

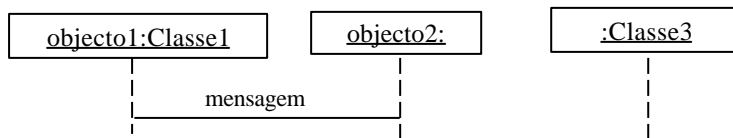
# UML - Diagramas de Sequência

## Objectivo

- Um **diagrama de sequência** mostra uma **interacção**, isto é, uma sequência de **mensagens** trocadas entre vários **objectos** num determinado contexto (**caso de utilização**, **operação**, etc.)
- Enfatiza a comunicação e passagem de controlo entre objectos ao longo do tempo
- Útil para descrever uma **sequência particular** de funcionamento, mas não muitas sequências alternativas e ciclos nem acções realizadas por um objecto que não envolvem comunicação com outros objectos

## Objectos e linhas de vida

- Cada objecto participante é representado por uma caixa em cima duma linha vertical a traço interrompido (**linha de vida**)
- Podem aparecer actores (objectos externos ao sistema), normalmente a iniciar interacções
- O tempo cresce de cima para baixo

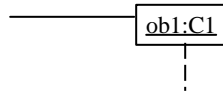


## Mensagens

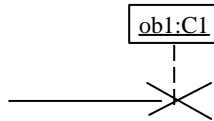
- Uma mensagem é uma comunicação entre objectos (emissor e receptor) que veicula informação na expectativa de provocar uma resposta (acção ou actividade)
  - Uma acção de um objecto capaz de provocar uma resposta noutro objecto pode ser modelada como uma mensagem do primeiro para o segundo objecto
- 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 activação (ver adiante)
  - > • **assíncrona** - o emissor não fica parado à espera de resposta
    - corresponde tipicamente a **envio de sinal** entre dois objectos concorrentes
  - • **simples** ou **indiferenciada** - não se decide se é síncrona, de retorno ou assíncrona
    - usadas normalmente na modelação de interacções na fronteira do sistema (entre actores e o sistema representado por um ou mais objectos)

## Criação e destruição de objectos

- Criação de objecto é representada por mensagem dirigida à própria caixa que representa o objecto (em vez de ser dirigida à linha de vida)
  - Mensagem de criação pode ter estereótipo «create»



- Destruição de objecto é representada por um X no fim da linha de vida do objecto
  - Mensagem de destruição pode ter estereótipo «destroy»
  - Pode ocorrer na recepção de mensagem ou no retorno de chamada
  - Objecto pode auto destruir -se



## Mensagens condicionais, iteradas e com retorno

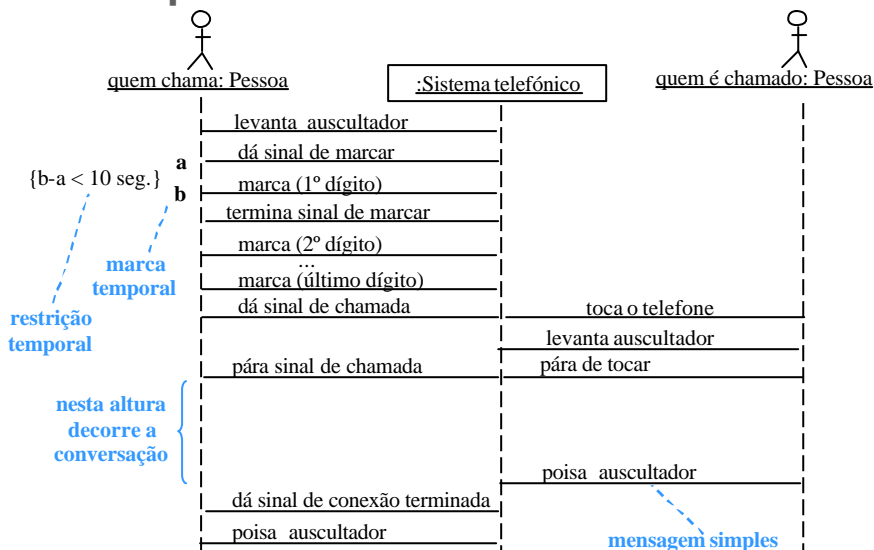
- O **valor de retorno** de uma mensagem síncrona pode ser indicado na chamada, com atribuição `:=`, ou na mensagem de retorno
  - Exemplo: `ret := msg(args)`
  - Nome "ret" será usado em mensagens e condições a seguir
  - Também se escrever "ret" na mensagem de retorno
- Uma **mensagem condicional** é indicada por uma condição de guarda entre parêntesis rectos `[ ]`
  - 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 activação

