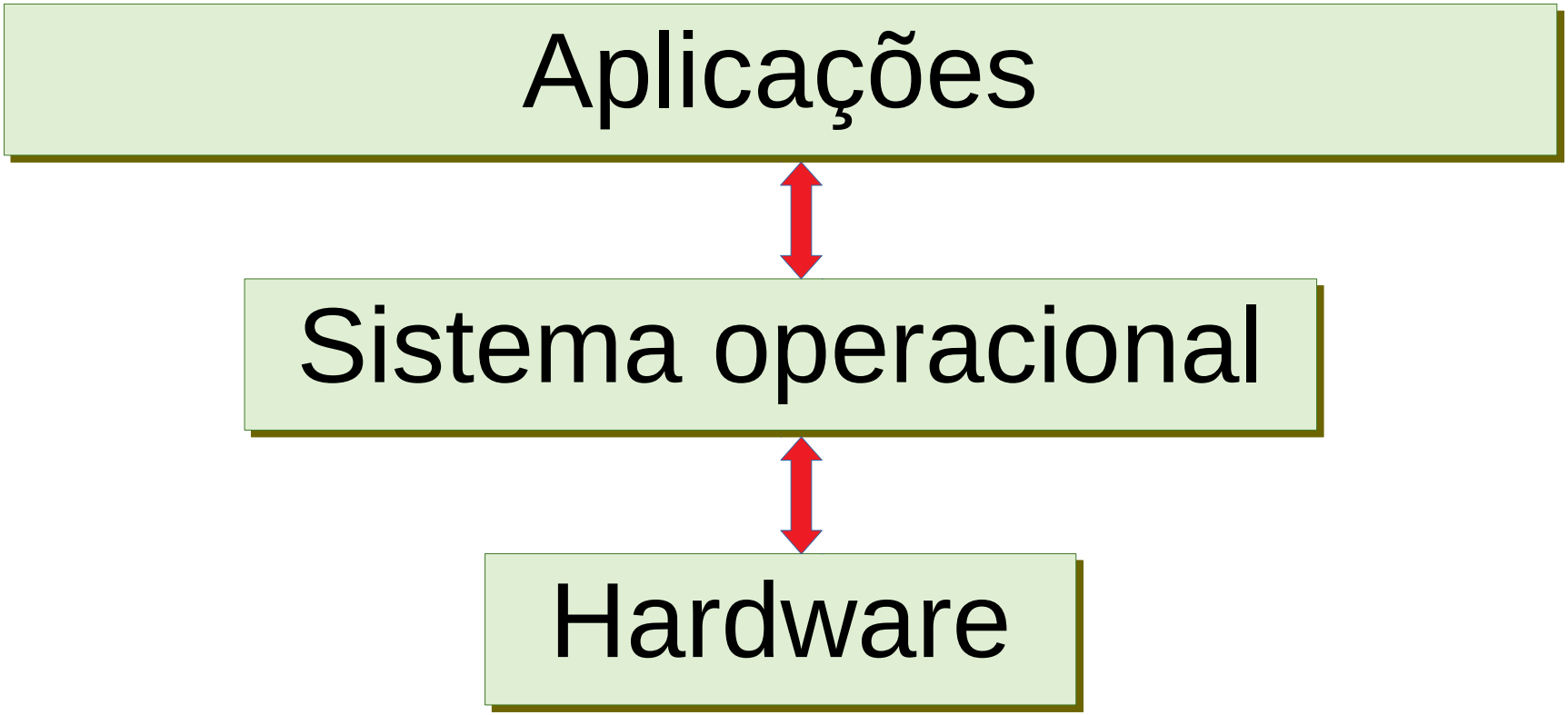
2013


Flexibilidade
Praticidade
Sistemas embarcados com microcontroladores
Custo
Tamanho

