



## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

# Capítulo 6

## Metodologias e engenharia de requisitos



# Introdução

## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

- Levantamento de requerimentos, arquitetura e modelagem são fundamentais!

neering. In a typical software project today, requirements engineering activities may take an equal amount of effort (in person months) as code development and debugging. Requirements engineering is a core discipline of software and

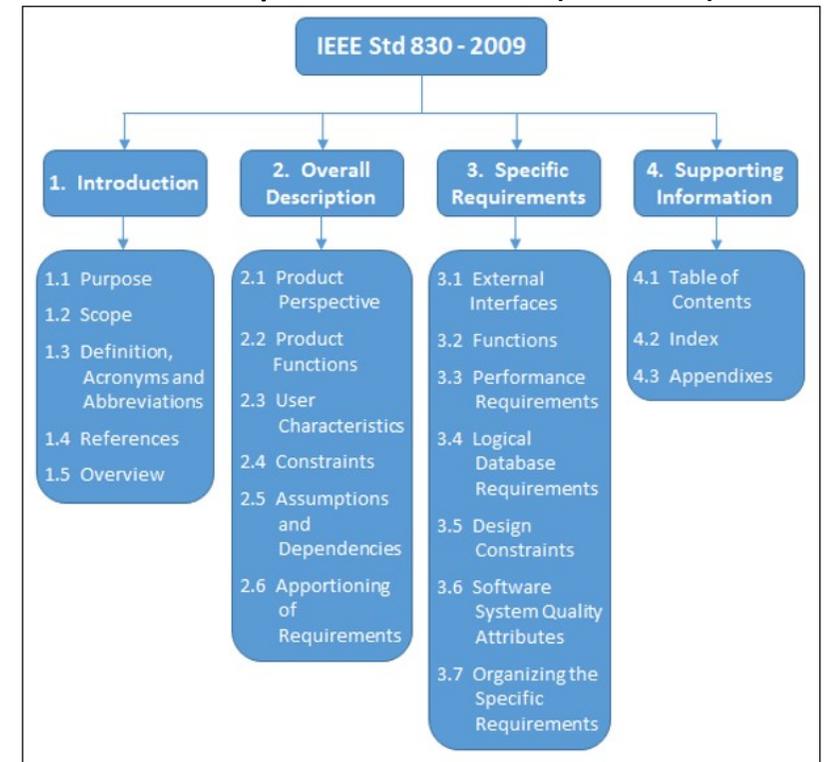
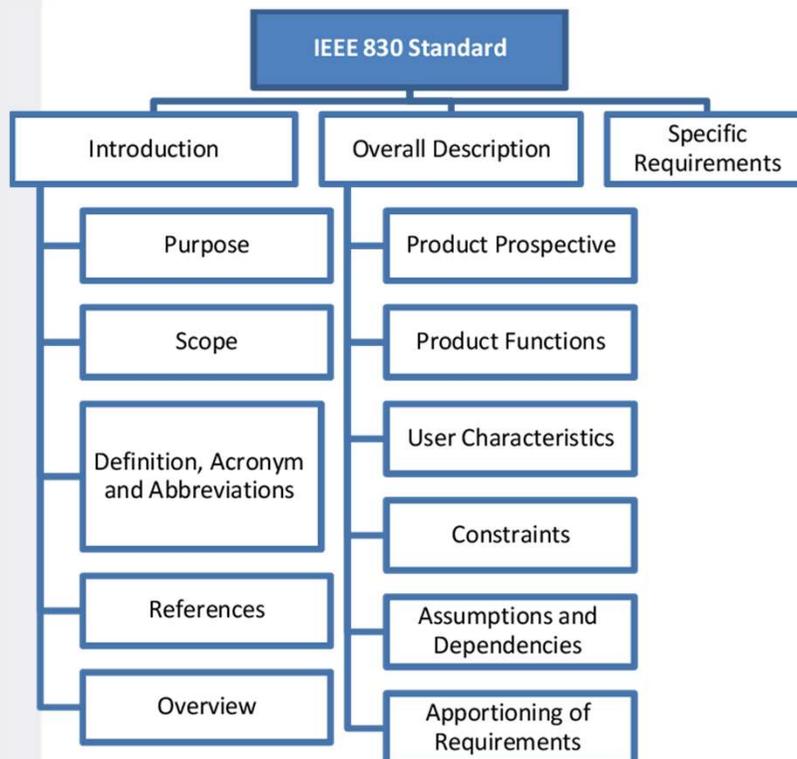
- Modelagem tem que levar em conta 2 aspectos:
  - Produto atende expectativas do ‘cliente’
  - Base de representação completa para desenvolvedores



## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

- Classes de requerimentos segundo IEEE-830:
  - C1. Funcional: ações ou recursos fundamentais
  - C2. Interfaces Externas: entradas e saídas
  - C3. Desempenho: requisitos numéricos
  - C4. Banco de dados: requisitos para uso de banco de dados
  - C5. Restrições de projeto: restrições de uso, cenário e/ou hardware
  - C6. Atributos do sistema : vários atributos quantificáveis (outros)



## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

- Classificação requerimentos moderna:
  - *Observable x nonobservable*
- Análise de consistência de requerimentos
  - Exemplo:

R1. If interrupt A arrives, then task B stops executing.

R2. Task A begins executing upon arrival of interrupt A.

R3. Either Task A is executing and Task B is not, or Task B is executing and Task A is not, or both are not executing.

$p$ : Interrupt A arrives.

$q$ : Task B is executing.

$r$ : Task A is executing.

R1.  $p \Rightarrow \neg q$

R2.  $p \Rightarrow r$

R3.  $(r \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg r) \vee (\neg q \wedge \neg r)$

TABLE 5.1. Truth Table Used to Verify the Consistency of the Example Set of Requirements (T = True and F = False)

	1	2	3	4	5	6	7	8
	$p$	$q$	$r$	$\neg q$	$\neg r$	$P \Rightarrow \neg q$	$p \Rightarrow r$	$(r \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg r) \vee (\neg q \wedge \neg r)$
1	T	T	T	F	F	F	T	F
2	T	T	F	F	T	F	F	T
3	T	F	T	T	F	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
4	T	F	F	T	T	T	F	T
5	F	T	T	F	F	T	T	F
6	F	T	F	F	T	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
7	F	F	T	T	F	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
8	F	F	F	T	T	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>

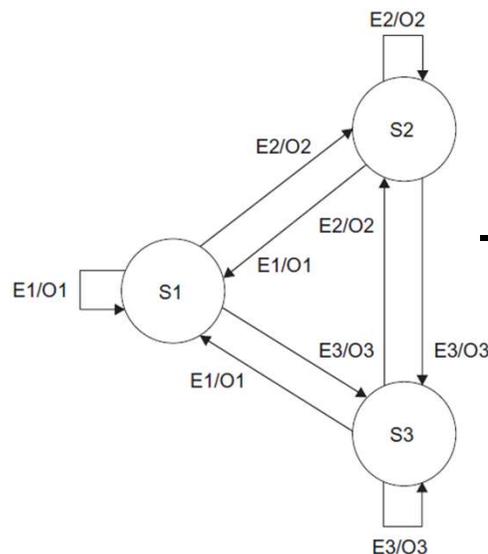
## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

- Máquinas de estado:
  - Representação simbólica:

$$M = \{S, i, T, \Sigma, \delta\},$$

- $S$  = conjunto não vazio de estados;
- $i$  = é o estado inicial ( $i \in S$ );
- $T$  = é o conjunto finito de estados terminais ( $T \subseteq S$ );
- $\Sigma$  = é um alfabeto finito de símbolos ou eventos usados para marcar transições entre estados;
- $\delta$  = é uma função de transição que descreve o próximo estado do FSM dado o estado atual e um símbolo do alfabeto.



## – Tipos máquina

- Moore = sem saída durante transição de estados
- Mealy = saída durante a transição de estado

## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

## • Exemplo: porta de um elevador

### – Estados identificados:

- *Closed* # *Opening* # *Open* # *Closing* # *Nudging* (algo obstruindo durante fechamento) # *Fault C* (porta não pode ser totalmente fechada) # *Fault O* (porta não pode ser totalmente aberta)

### – Sensores e eventos associados a mudança de estados:

*CC*: Command from the elevator controller to close the door.

*OC*: Command from the elevator controller to open the door.

