

Diagramas de Sequência

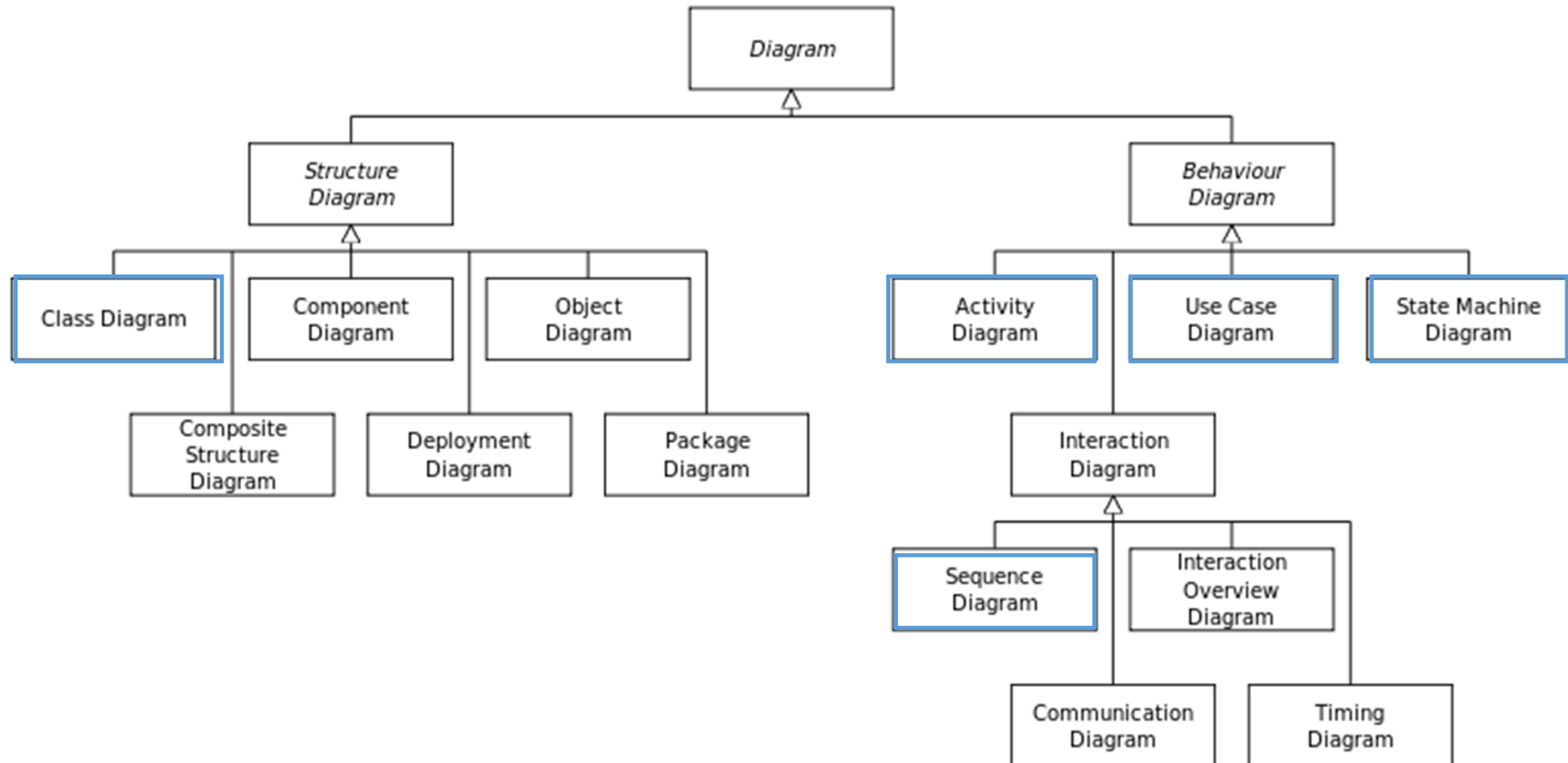
Análise e Modelação de Software (AMS), 2021-22

Licenciatura em Engenharia de Sistemas Informáticos

Conteúdo

- Tópicos incluídos nestes diapositivos:
 - Elementos do diagrama de sequência
 - Elaboração de diagramas de sequência
- Estes diapositivos foram baseados em várias fontes, onde se incluem a seguinte bibliografia:
 - Fowler, M. (2004). UML distilled : a brief guide to the standard object modeling language, 3rd edition, Addison-Wesley
 - Nunes, M. e O'Neill, H. (2004). Fundamental de UML, 3ª edição, FCA – Editora de Informática, Lda.
 - Silveira, A. e Videira, C. (2005). UML – Metodologias e Ferramentas CASE, 2ª Edição, volume 1, Centro Atlântico.

Diagramas UML



Diagramas de Interação

Mostram as interações, sequência de mensagens, trocadas entre os diversos objetos no decorrer de um processo/atividade

- Diagrama de **sequência** — ênfase na ilustração temporal das mensagens trocadas entre os objetos.
- Diagrama de **comunicação** — ênfase na ilustração da organização estrutural dos objetos que trocam mensagens entre si.
- Diagrama **visão geral da interação** — ênfase na ilustração de alto nível do fluxo de controlo lógico das interações relevantes.
- Diagrama **temporal** — permite especificar restrições de tempo associadas a mensagens trocadas no decurso de uma interação.

