

Diagramas de Transição de Estado

Diagramas de Estado: (um pouco) história

- Inventados por David Harel (State Charts)
 - D. Harel. Statecharts: A Visual Formalism for Complex Systems. In Science of Computer Programming 8(1987):231-274
- Tornados populares por James Rumbaugh (OMT)
- Sinónimos: “state chart”, “state diagram”

Diagramas de estado

- Objectivo: modelar comportamento (dinâmico)
- Usar para os objectos (ou sistemas) com comportamento complexo que necessita mais detalhe
 - Quando o comportamento (ciclo de vida) do objecto (ou sistema) não se compreendeu ainda bem
- Usar se o controlo for fortemente influenciado por eventos externos
- **Não usar**
 - Quando vários objectos estão envolvidos (diagramas de interação são melhores)

3

Diagramas de estado

- Estados: abstracção dos atributos e relações do objecto
 - O depósito de gasolina está demasiado baixo quando o nível de gasolina está abaixo de x há n segundos
- Eventos: algo acontece num certo momento
 - alarme desliga
- Condições: “teste” sobre atributos ou estado
 - Nível de gasolina está baixo
 - O alarme está ligado
- Transições entre estados: desencadeadas por eventos
- Acções e actividades: executadas em transições ou estados

4

Estados

- Um ponto no ciclo de vida do objecto (ou sistema) a ser modelado que
 - satisfaz alguma condição
 - onde alguma actividade está a ser realizada
 - ou onde algum evento é esperado
- Consiste das seguintes partes:
 - Nome
 - Acções ou actividades
 - Transições internas
 - Subestados
 - Eventos diferidos (para adiar a resposta a um evento)

5

Ações

- Instantânea, não-interrompível
- Onde
 - na transição
 - na entrada de um estado = ação em todas as transições de entrada
 - na saída de um estado = ação em todas as transições de saída
 - em eventos
- Exemplos: criação ou destruição de um objecto, envio de um sinal para outros objectos

6

Actividades

- Leva tempo, interrompível
- Onde
 - no estado
- Exemplos: calcular IRS, calcular montante a pagar por estacionamento

7

Eventos

- Um evento é a especificação de uma ocorrência significativa: corresponde a um estímulo que dá início a uma transição de estados
- Eventos podem ser:
 - Internos: entre os objectos do sistema.
 - Ex.: excepção de overflow
 - Externos: entre o sistema e os actores.
 - Ex.: pressionar um botão para cancelar uma transacção
- Tipos de eventos: sinal, invocação, tempo e mudança

