

# Modelos conceituais

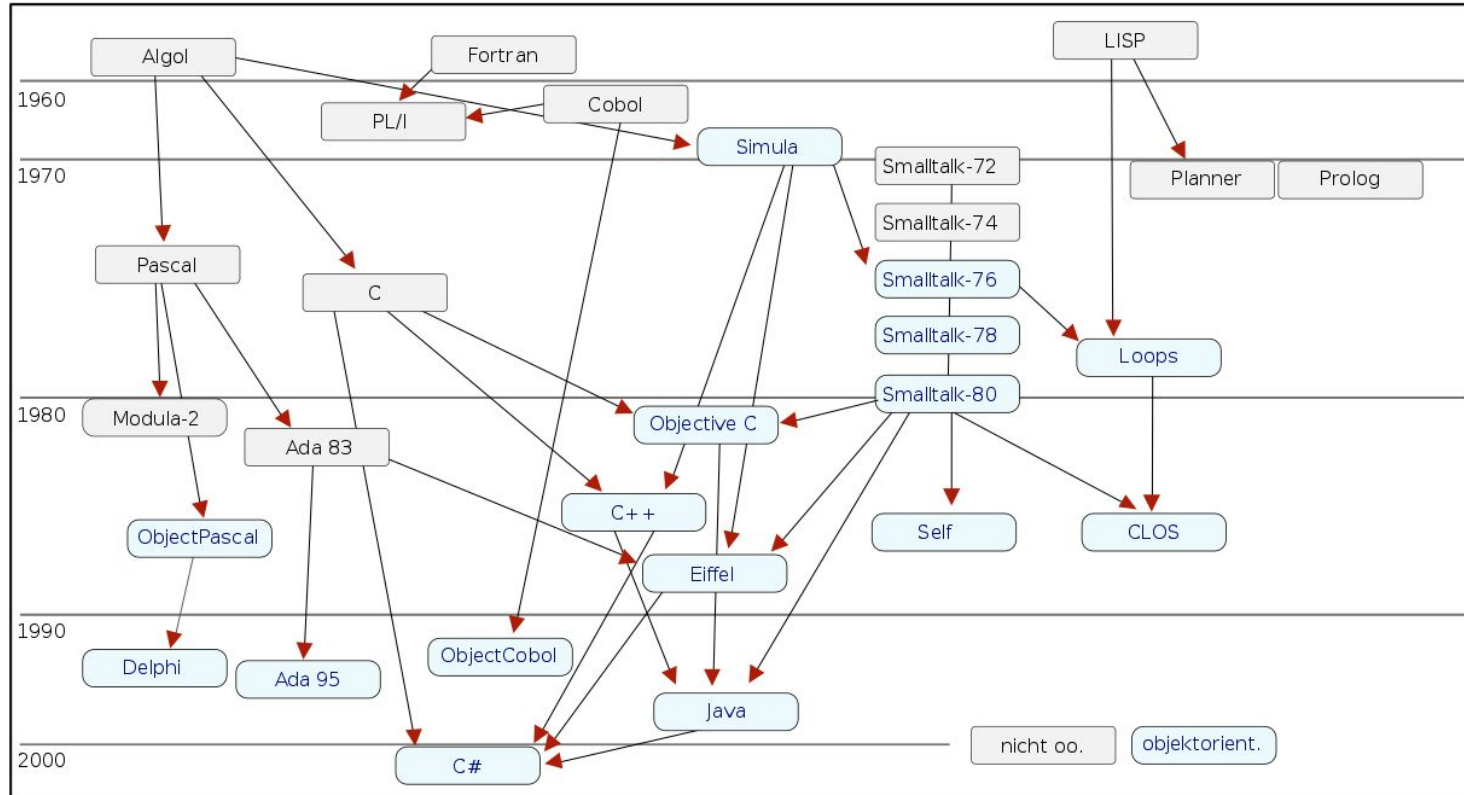
Técnicas em modelagem de aplicações  
(CI1061-CI092-INFO7052)

Prof. Marcos Didonet

# Paradigma orientado a objetos

- **Objetivo:** eliminar o “gap semântico” que acontece ao modelar o mundo real e traduzir para um conjunto de instruções em linguagens de programação estruturada.
  - Simplificando: variáveis / procedimentos X objetos + comportamento