Elementos do diagrama de sequência

Diagrama de Sequência

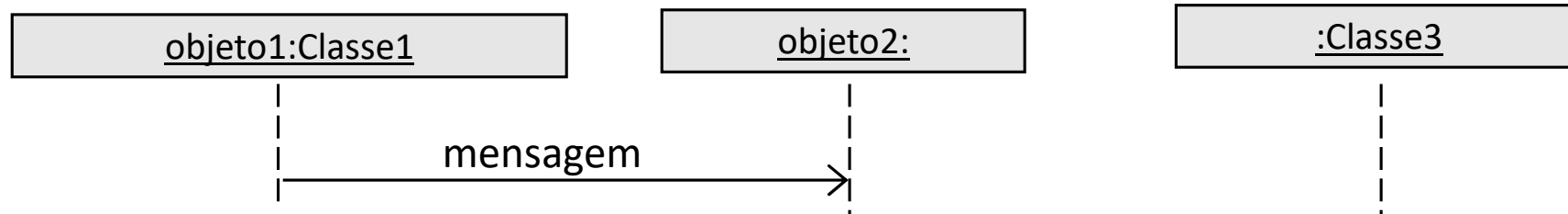
- Um diagrama de sequência mostra uma interação, isto é, uma sequência de mensagens trocadas entre vários objetos num determinado contexto (caso de uso, operação, etc.)
- Enfatiza a comunicação e passagem de controlo entre objetos ao longo do tempo
- O desenho de cada diagrama é específico para cada implementação
 - Objetos de bases de dados ou componentes de Interfaces do Utilizador servem como classes
- Útil para descrever uma sequência particular de funcionamento, mas não muitas sequências alternativas e ciclos nem ações realizadas por um objeto que não envolvem comunicação com outros objetos

Sintaxe para diagrama de sequência

- Atores e objetos
 - São colocados no topo do diagrama
 - Participam na sequência enviando/recebendo mensagens
- Linha de vida
 - Mostra a vida de um objeto durante a sequência
 - Um "X" marca o final da interação
- O foco do controle
 - É um retângulo ao longo da linha de vida
 - Mostra um objeto ativo a enviar/receber mensagens
- Uma mensagem: Transporta informação de um objeto para outro
- Destruição de objeto: É indicada colocando um "X" no final da linha de vida de

Objetos e linhas de vida

- Cada objeto participante é representado por uma caixa em cima duma linha vertical a traço interrompido (linha de vida)
- Podem aparecer atores (objetos externos ao sistema), normalmente a iniciar interações
- O tempo avança de cima para baixo





Mensagens

- Uma mensagem é uma comunicação entre objetos (emissor e receptor) que veicula informação na expectativa de provocar uma resposta (ação ou atividade)
- Uma ação de um objeto capaz de provocar uma resposta noutro objeto pode ser modelada como uma mensagem do primeiro para o segundo objeto
- Uma mensagem é representada por uma seta horizontal, do emissor para o receptor, com o nome e possíveis argumentos

Tipos de mensagens



- **síncrona** - o emissor fica parado à espera de resposta

- corresponde tipicamente a chamada de operação/procedimento no receptor



- retorno de mensagem síncrona

- desnecessário indicar quando se usam barras de ativação



- **assíncrona** - o emissor não fica parado à espera de resposta

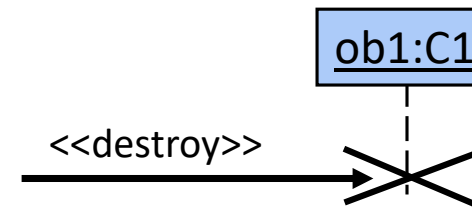
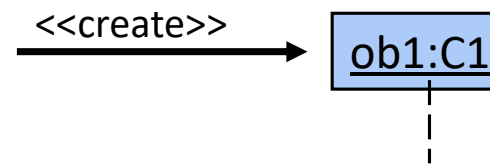
- corresponde tipicamente a envio de sinal entre dois objetos concorrentes

- Estão definidos os seguintes tipos de mensagens

- Call: invocação de uma operação (síncrona)
- Return: retorno de um resultado (síncrona)
- Create/Destroy: criação/destruição de um objeto
- Send: envio de um sinal (assíncrona)

Criação e destruição de objetos

- Criação de objeto é representada por mensagem dirigida à própria caixa que representa o objeto (em vez de ser dirigida à linha de vida)
 - Mensagem de criação pode ter estereótipo «create»
- Destruição de objeto é representada por um X no fim da linha de vida do objeto
 - Mensagem de destruição pode ter estereótipo «destroy»
 - Pode ocorrer na receção de mensagem ou no retorno de chamada
 - Objeto pode auto destruir-se

