

# Infraestrutura de Hardware

Aula 03 - Tecnologia de Sistemas Computacionais

2016.2

João Marcelo Teixeira  
[joao.marceloteixeira@ufrpe.br](mailto:joao.marceloteixeira@ufrpe.br)

DEINFO - UFRPE

# 3 Tecnologia de Sistemas Computacionais

Ação recíproca entre arquitetura, hardware e software

- Inovações na arquitetura influenciam a tecnologia
- Avanços tecnológicos determinam mudanças na arquitetura

## **Tópicos neste Capítulo**

3.1 De Componentes a Aplicações

3.2 Sistemas Computacionais e seus Elementos

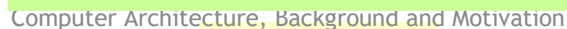
3.3 Gerações de Progresso

3.4 Tecnologias de Processador e Memória

3.5 Periféricos, E/S e Comunicações

3.6 Sistemas de Software e Aplicações

**B<sup>3</sup>Parhami**



Jan. 2007

# O que é Arquitetura (de Computadores)?

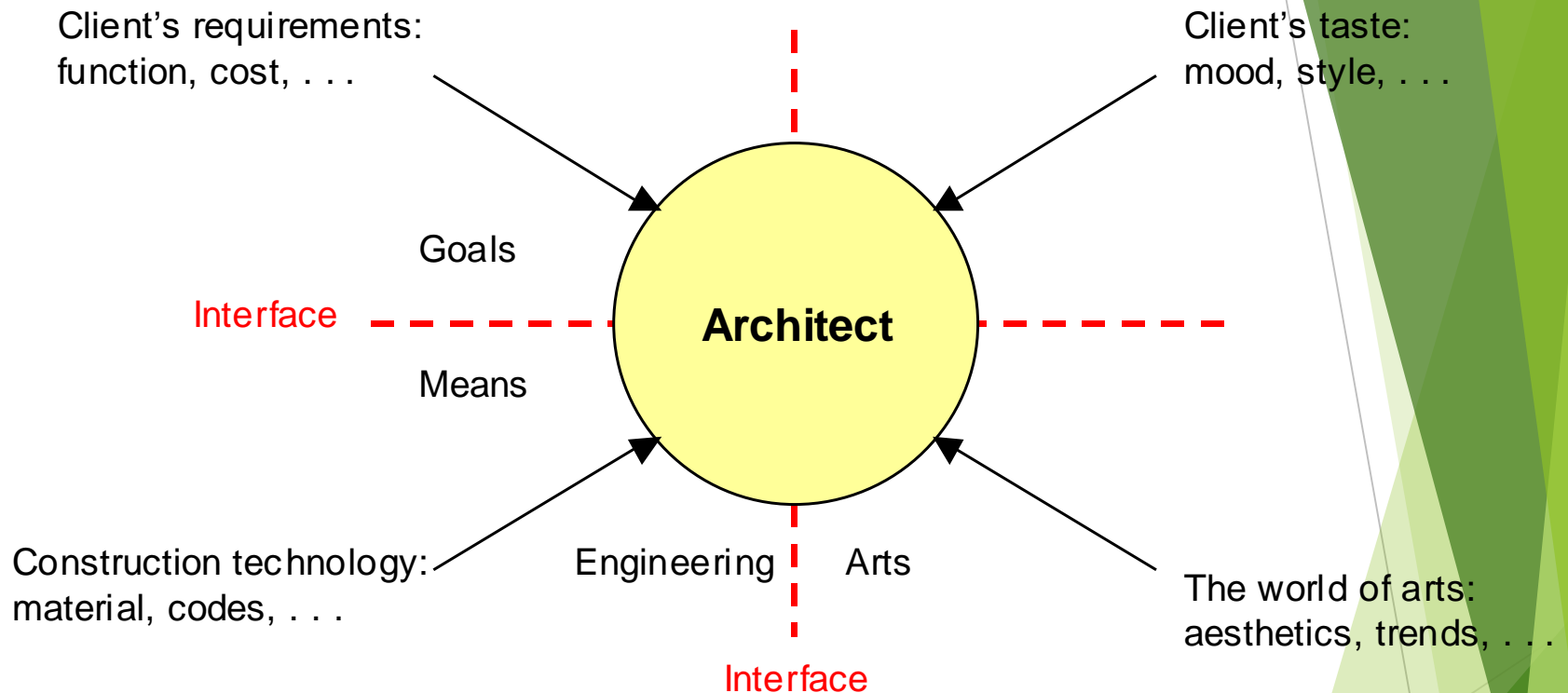


Figura 3.2 Assim como um arquiteto de construções, cujo lugar está nas interfaces entre artes/engenharia e objetivos/meios, mostradas no diagram, um arquiteto de computadores concilia várias demandas conflitantes.

