

Aula 03 - Diagrama de Máquina de Estados

Engenharia de Software

Baseado no material do Prof. Caio Saraiva Coneglian



Objetivo

- Apresentar o diagrama de máquina de estados.

Representação de Estados



Estado

- Há duas caracterizações de estados distintas:
 - Estado de cada classe à medida que o sistema executa sua função;
 - Estado do sistema como observado de fora à medida que o sistema executa sua função.

Estado

- Pode ser:
 - **Passivo;**
 - **Ativo.**

Estado passivo

- Estado passivo:
 - Estado atual de todos os atributos de um objeto;
 - Jogador (Sistema de Futebol):
 - posição;
 - orientação;



Estado ativo

- Estado ativo:
 - Estado atual do objeto à medida que passa por uma transformação, ou um processamento contínuo;
 - Jogador (jogo de videogame):
 - em movimento;
 - em repouso;
 - contundido;
 - recuperando-se no departamento médico;
 - preso;



Estado x Gatilho

- Para forçar um objeto a alterar de um estado ativo para outro é necessário um evento (gatilho).

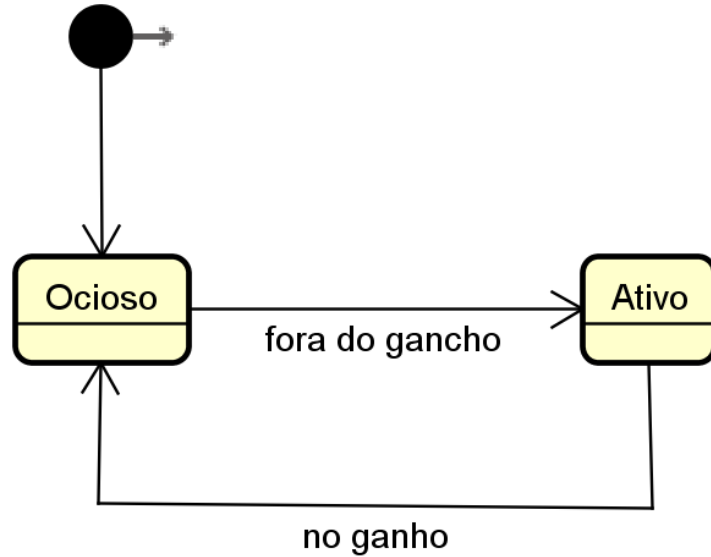


Formas de Representar

- Diagrama de máquina de estados;
- Diagramas de sequência.