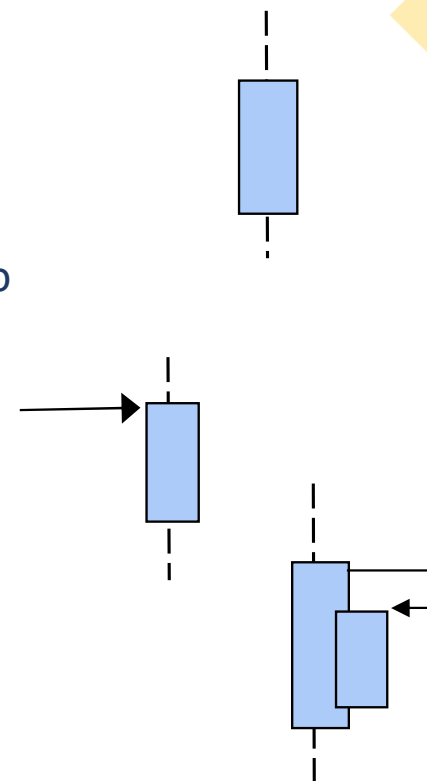


Mensagens condicionais, iteradas e com retorno

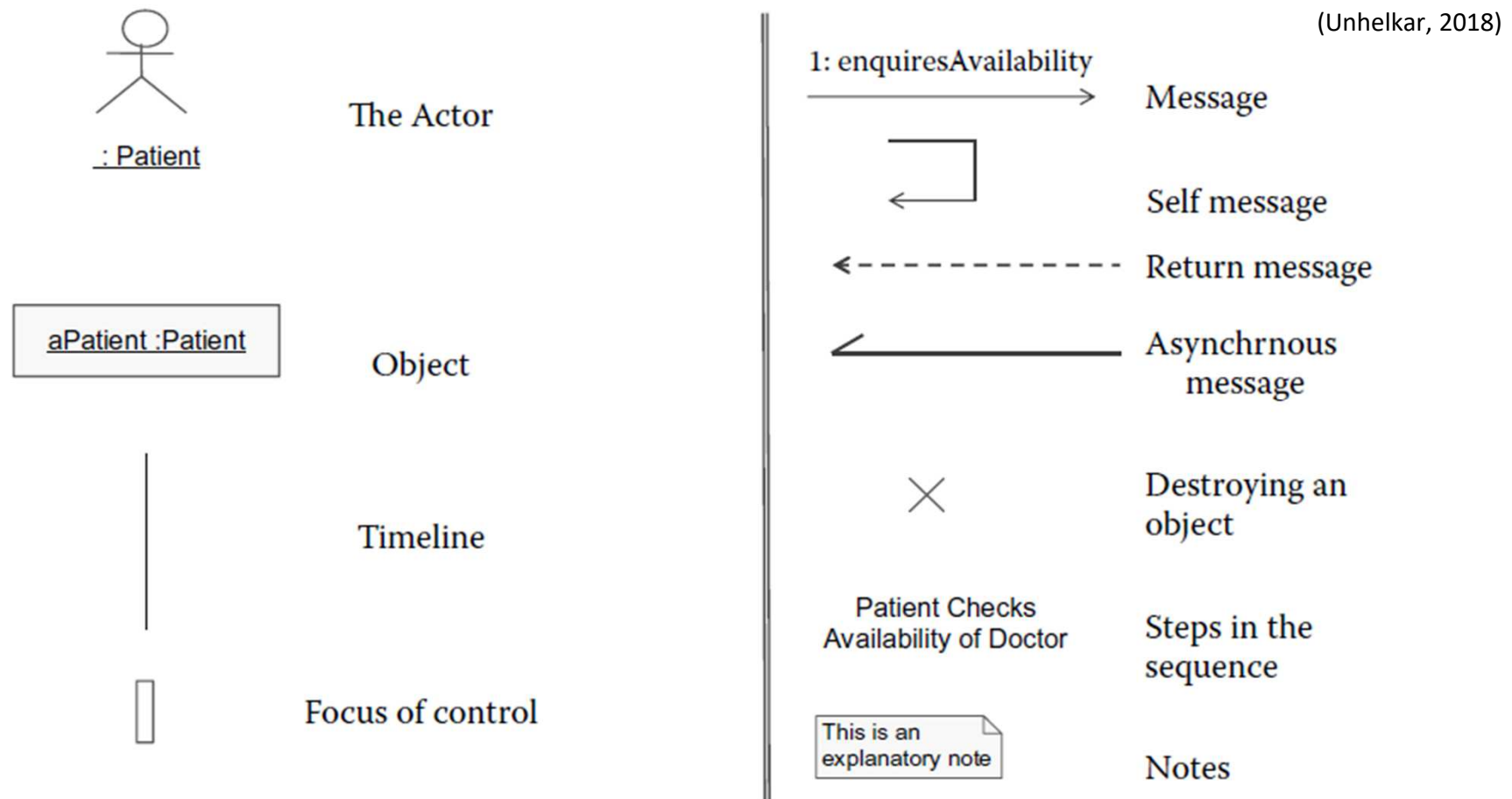
- O valor de retorno de uma mensagem síncrona pode ser indicado na chamada, com atribuição ":", ou na mensagem de retorno
 - Exemplo: `ret := msg(args)`
 - Nome “ret” será usado em mensagens e condições a seguir
 - Também se escreve “ret” na mensagem de retorno
- Uma mensagem condicional é indicada por uma condição entre parêntesis retos []
 - Exemplo: `[x<0] invert(x,color)`
 - A mensagem só é enviada se a condição se verificar
 - Condições permitem mostrar várias sequências alternativas num único diagrama
- Uma mensagem iterada é indicada com asterisco *, seguido ou não de uma fórmula de iteração. Exemplo: `*[i:=1..n] update(i)`

Barra de ativação

- Uma barra de ativação mostra o período de tempo durante o qual um objeto está a executar uma ação, direta ou indiretamente, através da chamada de um procedimento
 - inclui situação em que está à espera de retorno de uma chamada síncrona
 - não inclui situação em que um processo está adormecido à espera de receber uma mensagem assíncrona que o acorde
 - Pode significar que o objeto tem um processo ou *thread* ativo associado
 - A sua indicação é opcional
- Retorno de chamada é implícito no fim da barra de ativação
- Chamadas recursivas provocam barras empilhadas