## 3.2 Sistemas Computacionais e seus Elementos

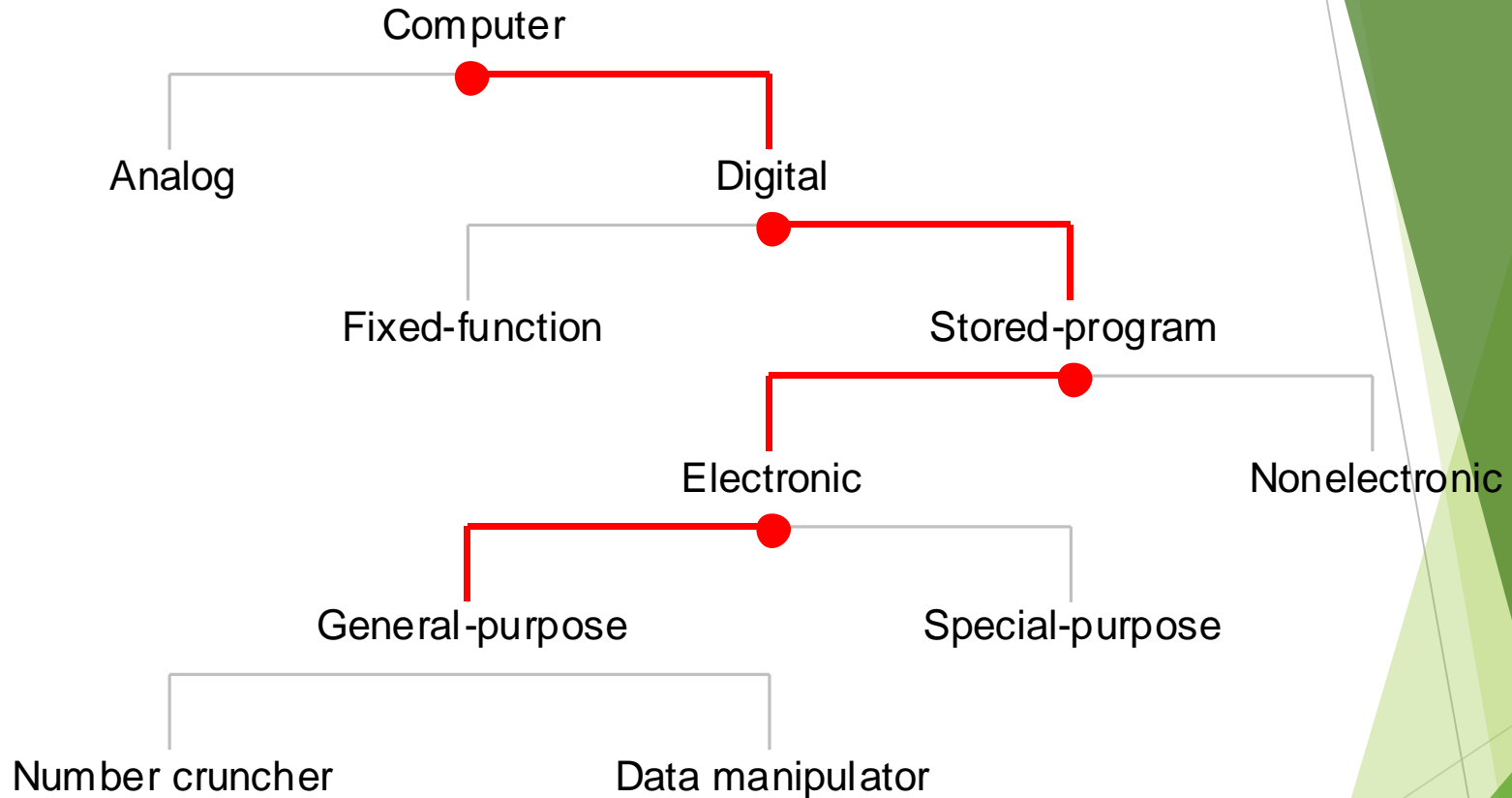


Figura 3.3 Destacado em vermelho está o espaço de sistemas computacionais, que representa o que normalmente conhecemos por “computador”.

## Pirâmide Preço/Desempenho

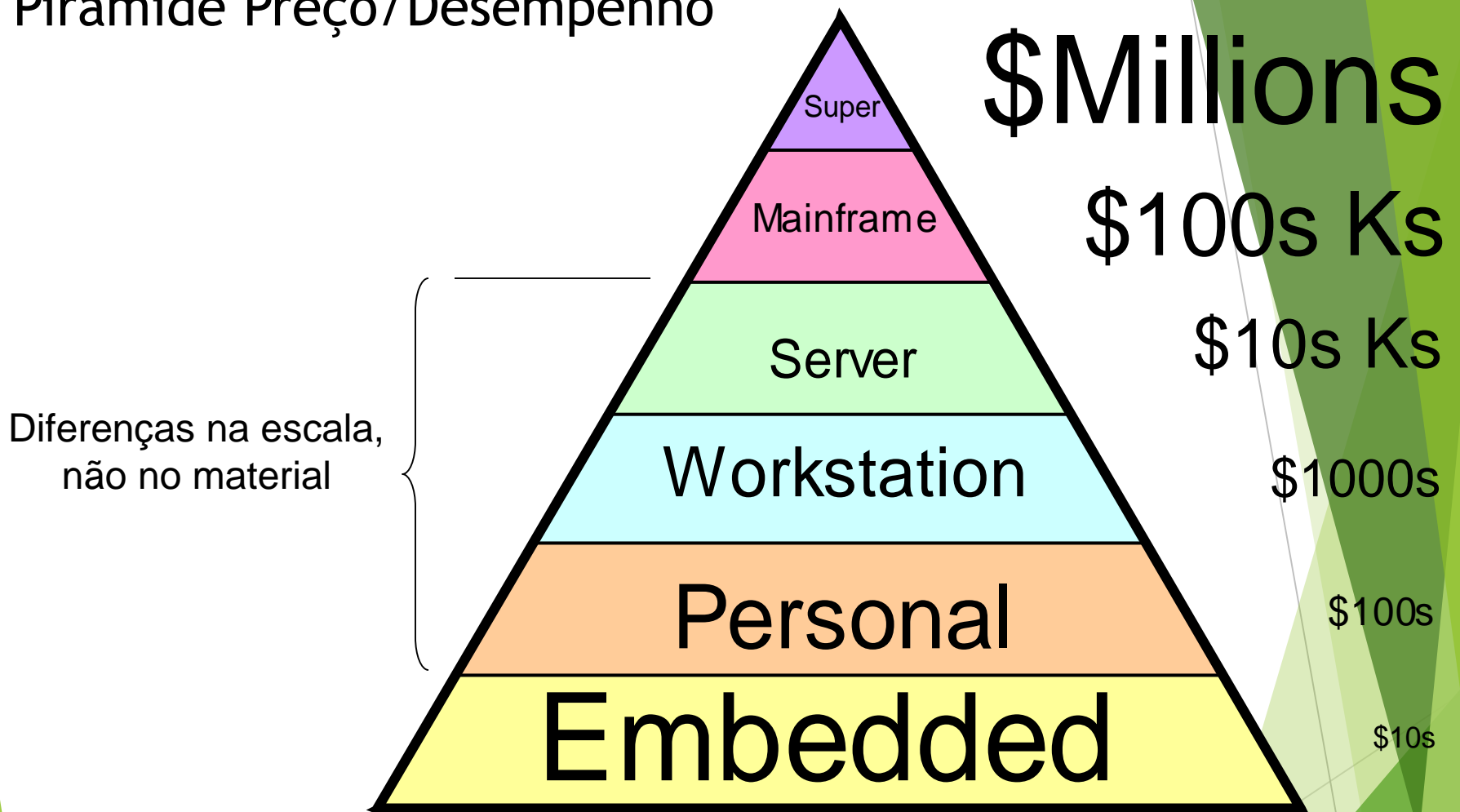


Figura 3.4 Classificação de computadores por poder computacional e faixa de preço.

