

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE E DISTRIBUÍDA

Tipos de Sistemas Distribuídos

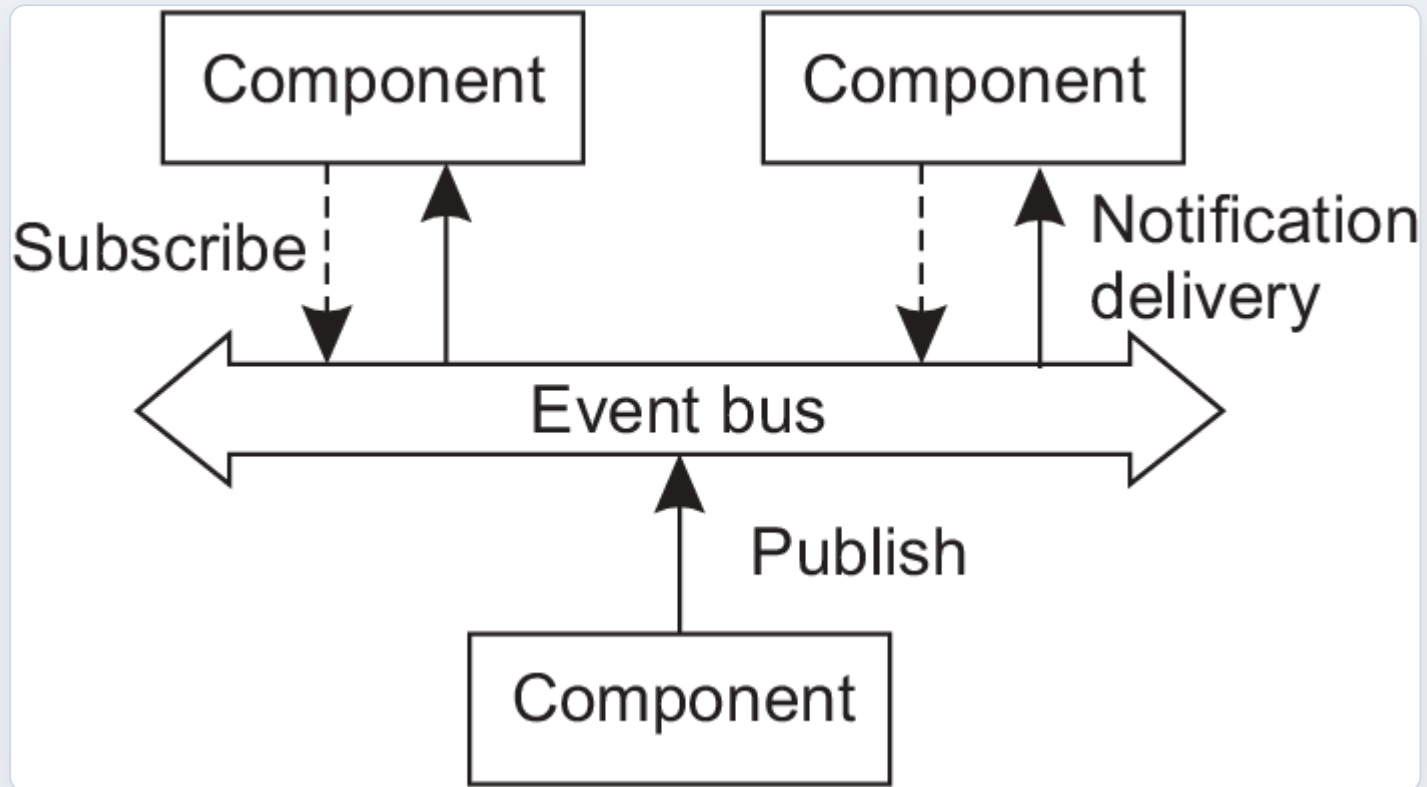
Aula 08 — Arquiteturas centralizadas, descentralizadas, híbridas e sistemas pervasivos