Resumo dos principais elementos



Elaboração de diagramas de sequência

Passos para criação de diagrama de sequência



1. Identificar as classes



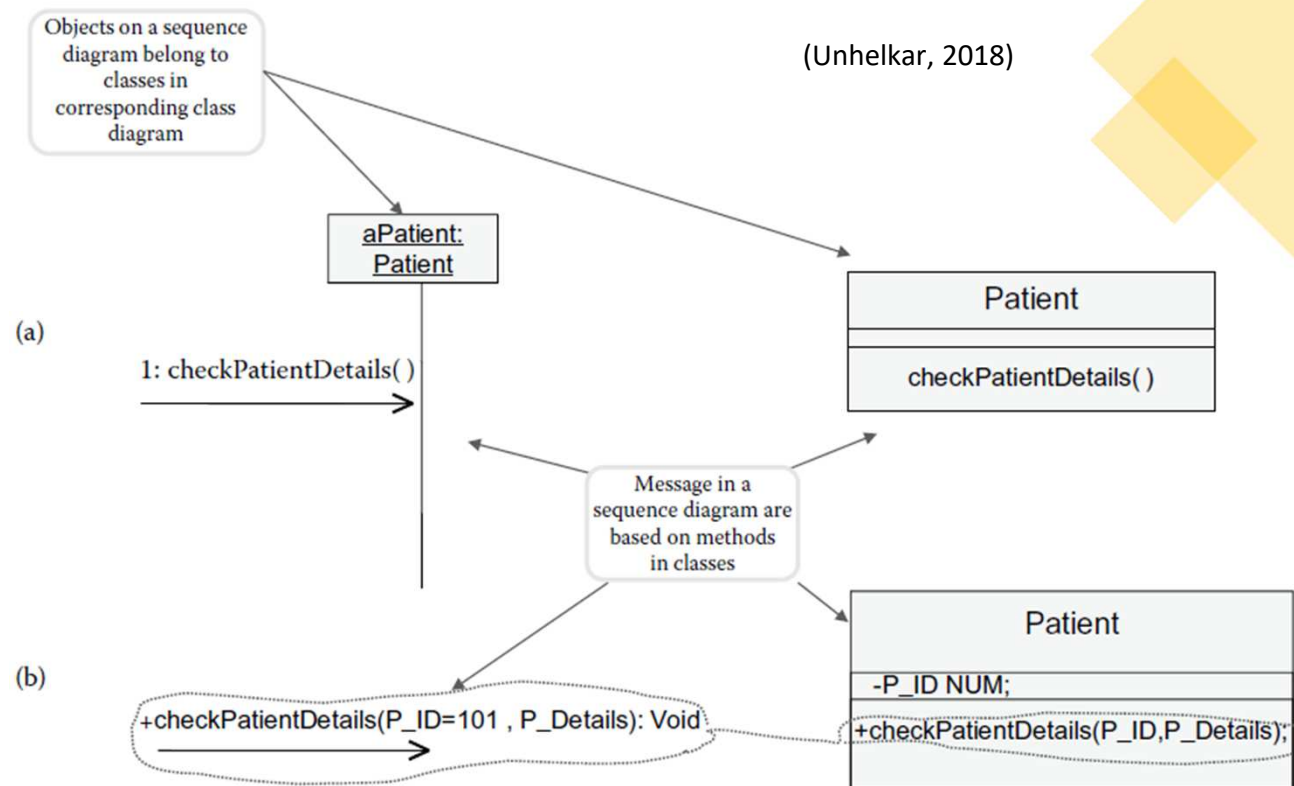
2. Adicionar mensagens



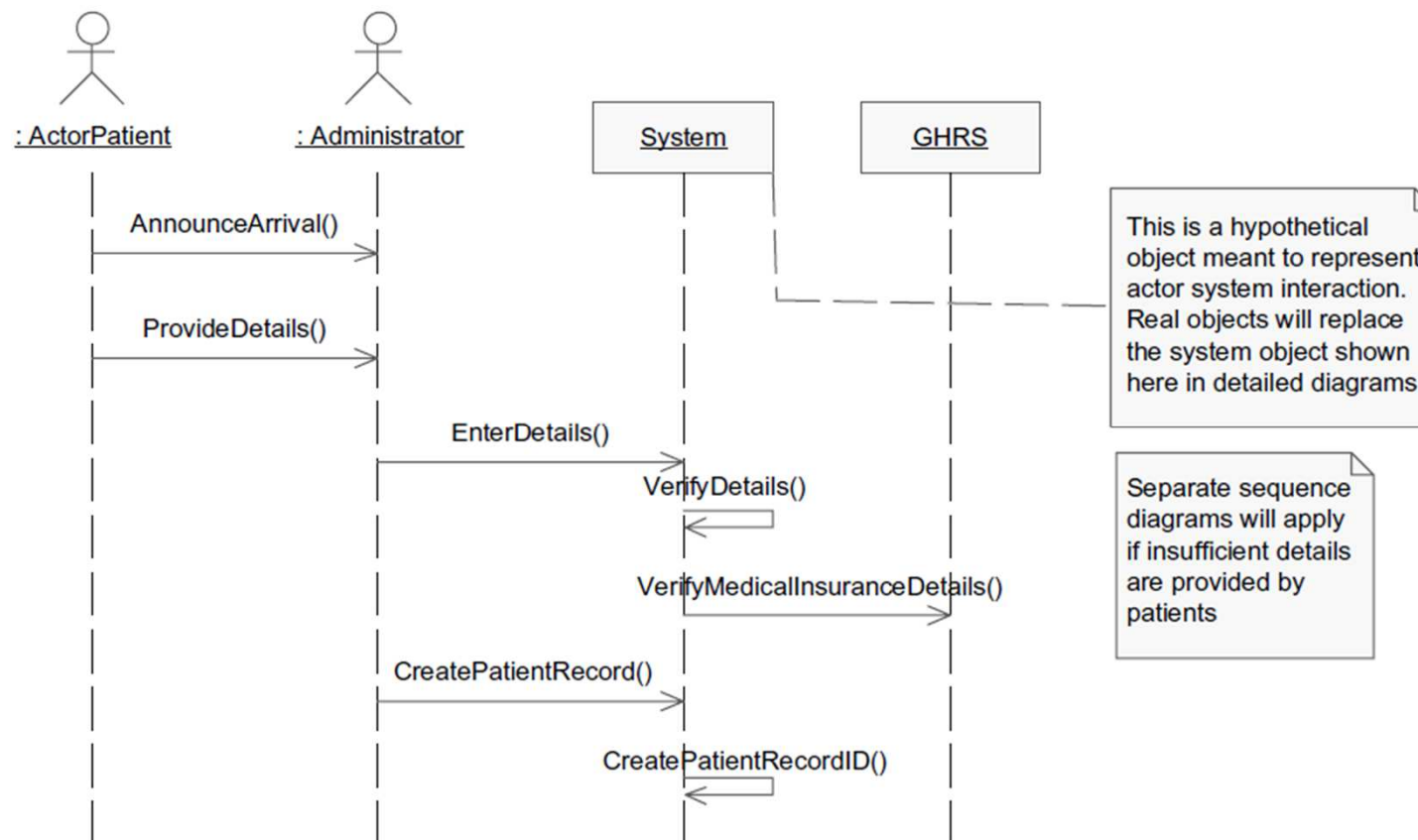
3. Colocar a linha do tempo e enfatizar o controle