Exemplo Diagrama de Máquina de Estados

- Considerando um aparelho telefônico



Exemplo Diagrama de Sequência

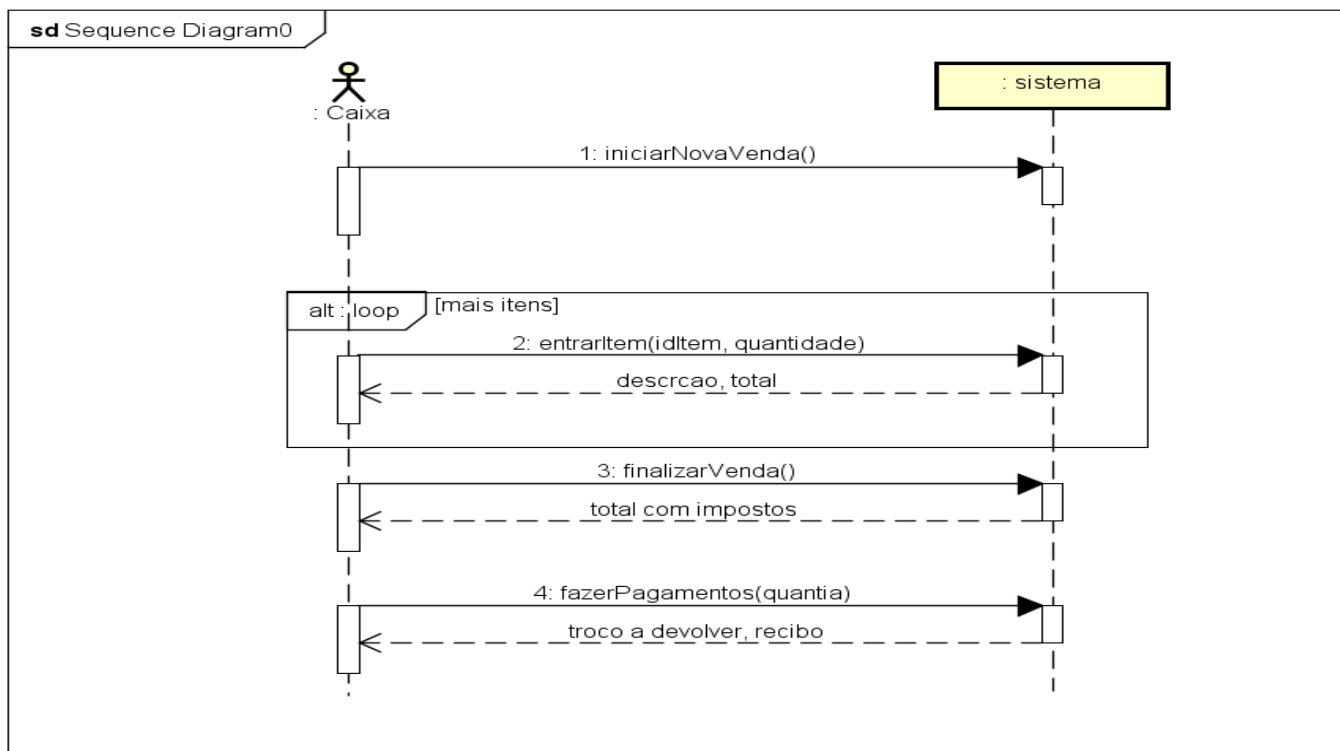


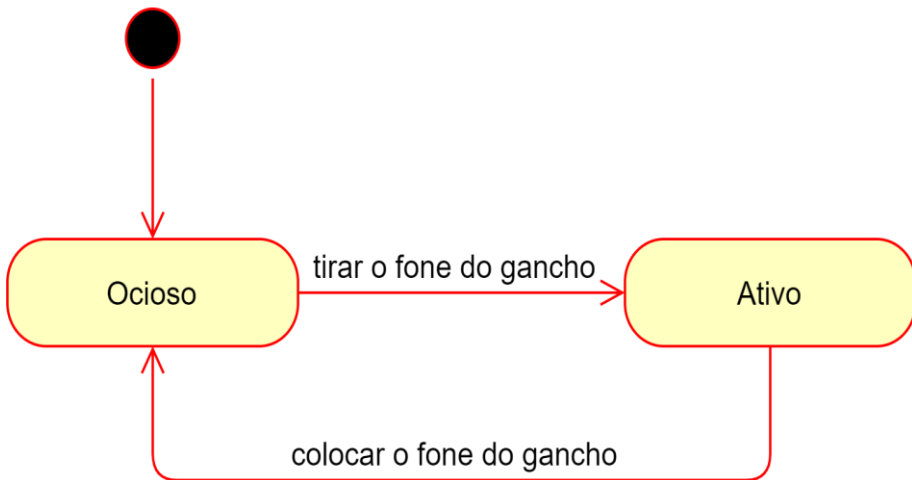
Diagrama de Máquina de Estados



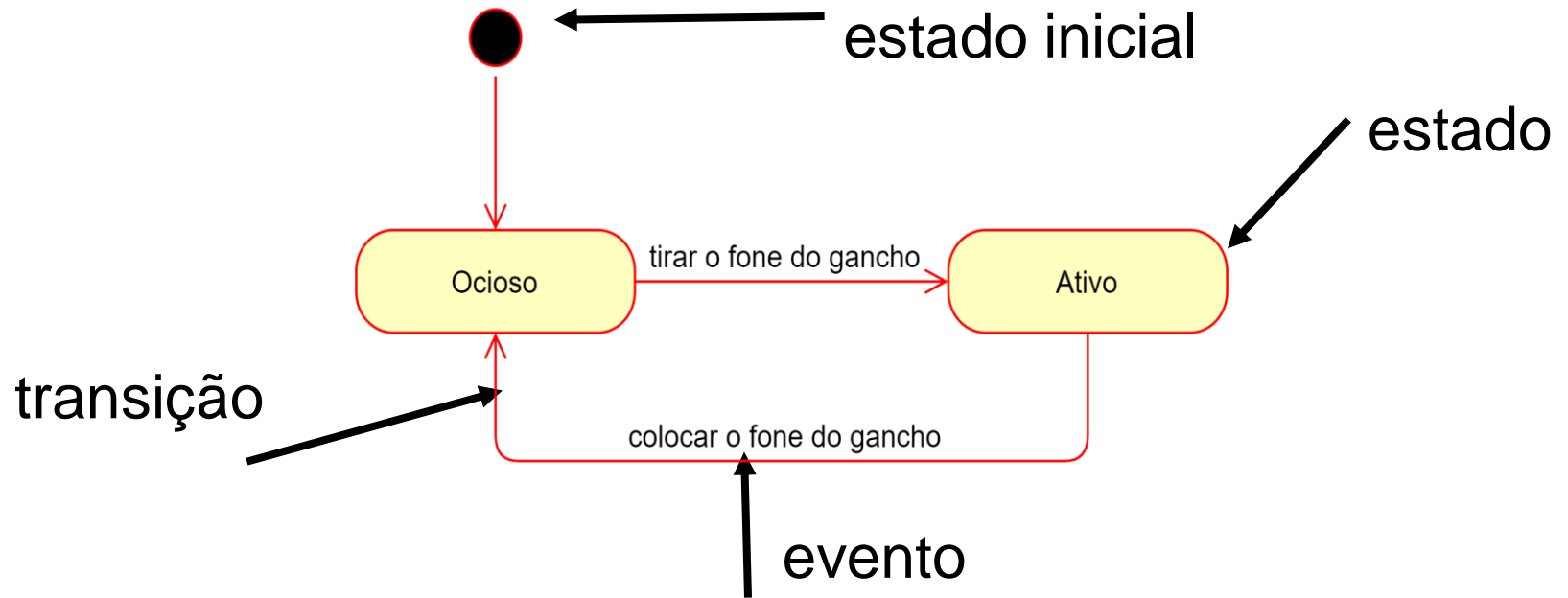
Diagrama de Máquina de Estados

- **Diagramas de Máquina de Estados UML:**
 - Representa os estados ativos para cada classe e para o eventos (gatilhos) que provocam mudanças entre esses estados ativos.

Exemplo Diagrama de Máquina de Estados



Como ler e fazer um Diagrama de Máquina de Estados



Vamos entender

- Evento:
 - Ocorrência significativa;
 - Ex: Aparelho telefônico é tirado do gancho;
- Estado:
 - Condição de um objeto em determinado momento no tempo:
 - Ex: Telefone está no estado ocioso, após ter sido colocado no gancho e até ser novamente retirado do gancho.
- Transição:
 - Relacionamento entre dois estados;
 - Ex: quando o evento “fora do gancho” ocorre, o telefone passa do estado “ocioso” para “ativo”.

Vamos entender

- Estado
 - O estado inicial indica o estado de um objeto quando ele é criado. Só pode haver um estado inicial.
 - Essa restrição serve para definir a partir de que ponto um diagrama de estados deve começar a ser lido.
 - O estado final é representado como um círculo “eclipsado” e indica o fim do ciclo de vida de um objeto.
 - Este estado é opcional e pode haver mais de um estado final

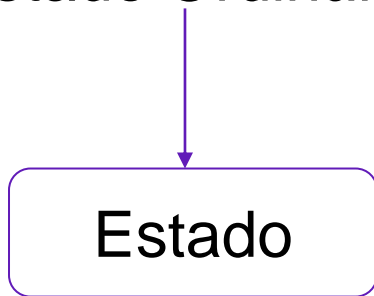
Vamos entender

- Notação para representar estados na UML.

Estado Inicial



Estado Ordinário



Estado Final



Vamos entender

- Transições

- Os estados estão associados a outros pelas transições.
- Uma transição é mostrada como uma linha conectando estados, com uma seta apontando para um dos estados.
- Quando uma transição entre estados ocorre, diz-se que a transição foi disparada.
- Uma transição pode ser rotulada com uma expressão da seguinte forma:

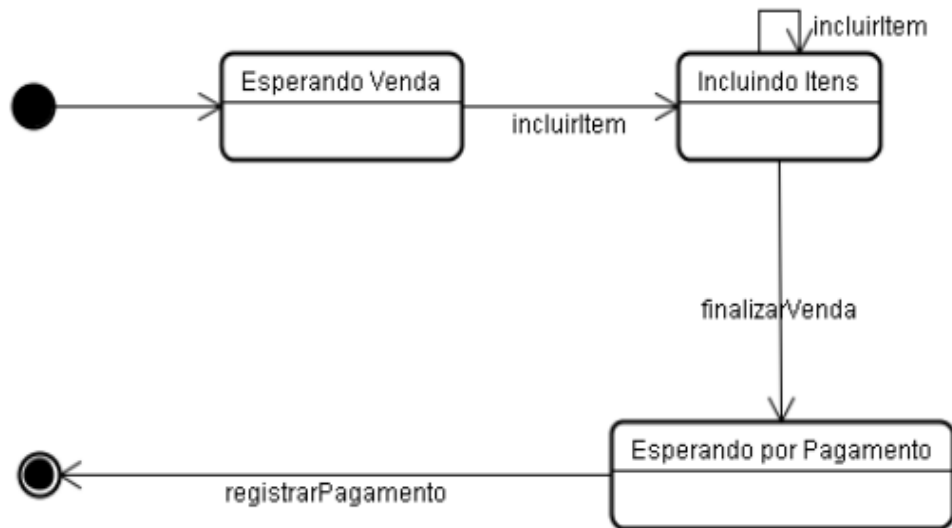
evento (lista-parâmetros) [guarda] / ação

Vamos entender

- Eventos
 - Uma transição possui um evento associado.
 - Um evento é algo que acontece em algum ponto no tempo e que pode modificar o estado de um objeto:
 - Pedido realizado
 - Fatura paga
 - Cheque devolvido

Vamos entender - Outro exemplo

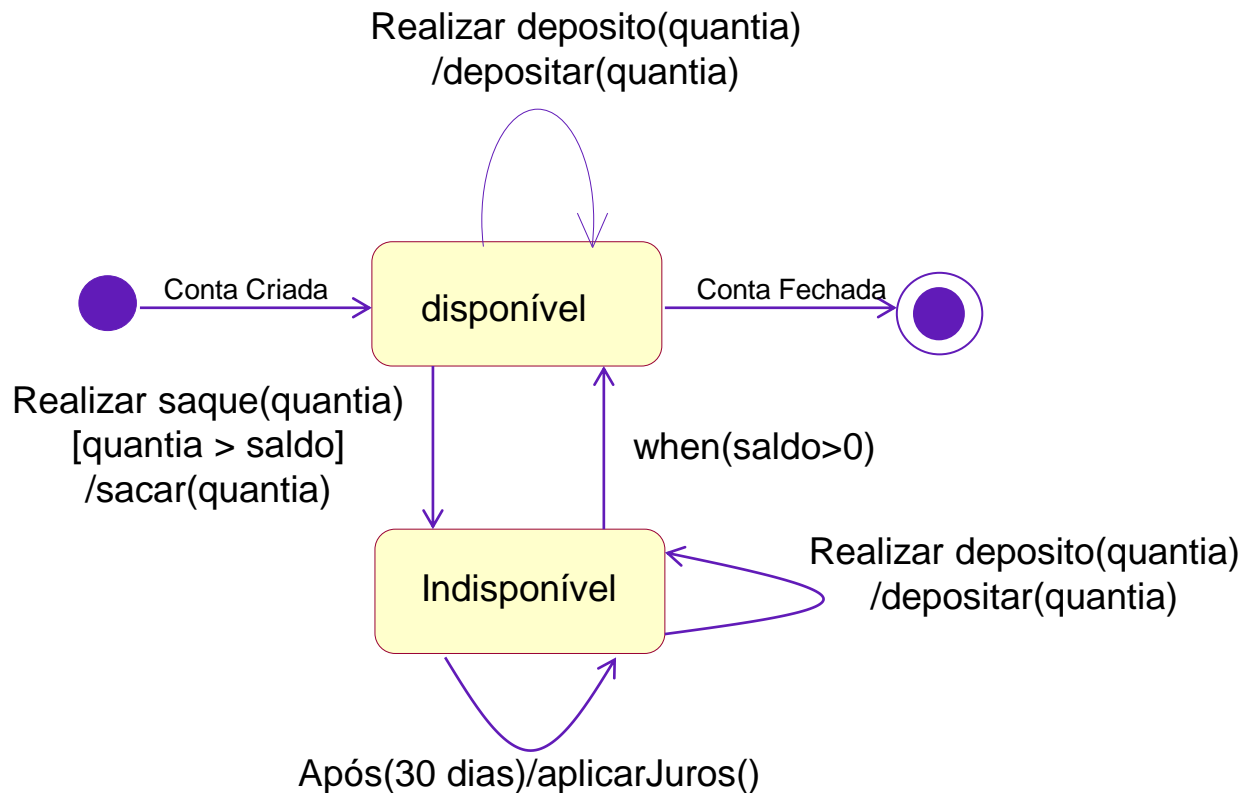
- Suponha um “carrinho de compra” numa loja virtual.



