

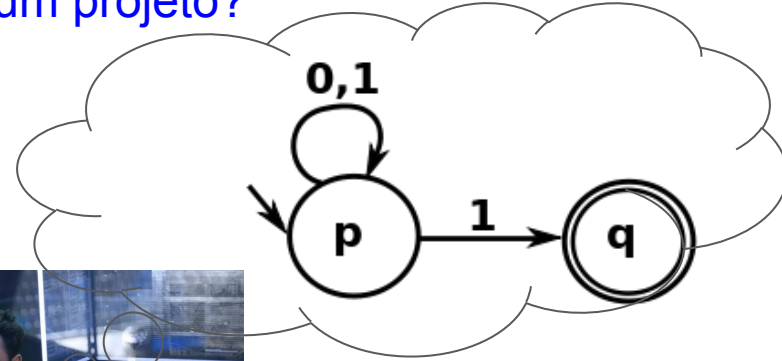
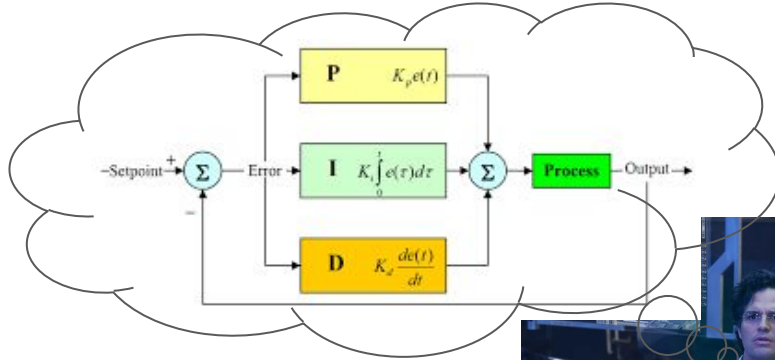
Oficina de Integração 2

Métodos de representação (Introdução)

Prof. César M.V. Benítez
2018b

- **Qual o problema?**
- **Como descrever as partes e o comportamento de um sistema?**

Antes e durante o desenvolvimento de um projeto?



Agenda

- Diagramas de Blocos
- Máquinas de estados
- Statecharts
- Exemplos
- Exercício

Diagrama de Blocos

- Diagrama de um sistema onde
 - As partes ou funções são representadas por blocos
 - Os blocos são conectados por setas (relacionamento)
- Utilizado em projeto de HW, SW, Eng. de processos, etc.
 - Há símbolos especiais de acordo com a área
(Controle e Automação - LADDER, diagrama de processo - PFD, etc.)
- Geralmente, em **alto nível (Top) no início** e mais detalhado ao longo do projeto.