Relação c/ diagrama de classes

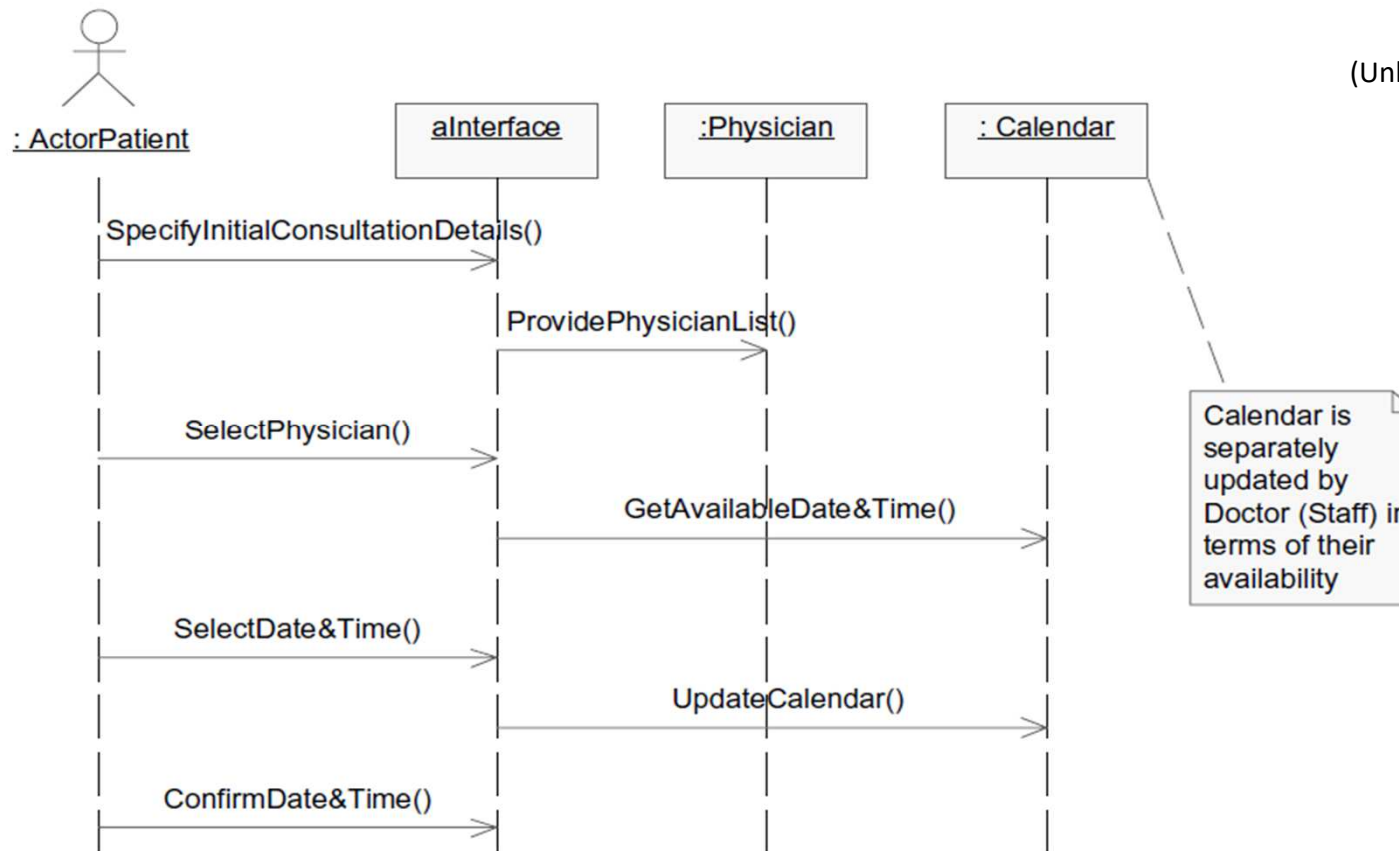
- Os diagramas de sequências enriquecem os diagramas de classes elaborados no projeto do software
- Existe uma interdependência entre os diagramas de classes e de sequência
- Assim, um diagrama de sequência torna-se também um mecanismo para identificar as classes em falta
- Pode haver vários diagramas de sequência correspondentes a um diagrama de classes, pois cada um apenas visualiza uma sequência em particular
- Os diagramas de classes mostram as classes que lidam com todas as sequências possíveis.