OS

Brakes

The diagram shows a side profile of a vehicle chassis. A large, light gray rounded rectangle represents the main body. Two horizontal gray bars represent the front and rear axles. On each axle, a small yellow rectangle is positioned, representing the brake components. The word 'Brakes' is written in black text to the left of the front yellow rectangle. The background consists of green and yellow diagonal stripes.

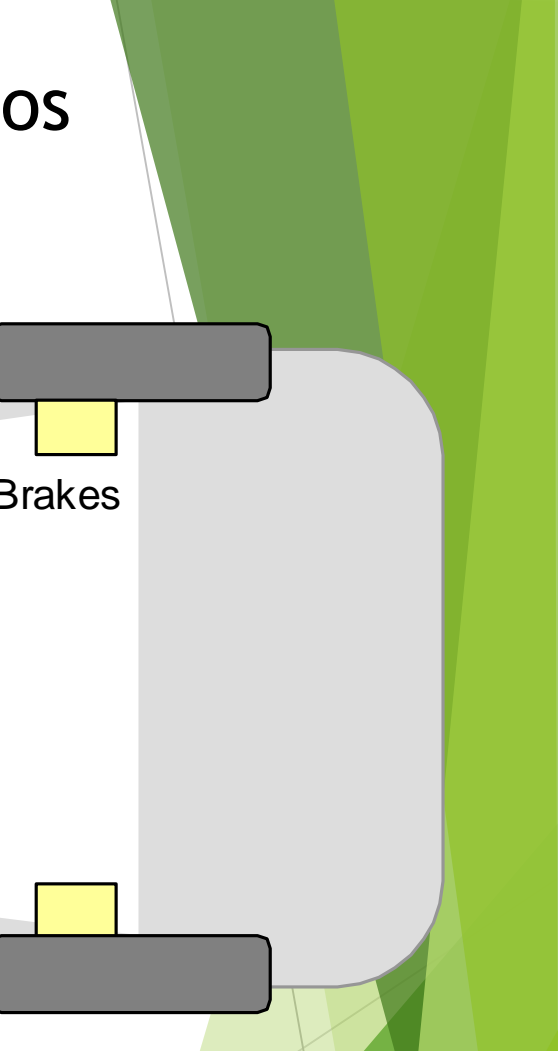


Figura 3.5 Computadores embarcados são ubíquos, porém invisíveis. Podem ser encontrados em automóveis, utensílios domésticos e em vários outros lugares.

# Computadores Pessoais e Estações de Trabalho

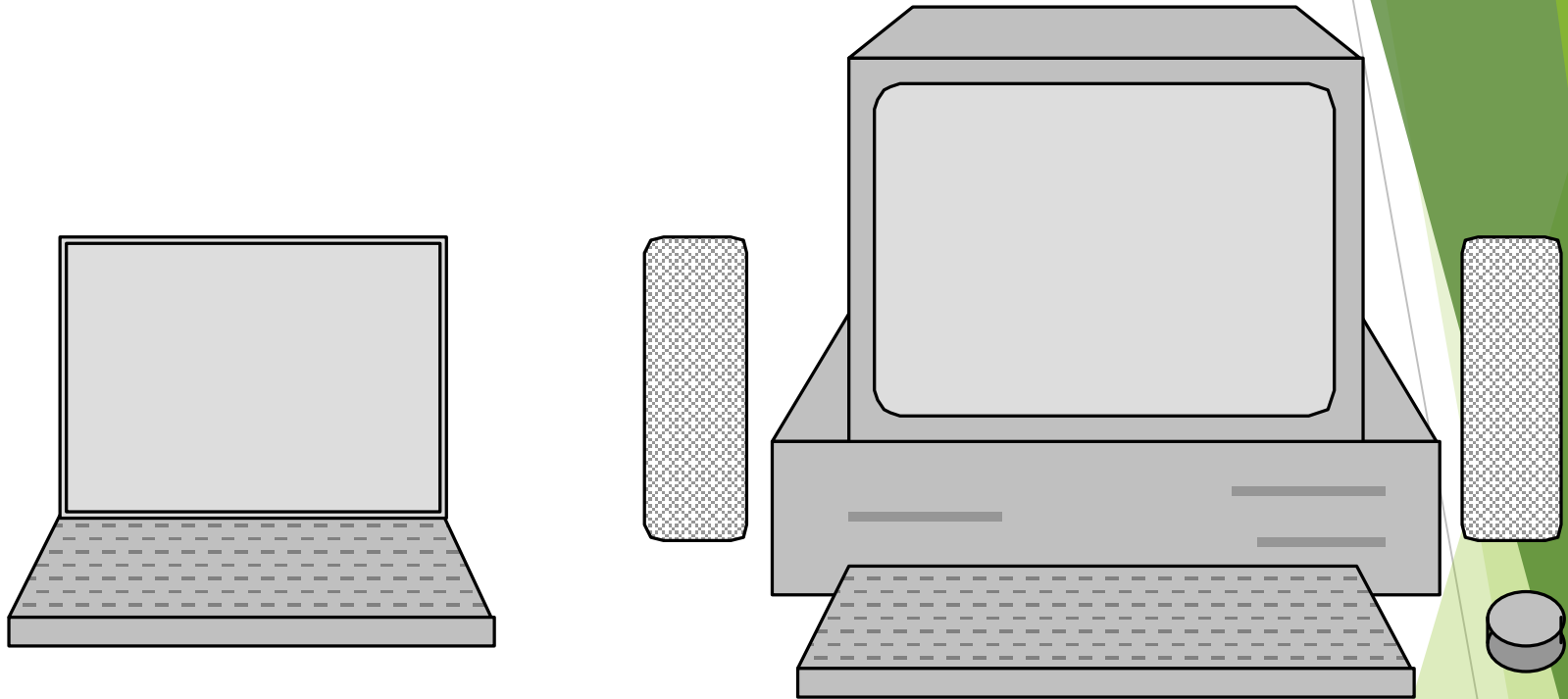


Figura 3.6 Notebooks, um tipo comum de computador portátil, são bem menores do que desktops, oferecendo substancialmente as mesmas capacidades. Quais os principais motivos para a diferença no tamanho?