# Linguagens orientadas a objeto



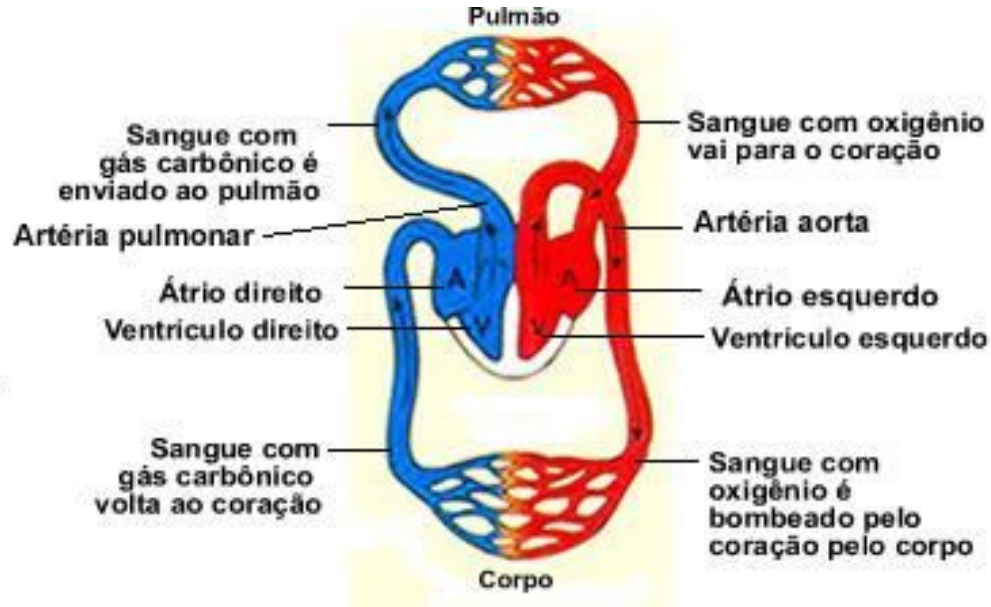
# Dos objetos aos modelos

- Abstração do mundo real
  - modelagem de entidades
- Construção de um software - “mapa mental” → modelo
  - Modelo de dados
  - Modelo de execução
- Primeiras propostas (~2000)
  - UML → final dos anos 90
    - Padrão OMG
    - Várias ferramentas
    - Diagramas de estrutura, comportamento e agrupamento
- **Modelagem não é (só) UML**

# Abstração/representação

- Observar a realidade (domínio) e procurar capturar sua estrutura (abstrair entidades, ações, relacionamento, etc, que forem consideradas relevantes para a descrição deste domínio).
- **Abstração:** características principais para diminuir a complexidade
  - Dependente do contexto e do ponto de vista do problema
  - Apenas o que for necessário
  - Exemplo: sistema acadêmico : o que é relevante ?
- **Representação:** definir um modelo conceitual com alguma linguagem (textual ou gráfica), capturando de maneira concreta as abstrações

