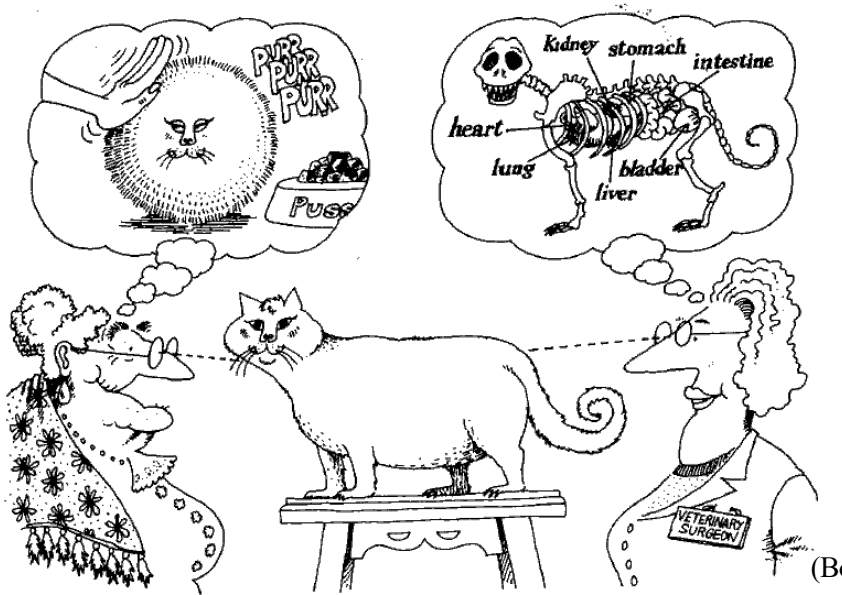
Modelos do Domínio

Modelos são…

- Simplificações da realidade — representações abstractas de um sistema, efectuadas de um determinado ponto de vista
  - **Abstracção**:
    - O processo de remover informação de uma descrição para ficarem apenas os aspectos relevantes
    - Mecanismo poderoso para lidar com a complexidade
- Úteis para descrever e analisar os problemas e as soluções que queremos desenvolver



(Booch)

Porquê modelar?

Vantagens da utilização de modelos

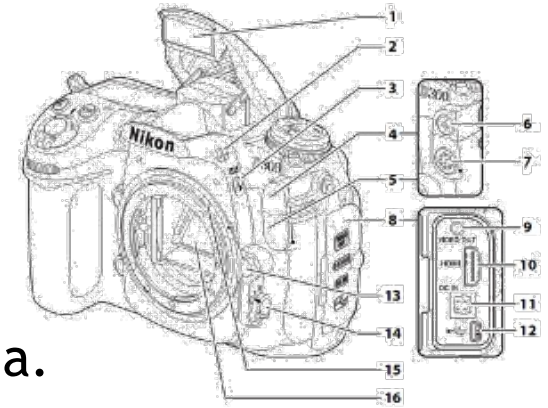
- Auxiliam a **compreender** a realidade
- Ajudam a **comunicar** ideias de forma simplificada.
- Ajudam a **documentar** as decisões tomadas durante o desenvolvimento.

- Modelos com uma semântica precisa (rigorosa) suportam **análise** e **geração de código**.

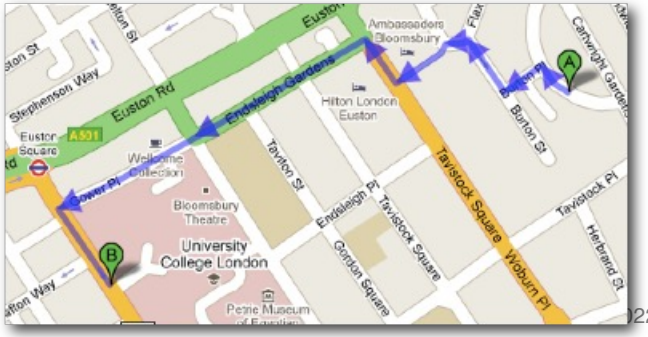
Porquê modelar?

Vantagens da utilização de modelos

- Auxiliam a **compreender** a realidade.
  - Sendo **abstracções** da realidade, os modelos permitem descrever o que é considerado essencial num dado contexto, escondendo detalhes desnecessários/ irrelevantes nesse contexto.



- Ajudam a **comunicar** ideias de forma simplificada.
  - Sendo simplificações da realidade, permitem comunicar apenas os aspectos pretendidos.

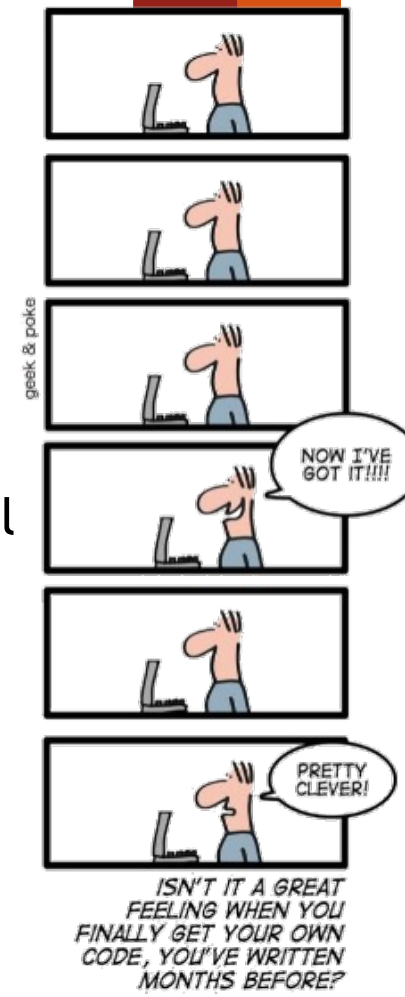


Porquê modelar?