8

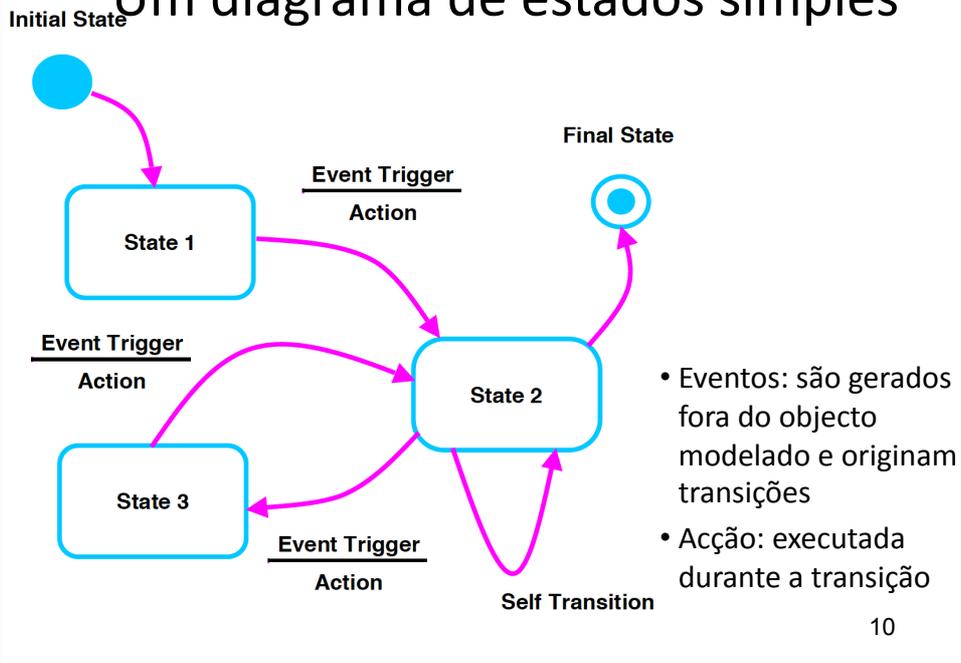
Transições

- É uma **relação entre dois estados**, indicando que um objecto no primeiro estado executará certas acções e passará para o segundo estado, quando um conjunto específico de eventos e condições forem satisfeitos
- Uma transição entre estados ocorre assim:
 - O objecto está num **estado fonte**
 - Um **evento** ocorre
 - Uma **acção** é executada
 - Se uma **condição** for satisfeita (opcional)
 - O objecto entra no **estado alvo**

evento (atributo) [condição] / acção

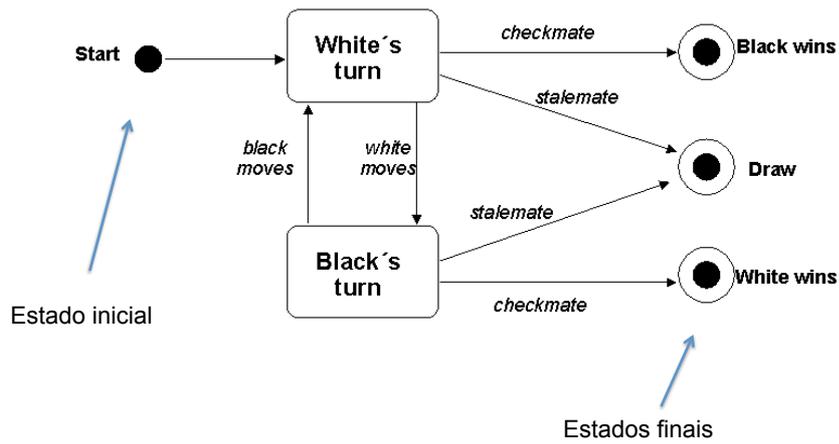
9

Um diagrama de estados simples



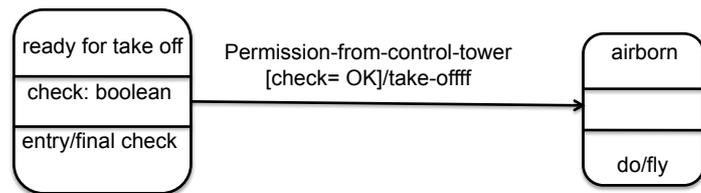
10

Diagrama de estados: jogo de xadrez



11

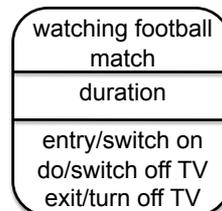
Estados (avançados)



state name

state variables

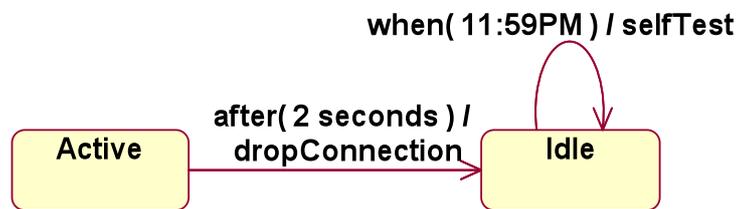
*state actions
& activities*



12

Eventos temporais

- Um evento temporal representa a passagem do tempo
- Um evento de mudança representa uma mudança de estado ou a satisfação de uma condição