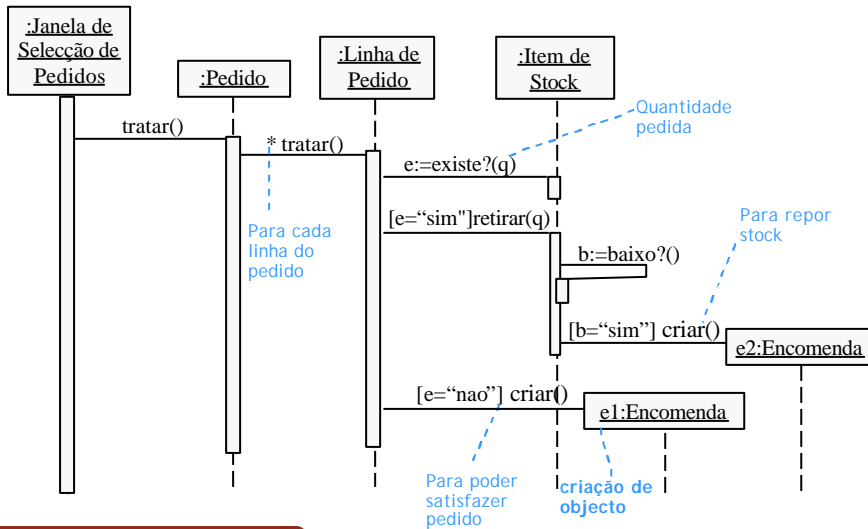
- Uma **barra de activação** mostra o período de tempo durante o qual um objecto está a executar uma acção, quer directamente quer indirectamente através de um procedimento chamado
  - inclui situação em que está à espera de retorno de uma chamada síncrona
  - não inclui situação em que um processo está adormecido à espera de receber uma mensagem assíncrona que o acorde
- Em termos de processos, significa que o objecto tem um processo ou *thread* activo associado
- A sua indicação é opcional
- Retorno de chamada é implícito no fim da barra de activação
- Chamadas recursivas provocam barras empilhadas