Vamos entender - Outro exemplo

- Suponha um “carrinho de compra” numa loja virtual.
 - Inicialmente o carrinho está vazio (“**EsperandoVenda**”)
 - Quando o primeiro item é incluído (evento “incluirItem”) passa para o estado “**IncluindoItens**”, permanecendo neste estado onde mais itens podem ser incluídos
 - Ao finalizar a venda (evento “finalizarVenda”) passa para o estado “**Esperando por pagamento**” onde o pagamento deve ser registrado.
 - Quando o pagamento é registrado (evento “registrarPagto”) passa para o estado final

Vamos entender – Mais outro exemplo



Dependência de Estado

- Objeto Independente de Estado:
 - Um objeto que sempre responde da mesma forma a um evento;
 - Objeto recebe uma mensagem e o método que responde a ela sempre o faz do mesmo modo.
- Objeto Dependente de Estado:
 - Objeto reage de maneira diferente aos eventos, dependendo do seu estado.

Quando usar

- Devemos considerar o uso de máquinas de estados para objetos dependentes de estado;
- Comportamento complexo;
- Não focado em objetos independentes de estado.

Exemplo - Dependente de Estado

- Telefone é dependente de estado;
 - Reação do telefone ao pressionar uma tecla;
 - No gancho;
 - Fora do gancho;
 - Configuração de algo.

Exemplo - Independente de Estado

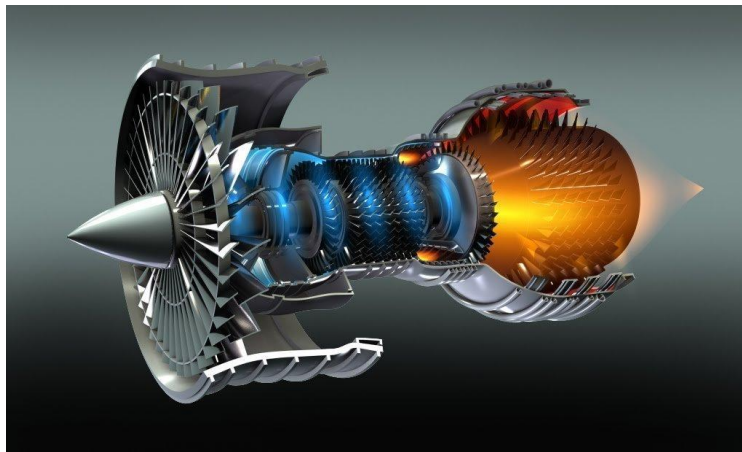
- Aluno:
 - Consultar uma nota;
 - Não depende do seu estado;
 - O evento é sempre o mesmo quando o aluno irá consultar uma nota.

Aplicação de Máquina de Estados

- Formas de aplicar:
 - Modelar o comportamento de objetos reativos complexos, respondendo a eventos;
 - Modelar sequência de operações - protocolos ou linguagens de especificação.
 - Uma especialização da primeira forma.
 - Casos de Uso.

Objetos Reativos Complexos

- Dispositivos físicos controlados por software:
 - Telefone, carro, turbina;
 - Reações complexas e ricas a eventos;
 - Reação depende de seu estado corrente.



Objetos Reativos Complexos

- Transações e Objetos de Negócios relacionados:
 - Como um objeto de negócio (uma venda, um pedido, um pagamento) reage a um evento?
 - Exemplo: o que deve ocorrer a um pedido em um evento **cancelar** acontecer.
 - Exemplo: os eventos e os estados de um **pacote** durante o despacho de uma mercadoria:
 - Auxilia o projeto, validação e melhoria

Objetos Reativos Complexos

- Mutantes:
 - Objetos que mudam seu papel;
 - Pessoa que muda de papel;
 - Exemplo: passa de civil para veterano de guerra;
 - Cada papel é representado por um estado.