# Subsistemas de Computadores Digitais

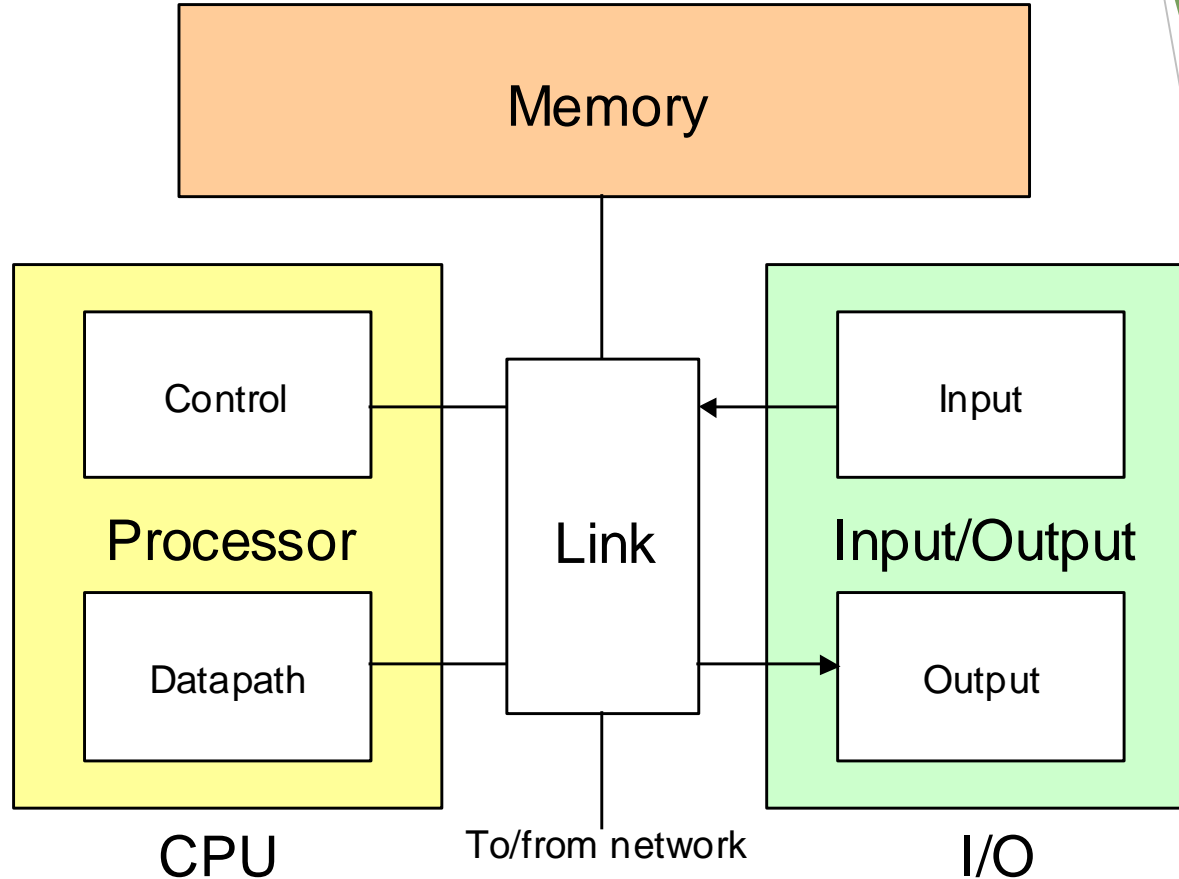


Figura 3.7 As (três, quatro, cinco ou) seis unidades principais de um computador digital. Usualmente, a unidade “conexão” (um barramento simples ou uma rede mais elaborada) não está incluída explicitamente nesses tipos de diagramas.

### 3.3 Gerações de Progresso

Tabela 3.2 As 5 gerações de computadores digitais, e seus antecessores.

Geração (início)	Tecnologia de Processador	Inovações de Memória	Dispositivos de E/S introduzidos	Aspecto visual dominante
0 (1600s)	(Eletro) mecânico	Engrenagem, cartão	Nível, discador, cartão perfurado	Equipamento de fábrica
1 (1950s)	Tubo a vácuo	Disco magnético	Fita de papel, fita magnética	Tamanho de um vão
2 (1960s)	Transistor	Núcleo magnético	Disco, impressora, terminal de texto	Mainframe do tamanho de uma sala
3 (1970s)	SSI/MSI	RAM/ROM chip	Disco, teclado, monitor	Tamanho de uma mini-escrivania
4 (1980s)	LSI/VLSI	SRAM/DRAM	Rede, CD, mouse, som	Desktop/laptop micro
5 (1990s)	ULSI/GSI/ WSI, SOC	SDRAM, flash	Sensor/atuador, toque	Invisível/embarcado

