Orientação a Objetos

Modelo Orientado a Objetos

- Para um modelo orientado a objetos, o framework conceitual é o modelo de objetos. Existem quatro elementos principais desse modelo:
  - Abstração;
  - Encapsulamento;
  - Modularidade;
  - Hierarquia.

- Para o modelo de objetos, existem três elementos secundários:
  - Tipificação;
  - Concorrência;
  - Persistência.

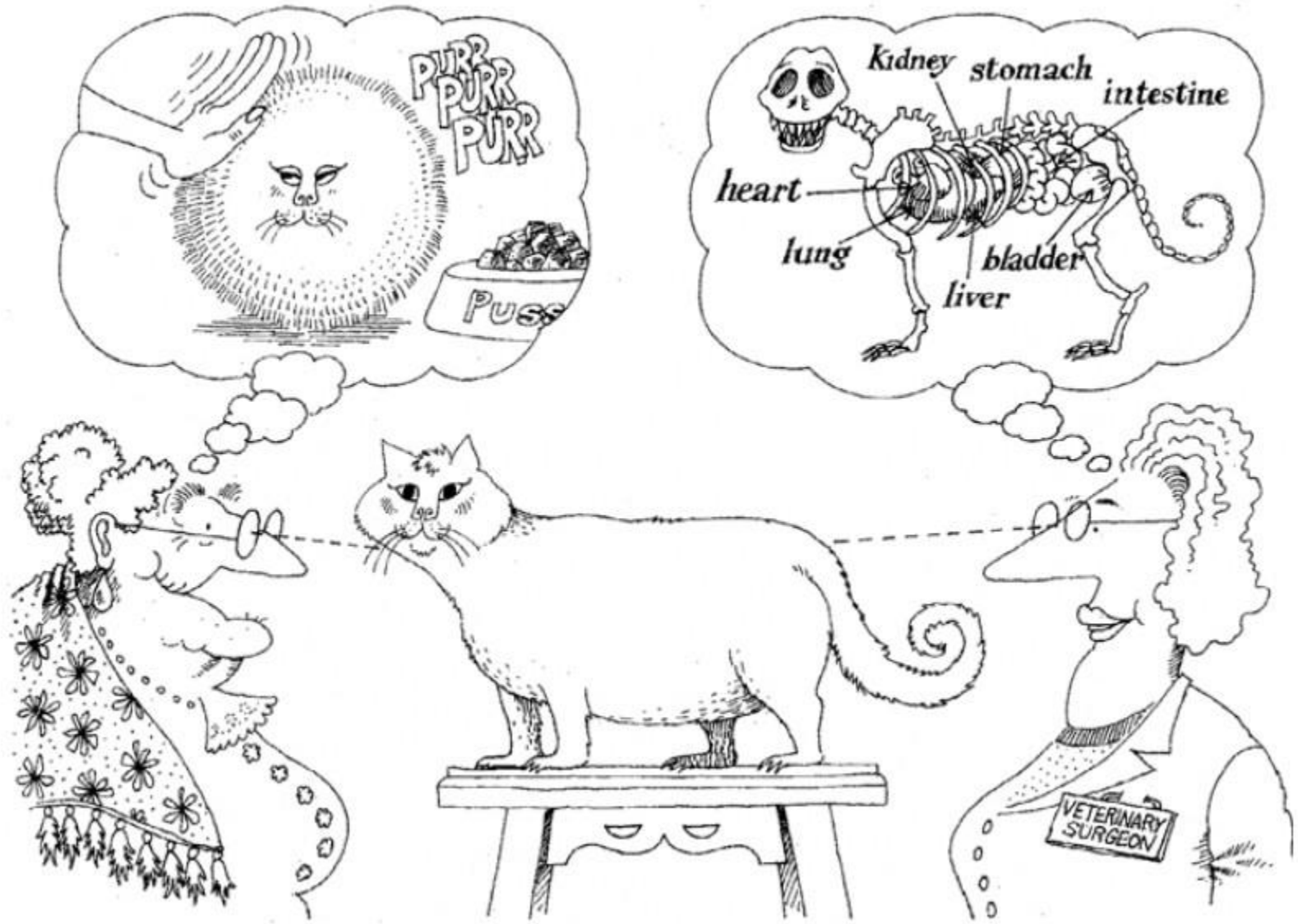
- Esses elementos são partes úteis, mas não essenciais, do modelo de objetos.