Vantagens da utilização de modelos

- Ajudam a documentar as decisões tomadas durante o desenvolvimento.
  - Os modelos desenvolvidos constituem uma base documental para a compreensão do processo de desenvolvimento
  - "*Thinking made public*".

- Modelos com uma semântica precisa (rigorosa) permitem análise rigorosa
  - Validação – "estamos a construir o sistema certo?"
  - Verificação – "estamos a construir o sistema bem?"



Porquê modelar?

Problemas com a utilização de modelos

- Mais uma "linguagem" a aprender.
  - Isso acarreta custos, quer monetários (para as organizações), quer cognitivos (para os indivíduos).
- Modelos apresentam uma **visão idealizada da realidade**.
  - Existe o risco de durante o processo de modelação nos esquecermos que os modelos **são representações da realidade e não a realidade**.
  - É necessário encontrar as **abstracções adequadas** para modelar todos os **aspectos relevantes**.
- A fase de modelação **atrasa a produção de código**?
  - É possível passar, de forma (semi-)automática, dos modelos para o código.
  - Código produzido é de melhor qualidade.
  - Regra dos 5/6 – 1/6 (análise e concepção vs. codificação).

Fases do ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas

Planeamento

- Decisão de avançar com o projecto
- Gestão do projecto

Análise

- Análise do domínio do problema
- Análise de requisitos

Concepção

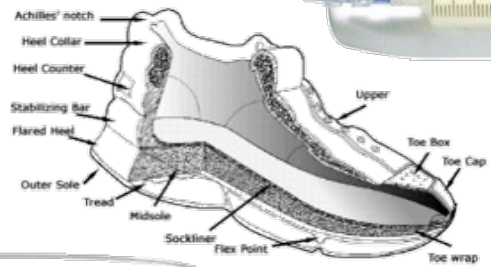
- Concepção da Arquitectura
- Concepção do Comportamento

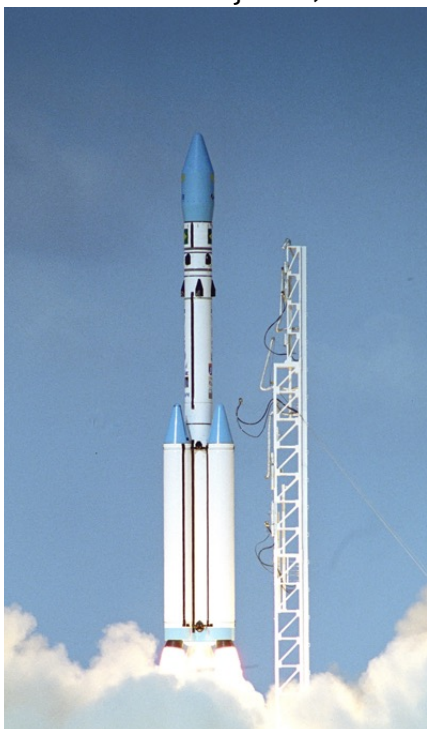
Implementação

- Construção
- Teste
- Instalação
- Manutenção

Modelos do Domínio

- Os “produtos” da Engenharia Informática são produzidos nas mais variadas áreas (domínios) de negócio e da sociedade em geral:
  - Medicina, Calçado, Energia, Aero-espacial, Automóvel, Segurança, Telecomunicações, Gestão, etc., etc., etc.





- Em cada projeto, torna-se necessária uma forma de capturar as informações relevantes sobre o *domínio* do projeto.

Modelos do Domínio

"A domain model captures the most important types of objects in the context of the business. The domain model represents the 'things' that exist or events that transpire in the business environment." (I. Jacobsen)

