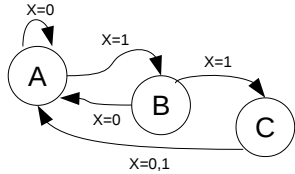
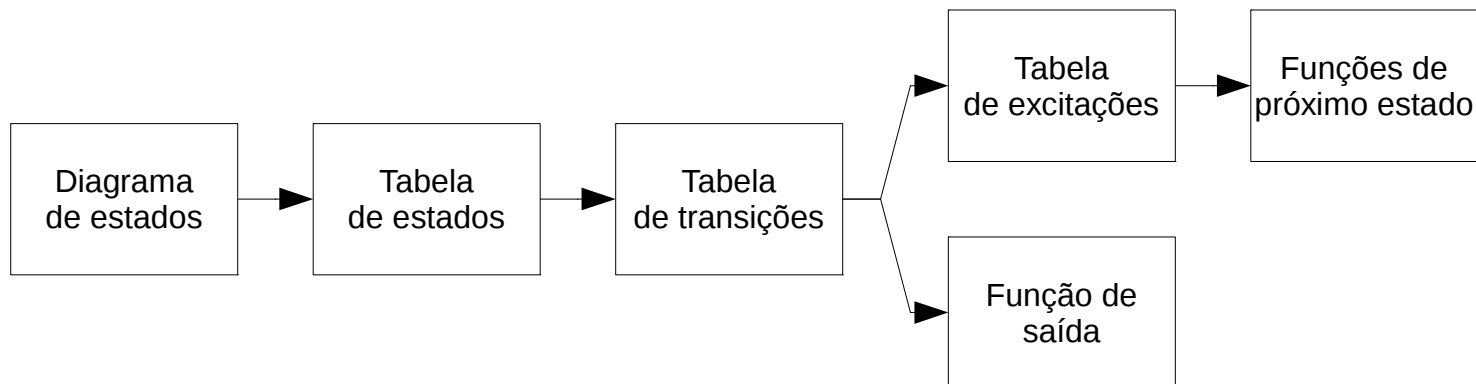


Especificação de uma máquina de estados  
(exemplo com uma máquina de 3 estados, implementada com flip-flops T)  
Resumo das etapas para sintetizar ou analisar uma máquina de estados.



Nome	Descrição	Exemplo	Comentários																					
Diagrama de estados	Visualização gráfica das transições entre estados.		Nas máquinas de Moore, o valor da saída é associado a cada estado. Nas máquinas de Mealy, junto a cada transição, é mostrado o valor da saída (atual) que é gerado no estado de origem com os valores da entrada dessa transição.																					
Tabela de estados	Próximo estado em função: - do estado atual - do valor das entradas. Estado é definido de forma simbólica. Indica também o valor da saída (não incluído no exemplo ao lado)	<table><tr><td></td><td colspan="2">S+</td></tr><tr><td></td><td colspan="2">X</td></tr><tr><td>S</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>A</td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>B</td><td>A</td><td>C</td></tr><tr><td>C</td><td>A</td><td>B</td></tr></table>		S+			X		S	0	1	A	A	B	B	A	C	C	A	B	Geralmente: uma linha por estado, uma coluna por combinação das entradas. Nas máquinas de Moore há uma coluna extra para especificar a saída (que depende só do estado). Nas máquinas de Mealy, junto a cada estado futuro é indicado o valor atual da saída (a saída depende do estado e do valor das entradas)			
	S+																							
	X																							
S	0	1																						
A	A	B																						
B	A	C																						
C	A	B																						
Tabela de atribuição de estados	Codificação dos estados definidos de forma simbólica como uma combinação das variáveis de estado.	<table><tr><td>Estado</td><td>Código</td></tr><tr><td>A</td><td>00</td></tr><tr><td>B</td><td>01</td></tr><tr><td>C</td><td>11</td></tr></table>	Estado	Código	A	00	B	01	C	11	Se o número de estados não for um expoente de 2, haverá combinações de valores das variáveis de estado que não são utilizadas.													
Estado	Código																							
A	00																							
B	01																							
C	11																							
Tabela de transições	Mesma informação que a tabela de estados, mas a tabela de transições apresenta explicitamente o valor das variáveis de estado. Para além dos estados constantes na tabela de estados, deve incluir todos os estados não utilizados (listagem exaustiva das combinações das variáveis de estado).	<table><tr><td colspan="3">Q1Q0 +</td></tr><tr><td colspan="3">X</td></tr><tr><td>Q1Q0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>00</td><td>00</td><td>01</td></tr><tr><td>01</td><td>00</td><td>11</td></tr><tr><td>11</td><td>00</td><td>01</td></tr><tr><td>10</td><td>00</td><td>00</td></tr></table>	Q1Q0 +			X			Q1Q0	0	1	00	00	01	01	00	11	11	00	01	10	00	00	A tabela de transições obtém-se da tabela de estados após atribuir, a cada estado, o respetivo valor das variáveis de estado. A inclusão dos estados não utilizados na tabela de estados garante que, se o sistema por alguma razão cair num destes estados (neste caso, {Q1,Q0}={1,0}), é forçado a voltar à sequência normal de estados (o “próximo estado” deve ser um estado considerado válido do sistema).
Q1Q0 +																								
X																								
Q1Q0	0	1																						
00	00	01																						
01	00	11																						
11	00	01																						
10	00	00																						

Nome	Descrição	Exemplo	Comentários
Tabela de excitações	Valores que devem estar presentes nas entradas dos flip-flops para fazer as transições definidas na tabela de transições.	$  \begin{array}{c cc}  \text{T1} & & \\  \hline  & \text{X} & \\  \hline  \text{Q1Q0} & 0 & 1 \\  \hline  00 & 0 & 0 \\  01 & 0 & 1 \\  11 & 1 & 1 \\  10 & 1 & 1  \end{array}  $ <p>(Exemplo para T1; haverá uma tabela idêntica para T0)</p>	Na síntese de circuitos, a tabela de excitações de um circuito sequencial resulta da combinação da tabela de transições da máquina de estados (“que mudanças ocorrem nas variáveis de estado?”) com a tabela de transições do flip-flop (“que valores devem estar nas entradas dos FF para ocorrerem as mudanças nas variáveis de estado?”).
Função de próximo estado	Entradas dos flip-flops (que decidem o próximo estado) como função lógica do valor actual das variáveis de estado e das entradas.	$T1 = Q1 + X \cdot Q0$ <p>(Exemplo para T1; haverá outra expressão para T0)</p>	A tabela de excitações, quando devidamente construída, é o mapa de Karnaugh para determinar a função de próximo estado para cada uma das entradas dos flip-flops.
Função de saída	Saídas como função lógica: - das variáveis de estado (Moore) - das variáveis de estado e das entradas (Mealy)		



*Fluxograma da síntese de máquinas de estado. A análise é semelhante, mas procede-se em sentido contrário.*