“Abstração surge de um reconhecimento de similaridades entre certos objetos, situações ou processos do mundo real, e a decisão de concentrar-se sobre essas similaridades e ignorar as diferenças”

Dahl, Dijkstra e Hoare

- Uma boa abstração enfatiza detalhes que possuem significado para o usuário e suprime outros detalhes.

- Uma abstração foca na visão de fora do objeto e serve para separar o comportamento essencial do objeto de sua implementação.

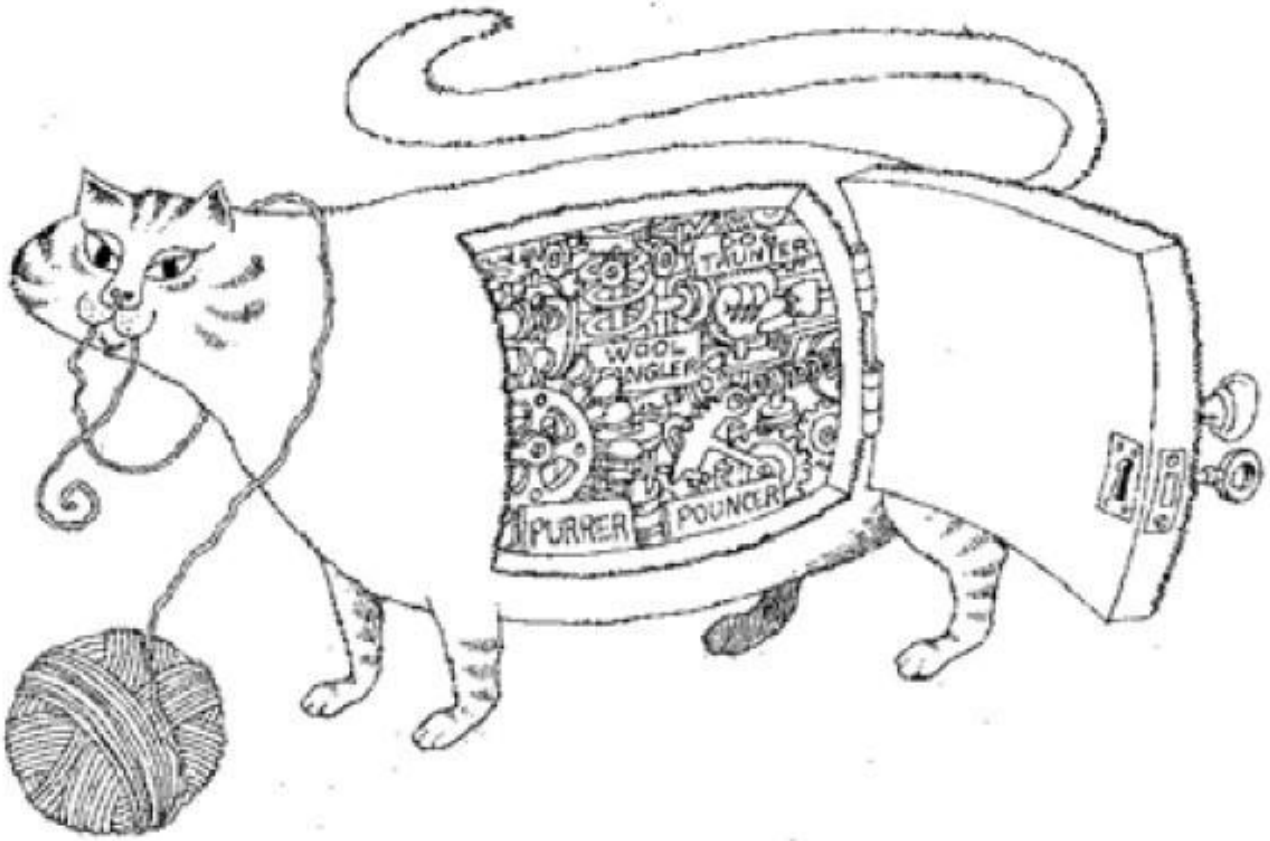

PURR PURR PURR
Puss
Kidney
stomach
intestine
heart
lung
liver
bladder
VETERINARY SURGEON

- A visão de fora de cada objeto define um contrato no qual outros objetos podem depender.
  - Esse contrato deve ser cumprido pela visão interna do próprio objeto (frequentemente em colaboração com outros objetos).
  - Este contrato estabelece todos os pressupostos que um objeto cliente pode fazer sobre o comportamento de um objeto servidor. Em outras palavras, este contrato abrange as responsabilidades de um objeto, ou seja, o comportamento para o qual foi responsabilizado.