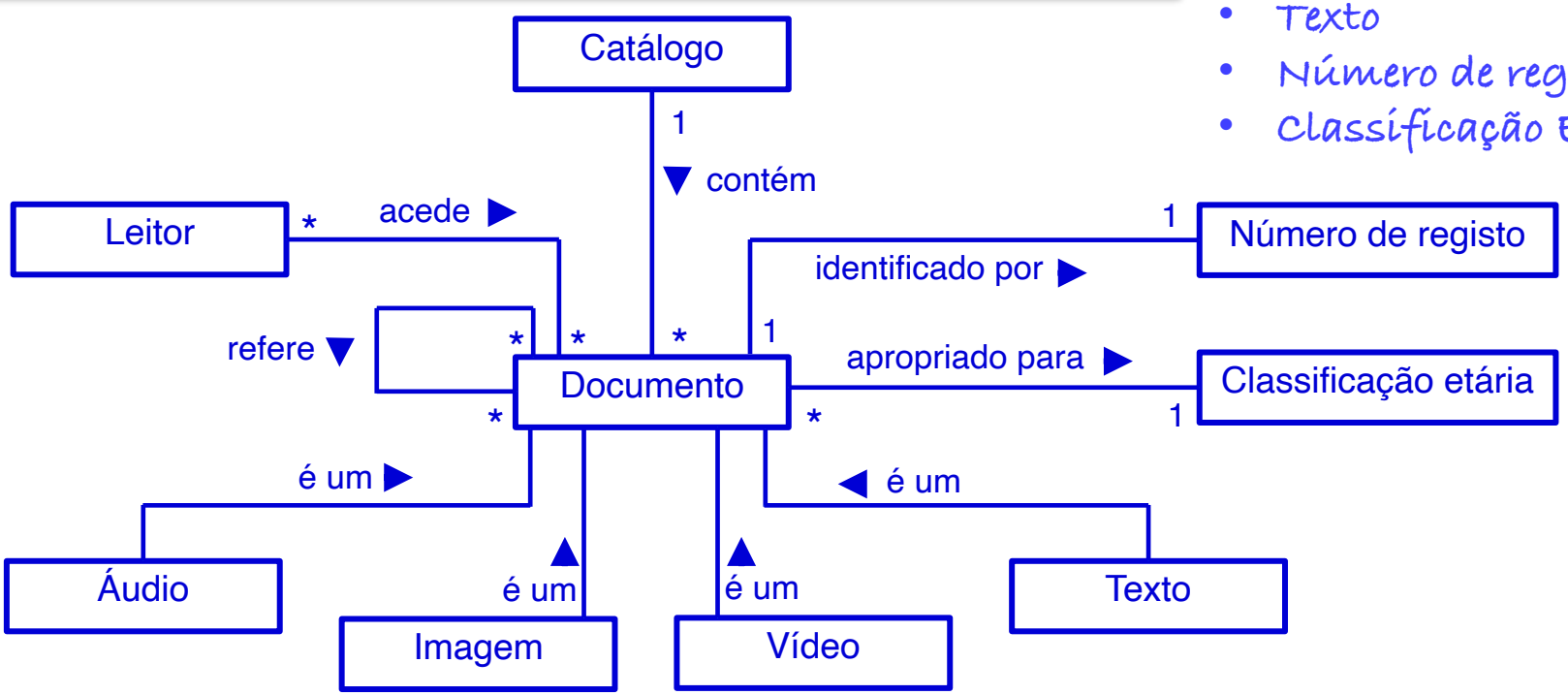
- O Modelo de Domínio captura as **Entidades** do problemas e os **Relacionamentos** entre elas.
- Captura o vocabulário do domínio do problema – fornece um glossário de termos.
- Fornece uma *framework* conceptual para raciocinar sobre o problema – ajuda a pensar
- É uma visão estática do problema – permite representar regras de negócio invariantes no tempo
- **É a base para a análise de requisitos**.

Um exemplo

O sistema a desenvolver deverá gerir catálogos. Um catálogo contém documentos que são acedidos por leitores. Um documento pode ser do tipo áudio, imagem, vídeo ou texto e tem sempre um número de registo e uma classificação etária. Cada documento pode referir outros documentos.

Entidades:

- Catálogo
- Documento
- Leitor
- Audio
- Imagem
- Vídeo
- Texto
- Número de registo
- Classificação Etária



Modelos de Domínio

- O Modelo de Domínio é estático – não representa fluxos de dados
- O Modelo de Domínio representa o problema – **não inclui** o sistema (software/solução) a desenvolver
- As entidades no Modelo de Domínio são **apenas** candidatas a serem classes na solução
- As entidades no modelo de domínio podem ter atributos, mas devem ser de tipos simples (números, strings, etc.) e **nunca** outras entidades
  - Na dúvida, optar por entidades e relacionamentos, em vez de atributos

Algumas notas sobre entidades

- Entidades no modelo de domínio correspondem a “substantivos” na descrição

- Algumas regras para ponderar rejeição de entidades (a partir dos substantivos)
  - É sinónimo de outra entidade?
    - E.g. documento vs. ficheiro
  - Está fora do âmbito da análise?
    - E.g. “O *Sistema a desenvolver* deverá gerir…”
  - Refere-se a relações entre outras entidades?
    - “referir outros documentos” vs. “referir *um conjunto de* outros documentos”
  - É fruto do estilo de escrita?
    - “Um documento pode ser *do tipo* audio, imagem, vídeo ou texto ”

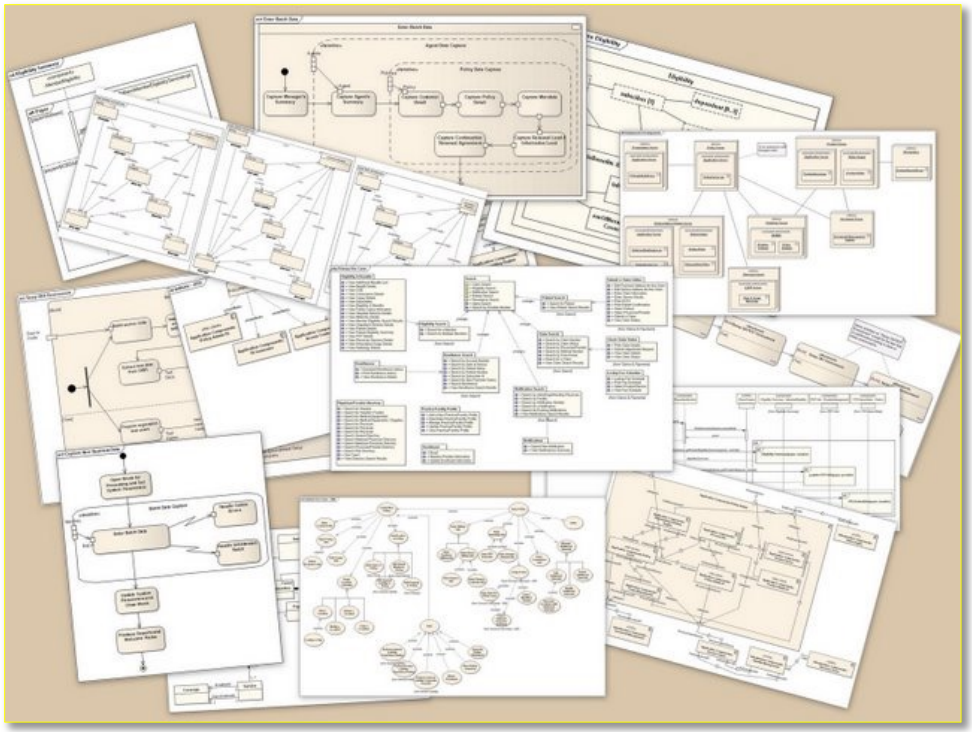
Algumas notas sobre relações

- Relações no modelo de domínio correspondem a “verbos” na descrição
  - Não correspondem a acções no tempo mas a relações persistentes
  - Tal como para as entidades, são apenas candidatas a existirem na arquitectura da solução.