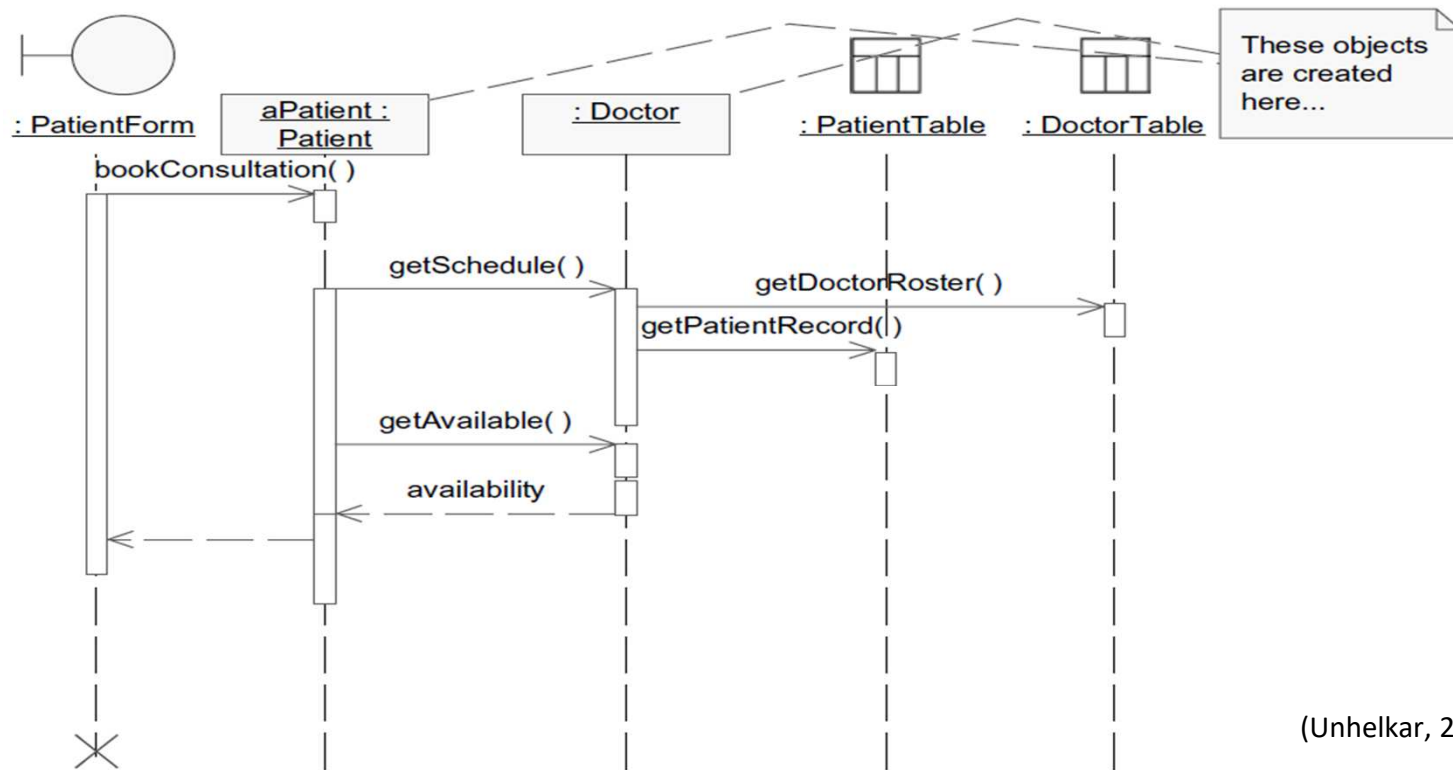
Exemplo: registo do paciente



Exemplo: marcação de uma consulta

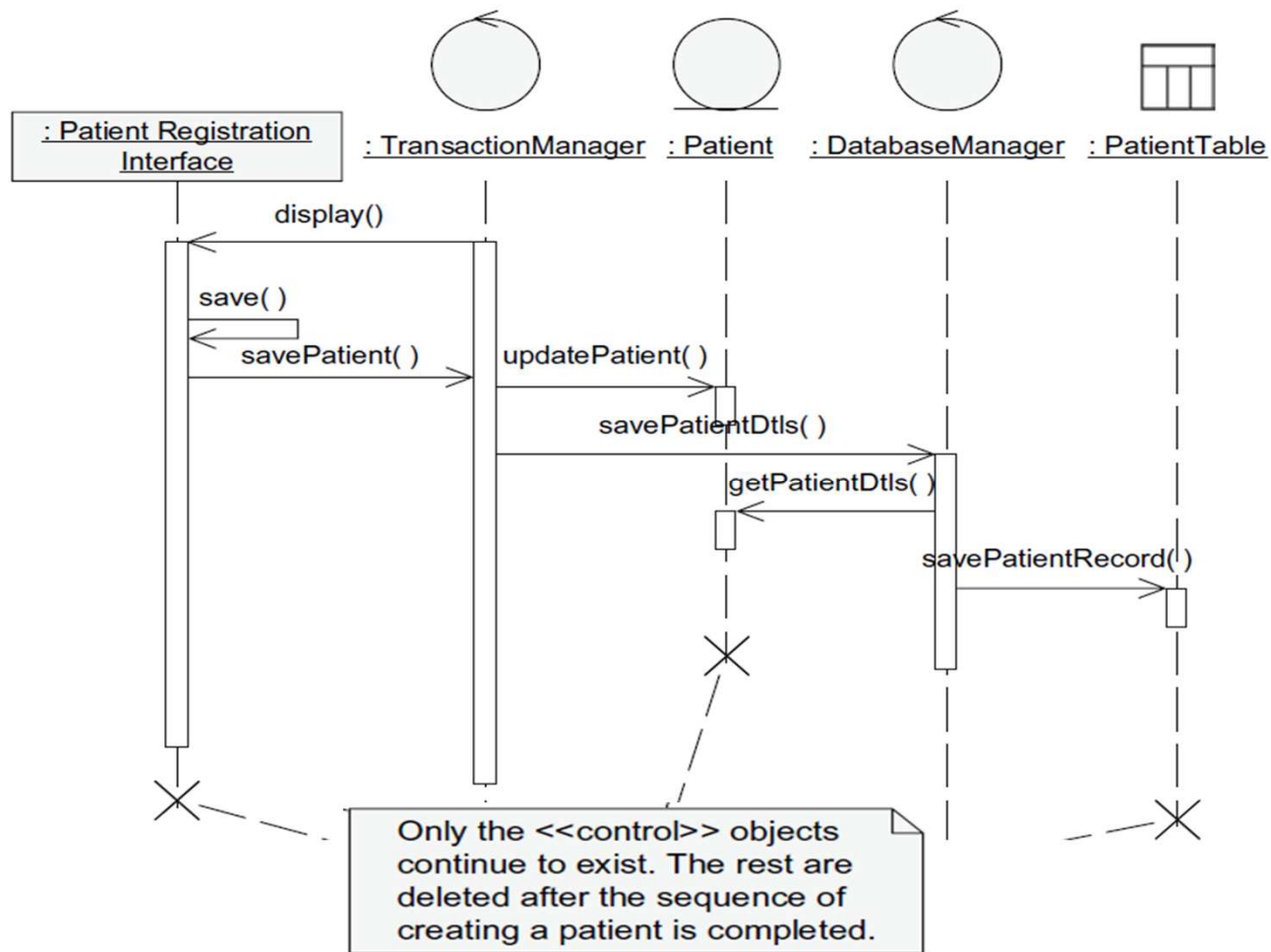


Exemplo: marcação de uma consulta (projeto detalhado)



(Unhelkar, 2018)

Exemplo: registo de um paciente (projeto detalhado)