(Objeto cliente é um objeto que utiliza recursos de outro objeto conhecido como servidor)

- A abstração de um objeto deve preceder a sua implementação.

- Uma vez que uma implementação é selecionada, ela deve ser tratada como um segredo da abstração e deve ser escondida da maioria dos objetos clientes.


TAUNTER
WOOL
TANGLER
PURRER
POUNCER

- Conceitos complementares:
  - Abstração foca no comportamento observável de um objeto.
  - Encapsulamento foca na implementação que causa esse comportamento.

- O ato de particionamento de um programa em componentes individuais pode reduzir a sua complexidade em algum grau.
- O particionamento de um programa cria um número de fronteiras bem definidas e documentadas dentro do programa.
  - Essas fronteiras ou interfaces são de valor inestimável para a compreensão do programa.


ASSEMBLY INSTRUCTIONS
TICKER
STICK-ON STRIPES
DO-IT-YOURSELF CAT KIT
LEG-REAR OFFSIDE
PURRER
MIAOWER

- Módulos tem a função de contêineres físicos onde são declaradas as classes do projeto lógico.
  - Classes correlacionadas são agrupadas em um mesmo módulo, que expõe somente aqueles elementos que outros módulos absolutamente precisam acessar.
  - Problema: se o número de módulos for muito grande, o usuário pode ter dificuldade em encontrar as classes que ele precisa.
- Considerando que a solução pode não ser conhecida quando é iniciada a etapa de projeto, a decomposição em módulos menores pode ser bastante difícil.

- Exceto para as aplicações mais triviais, nós podemos encontrar muito mais abstrações do que podemos compreender em um dado momento.
- O encapsulamento nos auxilia a gerenciar essa complexidade ao ocultar a visão interna de nossas abstrações.
- A modularidade nos permite agrupar logicamente abstrações relacionadas.
- Mas isso não é suficiente!

- Um conjunto de abstrações frequentemente formam uma hierarquia.
- Identificar essas hierarquias durante o projeto pode simplificar o entendimento do problema.
- Definição de hierarquia:
  - “Hierarquia é um ranking de ordenação de abstrações”

- Exemplos de hierarquias:
  - Herança Simples;
  - Herança Múltipla;
  - Agregação.

- Herança define um relacionamento entre classes onde uma classe compartilha a estrutura ou comportamento definida em uma ou mais classes.

- A herança representa uma hierarquia de abstrações na qual uma subclasse herda de uma ou mais superclasses.

- Geralmente uma subclasse aumenta ou redefine a estrutura e comportamento de suas superclasses.

- Uma herança denota um relacionamento do tipo “é um”. Exemplos:
  - Um urso “é um” tipo de mamífero;
  - Uma casa “é um” tipo de ativo tangível;
  - Um quicksort “é um” tipo particular de algoritmos de ordenação.
- Herança então implica em uma hierarquia generalização/especialização, onde uma subclasse especializa a estrutura ou comportamento mais geral de sua superclasse.

- Teste para herança:
  - Se B não é uma espécie de A, então B não pode herdar de A.

- Herança simples é quando uma classe compartilha a estrutura ou comportamento definida em apenas uma classe.

- A herança simples é um elemento essencial aos sistemas orientados a objetos.

- Herança múltipla é quando uma classe compartilha a estrutura ou comportamento definida em mais de uma classe.

- Uma herança múltipla pode ser reduzida a para uma herança simples com agregação de outras classes pela subclasse.

- Enquanto hierarquias do tipo “é um” denota relacionamentos de generalização/especialização, hierarquias do tipo “parte de” descrevem relacionamentos de agregação.

- Exemplo:
  - Um jardim consiste em uma coleção de plantas e um plano de cultivo.
  - Em outras palavras: plantas são “parte de” um jardim e plano de cultivo é “parte de” um jardim.
- Os relacionamentos descritos no exemplo acima são conhecidos como agregações.

- A agregação permite o agrupamento físico de estruturas logicamente relacionadas.