# (Modelo do) Sistema circulatório



# O que é um modelo

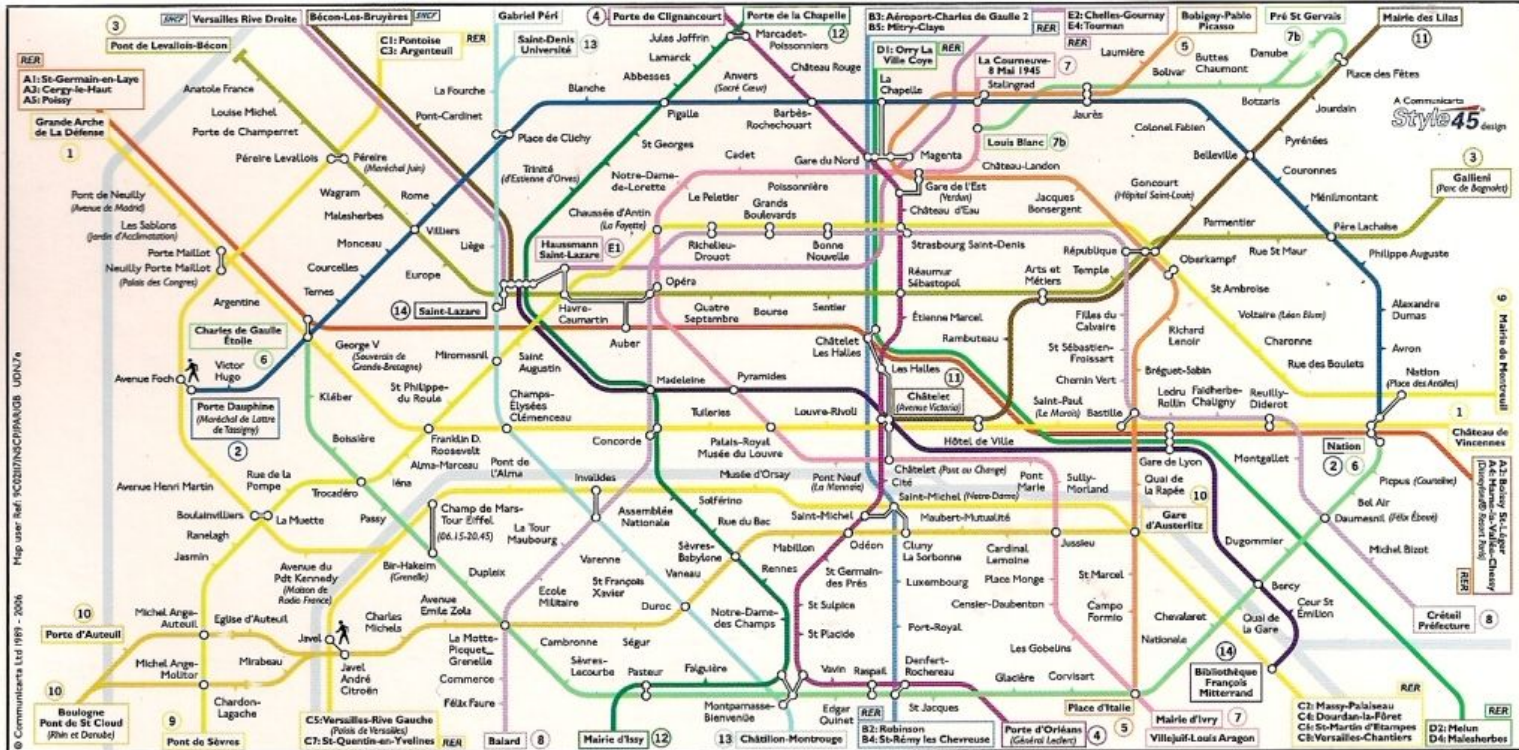
- *A model is the simplified image of a system.* Uma simplificação da realidade.
  - O que é um sistema ?
    - "A system is a set of elements in interaction " (von Bertalanffy)

# Modelos estão por toda parte

- Modelos biológicos
  - Um mapa
  - Modelos econômicos
  - Modelos matemáticos
  - Modelos meteorológicos
- 
- **Um software é um modelo**



# Metrô de Paris



# O que modelar ?

- **Modelar todo o sistema ?**

- Mapa do metrô não tem os rios
- Mapa do metrô não tem o relevo
- Sistema circulatório não tem tronco
- Sistema de controle acadêmico não tem o tamanho do pé do aluno

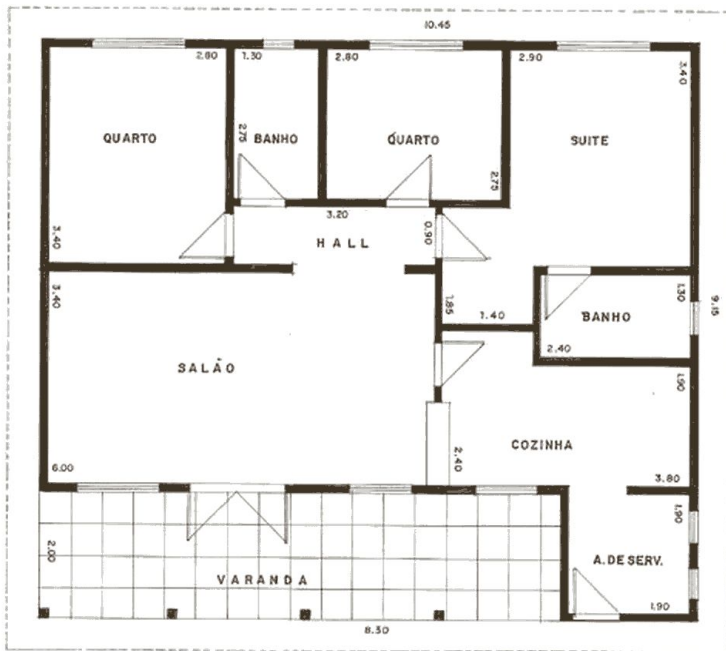
***Não, modelar apenas um aspecto que nos interessa***