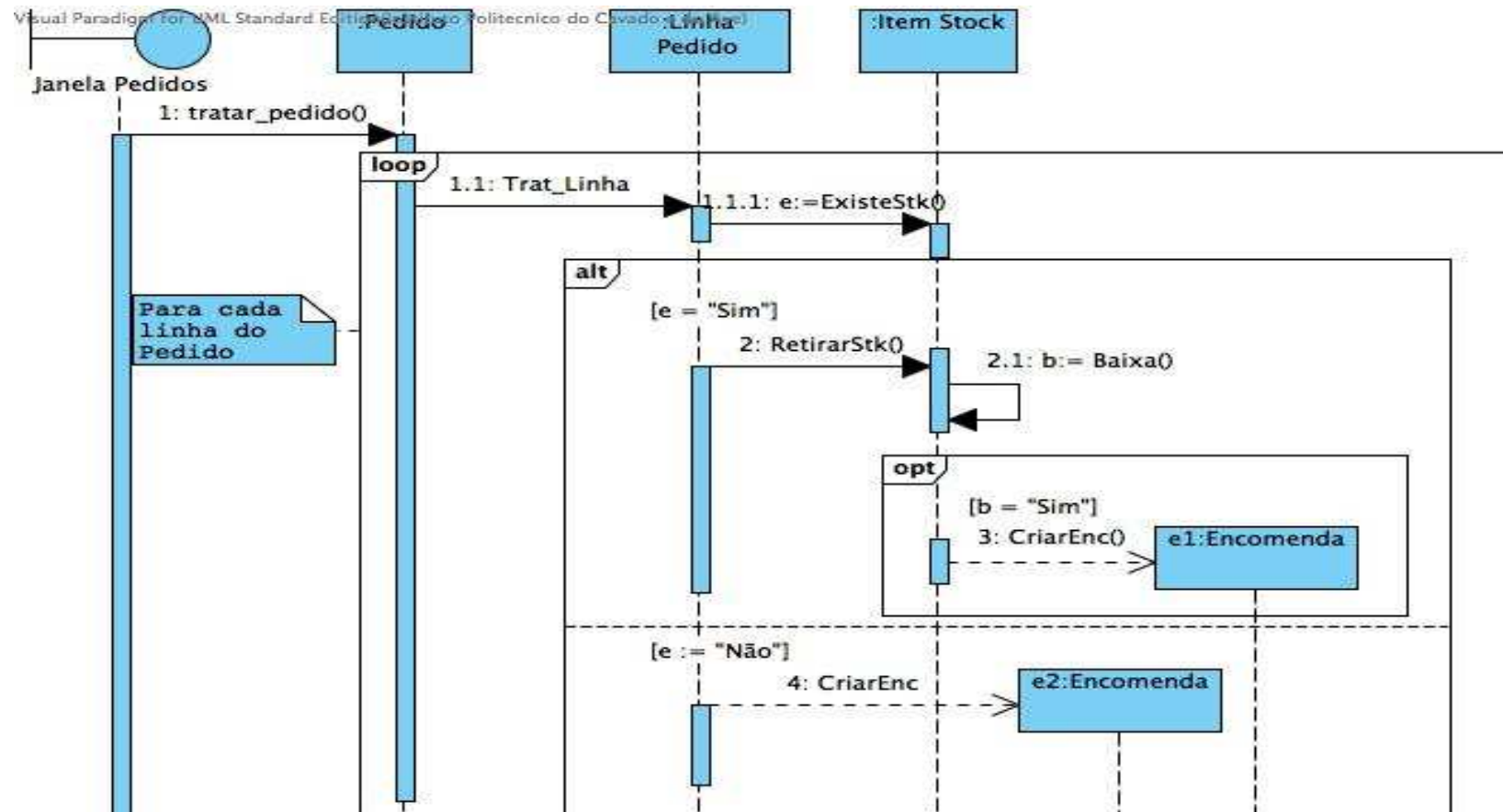
(Unhelkar, 2018)

Operadores dos blocos de interação

- Os blocos de interação (*interaction frames*) podem suportar diferentes tipos de operadores sendo os mais comuns:

Loop	- execução em ciclo de acordo condição em guarda
Alt	- corresponde a fragmentos múltiplos alternativos
Opt	- integra só um segmento, executado se cond. verdadeira
Par	- cada fragmento corre em paralelo
Critical	- apenas pode existir um <i>thread</i> ativo no segmento
Neg	- o fragmento mostra uma interação inválida
Sd	- Corresponde a um fragmento ou um diagrama completo
Ref	- refere um fragmento definido noutra diagrama (Sd)

Exemplo: tratar pedido de stock (2)