Diagrama de Blocos

Car audio

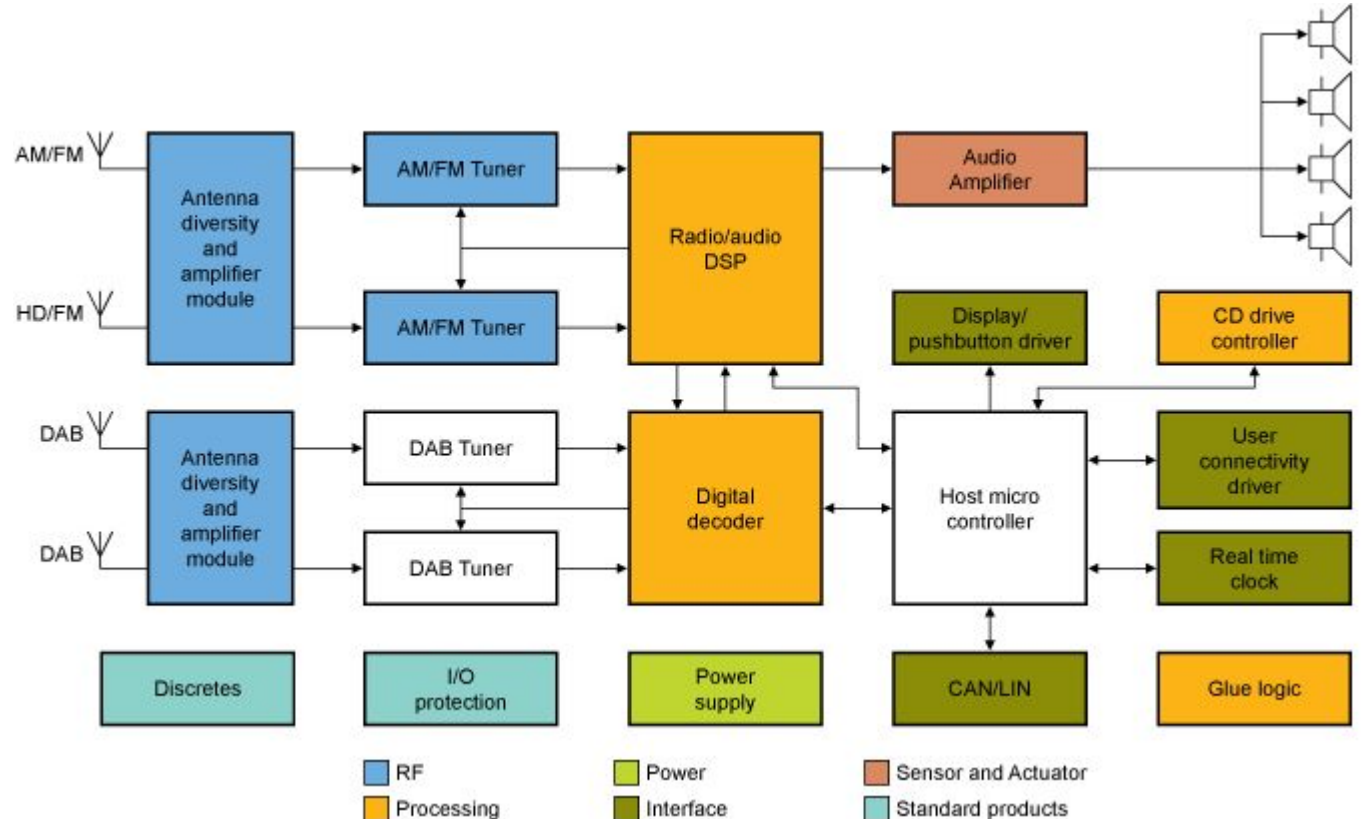


Diagrama de Blocos

Pico Projector - NXP

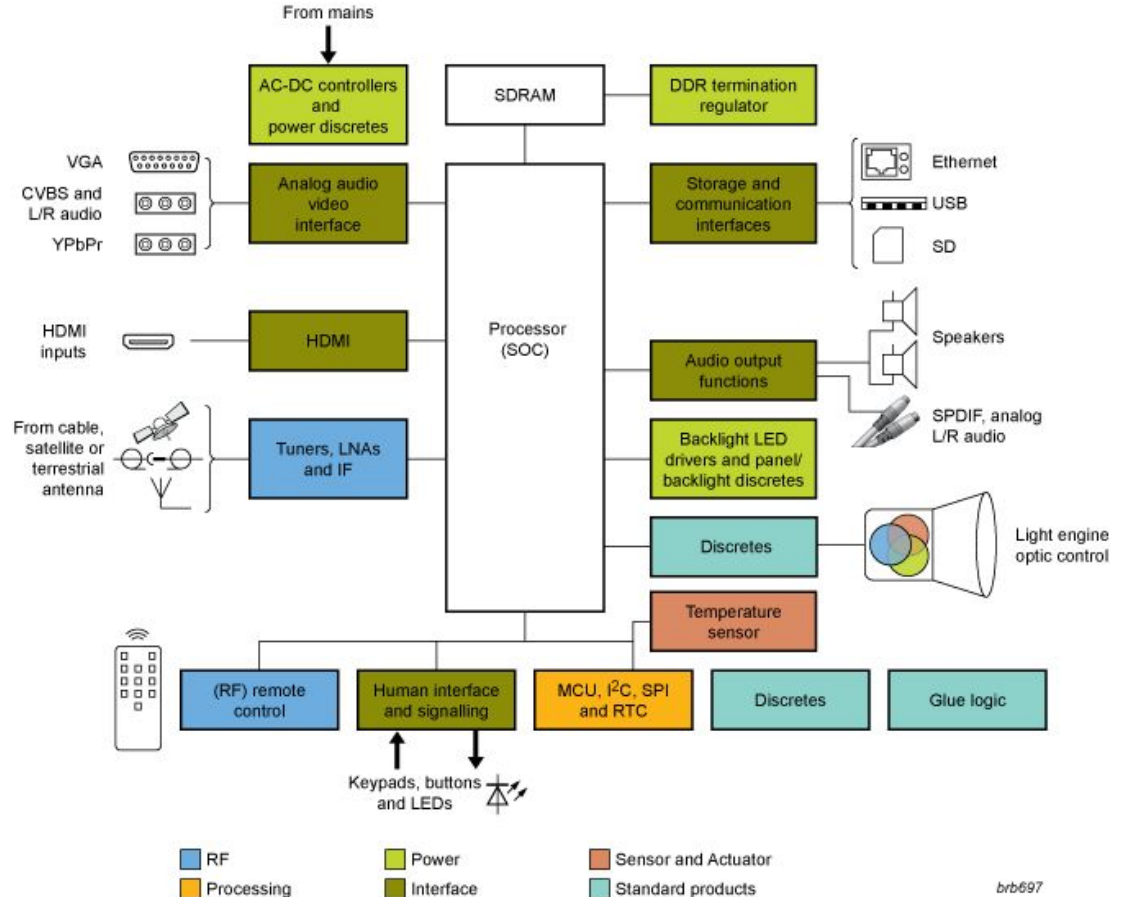


Diagrama de Blocos

Wireless Connectivity
Microcontrollers (MCUs)
NXP

MC1322x Block Diagram

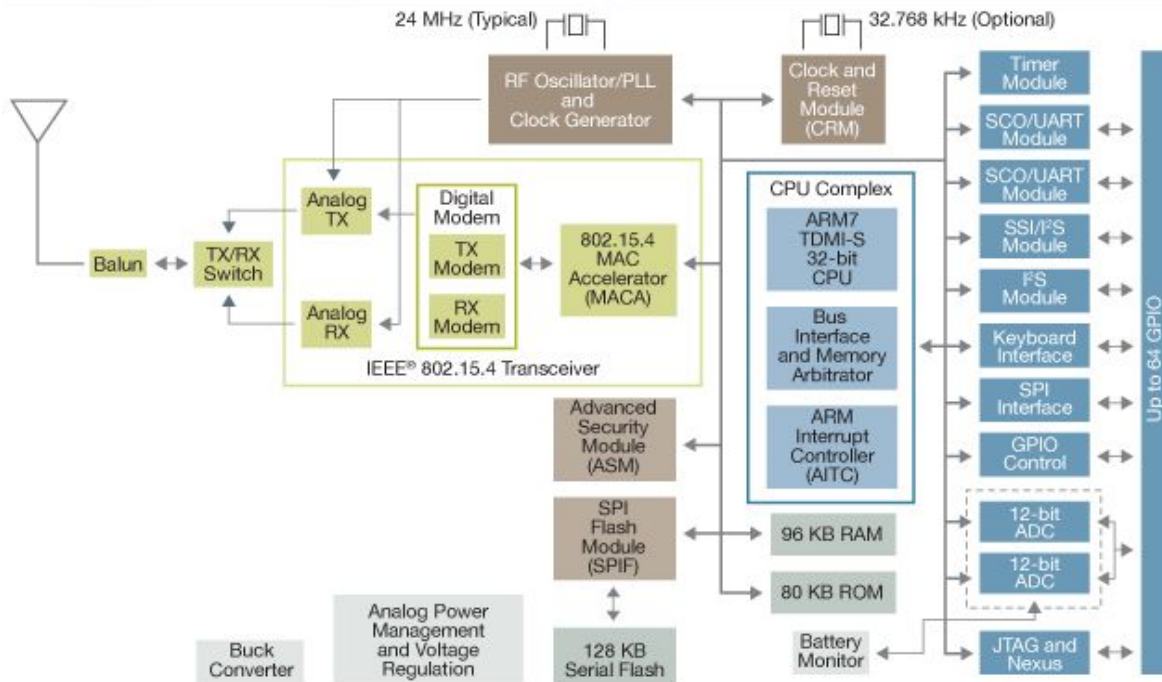
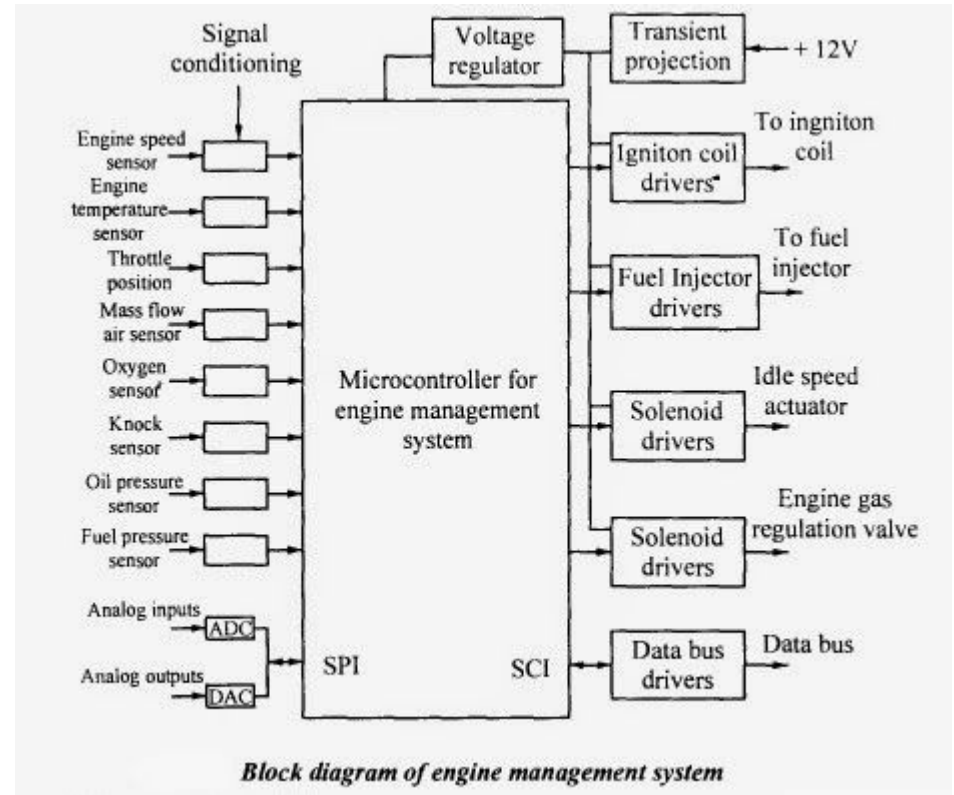


Diagrama de Blocos

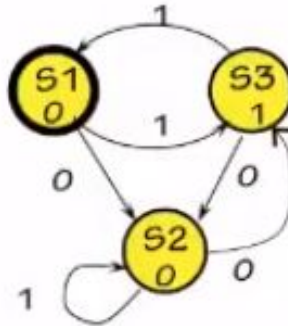
Engine Management System (EMS) NXP



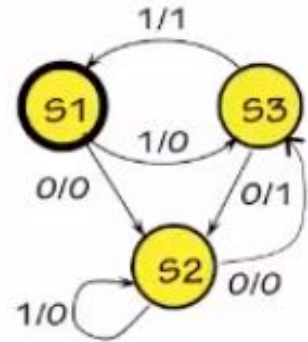
Máquinas de Estados

- Finite State Machines (FSM) - máquina de estados
 - Estados, transições e saídas
 - 1 estado por vez

- Tipos:
 - Mealy
 - Moore



MOORE Machine:
Outputs on States



MEALY Machine:
Outputs on Transitions