*DC*: Door-closed contact (the door is fully closed).

*DO*: Door-open contact (the door is fully open).

*CB*: Door-close button.

*OB*: Door-open button.

*SE*: Safety edge to sense a passenger (or some obstacle) between closing door blades.

*PC*: Photocell(s) to sense a passenger (or some obstacle) between closing door blades.

*T1*: Timeout to indicate the door could not be closed in a fairly long time due to several reopenings.

*T2*: Timeout to indicate the door could not be closed in an overly long time due to a likely failure.

*T3*: Timeout to indicate the door could not be opened in a nominal (plus some margin) time due to a possible failure.

$$M = \{S, i, T, \Sigma, \delta\},$$

$S = \{\text{Closed, Opening, Open, Closing, Nudging, Fault C, Fault O}\}$

$i = \text{Closed}$

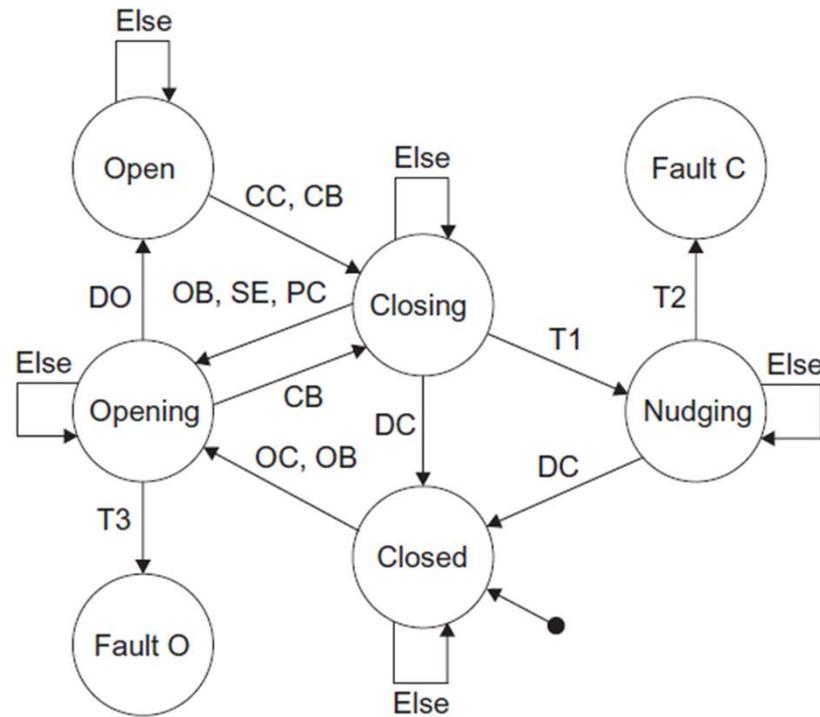
$T = \{\text{Fault C, Fault O}\}$

$\Sigma = \{CC, OC, DC, DO, CB, OB, SE, PC, T1, T2, T3\}$

## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

- Representação gráfica do exemplo:



- Representação por matriz de transição:

	CC	OC	DC	DO	CB	OB	SE	PC	T1	T2	T3
Closed	Closed	<b>Opening</b>	Closed	Closed	Closed	<b>Opening</b>	Closed	Closed	Closed	Closed	Closed
Opening	Opening	Opening	Opening	<b>Open</b>	<b>Closing</b>	Opening	Opening	Opening	Opening	Opening	<b>Fault O</b>
Open	<b>Closing</b>	Open	Open	Open	<b>Closing</b>	Open	Open	Open	Open	Open	Open
Closing	Closing	Closing	<b>Closed</b>	Closing	Closing	<b>Opening</b>	<b>Opening</b>	<b>Opening</b>	<b>Nudging</b>	Closing	Closing
Nudging	Nudging	Nudging	<b>Closed</b>	Nudging	Nudging	Nudging	Nudging	Nudging	Nudging	<b>Fault C</b>	Nudging
Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C	Fault C
Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O	Fault O