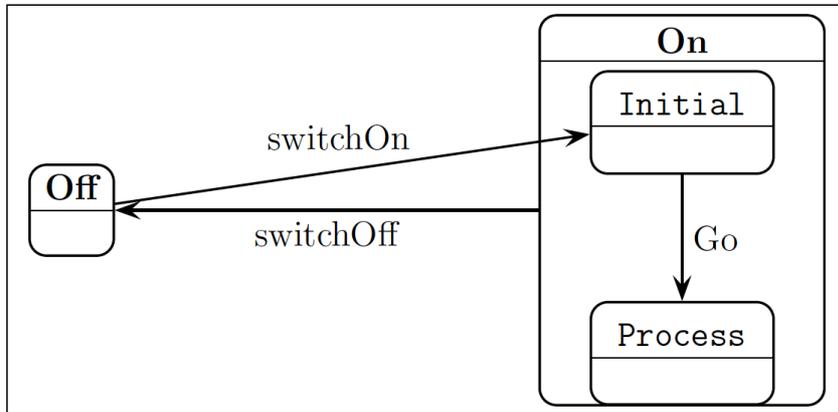
13

Estados compostos/subestados

- Permitir a modelação de comportamento complexo
- Sub-estados similares são agrupados num estado composto (aninhamento)
- Estados compostos podem ter transições, ações de entrada/saída, actividades,
- Transições, podem ligar estados de níveis diferentes
 - Sub-estados “herdam” do estado composto
- Sub-estados podem ser concorrentes (ortogonais) ou sequenciais (disjuntos)

14

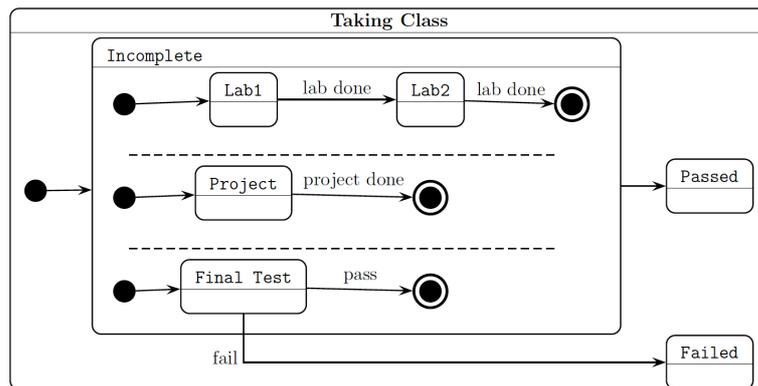
Estados Compostos: exemplo



Initial, Process são sub-estados de On
 Initial, Process “herdam” transição switchOff

15

Estados compostos concorrentes (paralelos)

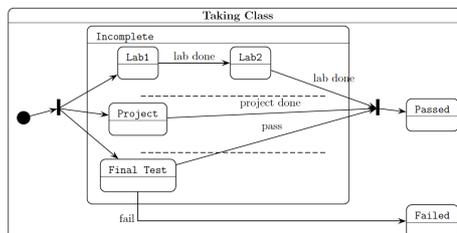
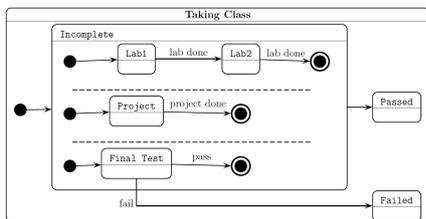


Regiões

Partes independentes concorrentes de um estado composto
 São activadas sincronamente (quando o estado composto é activado)
 Separador: linhas tracejadas