# Um sistema, vários modelos

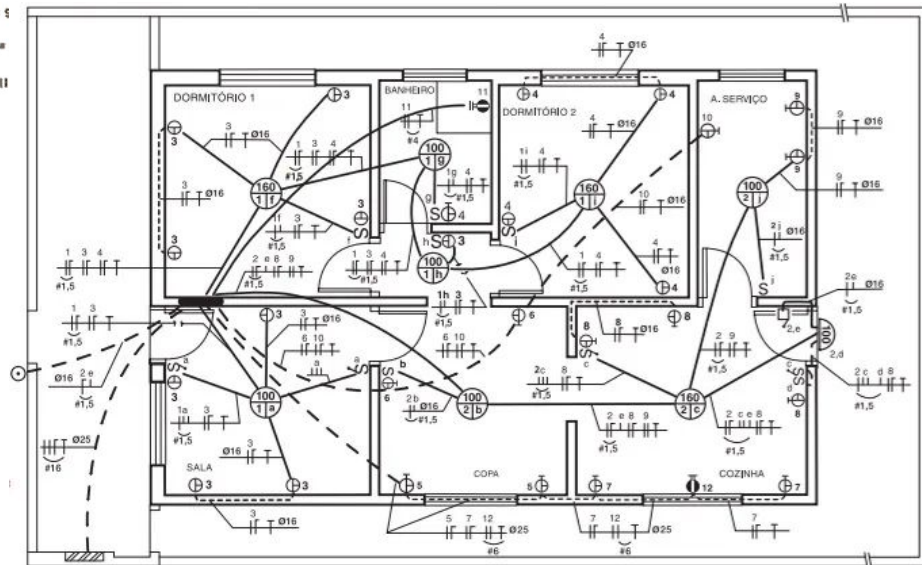
## Uma Casa

- Modelo geral (paredes, etc)
- Encanamento
- Parte elétrica
- Arquiteto
- Da prefeitura – não precisa saber se tem uma TV 42 polegadas no interior