# Produção de Circuitos Integrados e Rendimento

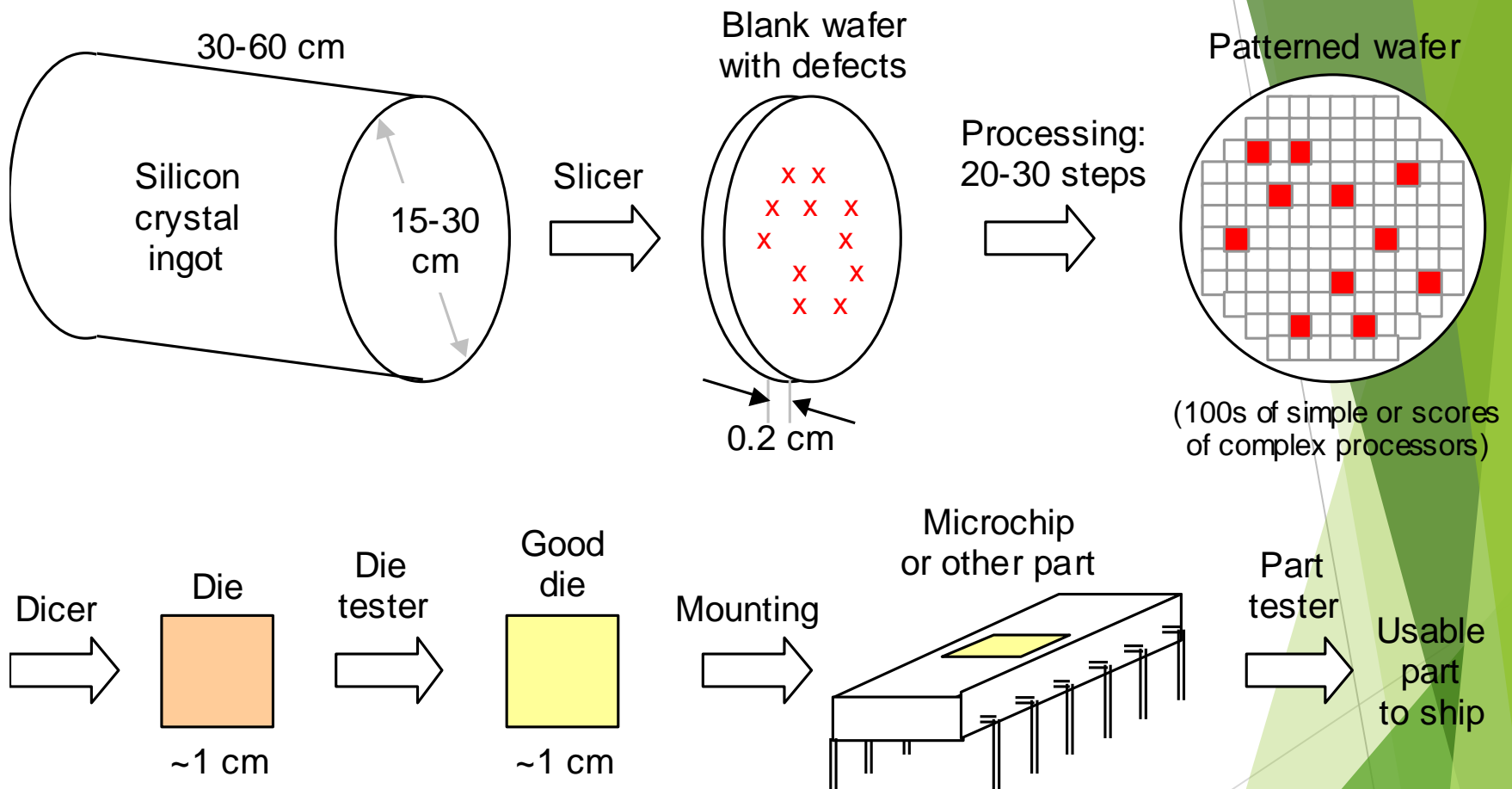
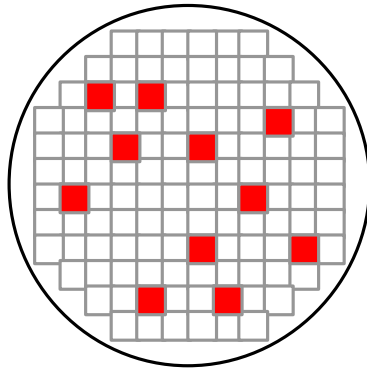
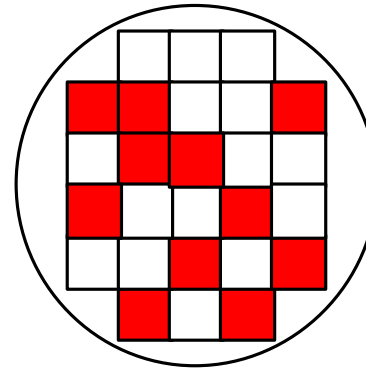


Figura 3.8 Processo de fabricação de um circuito integrado.

# Efeito do Tamanho da Célula no Rendimento



120 dies, 109 good



26 dies, 15 good

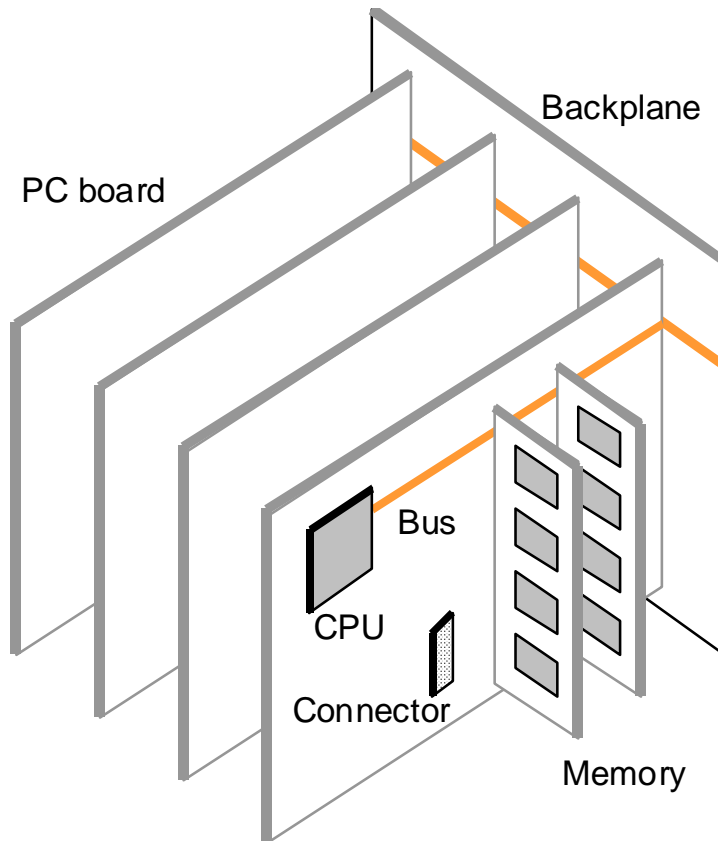
**Figura 3.9 Visualizando a queda de rendimento com células maiores.**

Rendimento =<sub>def</sub> (número de células boas) / (número total de células)

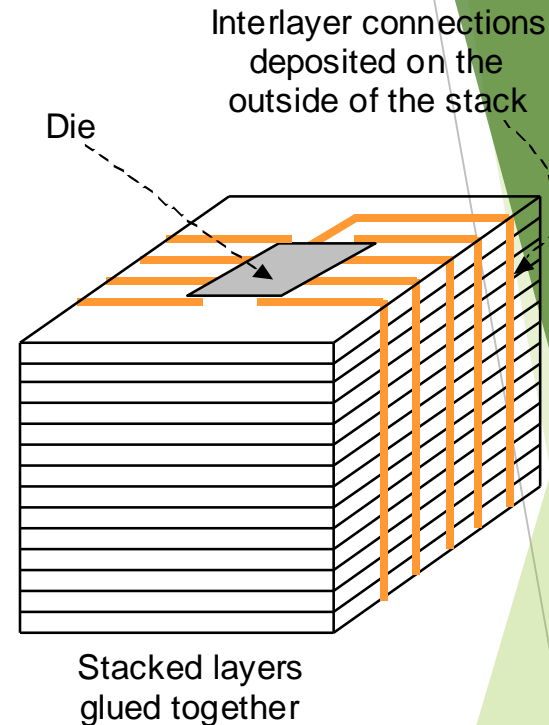
Rendimento = Rendimento do Wafer  $\times [1 + (\text{Densidade defeituosa} \times \text{Área da célula}) / a]^{-a}$

Custo da célula = (Custo do Wafer) / (Número total de células  $\times$  rendimento)  
= (Custo do Wafer)  $\times$  (Área da célula / Área do Wafer) / (Rendimento da Célula)

## 3.4 Tecnologias de Processador e Memória



(a) 2D or 2.5D packaging now common



(b) 3D packaging of the future

Figura 3.11 Encapsulamento do processador, memória e outros componentes.