16

Estados compostos: regras para entrar



Entrar num estado composto

Tem que haver um sub-estado inicial em cada região

Entrar num sub-estado

Tem que haver um sub-estado em todas as outras regiões

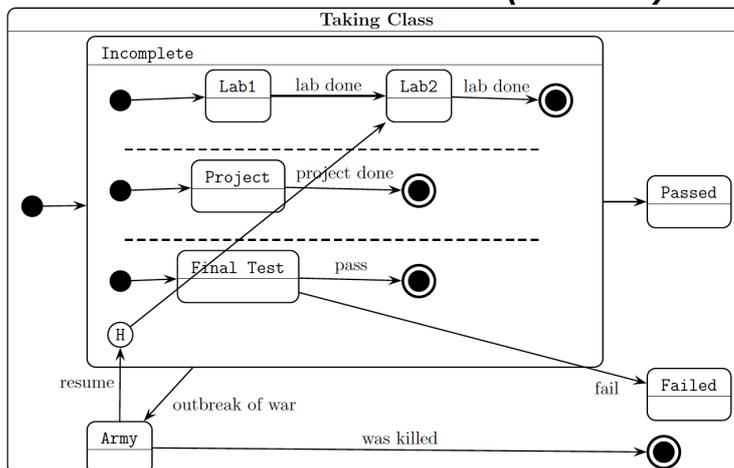
Transição concorrente

Notação alternativa para entrar num estado composto

Usa pseudo-estados “fork” e “join”

17

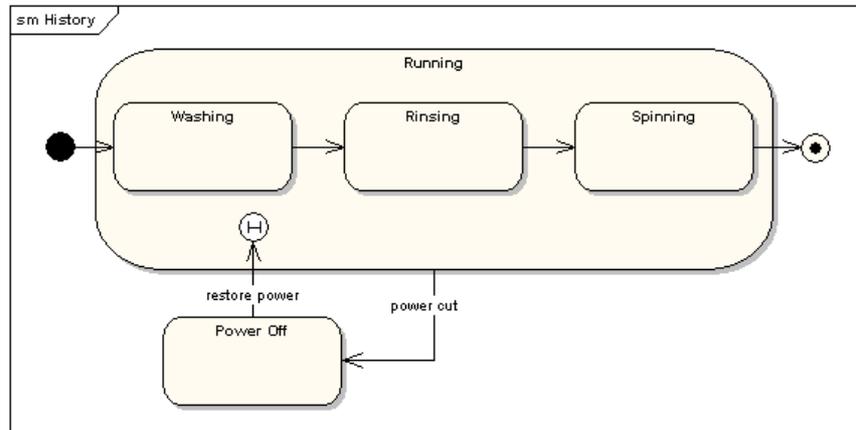
Estados com memória (*History state*)



- Shallow (H): recorda história do estado composto (recorda o último sub-estado activo, mas não os sub-estados deste)
- Deep (H*): recorda também história dos sub-estados (recorda a configuração de estados activa antes de o estado composto ser abandonado)

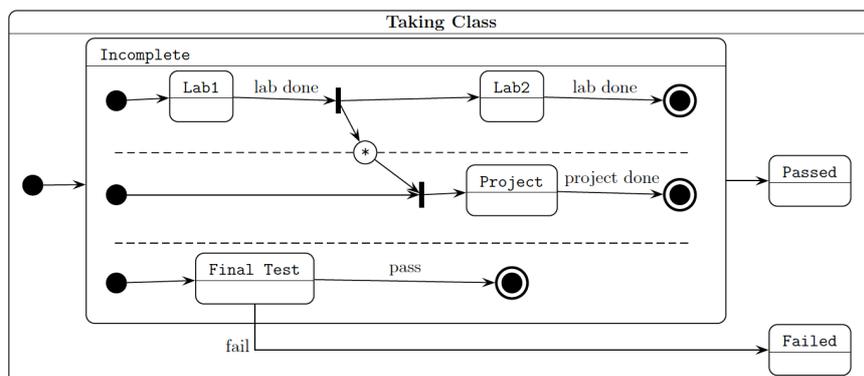
18

History state



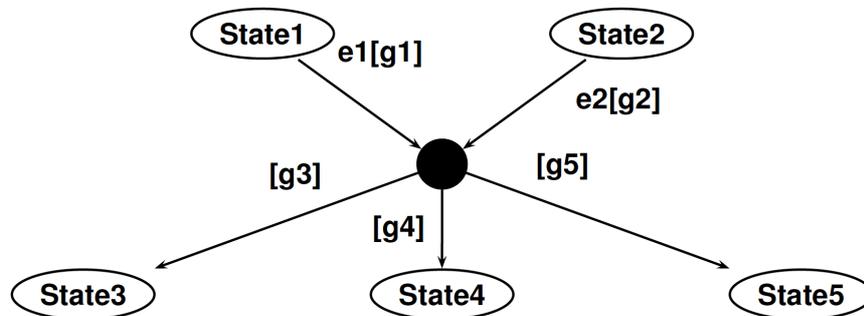
19

Synch state



- Permite a sincronização de regiões
- Usado em combinação com o fork e o join

Pontos de junção (junction)