# Plantas de uma casa



AREA DA CASA = 5  
AREA EXTERNA =  
AREA TOTAL = 11



# Equações matemáticas

$$\begin{aligned} \sum_j j \binom{2m}{m+j} &= \sum_j h[j] = \sum_j R[j] h[j] \\ &= \frac{(-k/2)j + (-mk/2)}{kj} \times j \binom{2m}{m+j} \\ &= -\frac{m+j}{2} \binom{2m}{m+j} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{2} \partial_\nu g_\mu^\alpha \partial_\nu g_\mu^\alpha - g_s f^{abc} \partial_\mu g_\nu^b g_\mu^c g_\nu^c - \frac{1}{4} g_s^2 f^{abc} f^{ade} g_\mu^b g_\nu^c g_\mu^d g_\nu^e + \\ & \frac{1}{2} i g_s^2 (\bar{\psi}^i \gamma^\mu \psi_j^i) g_\mu^a + G^a \partial^2 G^a + g_s f^{abc} \partial_\mu G^a G^b g_\mu^c - \partial_\nu W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - \\ & M^2 W_\mu^+ W_\mu^- - \frac{1}{2} \partial_\nu Z_\mu^0 \partial_\nu Z_\mu^0 - \frac{1}{2\alpha^2} M^2 Z_\mu^0 Z_\mu^0 - \frac{1}{2} \partial_\mu A_\nu \partial_\mu A_\nu - \frac{1}{2} \partial_\mu H \partial_\mu H - \\ & \frac{1}{2} m_h^2 H^2 - \partial_\mu \phi^+ \partial_\mu \phi^- - M^2 \phi^+ \phi^- - \frac{1}{2} \partial_\mu \phi^0 \partial_\mu \phi^0 - \frac{1}{2\alpha^2} M \phi^0 \phi^0 - \beta_h \frac{2\lambda \phi^4}{9} + \\ & \frac{2M}{9} H + \frac{1}{2} (H^2 + \phi^0 \phi^0 + 2\phi^+ \phi^-) + \frac{2M^2}{9} \alpha_h - i g_{c_w} [\partial_\nu Z_\mu^0 (W_\mu^+ W_\nu^- - \\ & W_\nu^+ W_\mu^-) - Z_\mu^0 (W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\nu^- \partial_\mu W_\mu^+) + Z_\mu^0 (W_\nu^+ \partial_\mu W_\mu^- - \\ & W_\nu^- \partial_\mu W_\mu^+)] - i g_{s_w} [\partial_\nu A_\mu (W_\mu^+ W_\nu^- - W_\nu^+ W_\mu^-) - A_\nu (W_\mu^+ \partial_\mu W_\mu^- - \\ & W_\mu^- \partial_\mu W_\mu^+) + A_\nu (W_\nu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\nu^- \partial_\nu W_\mu^+)] - \frac{1}{2} \rho^2 W_\mu^+ W_\mu^- W_\nu^+ W_\nu^- + \\ & \frac{1}{2} g^2 W_\mu^+ W_\nu^- W_\mu^+ W_\nu^- + g^2 c_w^2 (Z_\mu^0 W_\nu^+ Z_\mu^0 W_\nu^- - Z_\mu^0 Z_\nu^0 W_\mu^+ W_\nu^-) + \\ & g^2 s_w^2 (A_\mu W_\nu^+ A_\nu W_\mu^- - A_\mu A_\nu W_\nu^+ W_\mu^-) + g^2 s_w c_w [A_\mu Z_\nu^0 (W_\mu^+ W_\nu^- - \\ & W_\nu^+ W_\mu^-) - 2A_\nu Z_\mu^0 W_\mu^+ W_\nu^-] - g\alpha [H^3 + H \phi^0 \phi^0 + 2H \phi^+ \phi^-] - \\ & \frac{1}{8} g^2 \alpha_h [H^4 + (\phi^0)^4 + 4(\phi^+ \phi^-)^2 + 4(\phi^0)^2 \phi^+ \phi^- + 4H^2 \phi^+ \phi^- + 2(\phi^0)^2 H^2] - \\ & g M W_\mu^+ W_\mu^- H - \frac{1}{2} g \frac{M}{c_w} Z_\mu^0 Z_\mu^0 H - \frac{1}{2} i g [W_\mu^+ (\partial^\mu \phi^0 \phi^- - \phi^- \partial_\mu \phi^0) - \\ & W_\mu^- (\phi^0 \partial_\mu \phi^+ - \phi^+ \partial_\mu \phi^0)] + \frac{1}{2} g [W_\mu^+ (H \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu H) - W_\mu^- (H \partial_\mu \phi^+ - \\ & \phi^+ \partial_\mu H)] + \frac{1}{2} g \frac{1}{c_w} (Z_\mu^0 (H \partial_\mu \phi^0 - \phi^0 \partial_\mu H) - i g \frac{s_w}{c_w} M Z_\mu^0 (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) + \\ & i g s_w M A_\mu (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) - i g \frac{1-2c_w^2}{2c_w} Z_\mu^0 (\phi^+ \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu \phi^+) + \\ & i g s_w A_\mu (\phi^+ \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu \phi^+) - \frac{1}{4} g^2 W_\mu^+ W_\mu^- [H^2 + (\phi^0)^2 + 2\phi^+ \phi^-] - \\ & \frac{1}{4} g^2 \frac{1}{c_w} Z_\mu^0 Z_\mu^0 [H^2 + (\phi^0)^2 + 2(2s_w^2 - 1)^2 \phi^+ \phi^-] - \frac{1}{2} g^2 \frac{s_w^2}{c_w} Z_\mu^0 \phi^0 (W_\mu^+ \phi^- + \\ & W_\mu^- \phi^+) - \frac{1}{2} i g \frac{s_w^2}{c_w} Z_\mu^0 H (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) + \frac{1}{2} g^2 s_w A_\mu \phi^0 (W_\mu^+ \phi^- + \\ & W_\mu^- \phi^+) + \frac{1}{2} i g^2 s_w A_\mu H (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) - g^2 s_w (2c_w^2 - 1) Z_\mu^0 A_\mu \phi^+ \phi^- - \\ & g^2 s_w^2 A_\mu A_\nu \phi^+ \phi^- - \bar{e}^\lambda (\gamma^\partial + m_e^\lambda) e^\lambda - \bar{\nu}^\lambda \gamma^\partial \nu^\lambda - \frac{m_e^\lambda}{\sqrt{2}} (\gamma^\partial + m_e^\lambda) u_1^\lambda - \bar{d}_1^\lambda (\gamma^\partial + \\ & m_d^\lambda) d_1^\lambda + i g s_w A_\mu [(\bar{e}^\lambda \gamma^\lambda e^\lambda) + \frac{2}{3} (\bar{u}_1^\lambda \gamma^\lambda u_1^\lambda) - \frac{2}{3} (\bar{d}_1^\lambda \gamma^\lambda d_1^\lambda)] + \frac{i g}{4c_w} Z_\mu^0 [(\bar{\nu}^\lambda \gamma^\lambda (1 + \\ & \gamma^5) \nu^\lambda) + (\bar{e}^\lambda \gamma^\lambda (4s_w^2 - 1 - \gamma^5) e^\lambda) + (\bar{u}_1^\lambda \gamma^\lambda (\frac{2}{3}s_w^2 - 1 - \gamma^5) u_1^\lambda) + \\ & (\bar{d}_1^\lambda \gamma^\lambda (1 - \frac{8}{3}s_w^2 - \gamma^5) d_1^\lambda)] + \frac{i g}{2\sqrt{2}} W_\mu^+ [(\bar{\nu}^\lambda \gamma^\lambda (1 + \gamma^5) e^\lambda) + (\bar{u}_1^\lambda \gamma^\lambda (1 + \\ & \gamma^5) C_{\lambda e} d_1^\lambda)] + \frac{i g}{2\sqrt{2}} W_\mu^- [(\bar{e}^\lambda \gamma^\lambda (1 + \gamma^5) \nu^\lambda) + (\bar{d}_1^\lambda \gamma^\lambda (1 + \gamma^5) u_1^\lambda)] + \\ & \frac{i g}{2\sqrt{2}} \frac{m_e^\lambda}{M} [|\phi^+ (\bar{\nu}^\lambda (1 - \gamma^5) e^\lambda) + \phi^- (e^\lambda (1 + \gamma^5) \nu^\lambda)| - \frac{2}{M} \frac{m_e^\lambda}{M} |H (e^\lambda e^\lambda) + \\ & i \phi^0 (\bar{e}^\lambda \gamma^5 e^\lambda)| + \frac{i g}{2M\sqrt{2}} \phi^+ [-m_e^\lambda (\bar{u}_1^\lambda C_{\lambda e} (1 - \gamma^5) d_1^\lambda) + m_e^\lambda (\bar{u}_1^\lambda C_{\lambda e} (1 + \\ & \gamma^5) d_1^\lambda) + \frac{i g}{2M\sqrt{2}} \phi^- [m_e^\lambda (\bar{d}_1^\lambda C_{\lambda e}^\dagger (1 + \gamma^5) u_1^\lambda) - m_e^\lambda (\bar{d}_1^\lambda C_{\lambda e}^\dagger (1 - \gamma^5) u_1^\lambda) - \\ & \frac{2}{M} \frac{m_e^\lambda}{M} H (\bar{u}_1^\lambda u_1^\lambda) - \frac{2}{M} \frac{m_e^\lambda}{M} H (\bar{d}_1^\lambda d_1^\lambda) + \frac{i g}{2M} \phi^0 (\bar{u}_1^\lambda \gamma^5 u_1^\lambda) - \frac{i g}{2M} \phi^0 (\bar{d}_1^\lambda \gamma^5 d_1^\lambda)] + \\ & X^+ (\partial^2 - M^2) X^+ + \bar{X}^- (\partial^2 - M^2) X^- + X^0 (\partial^2 - \frac{M^2}{\alpha^2}) X^0 + Y \partial^2 Y + \\ & i g_{c_w} W_\mu^+ (\partial_\mu \bar{X}^0 X^- - \partial_\mu \bar{X}^+ X^0) + i g_{s_w} W_\mu^+ (\partial_\mu \bar{Y} X^- - \partial_\mu \bar{X}^+ Y) + \\ & i g_{c_w} W_\mu^- (\partial_\mu \bar{X}^- X^0 - \partial_\mu \bar{X}^0 X^+) + i g_{s_w} W_\mu^- (\partial_\mu \bar{X}^- Y - \partial_\mu \bar{Y} X^+) + \\ & i g_{c_w} Z_\mu^0 (\partial_\mu \bar{X}^+ X^+ - \partial_\mu \bar{X}^- X^-) + i g_{s_w} A_\mu (\partial_\mu \bar{X}^+ X^+ - \partial_\mu \bar{X}^- X^-) - \\ & \frac{1}{2} g M [\bar{X}^+ X^+ H + \bar{X}^- X^- H + \frac{1}{\alpha^2} \bar{X}^0 X^0 H] + \frac{1-2c_w^2}{2c_w} i g M [X^+ X^0 \phi^+ - \\ & X^- X^0 \phi^-] + \frac{1}{2c_w} i g M [\bar{X}^0 X^- \phi^+ - \bar{X}^0 X^+ \phi^-] + i g M s_w [\bar{X}^0 X^- \phi^+ - \\ & X^0 X^+ \phi^-] + \frac{1}{2} i g M [\bar{X}^+ X^+ \phi^0 - \bar{X}^- X^- \phi^0] \end{aligned}$$