- Relação “é um(a)”
  - Explicita relação de tipagem
  - Representação posterior em OO
    - Herança – classe / sub-classe
    - Realização – classe / interface
    - Atributo na classe

Que linguagem de modelação? UML!

- Uma linguagem de modelação tem:
  - léxico — regras que definem quais os elementos válidos da linguagem;
  - sintaxe — regras que definem quais as combinações válidas dos elementos;
  - semântica — regras que definem o significado dos modelos legais.
- A linguagem UML é diagramática — modelos são expressos com diagramas (+ texto).



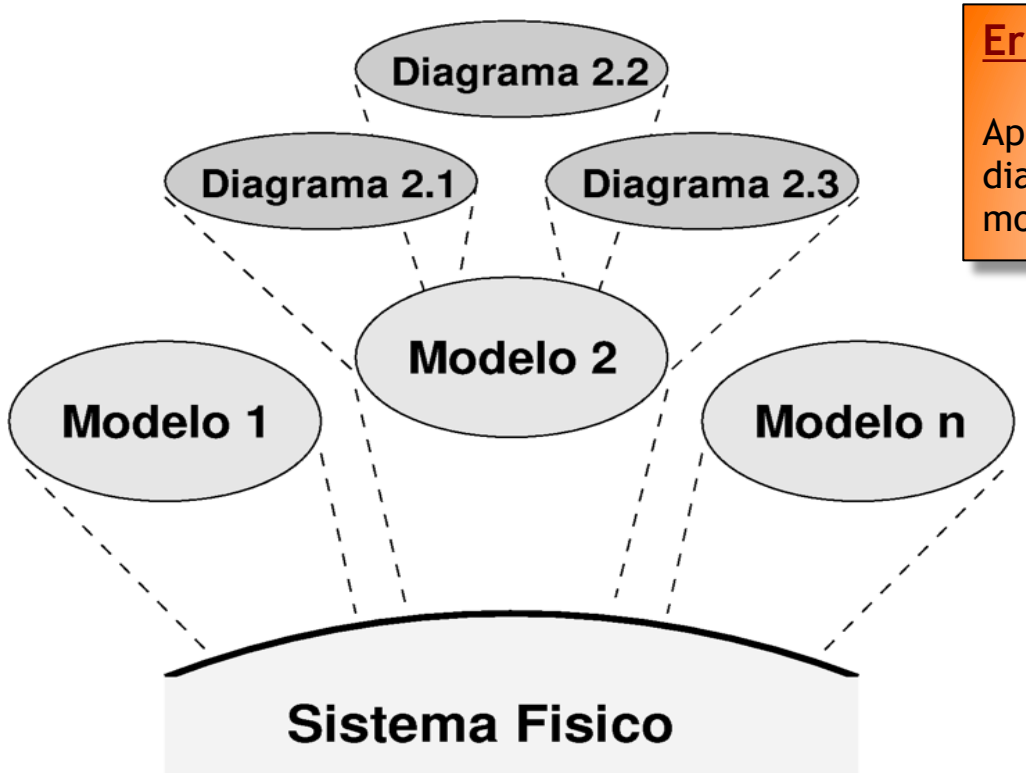
Breve história da UML

- Anos 60
  - Simula 67 é a primeira linguagem orientada aos objectos;
- Anos 70
  - Aparece o Smalltalk;
- Anos 80
  - as linguagens orientadas aos objectos (OO) tornam-se utilizáveis: Smalltalk estabiliza; surgem o Objective C, C++, Eiffel, CLOS, etc.
  - Finais dos anos 80 – surgem as primeiras metodologias de modelação OO
- Anos 90
  - existem dezenas de metodologias de modelação OO: Shlaer/Mellor, Coad/Yourdon, Booch, OMT (Rumbaugh), OOSE (Jacobson), etc.
  - meados dos anos 90 – começam as tentativas de unificação dos métodos
  - 1994 – Rumbaugh junta-se a Booch na Rational Software Corporation
  - 1995 – Booch e Rumbaugh apresentam a versão 0.8 do Unified Method (viria depois a mudar de nome para Unified Modelling Language); Jacobson junta-se a Booch e Rumbaugh
  - 1996 – o OMG (Object Management Group) pede propostas para uma norma de modelação OO
  - Setembro, 1997 – a Rational, em conjunto com outras empresas (HP, IBM, Oracle, SAP, Unisys, ...), submete a UML 1.0 ao OMG como proposta de norma (existiram outras propostas)
  - Novembro, 1997 – a UML é aprovado como norma OO pelo OMG; o OMG assume a responsabilidade do desenvolvimento da UML
- Sec XXI
  - 2005 – a UML 1.4.2 é aceite como norma ISO (ISO/IEC 19501); o OMG adopta a UML 2.0
  - 2007-2017 – UML 2.1.2 a UML 2.5.1
  - 2019 - ISO/IEC 19501 revisto e confirmado