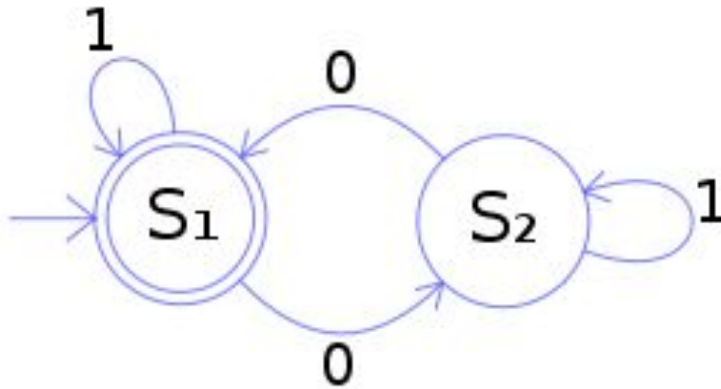
Máquinas de Estados

- Tabela de estados de transição - Exemplo

State Transition Table

State \ Input	1	0
	1	0
s_1	s_1	s_2
s_2	s_2	s_1

State Diagram



Statecharts

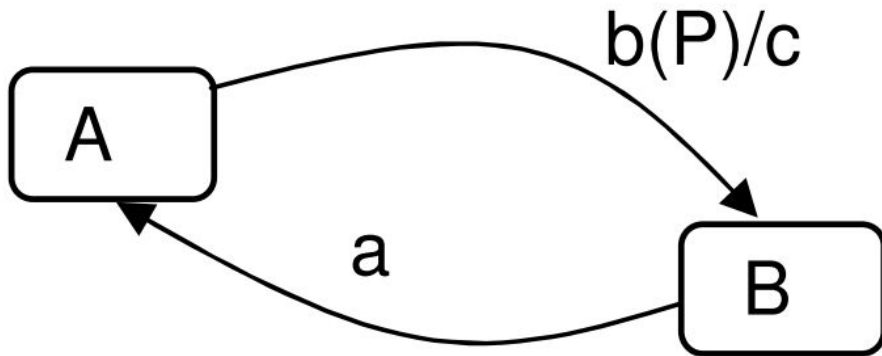
- Proposto por David Harel em 1987
 - D. Harel, "Statecharts: A visual formalism for complex systems", Science of Computer Programming 8, 1987, pp. 231-274.
- Método para descrever o comportamento de sistemas reativos complexos (event-driven)
 - Sistema reativo: reage a estímulos externos e internos
- Evolução das máquinas/diagramas de estados
- Inclui o conceito de Hierarquia, Eventos e Concorrência (Simultaneidade)

Statecharts

- Composta por: **Eventos**, **Transições** e **condições**.