- A herança permite a esses agrupamentos comuns serem facilmente reutilizados entre diferentes abstrações.

- Questões de propriedade:
  - A abstração do jardim permite que diferentes plantas sejam utilizadas durante a existência do jardim.
    - Alterar uma planta no jardim não muda a identidade do jardim como um todo.
    - Remover o jardim também não necessariamente destrói todas as suas plantas (as mesmas podem ser transplantadas).
    - Existe uma independência entre a vida útil do jardim e de suas plantas .
  - O objeto do plano de cultivo é intrinsecamente relacionado com o objeto jardim e não existe independentemente.
    - Ao se criar uma instância de jardim, cria-se automaticamente uma instância do plano de cultivo.
    - Quando uma instância do objeto jardim é destruída, a instância de seu objeto plano de cultivo também é destruída.

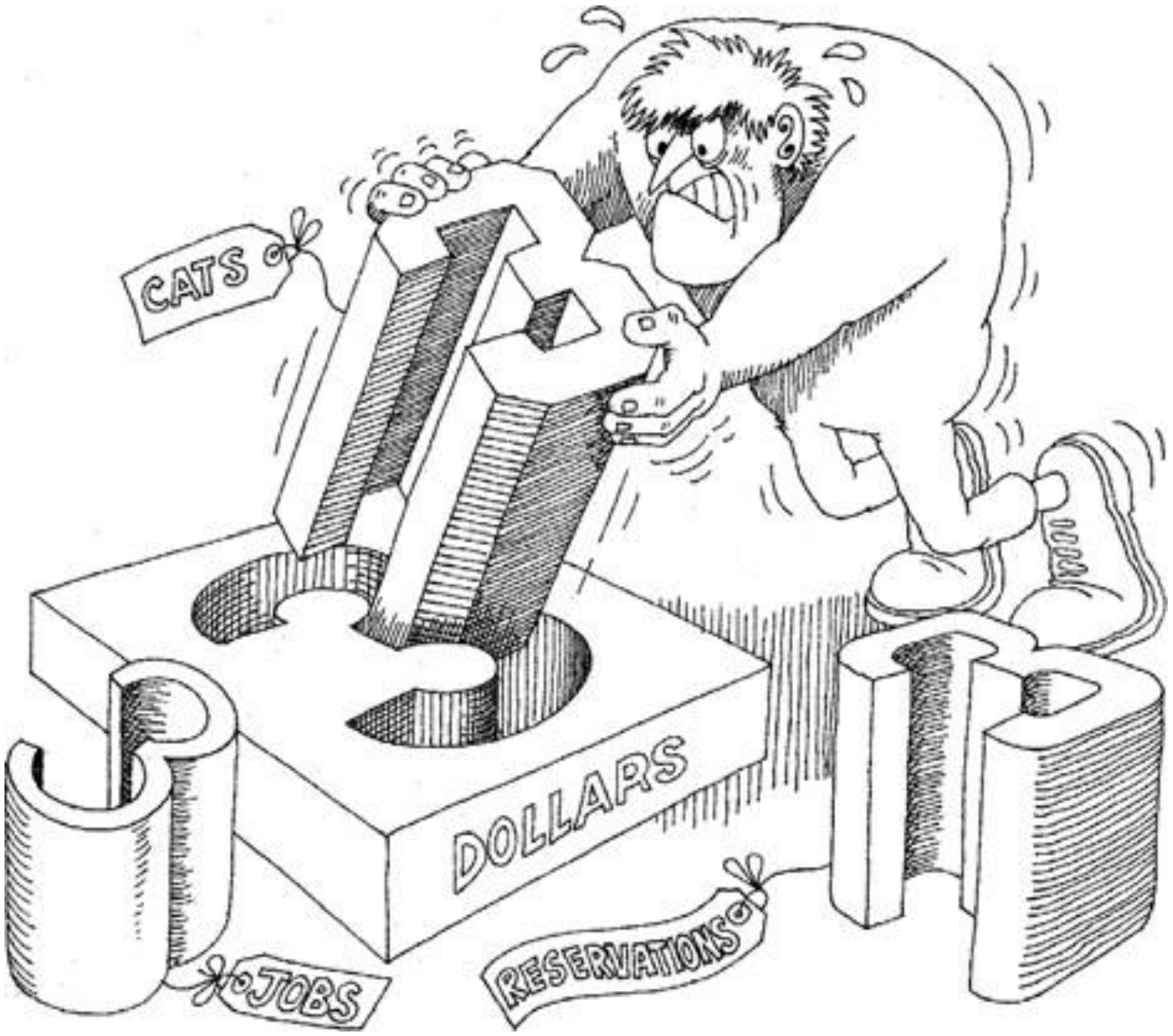
"Um tipo é uma caracterização precisa das propriedades estruturais ou comportamentais que uma coleção de entidades compartilham.“