OBJECT MANAGEMENT GROUP
www.omg.org

Modelos vs. diagramas

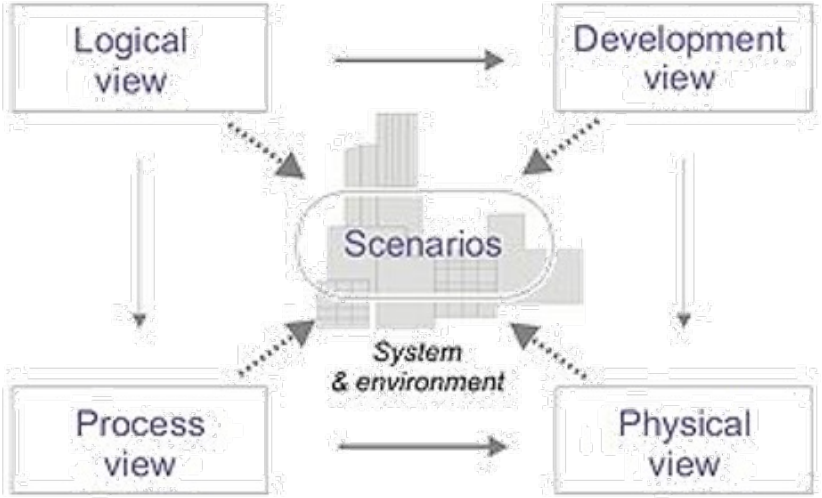
- Na UML:
  - Utilizam-se vários modelos para representar uma mesma realidade (os modelos não são a realidade)
  - Utilizam-se vários diagramas para representar um modelo (os diagramas não são os modelos)



Erro de Principiante!

Apagar "coisas" dos diagramas e deixá-las no modelo.

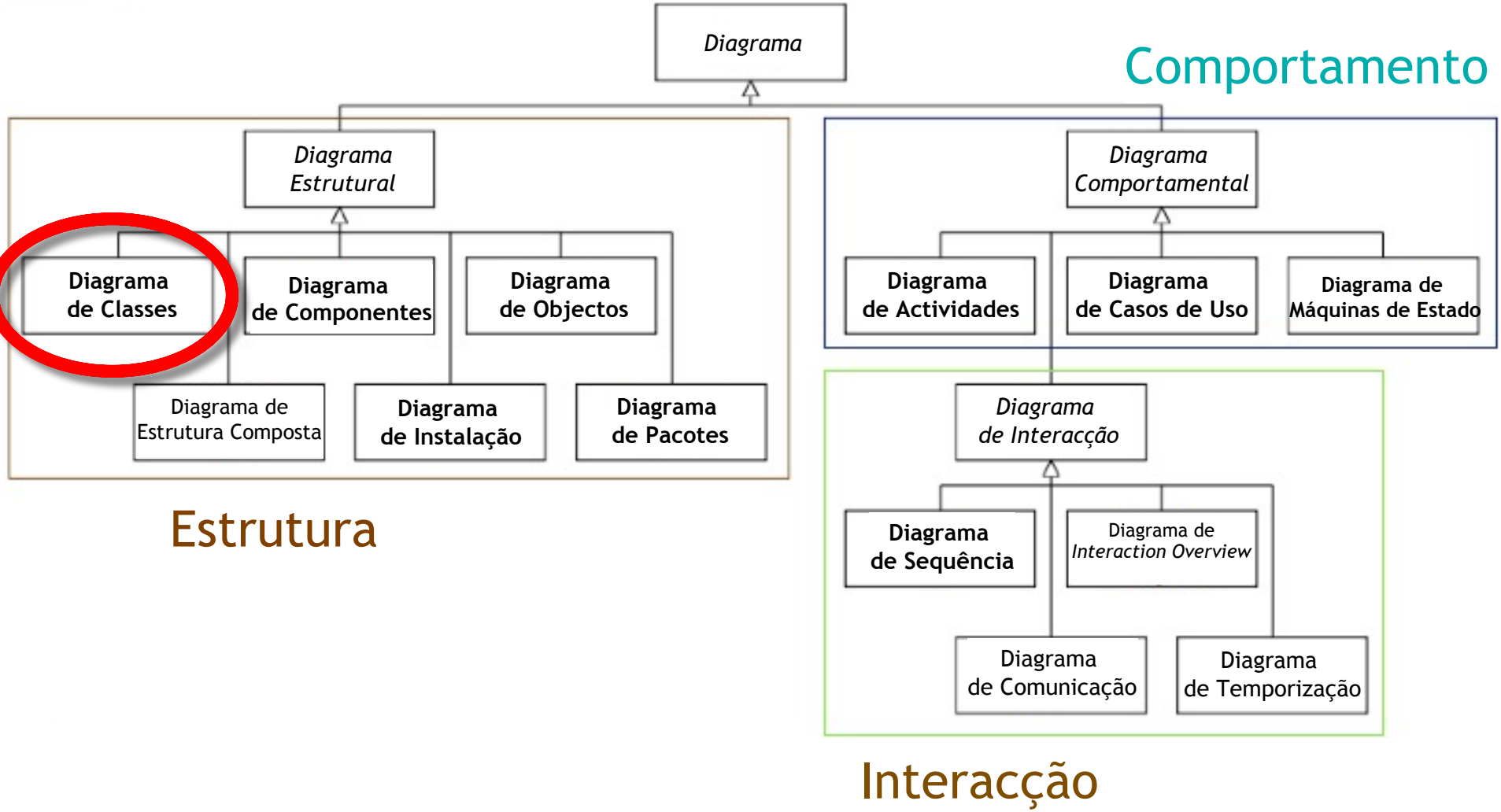
UML - Arquitectura 4+1



(Kruchten, 1995)