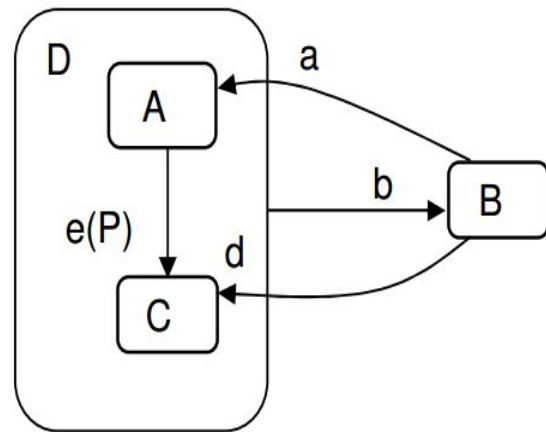
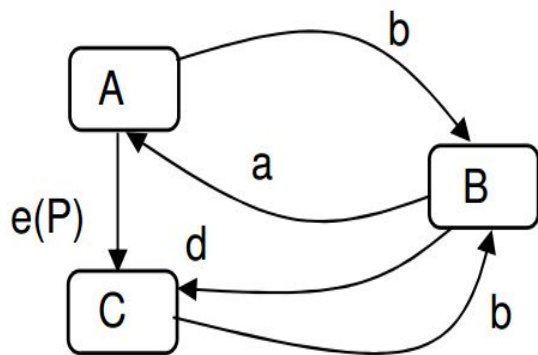
Exemplo:

- A, B: eventos
- a,b: transições
- P: condição
- c: saída durante uma transição



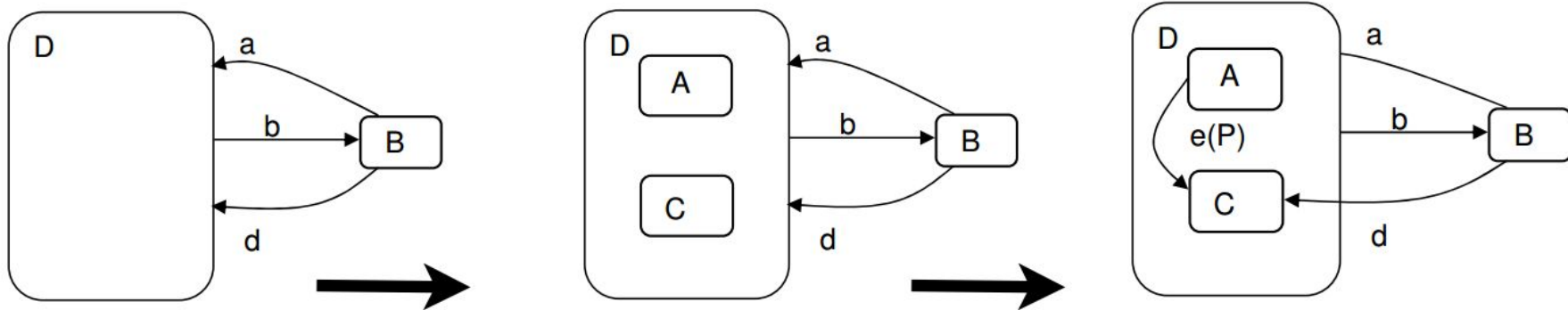
Statecharts

- Hierárquia
 - Clustering (Bottom-up):
 - Super estado (superstate) $D = A \text{ xor } C$



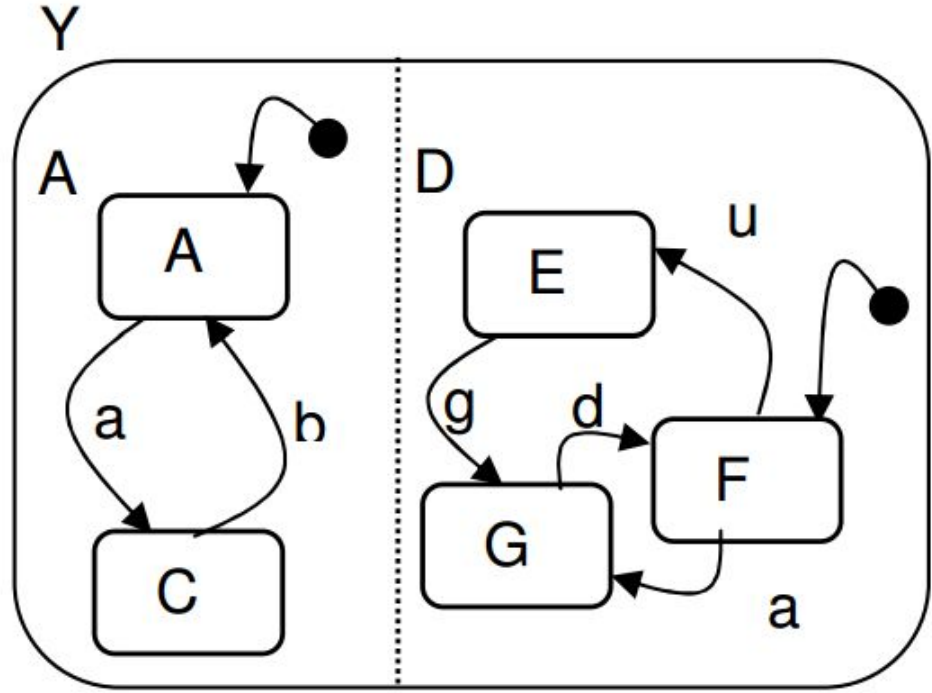
Statecharts

- Hierárquia
 - Refinamento (Top-Down)