Quando fazer o Diagrama de Máquina de Estados

- No caso de Caso de Uso;
 - Quando há uma complexidade de estados, de eventos e das transições que fazem parte do Caso de Uso.

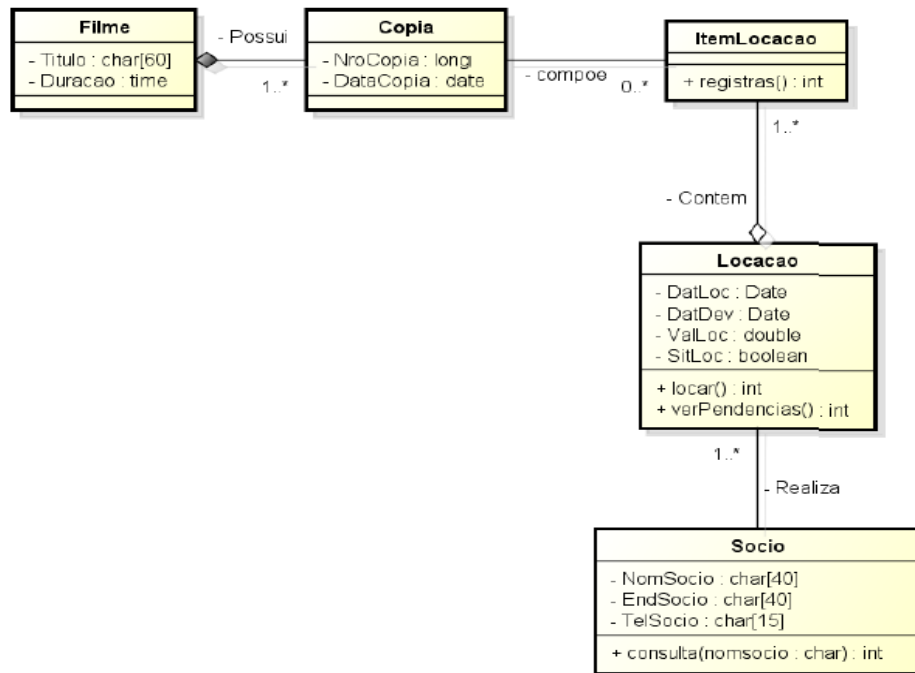
Exemplo 1 – Locação de Filmes

Diagrama de Estados de um objeto Locação (considerando o caso de Uso “Alugar filme”)

- Durante o processo de locação de fitas, deve-se verificar se o sócio se encontra devidamente registrado
- Em seguida, deve-se verificar se não há locações pendentes
- Caso não haja pendências, deve-se iniciar o registro da nova locação, bem como de cada item locado
- Após selecionar todas as cópias desejadas para locação, esta deve ser finalizada.