Interfaces em um sistema embarcado



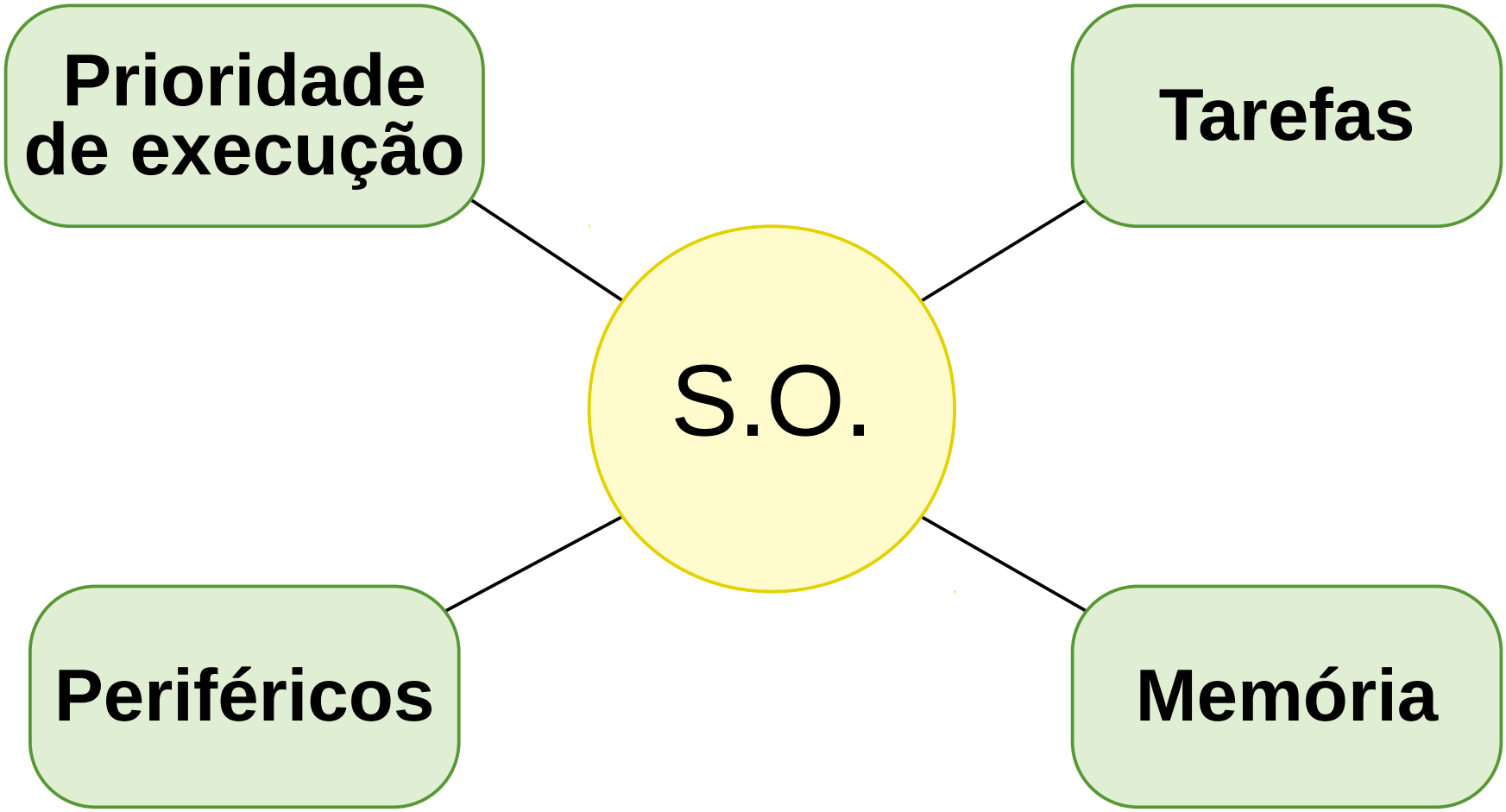
Sistema operacional