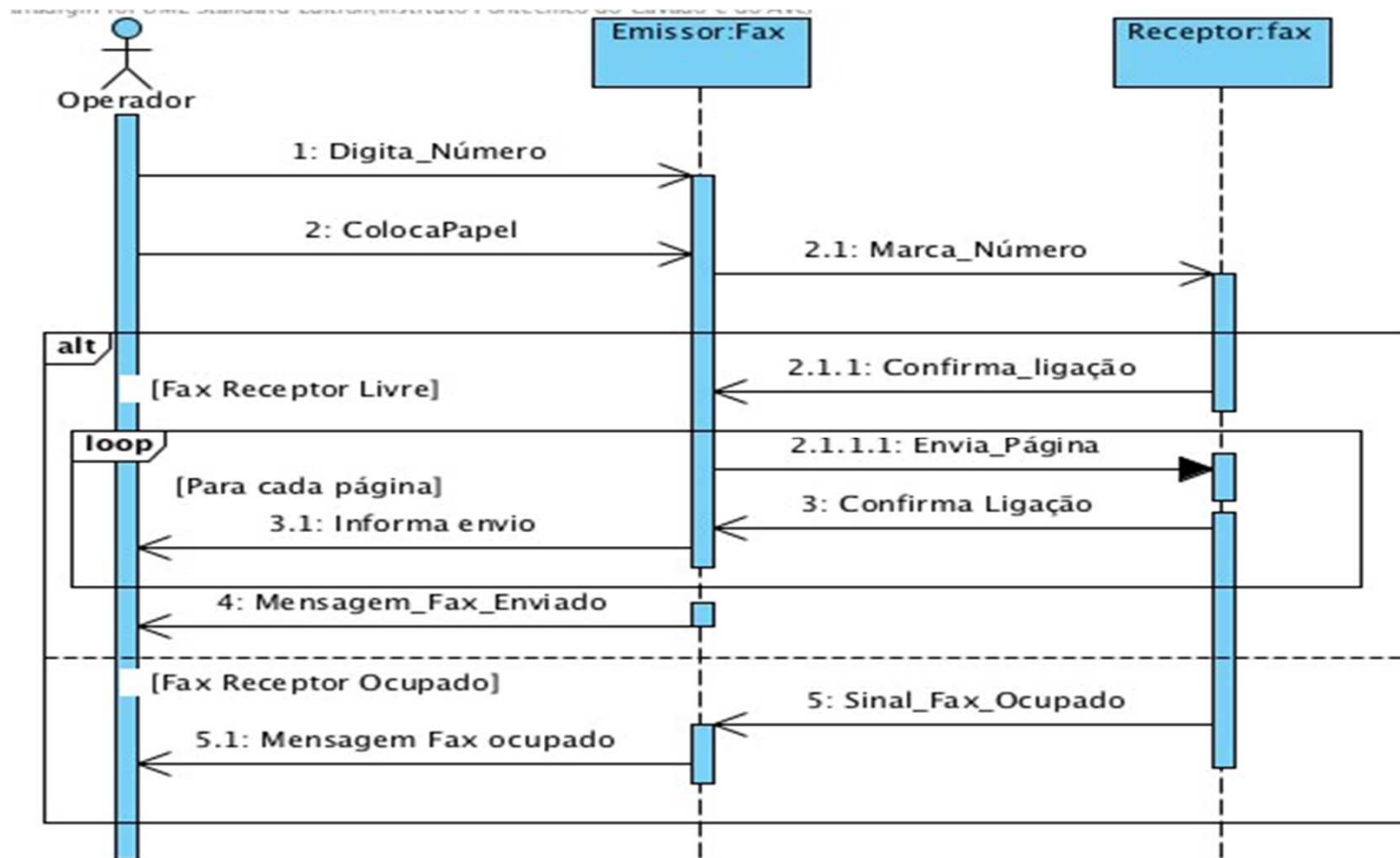


Exercício: Envio de fax

- Elabore um diagrama de sequência para o caso de utilização “enviar fax”, em que tudo corre bem
- Considere um sistema composto pelos seguintes objetos: operador de fax, máquina que envia e máquina que recebe. Sequência de ações:
 - digitar número,
 - colocar papel,
 - faz marcação,
 - confirma ou recusa ligação (ocupado),
 - envio/confirmação página a página, confirmar receção completa de fax.
- Considere ainda as variantes a este caso de utilização, utilizando, para isso, fragmentos de ocorrências.



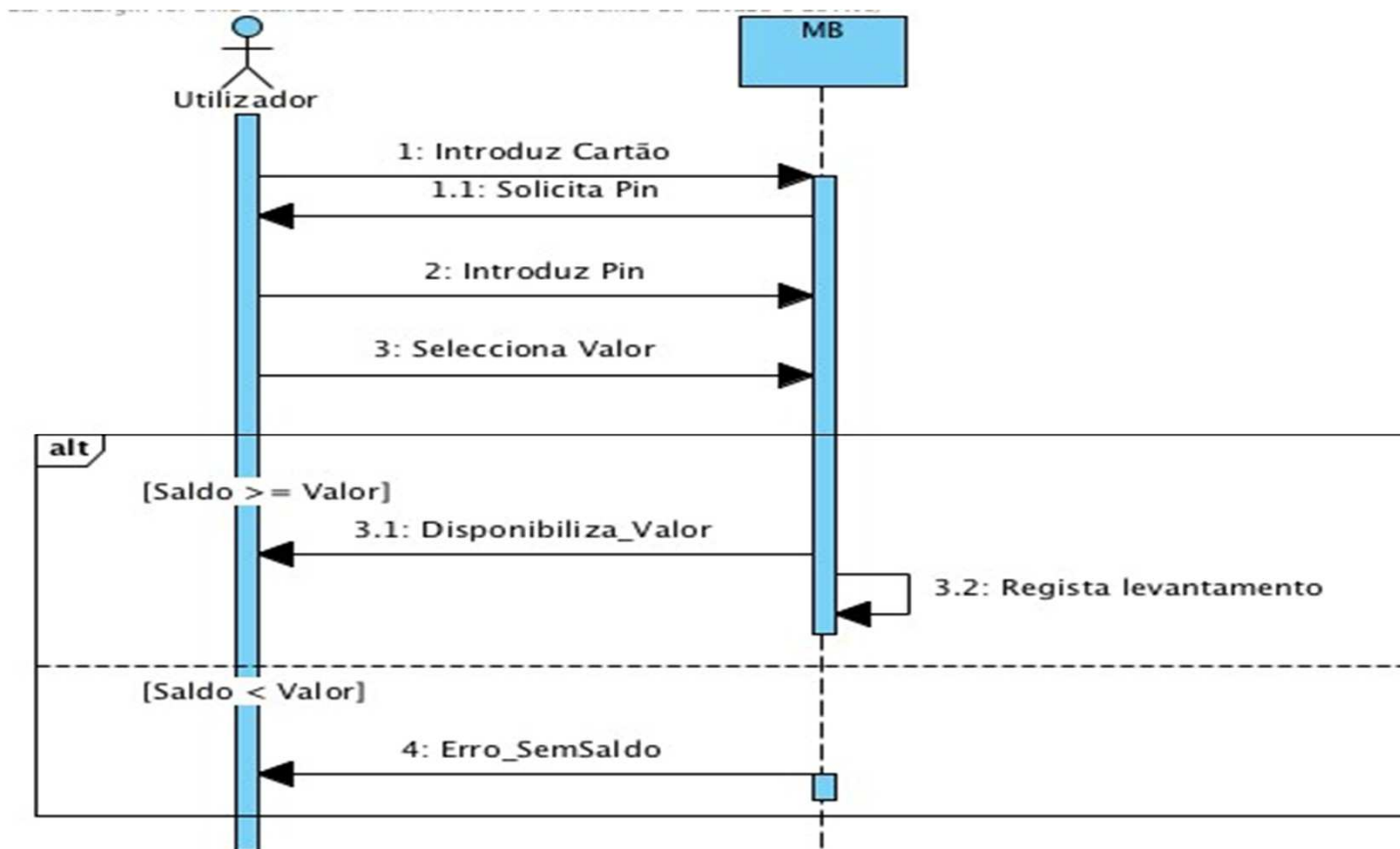
Exercício: Proposta de resolução



Exercício: Levantar dinheiro em MB

- Elaborar diagramas de sequência relativamente ao caso de uso de levantamento de dinheiro num terminal multibanco (ATM)
 - Considere a situação normal e a possibilidade do saldo ser insuficiente.
 - Mostre uma visão simplificada (apenas utilizador e sistema) e uma visão mais detalhada (SIBS – Serviços Interbancários e o banco emissor do cartão) com a possibilidade do pin estar errado.

Exercício: Proposta de resolução A



Muito obrigado!