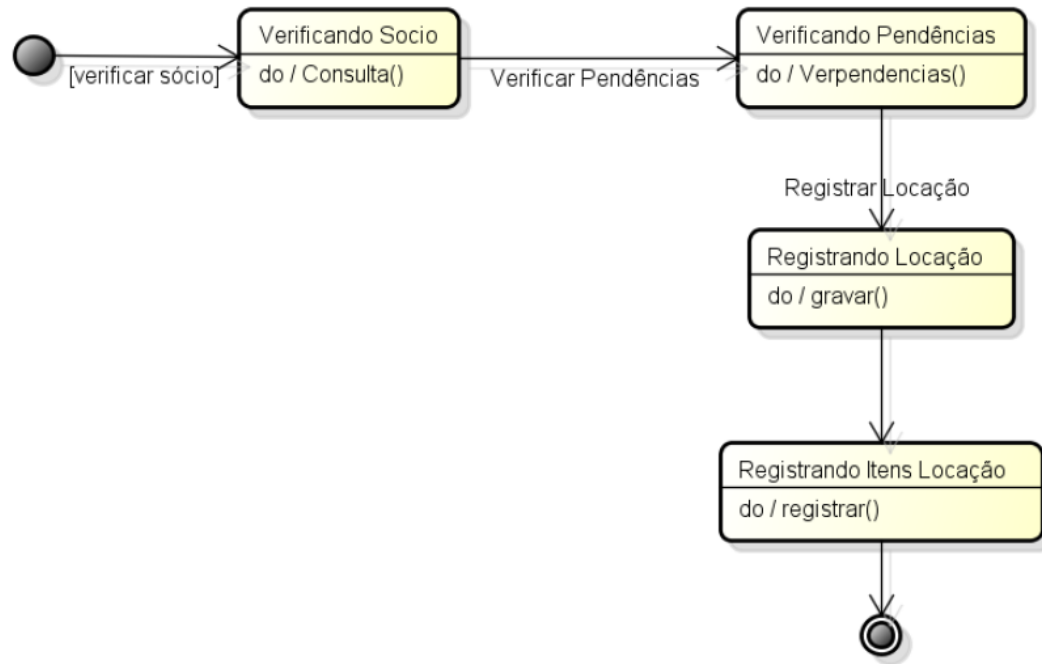
Exemplo 1 – Locação de Filmes

Diagrama de Classes



Exemplo 1 – Locação de Filmes

Diagrama de Estados do objeto Locação



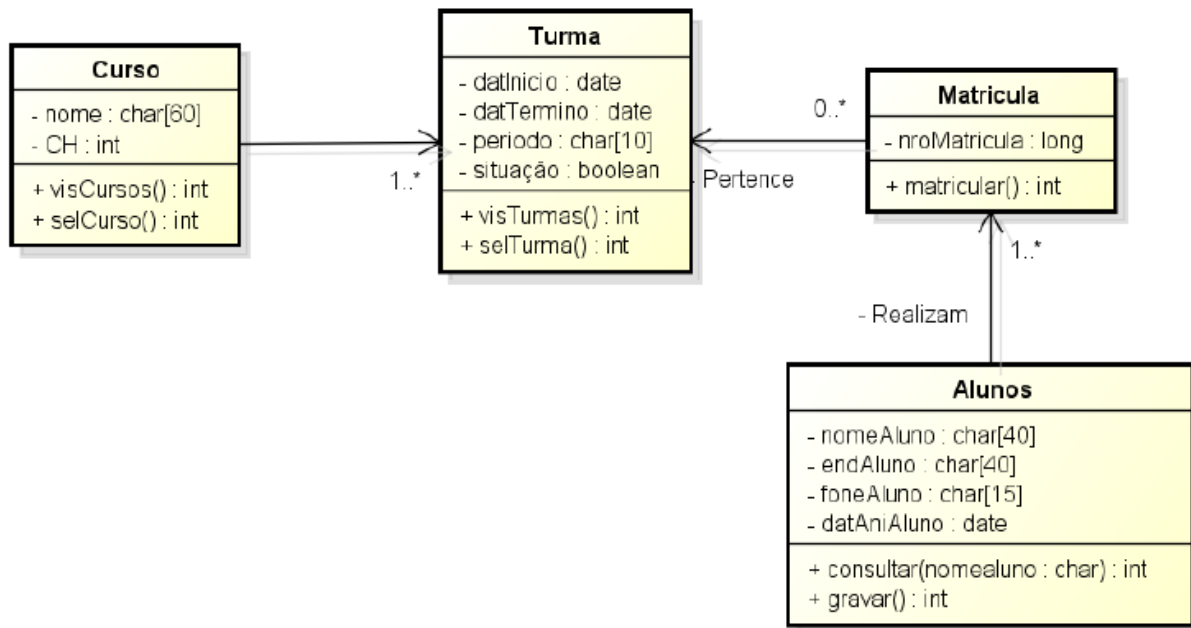
Exemplo 2 – Controle de Cursos

Diagrama de Estados de um objeto Matrícula (considerando o caso de Uso “Matricular aluno”)

- O usuário de ver selecionar o curso no qual o aluno deseja se matricular.
 - Na sequência deve selecionar a turma
 - Verificar se o aluno está devidamente cadastrado
 - Efetivar sua matrícula
-
- Uma vez com a matrícula ativa, a qualquer momento o aluno pode trancá-la