Sistema operacional

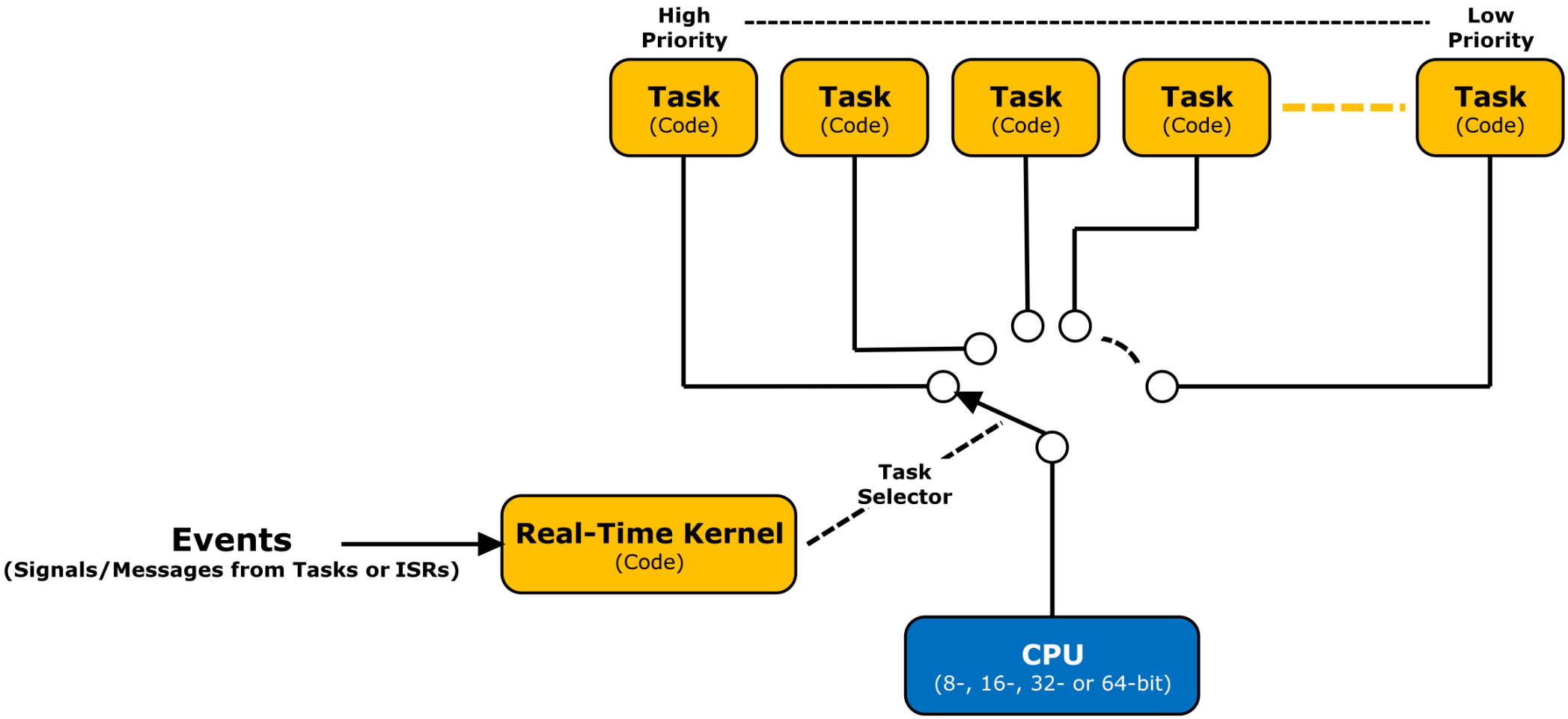
- Também provê funcionalidades usadas por várias aplicações