# Lei de Moore

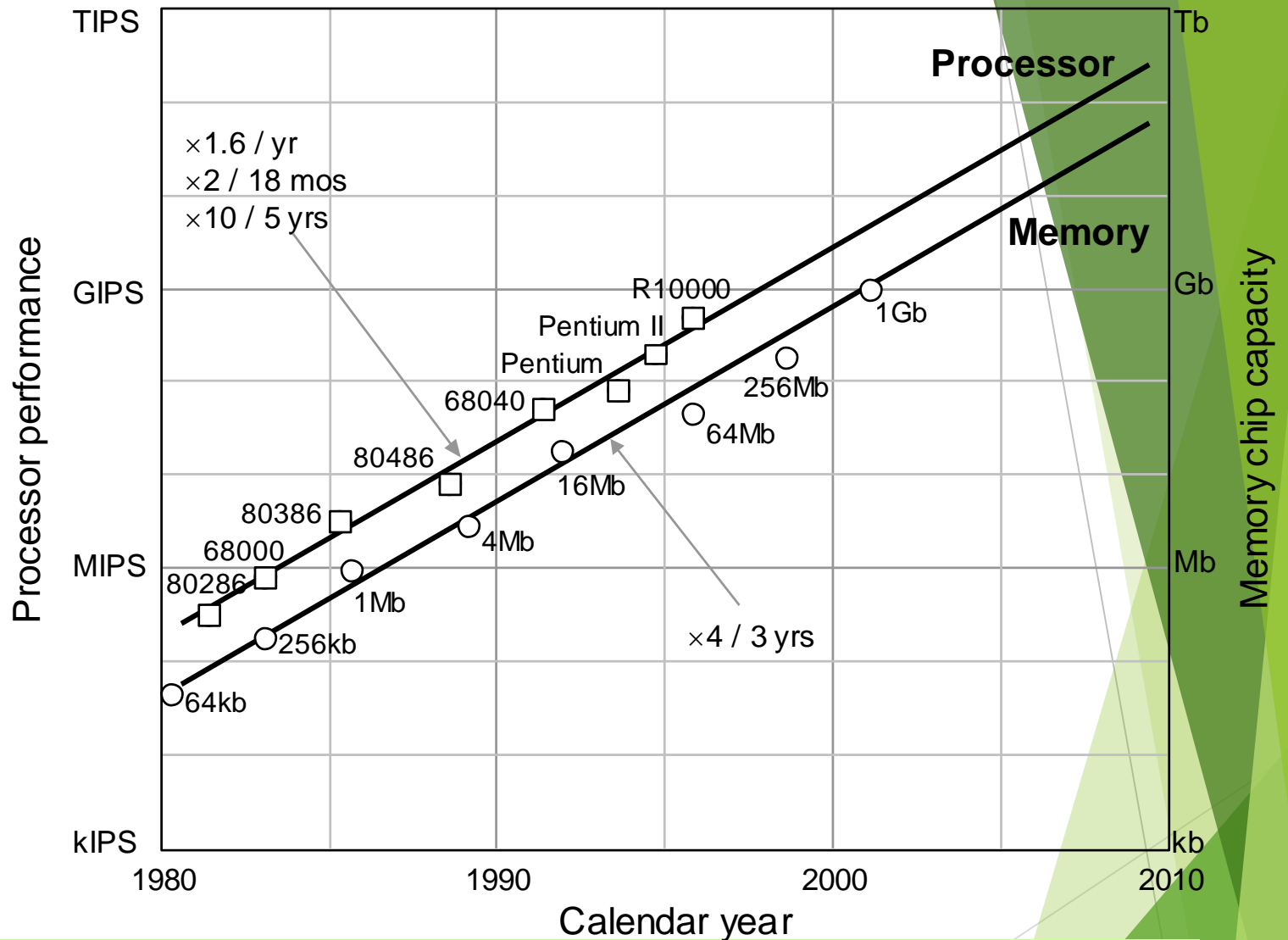


Figura 3.10 Tendência no desempenho de processadores e capacidade de memória DRAM (Lei de Moore).

# Falácias de Predições sobre Tecnologias Computacionais

“DOS addresses only 1 MB of RAM because we cannot imagine any applications needing more.” Microsoft, 1980

“640K ought to be enough for anybody.” Bill Gates, 1981

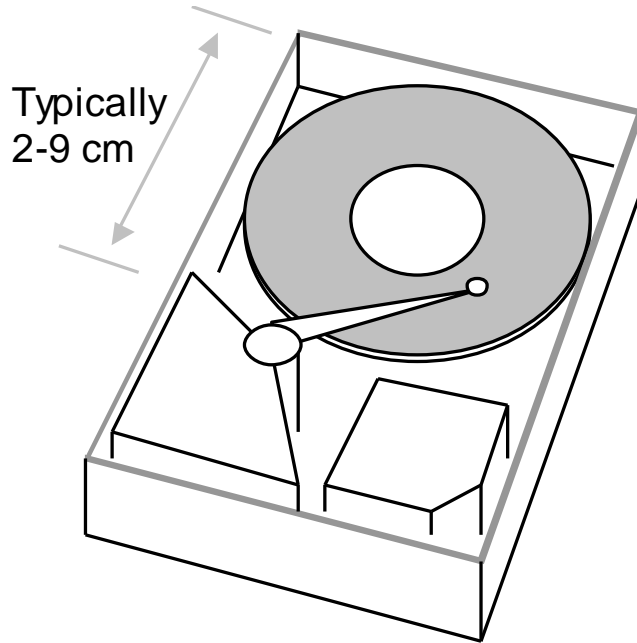
“Computers in the future may weigh no more than 1.5 tons.” *Popular Mechanics*

“I think there is a world market for maybe five computers.” Thomas Watson, IBM Chairman, 1943