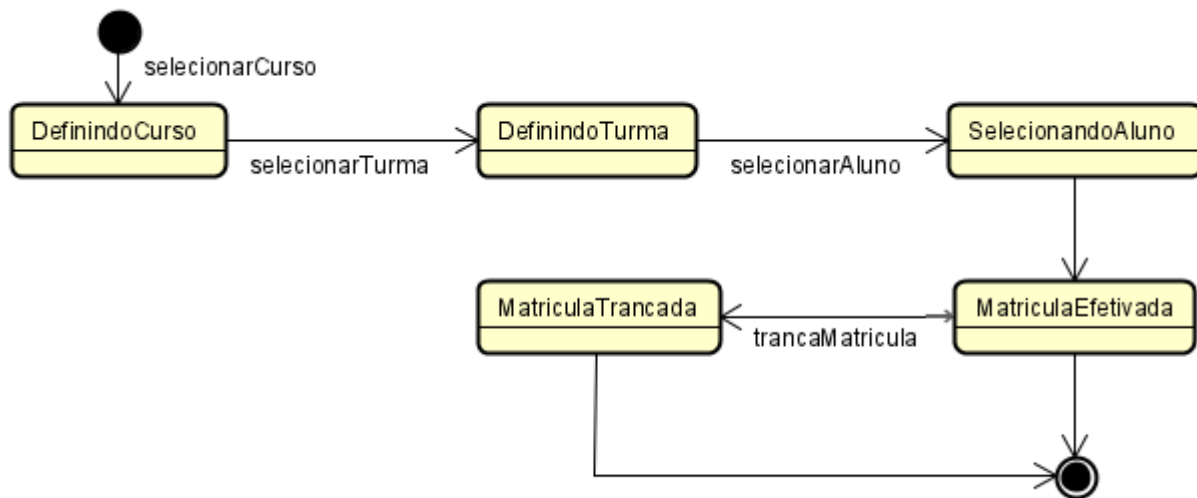
Exemplo 2 – Controle de Cursos

Diagrama de Classes



Exemplo 2 – Controle de Cursos

Diagrama de Estados do objeto Matricula



Atividade



Exercício 1

Fazer o diagrama de máquina de estado para representar o comportamento de um elevador operando num prédio. DICA: baseie-se no conhecimento prévio que você tem sobre como um elevador funciona.

Exercício 2 - Fazer um Diagrama de Estados do objeto Produto

Considerando um sistema de controle de estoque, deseja fazer o controle dos produtos comercializado pela loja. Para isso cada produto tem uma quantidade mínima que deve ser atendida para evitar sua falta. Num primeiro momento todo produto tem uma quantidade suficiente no estoque, um vez que sucessivas vendas vão sendo feitas este pode ficar insuficiente se a quantidade disponível ficar inferior à quantidade mínima. Neste caso é necessário repor o estoque para que este fique suficiente novamente. No entanto, se a reposição não for realizada o produto pode ficar em falta.

Exercício 3 - Fazer um Diagrama de Estados do objeto Conta

Considerando um sistema de contas a receber, deseja fazer o controle dos pagamentos que são recebidos dos clientes, num primeiro momento quando o cliente realiza um compra uma conta é gerada contendo uma data de vencimento. Se o pagamento é efetivado no ato esta conta está quitada, se esta ainda não venceu está pendente. Uma vez que o prazo para o pagamento expira, esta conta está vencida, e o cliente tem até 30 dias após o vencimento para efetuar o seu pagamento mediante a cobrança de uma multa. Se o pagamento não for realizado dentro deste prazo esta conta é protestada.

Exercício 4 – Elaborar o Diagrama de Estados do objeto Imóvel

Um sistema desenvolvido por uma imobiliária gerencia apartamentos disponíveis para aluguel e venda. Todo apartamento que a imobiliária recebe passa por um processo de validação da documentação e verificação de seu estado. Se o apartamento estiver em mau estado de conservação, o apartamento entra em manutenção. Uma vez a documentação validada e feita a conferência do bom estado do apartamento, o apartamento passa a ficar disponível. Quando o apartamento é vendido o sistema guarda a informação de que o apartamento está vendido e este não volta a ficar disponível no sistema. Quando o apartamento é alugado, o sistema guarda a informação da situação do apartamento. Quando o inquilino sai do apartamento, é necessário fazer a verificação do estado do apartamento antes de deixar o apartamento disponível novamente.