Funções de um sistema operacional



Sistema de tempo real

Sistema operacional de tempo real

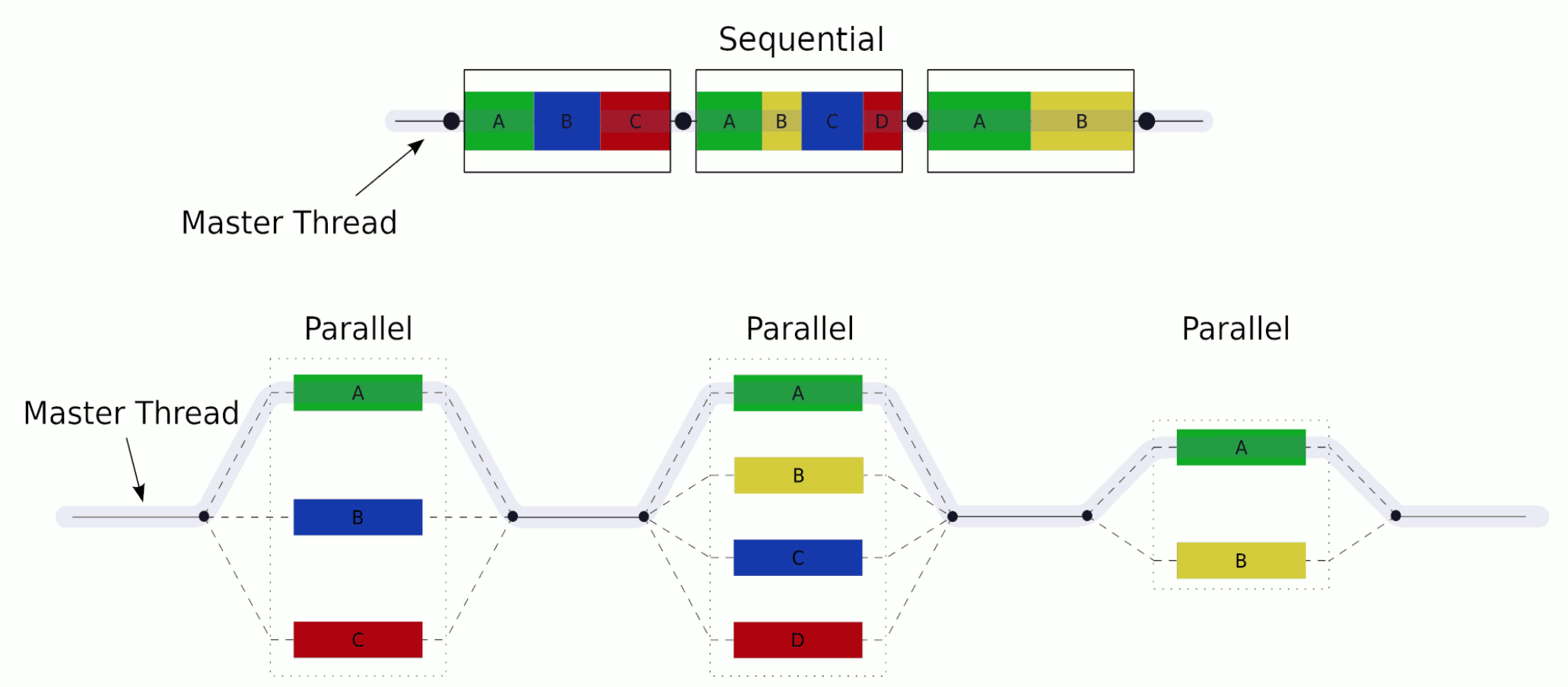


Tipos de RTOS

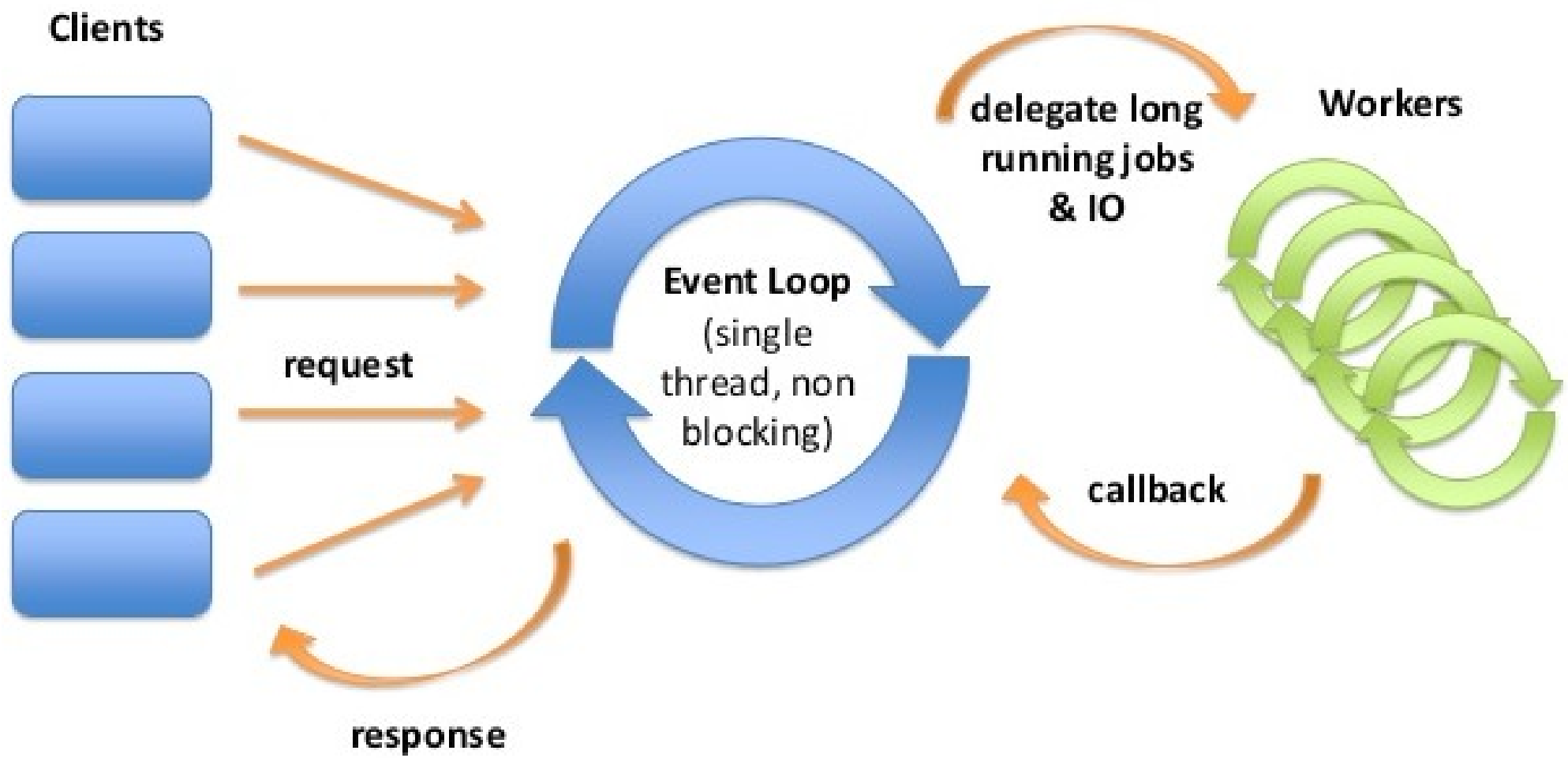
Rígidos

Suaves

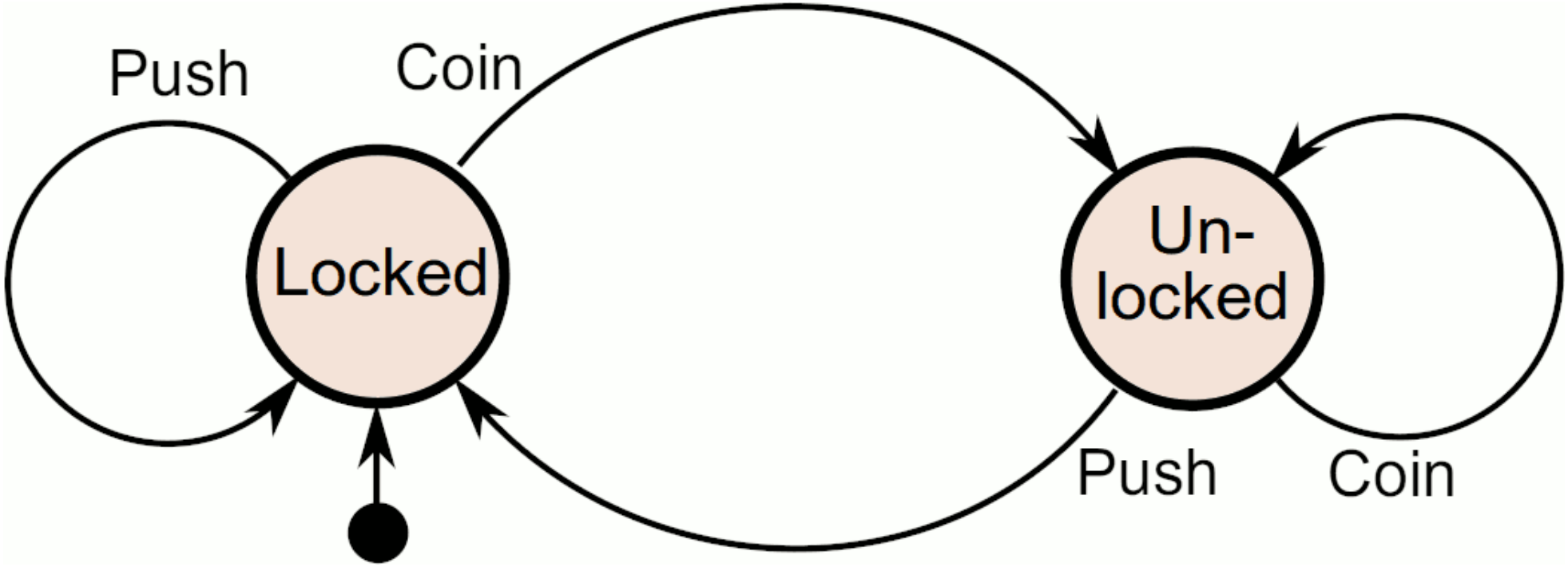
Programação paralela