- Cenários / Vista de Casos de Uso
  - Captura os requisitos do sistema
- Vista lógica
  - Captura o vocabulário do domínio do problema
  - Mostra como os objectos e classes implementam o comportamento pretendido
- Vista da implementação/desenvolvimento
  - modela os ficheiros e componentes que constituem a implementação do sistema (captura de dependências, gestão de configurações)
- Vista do processo
  - Semelhante à vista lógica, mas focada nos processos que ocorrem (problema/solução)
- Vista da instalação/física
  - modela a instalação dos componentes em nodos físicos

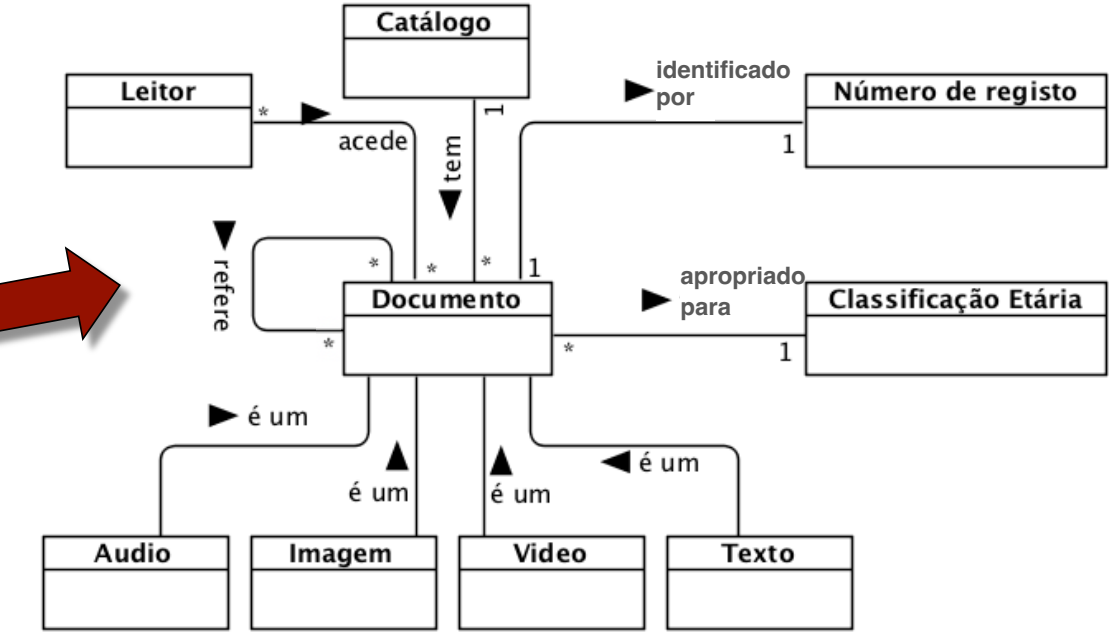
Diagramas da UML 2.x



Algumas notas sobre a notação

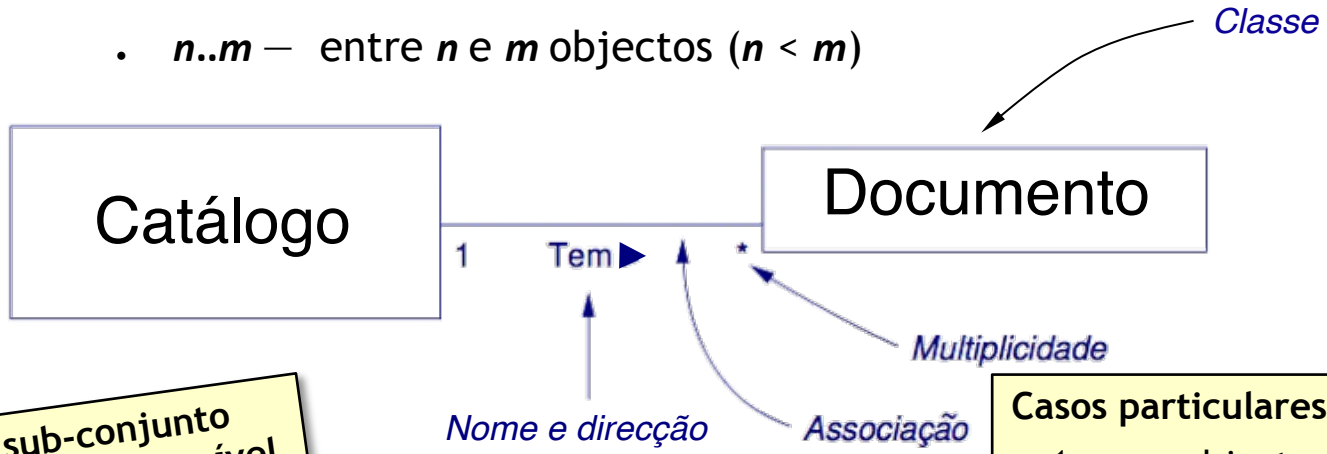
- Representamos os Modelos de Domínio em **diagramas de classe** da UML
- Utilizamos apenas **um sub-conjunto da notação**
  - Entidades – representadas por classes
  - Relacionamentos – representados por associações