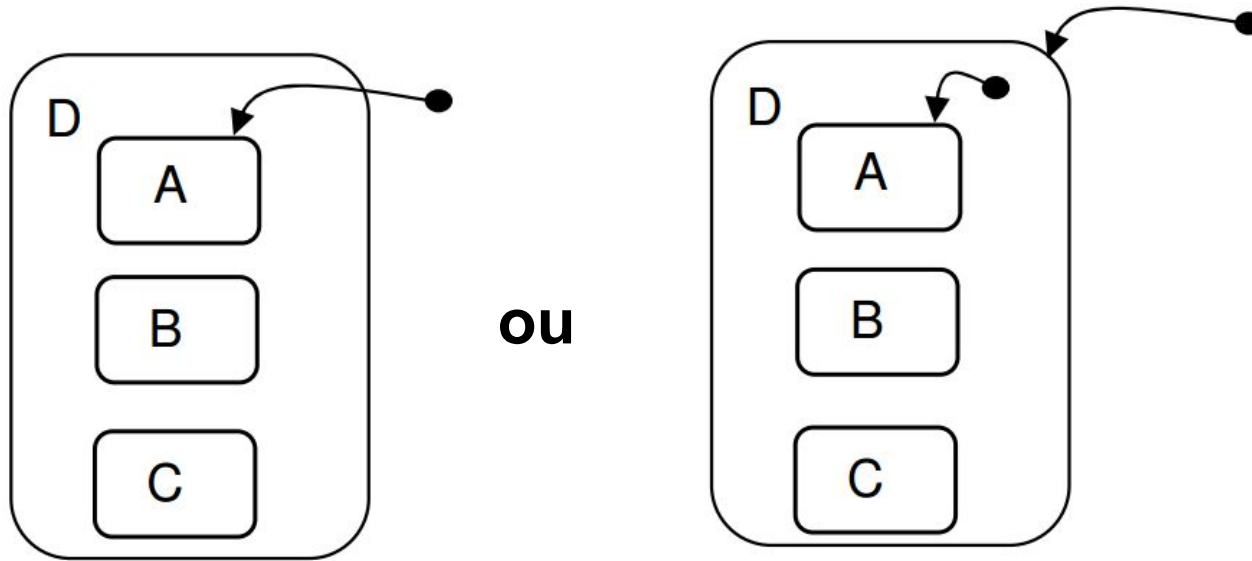
Statecharts

- Concorrência (ortogonalidade)
 - A e D são independentes
 - A e D estão sincronizados (ver estado inicial e transição a)
- inicial e transição a)



Statecharts

- Estado padrão (default) ou inicial



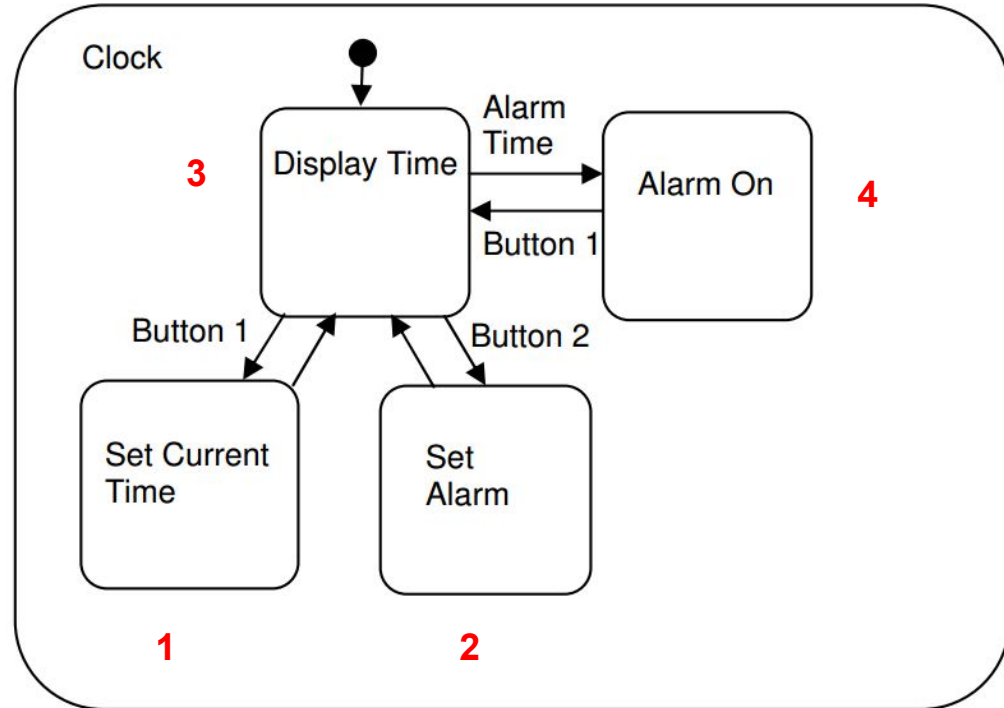
- **Ver os demais elementos no material disponível no site**

Exemplo 1

- Relógio com alarme
 - Represente/Especifique o comportamento do relógio com alarme usando Statecharts
 - Características:
 - O relógio possui 2 botões
 - Configurar horas, minutos, segundos (24H)
 - Definir a função de cada botão e/ou combinação de botões