Programação reativa



Máquinas de estados



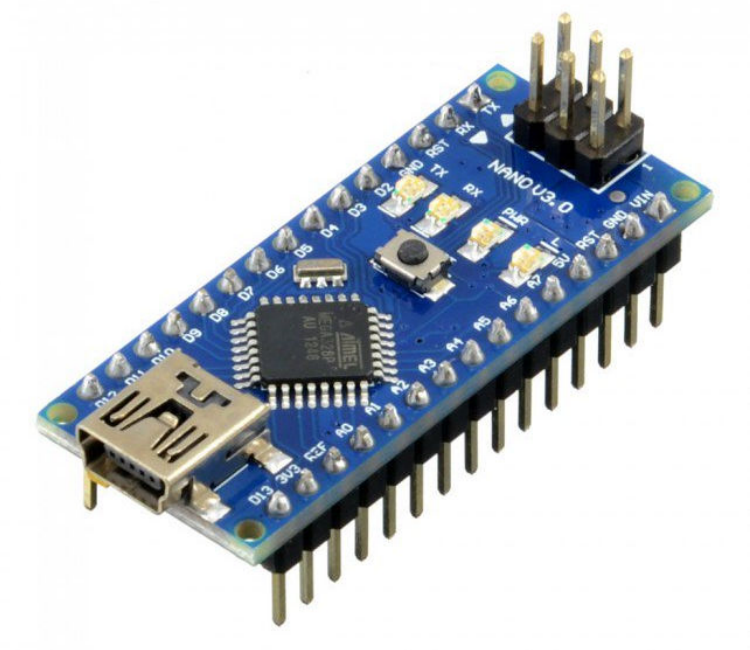
Objetivos da disciplina

- Compreender as características de um sistema de tempo real
- Usar ferramentas e ambientes de desenvolvimento para sistemas operacionais de tempo real em sistemas embarcados