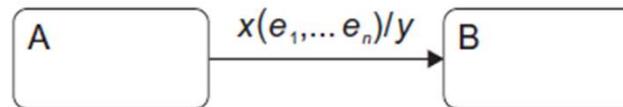
# Métodos - StateCharts

## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

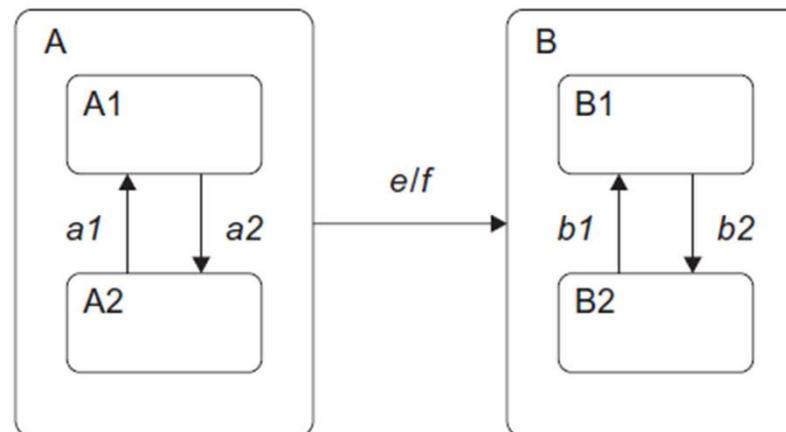
### • Evolução de FSM incluindo:

Statechart = FSM + Depth + Orthogonality + Broadcast Communication.



- X é um evento
- Y é um evento trigado por X
- $e_i$  condições opcionais caracterizam evento

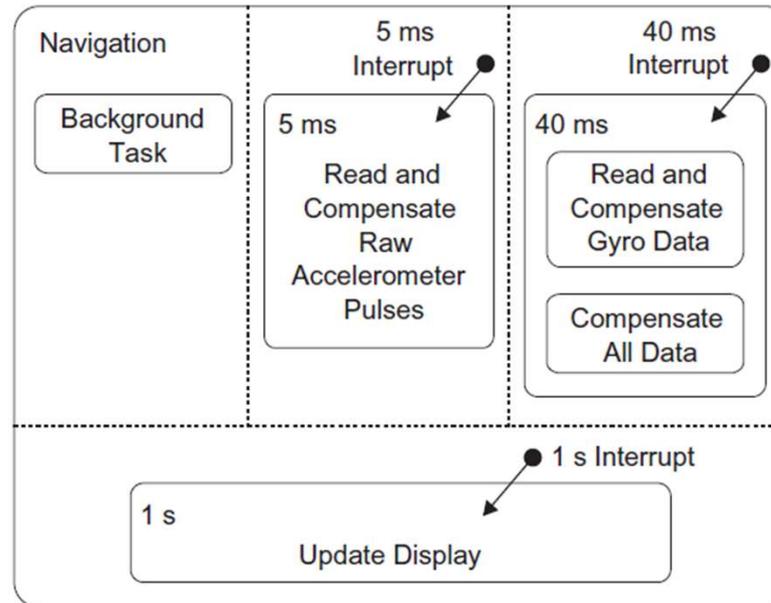
### – Subdivisões:



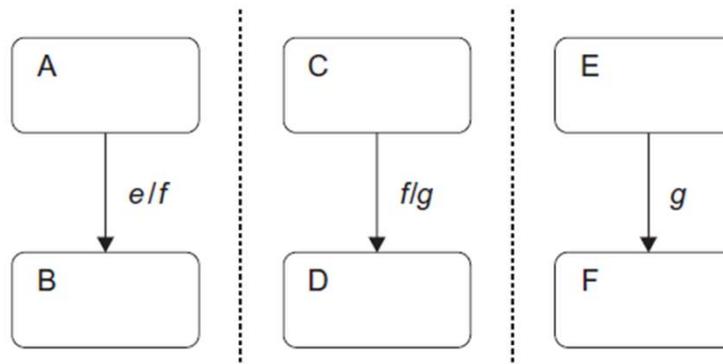
## STR

- Introdução
- Padrão IEEE
- Métodos
- Métodos-FSM
- Métodos-StateCharts

- Tarefas 'ortogonais' (paralelas)



- Reação de 'canais':





# Referências

STR

- [1] Real-time systems design and analysis – tools for the practitioner – CAPÍTULO 5