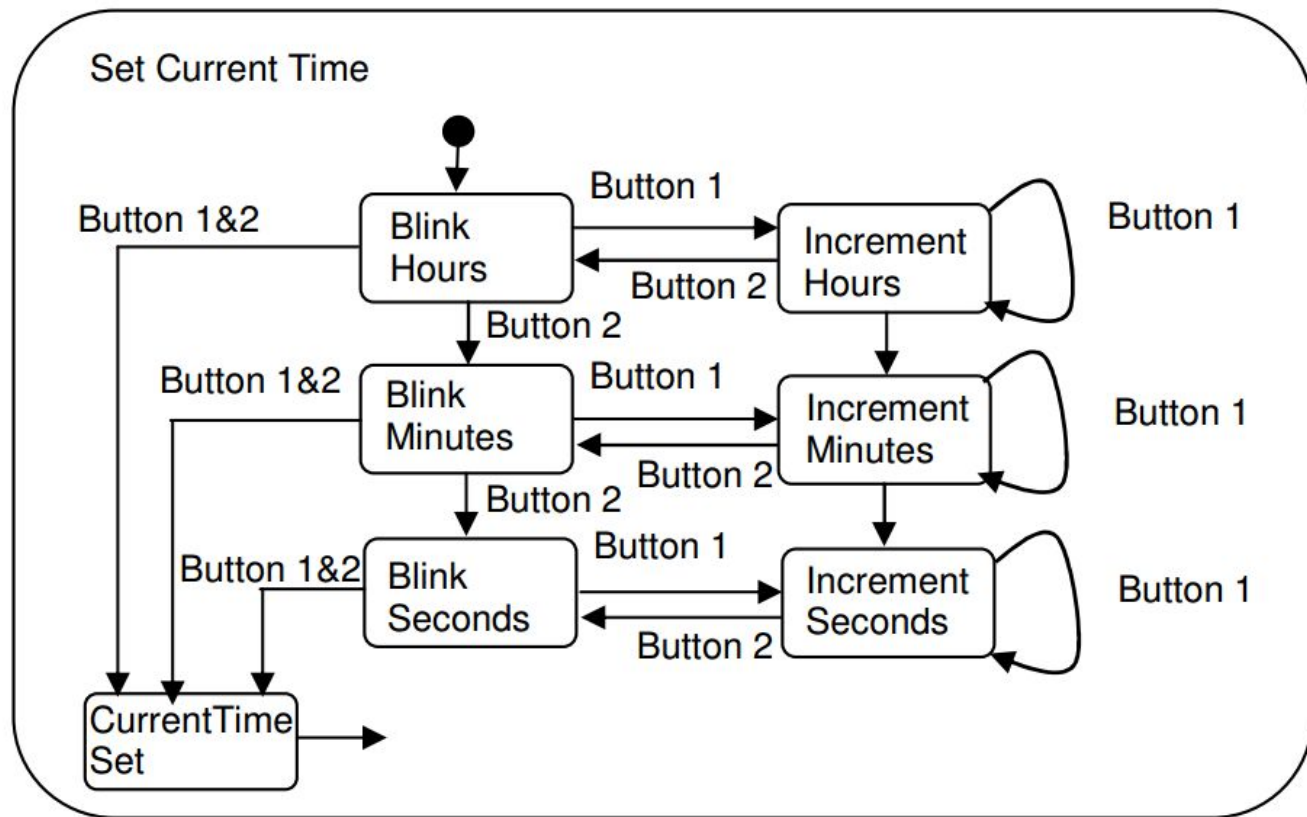
Exemplo 1

- Relógio com alarme



Exemplo 1

- Relógio
 - Ajuste de hora

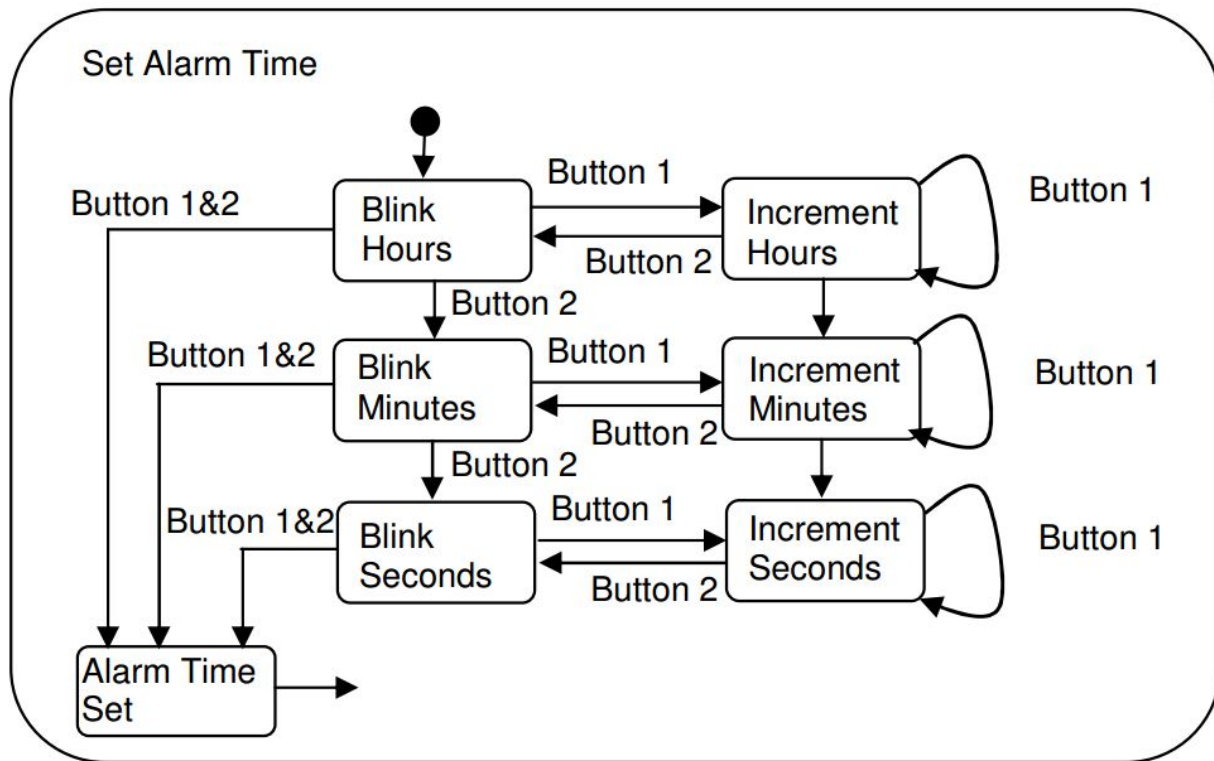


Exemplo 1

- Relógio
 - Configurar alarme ?