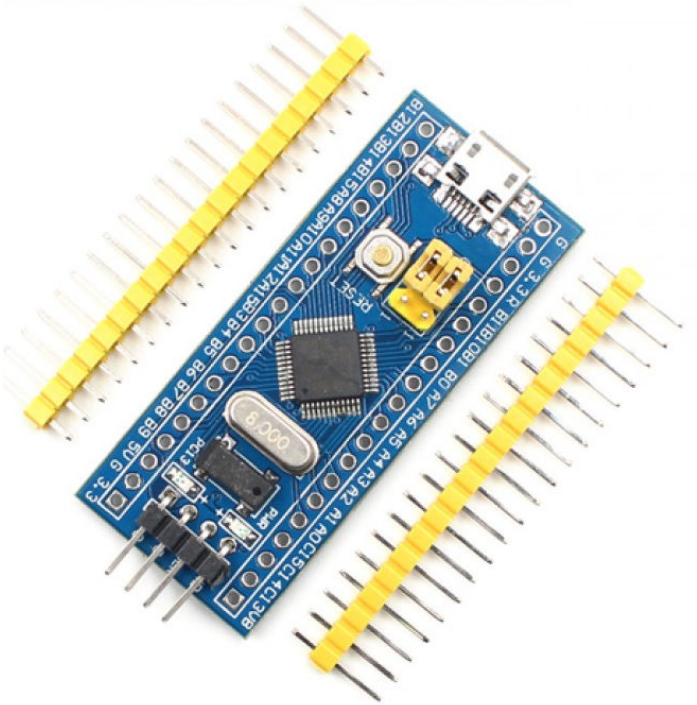
Objetivos da disciplina

- Programar microcontroladores com um sistema operacional de tempo real usando técnicas de programação paralela
- Realizar um projeto de sistema embarcado usando um sistema operacional de tempo real