Deutsch

- Em nosso curso, utilizaremos os termos tipo e classe como sendo sinônimos, porém um tipo e uma classe não são exatamente a mesma coisa.
  - Separar os conceitos de tipos e classes pode ser confuso para um curso introdutório e adiciona pouco valor.
- Uma classe implementa um tipo.

- Objetos de diferentes tipos não podem ser trocados, exceto em algumas formas muito restritas.

- Linguagens de programação orientadas a objetos podem ser:
  - Fortemente tipificadas;
  - Fracamente tipificadas;
  - Não tipificadas.


CATS
DOLLARS
JOBS
RESERVATIONS

- Vantagens da tipificação forte:
  - Sem verificação de tipo, um programa pode ‘quebrar’ de forma misteriosa durante a sua execução.
  - Na maioria dos sistemas, o ciclo de edição-compilação-depuração é tedioso, o que torna indispensável a detecção antecipada de erros.
  - As declarações de tipo ajudam a documentar programas.
  - A maioria dos compiladores pode gerar código de máquina mais eficiente se os tipos são declarados.

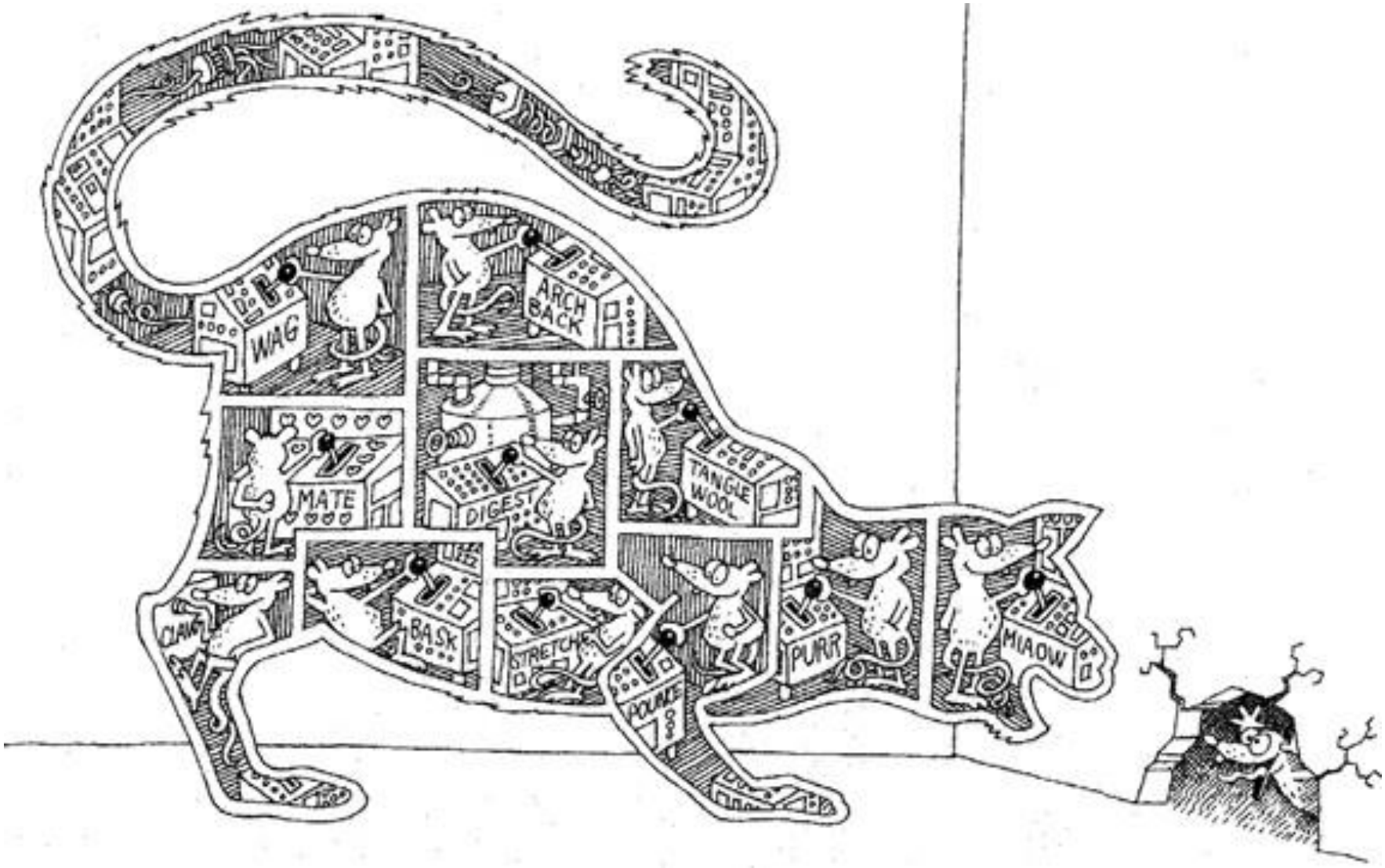
- Tipificação estática e tipificação dinâmica referem-se ao momento em que os nomes são ligados a seus tipos.
- Em inglês, tipificação estática é conhecida como:
  - Static typing;
  - Static binding;
  - Early binding.
- Em inglês, tipificação dinâmica é conhecida como:
  - Dynamic typing;
  - Late binding.