Diagrama de Classe UML



Relações entre Entidades

- Associações entre classes
- Utilizamos duas decorações:
  - **nome** (com direcção) — descreve a natureza da relação
  - **multiplicidade** — quantos objectos participam na associação:
    - * — zero ou mais objectos
    - ***n*** — ***n*** objectos (***n*** >= 1)
    - ***n..m*** — entre ***n*** e ***m*** objectos (***n*** < ***m***)

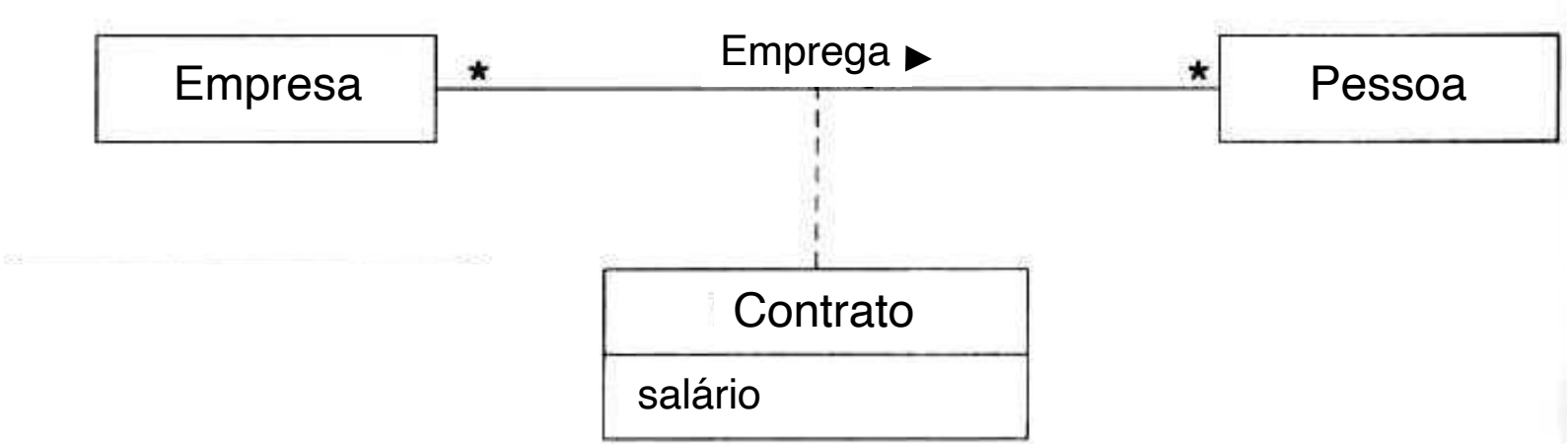


Um sub-conjunto da notação possível para os Diagramas de Classe da UML!

Casos particulares:

- 1 — um objecto = objecto obrigatório
- 0..1 — zero ou um objectos = objecto opcional
- ***n***..* — ***n*** ou mais objectos

Classes de Associação

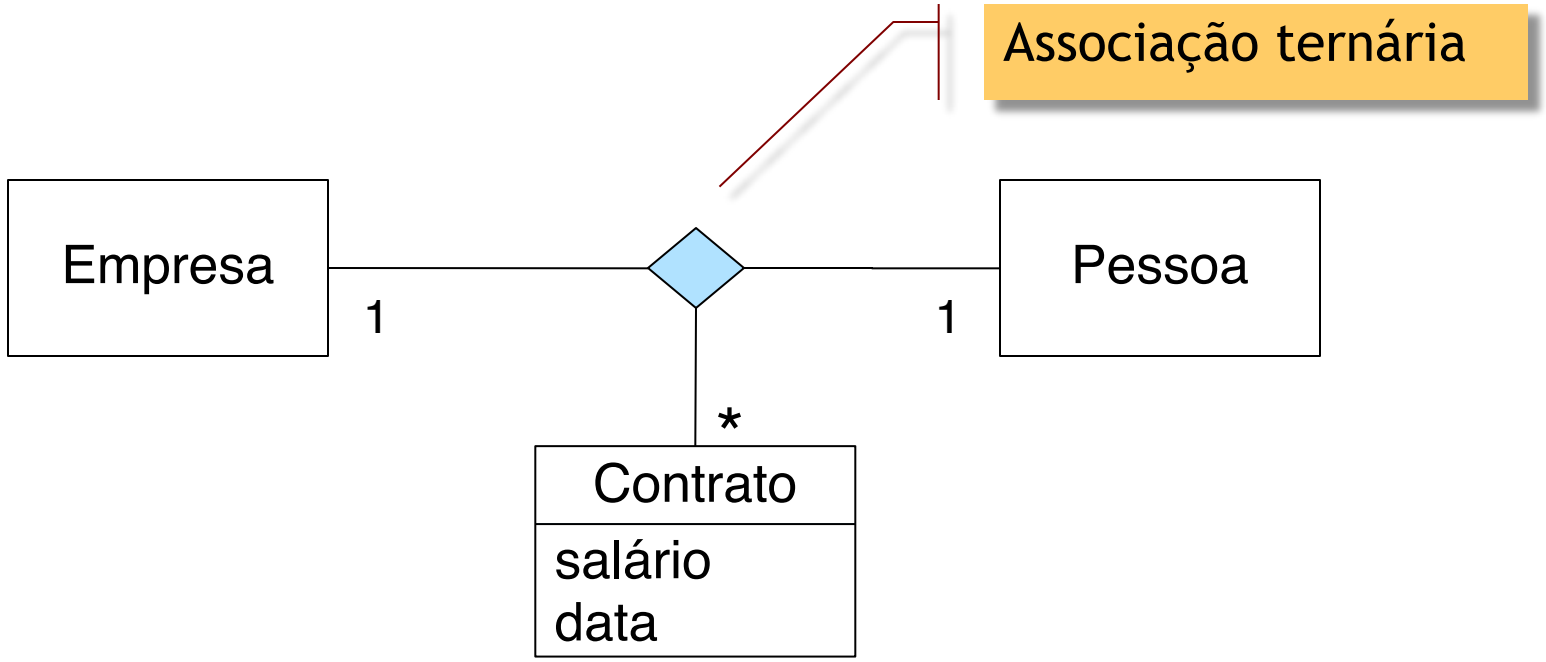


- A relação entre cada Empresa e cada um dos seus funcionários é caracterizada por um contrato.
- Cada Pessoa, pode ter estado contratada por várias Empresas e para cada uma há um contrato diferente.
- O Contrato não é característica da Empresa, nem da Pessoa, mas da relação entre ambas.