Hardware utilizado



Arduino Nano
Atmel ATMega328p

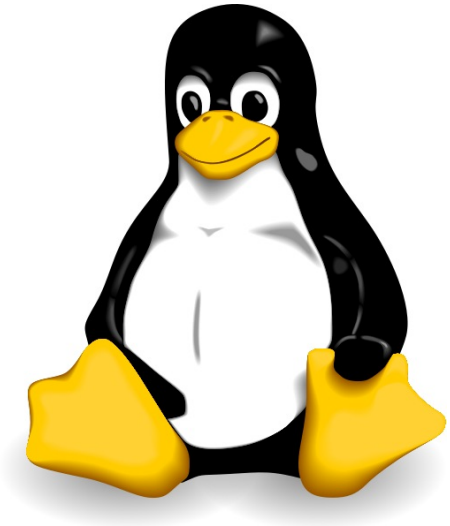


STM32f103

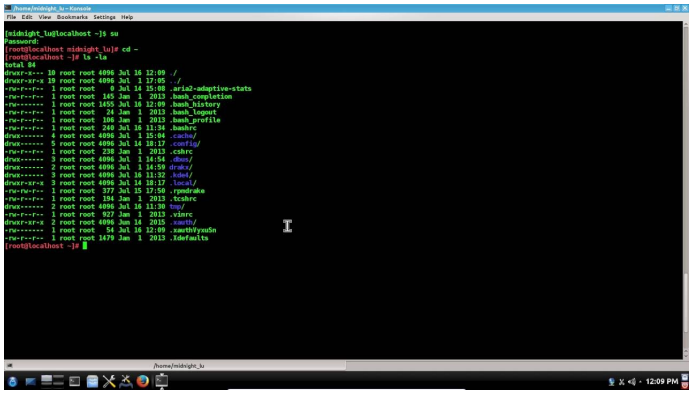
Software - Chibios/RT

http://www.chibios.org

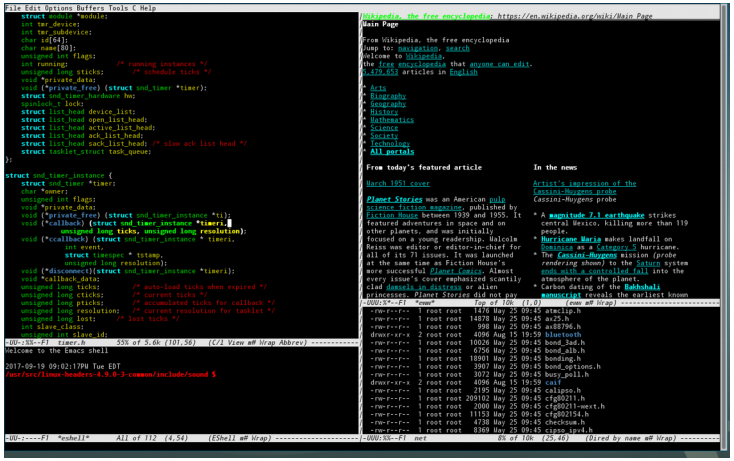
Ambiente de desenvolvimento



Kubuntu / Linux



Terminal
(konsole)



Editor de texto

Desenvolvimento cruzado

- Para gerar o sistema que queremos, usaremos o seguinte processo:
  - Edição do texto do programa em C
  - Compilação, conversão do arquivo binário e carregamento no microcontrolador
- A edição pode ser feita em qualquer editor (por exemplo, `kate`)

Desenvolvimento cruzado

- A segunda parte é realizada por um Makefile, um arquivo com instruções para o programa `make`.

Bibliografia

- Microcontrolador
  - Datasheet
- Chibios/RT
  - Site: http://www.chibios.org
- Programação reativa
  - Miro Samek. Practical UML Statecharts in C/C++: Event-Driven Programming for Embedded Systems, 2ª edição, CRC Press, 728p, 2008.