- Tipificação estática: os tipos de todas as variáveis e expressões são fixados em tempo de compilação.
- Tipificação dinâmica: os tipos de todas as variáveis e expressões não são conhecidos até a execução do programa.
- Exemplos de linguagens OO:
  - Fortemente e estaticamente tipificadas: Ada;
  - Fortemente tipificada com suporte de tipificação dinâmica: C++, C#, Java.
  - Não tipificada e com suporte de tipificação dinâmica: Smalltalk.

- Polimorfismo:
  - Condição que existe quando as características de tipificação dinâmica e herança interagem.
  - Representa um conceito no qual um nome simples, como uma declaração de variável, pode denotar objetos de diferentes classes que são inter-relacionadas por uma superclasse comum.
  - Qualquer objeto de qualquer subclasse pode ser utilizado no lugar de sua superclasse. Logo, pode-se existir diferentes subclasses que herdam de uma mesma superclasse. Como qualquer uma dessas subclasses pode ser utilizada no lugar de sua superclasse, o programa pode apresentar comportamentos diferentes, dependendo da subclasse utilizada.

- Para certos tipos de problemas, sistemas automatizados podem ter que lidar com eventos diferentes simultaneamente.

- Outros tipos de problemas podem envolver tantos cálculos que estes excedem a capacidade de um único processador.


WAG
ARCH BACK
MATE
DIGEST
TANGLE WOOL
CLAWS
BASK
STRETCH
POUNCE
PURR
MIAOW

- Enquanto a programação orientada a objetos foca em abstração de dados, encapsulamento e herança, a concorrência foca em abstrações de processos e sincronização.

- O objeto é o conceito que unifica esses dois diferentes pontos de visão: cada objeto (delineado à partir de uma abstração de um mundo real) pode representar uma thread de controle separada (uma abstração de processo). Esses objetos são chamados objetos ativos.

- Em um sistema baseado em um projeto orientado a objetos, pode-se conceituar o mundo como consistindo em um conjunto de objetos cooperativos, sendo que alguns desses objetos são ativos, servindo como centro de atividade independente.

- Assim, concorrência pode ser definida como:
  - Concorrência é a propriedade que distingue um objeto ativo de um que não é ativo.

- Persistência é a propriedade de um objeto na qual sua existência transcende:
  - O tempo, ou seja, o objeto continua a existir mesmo após o seu criador deixar de existir.
  - O espaço, ou seja, a localização do objeto se move à partir do espaço de endereço em que foi criado.

- Principais formas de persistência de objetos:
  - Bases de dados orientadas a objetos.
  - Representação em bases de dados relacionais.

- Em bases de dados relacionais, o mapeamento objeto relacional pode ser:
  - Customizado por um desenvolvedor;
  - Facilitado por um framework objeto-relacional.