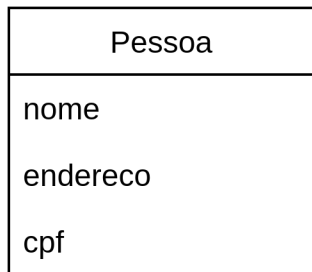


# Todo modelo tem uma “legenda”

- Mapa URBS
- Metrô de Paris
- Mapa rodoviário
  
- **Linguagem de definição do modelo**
  - Rua
  - Casa
  - Ponte
  - Fronteira
- Linguagem : visual x textual

# Um programa é um modelo

```
public Class Pessoa {  
    String nome;  
    String endereco;  
    String CPF;  
}
```

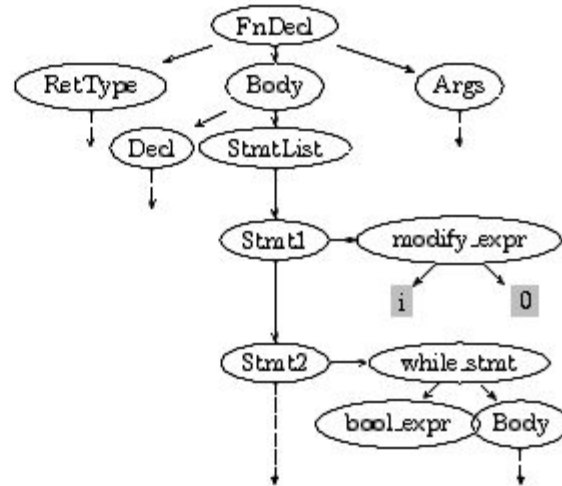


- Diferentes níveis de abstração
- Objetivo da modelagem de software: criar modelos com diferentes linguagens e maximizar geração de artefatos

# Um programa é um modelo

```
int f(char *a)
{
  int n = 10; int i, g;

  i = 0;
  while (i < n) {
    a[i] = g + i + 3;
    i = i + 1;
  }
  return i;
}
```





# Modelos conceituais

1. Classificação/Instanciação
2. Generalização/Especialização
3. Agregação(composição)/Decomposição
4. Associação

<https://app.diagrams.net/>

Ferramentas para criação de modelos conceituais:

<https://modeling-languages.com/text-uml-tools-complete-list/>