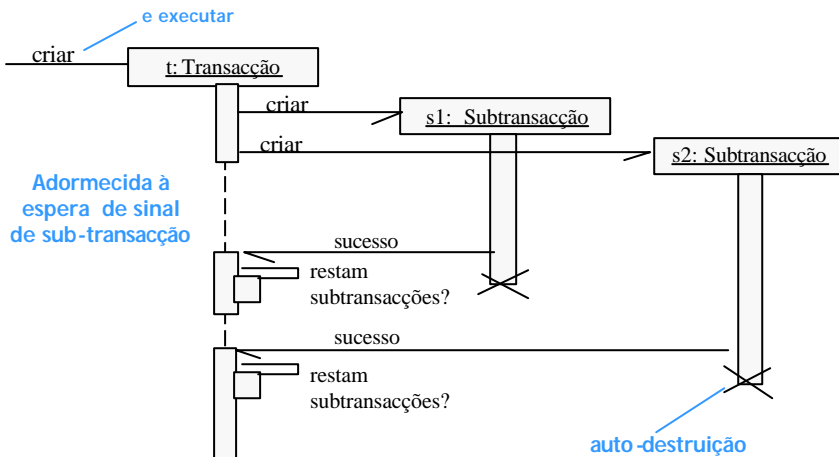
# Exemplo: Fazer chamada telefónica



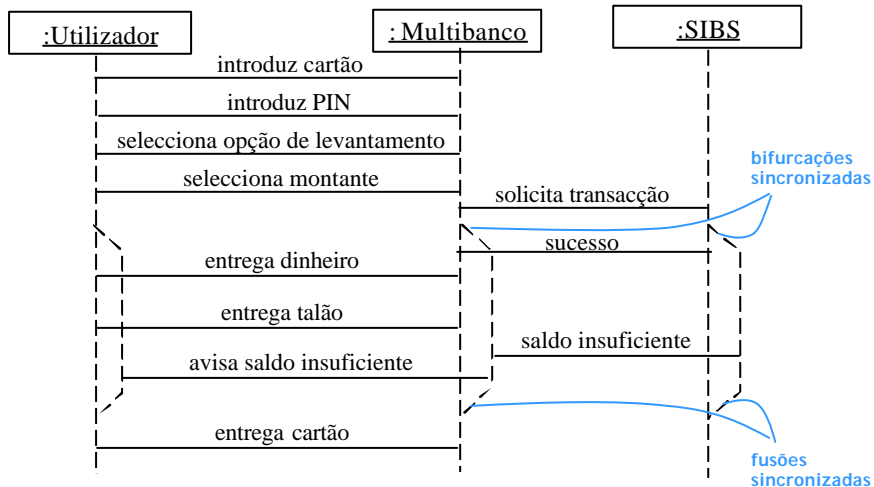
# Exemplo: Tratar pedido de stock



# Exemplo: Executar transacção com subtransacções concorrentes



# Bifurcação e fusão de linhas de vida



Usar em vez de ou em combinação com mensagens condicionais

# Relação com outros diagramas

- Relação com diagramas de colaboração
  - Diagramas de sequência e de colaboração colectivamente designados diagrama de interacção
  - Diagrama de colaboração = diagrama de objectos + diagrama de sequência
- Relação com diagramas de casos de utilização
  - A um caso de utilização podem corresponder vários diagramas de sequência, para descrever sequências normais e sequências excepcionais de funcionamento
  - Inicialmente, o sistema pode ser representado por um único objecto; depois de conhecida a sua estrutura interna, podem-se representar objectos internos ao sistema
- Relação com diagramas de estados
  - Enquanto que um diagrama de interacção mostra um comportamento possível de um conjunto de objectos, com passagem de controlo entre objectos, um diagrama de estados mostra todos os comportamentos possíveis de um único objecto, com passagem de controlo entre estados
  - Envio e recepção de mensagens são acções e eventos nos diagramas de estados
  - Intervalo de tempo entre duas mensagens é um estado no diagrama de estados
- Relação com diagramas de actividades
  - Adequados para mostrar acções realizadas por um objecto que não envolvem comunicação com outros objectos
  - Com "swimlanes", permitem para mostrar sequências alternativas e ciclos envolvendo vários objectos

## Caso de estudo (biblioteca): diagrama de sequência relativo ao caso de utilização "Empréstimo"



## Exercícios de refinamento do caso de estudo

- Detalhar o diagrama de sequência relativo ao caso de utilização "Empréstimo", mostrando objectos internos ao sistema (objectos de interface, de controlo e persistentes)
- Descrever sequências normais e excepcionais de funcionamento doutros casos de utilização

## Outros exercícios

- Elaborar diagramas de sequência relativamente aos seguintes casos de utilização:
  - Levantamento de dinheiro num terminal multibanco
    - Sequência normal
    - Sequência excepcional no caso do saldo ser insuficiente
    - Visão simplificada apenas com utilizador e sistema
    - Visão detalhada envolvendo o SIBS (Serviços Interbancários), o banco emissor do cartão e a conta envolvida