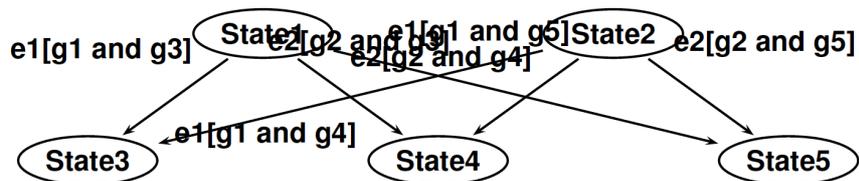


Objectivo

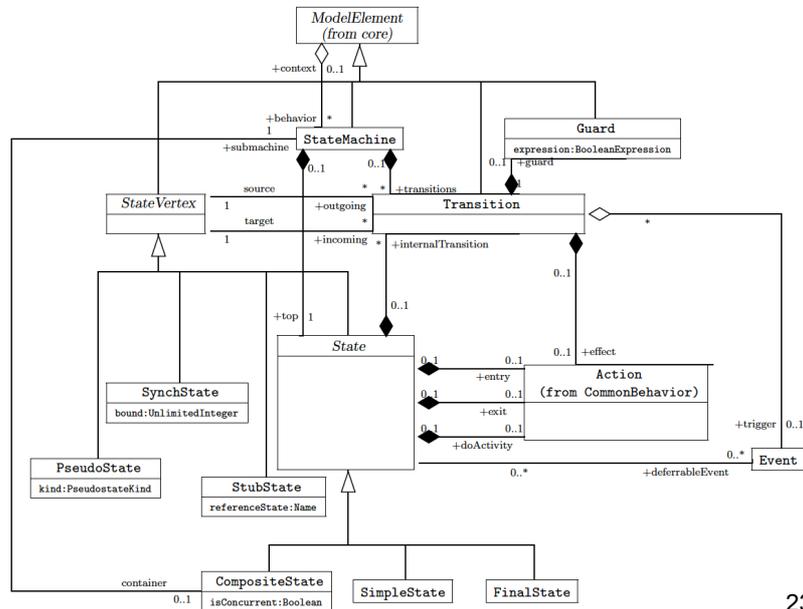
- Usado para simplificar o diagrama
- Factoriza transições
- É diferente do fork/join

Pontos de junção (junction)

Exemplo sem o ponto de junção



Metamodelo



23

Exercício: Uma diagrama de estados para uma Máquina de Venda de Bebidas

- Considere:
 - Inserção de moedas
 - Selecção de produto
 - Pode não estar disponível
 - Verificação da quantia
 - Fornecer a bebida
 - Cancelar a operação

24

Vending machine

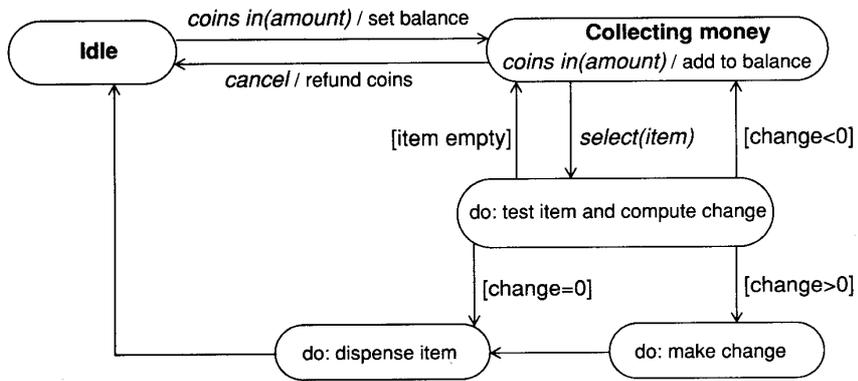
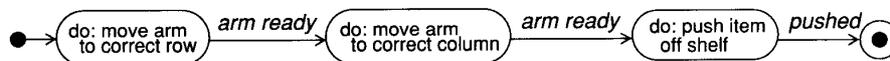