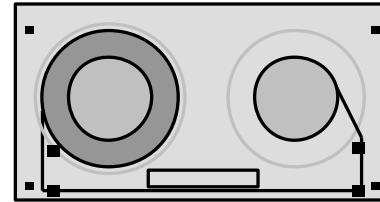
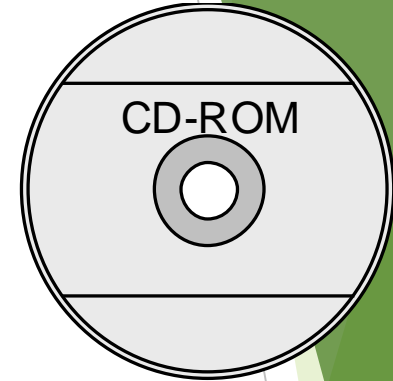
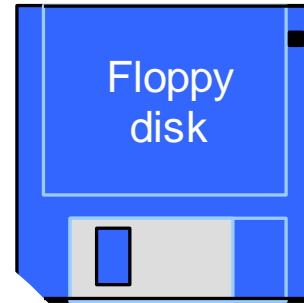
“There is no reason anyone would want a computer in their home.” Ken Olsen, DEC founder, 1977

“The 32-bit machine would be an overkill for a personal computer.” Sol Libes, *ByteLines*

## 3.5 Entrada/Saída e Comunicações



(a) Cutaway view of a hard disk drive



Magnetic  
tape  
cartridge

(b) Some removable storage media

Figura 3.12 Unidades de memória de discos magnéticos e óticos.



# Tecnologias de Comunicação

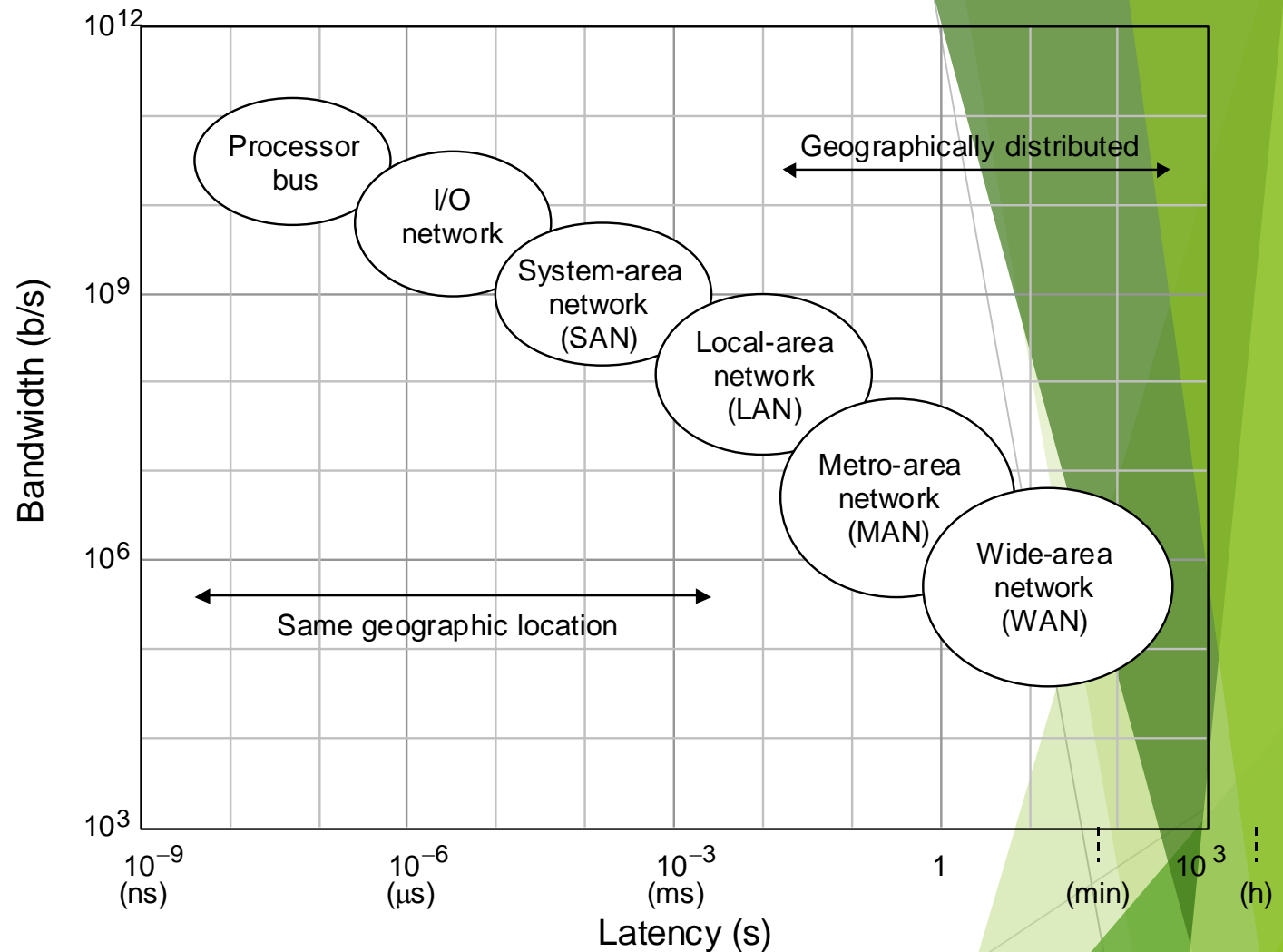


Figura 3.13 Características de latência e banda de diferentes canais de comunicação.