Exemplo 1

- Relógio
 - Configurar alarme



Exemplo 2

Vending Machine

- Estados?
- Transições?
- Entradas?
- Saídas?



https://www.youtube.com/watch?v=_okvN-u0qQo

Exemplo 2

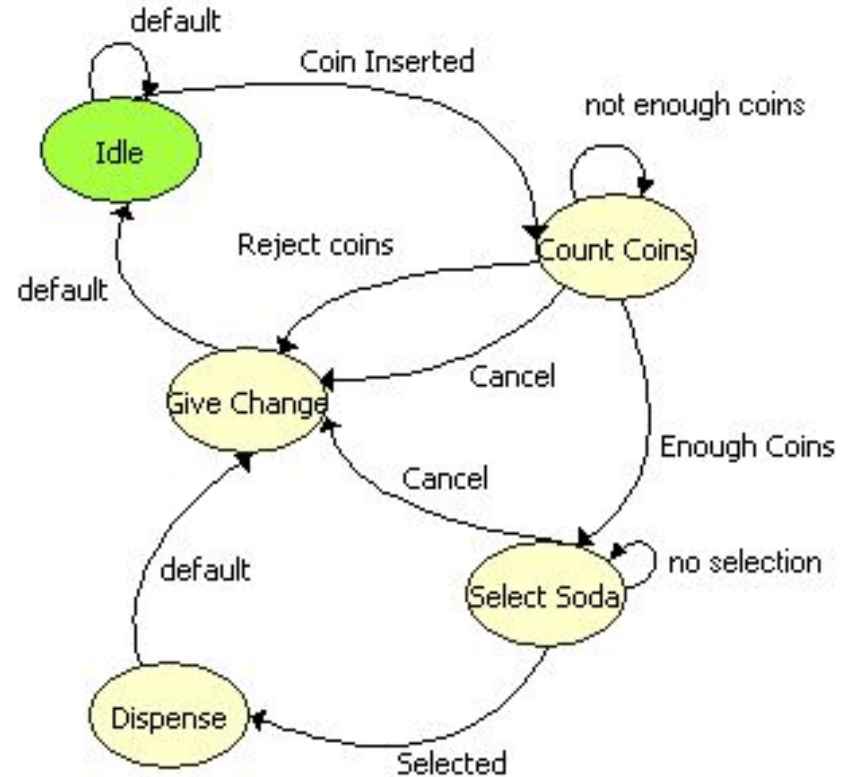
Vending Machine

- Estados:
 - Ocioso (Idle)
 - Contar Moedas
 - Selecionar bebida
 - Fornecer Troco
 - Dispensar bebida