mas… **Dois contratos diferentes com a mesma empresa?!**

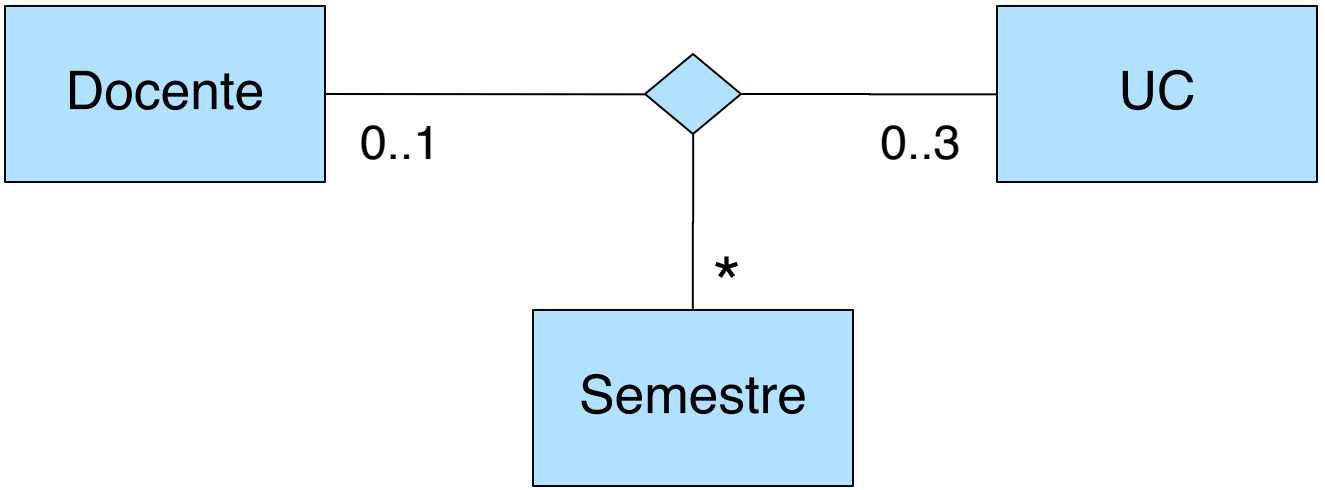
Associações n-árias

- A UML não se restringe a associações binárias:



- Multiplicidades indicam quantos objectos existem para uma dada combinação de objectos das outras classes.
- Navegabilidade, agregação e qualificação **não são** permitidos.

Associações n-árias - outro exemplo

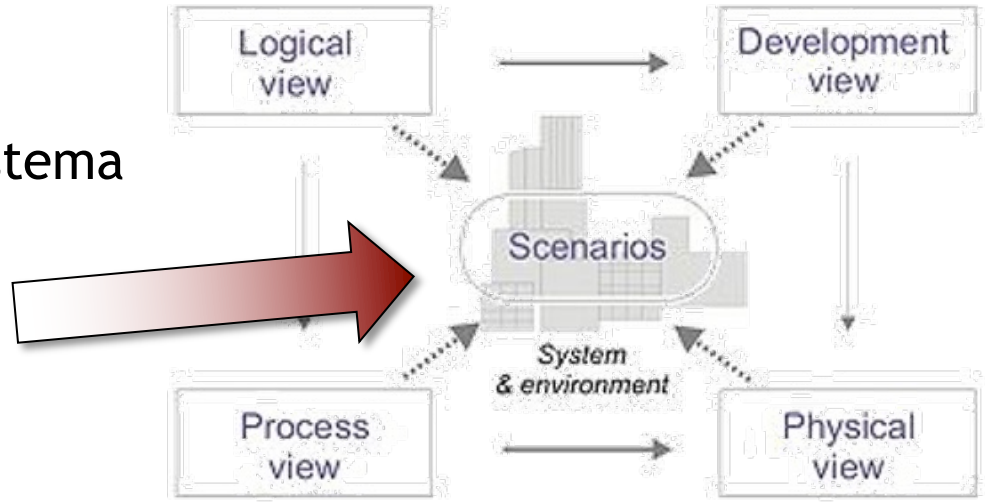


- Cada docente pode leccionar num semestre, no máximo, três UCs.
- Uma multiplicidade de zero invalida a combinação de objectos(!)
  - Não é possível ter uma associação entre uma UC e um Semestre sem indicar o Docente
  - Não é possível dizer que um Docente dá aulas num Semestre sem indicar, pelo menos, uma UC

Primeira etapa do projecto…

- Construir um Modelo de Domínio
  - Perceber o domínio do problema!
  - Identificar Entidades e Relacionamentos entre elas
  - Usamos versão simplificada de diagramas de classe para os representar

- Próxima etapa
  - Modelar os requisitos do sistema



Food for thought…