## 3.6 Sistemas de Software e Aplicações

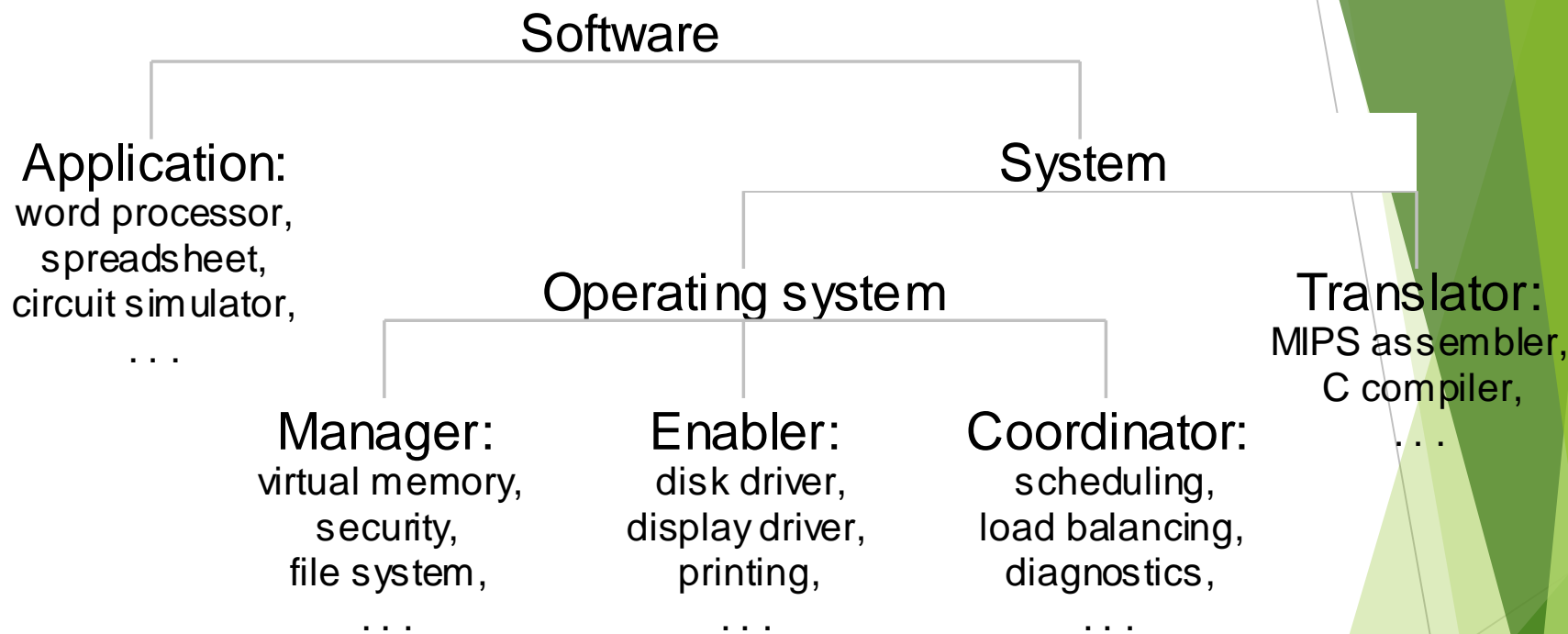


Figura 3.15 Categorização de Software, com exemplos em cada uma das classes.

# Programação de Alto vs Baixo Nível

More abstract, machine-independent;  
easier to write, read, debug, or maintain

More concrete, machine-specific, error-prone;  
harder to write, read, debug, or maintain

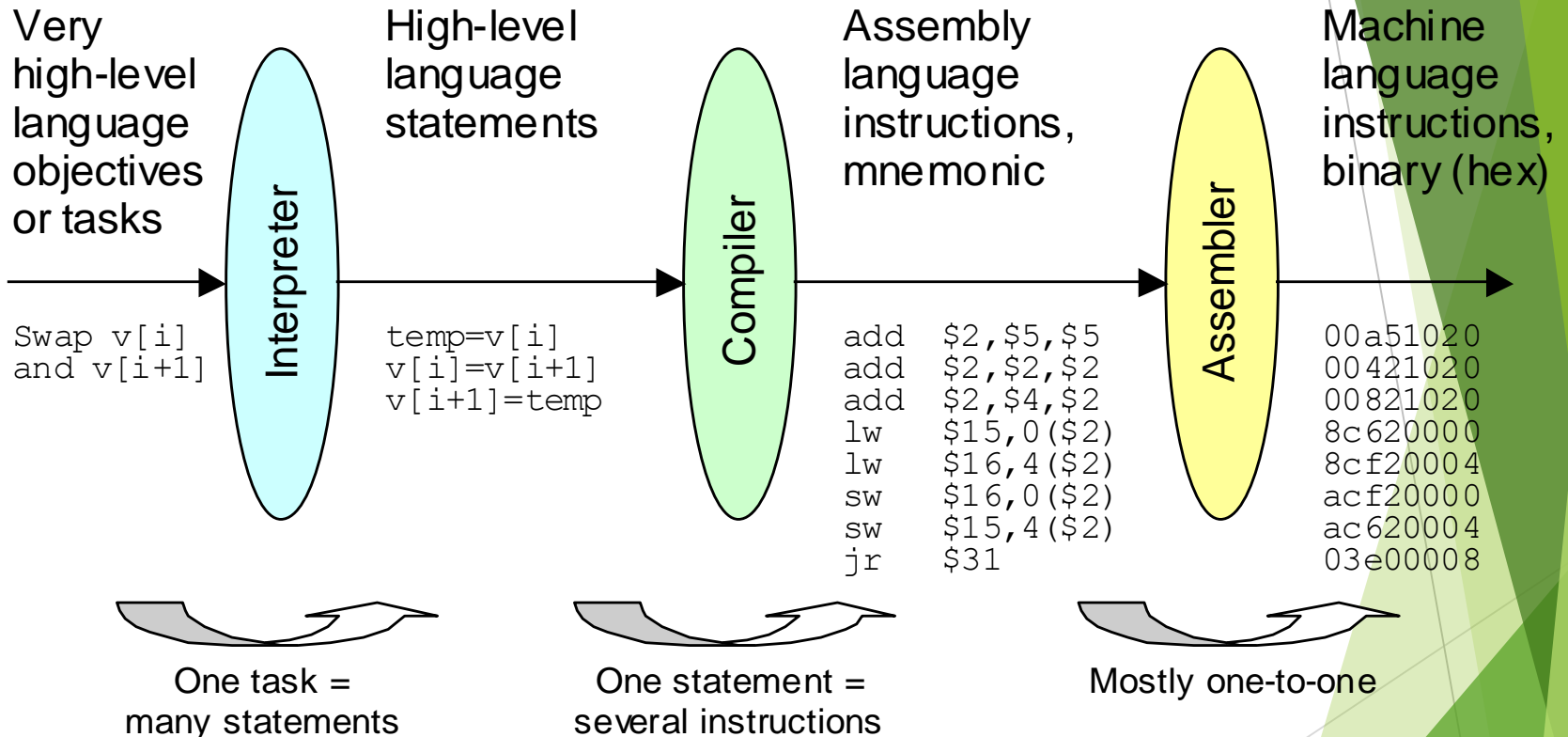


Figura 3.14 Modelos e abstrações em programação.