Figure 5.12 Vending machine model

25

Dispense item



26

Exemplo: Forno de microondas

- Especificar um diagrama de estados com base nos estados e transições descritos a seguir

27

Descrição dos estados de um microondas

Estado	Descrição
Waiting	O forno está a espera de uma entrada. O display mostra a hora corrente.
Half power	A potência é determinada par 300 watts. O display mostra 'Half power'.
Full power	A potência é determinada para 600 watts. O display mostra 'Full power'.
Set time	O tempo de cozedura é introduzido pelo utilizador. O display mostra o tempo de cozedura seleccionado e sua actualização.
Disabled	A operação do forno é impossibilitada por segurança. A luz do forno é ligada. O display mostra 'Not ready'.
Enabled	A operação do forno é capacitada. A luz é desligada. O Display mostra 'Ready to cook'.
Operation	Forno em operação A luz é ligada.O Display mostra o timer sendo decrementado. Ao fim da cozedura o alarme é tocado por 5 segundos. O Display mostra 'Cooking complete' enquanto o alarme toca.

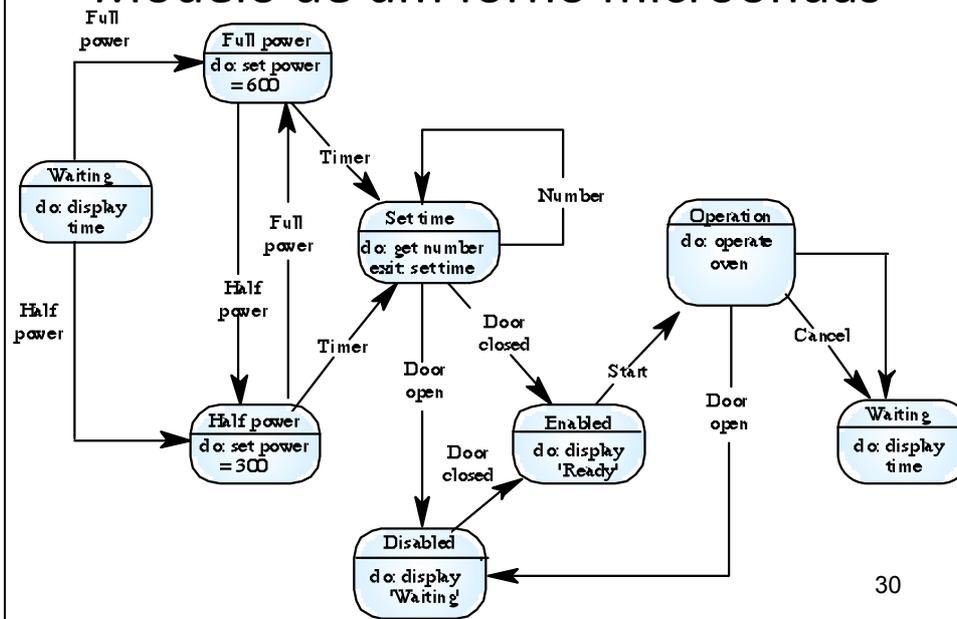
28

Estímulos de um microondas

Estímulo	Descrição
Half power	O utilizador pressionou o botão half power
Full power	O utilizador pressionou o botão full power
Timer	O utilizador pressionou um dos botões do timer
Number	O utilizador pressionou uma chave numérica
Door open	A porta do microondas não está fechada
Door closed	A porta do microondas está fechada
Start	O utilizador pressionou o botão start
Cancel	O utilizador pressionou o botão cancel

29

Modelo de um forno microondas



O microondas em operação