Exemplo 2

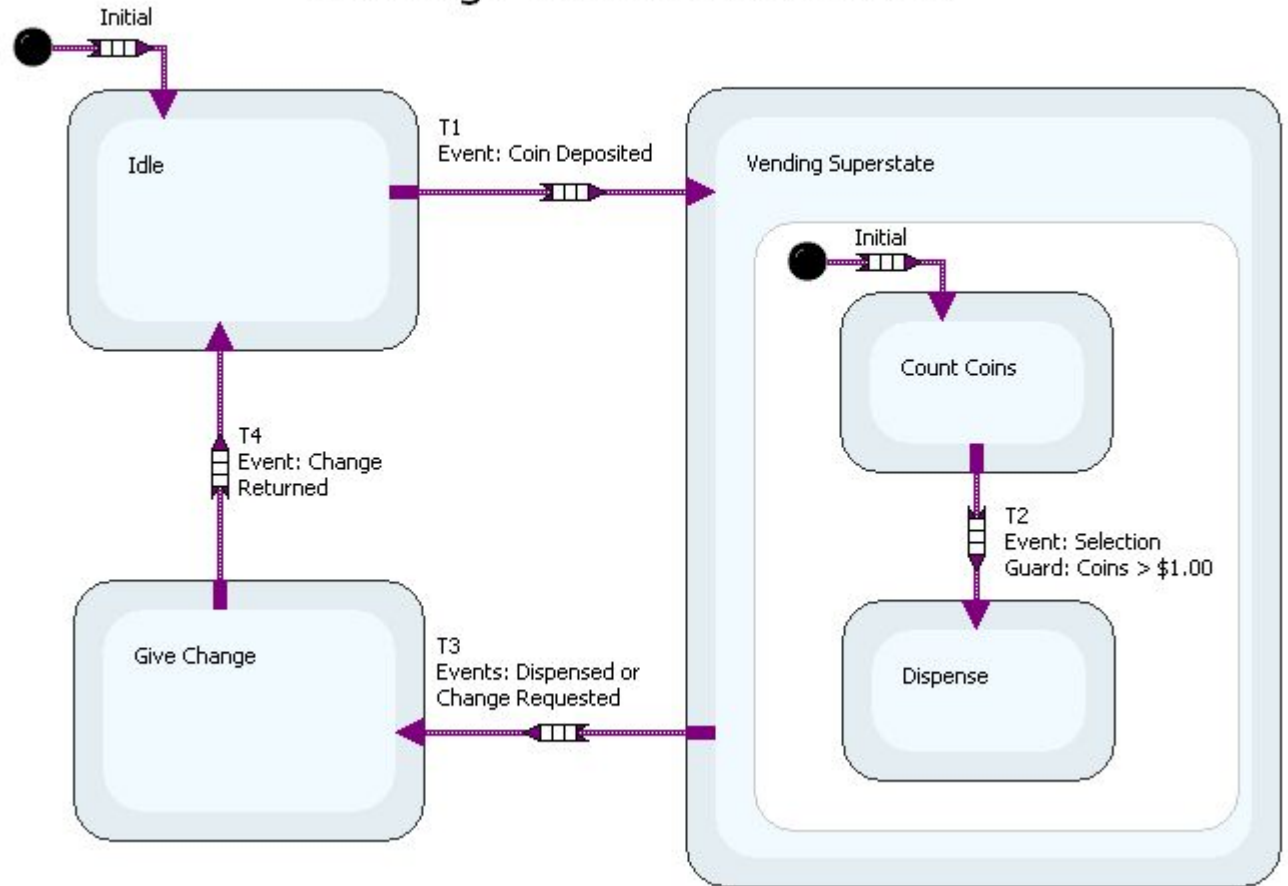
Máquina de estados Vending Machine



Exemplo 2

Statechart

Vending Machine Statechart

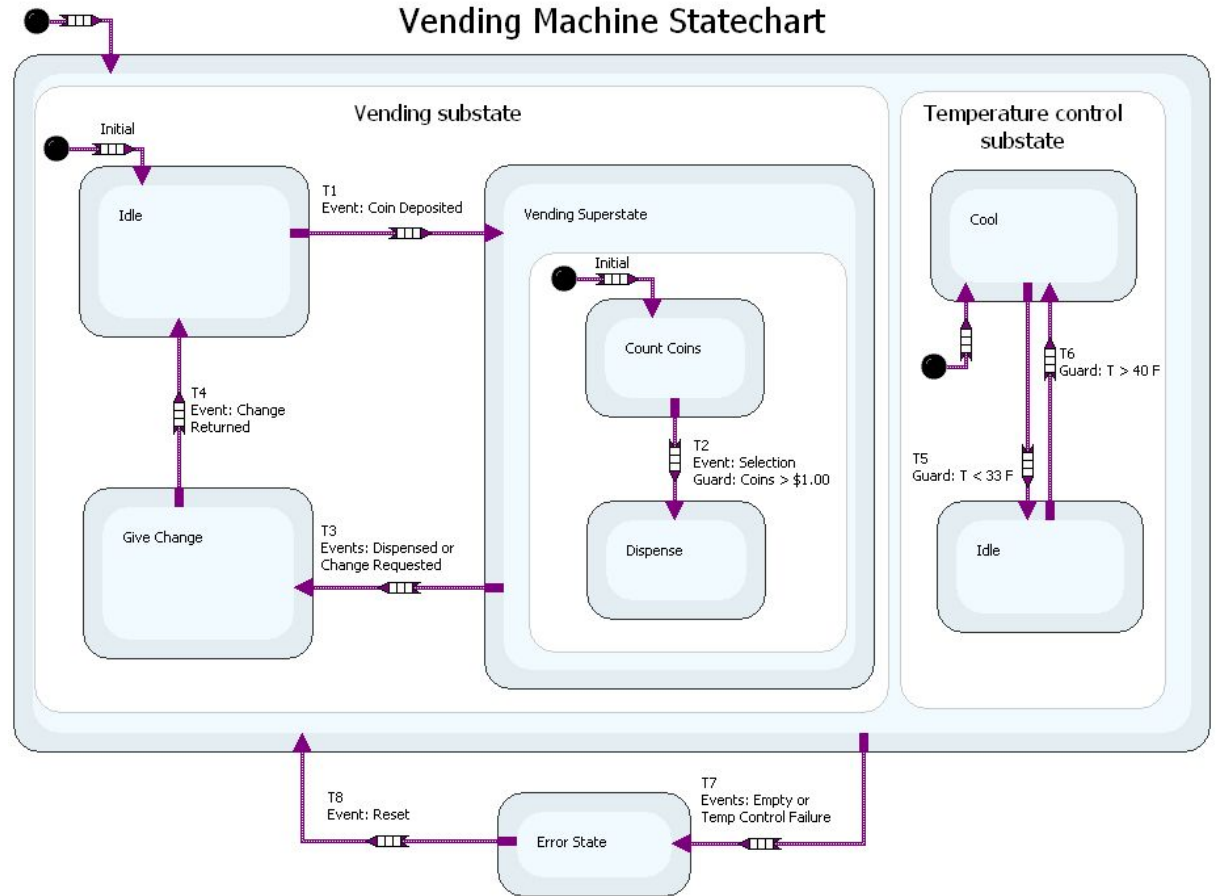


Exemplo 2

Statechart

→ Incorporando

Controle de Temperatura



Exercício - Robo seguidor de linha que desvia obstáculos

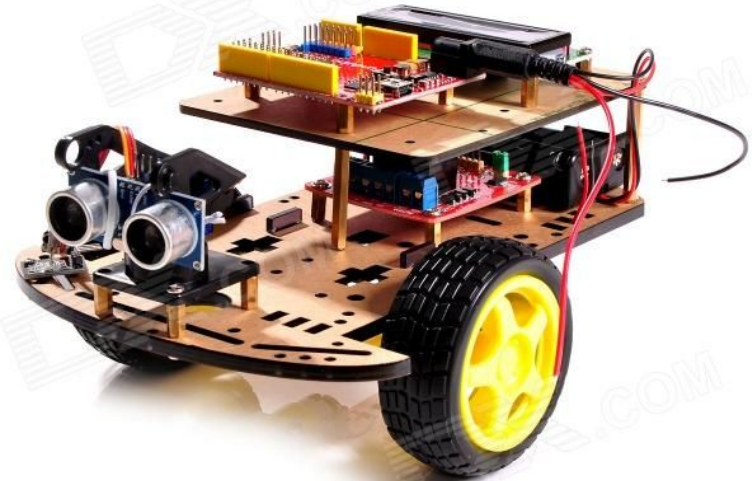
Exemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=C1w4h01MnD4>



Exercício - Robo seguidor de linha que desvia obstáculos

- Elementos:

- Microcontrolador com saída PWM, GPIO, ADC
 - Alimentação 3,3V
- Sensor de distância ultrassônico
- Módulo TCRT5000
- 2 Motores CC de 12 V
- Driver L298 (H-Bridge)
- Regulador de tensão
- Bateria de 12V



Exercício - Robo seguidor de linha que desvia obstáculos

- Desenhe o Diagrama de Blocos do sistema
- Desenhe a Statechart que descreve o funcionamento do sistema