Prof. Newton S. B. Miyoshi

newton.miyoshi@baraodemaua.br

Centro Universitário Barão de Mauá — Ribeirão Preto

Arquitetura baseada em Eventos

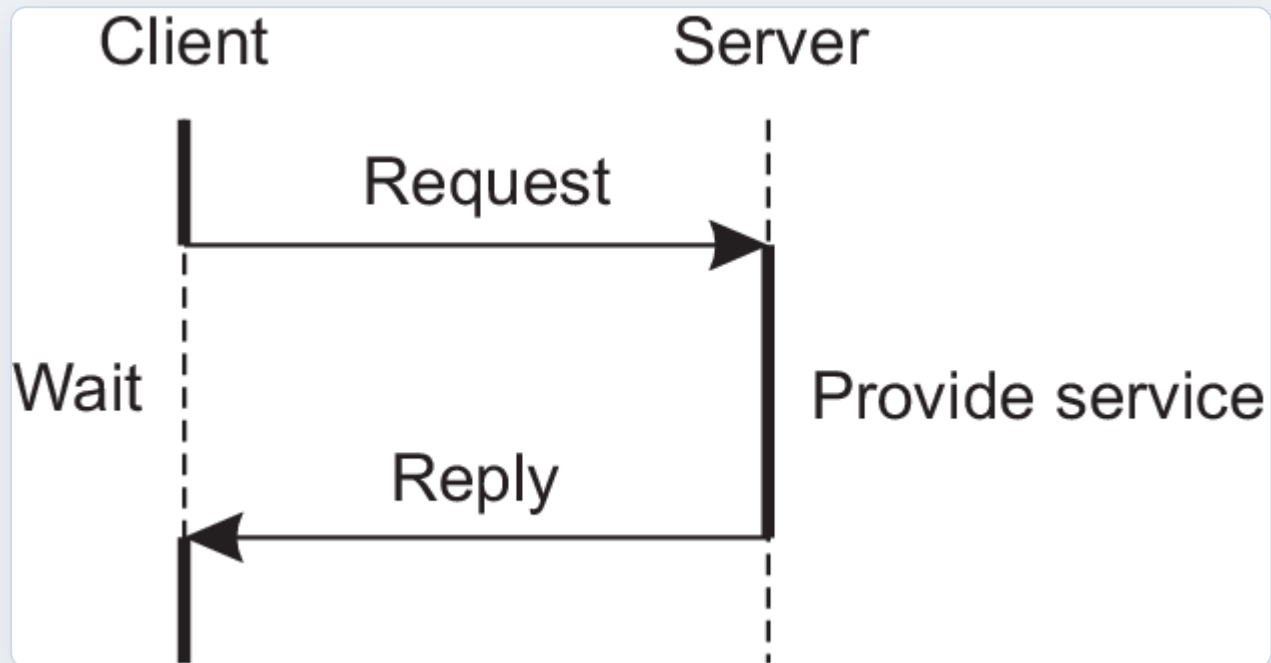


PARTE 1

Arquiteturas de Sistemas

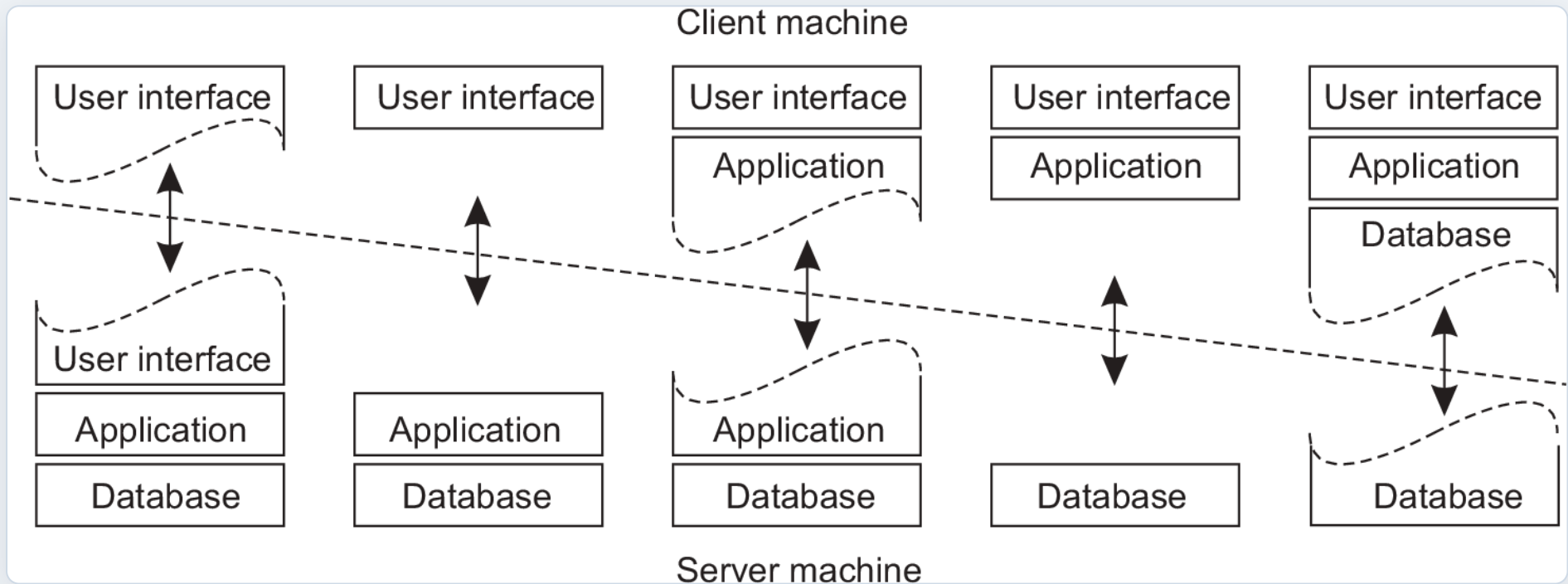
Centralizadas, descentralizadas e híbridas.

Arquitetura Centralizada — Modelo Cliente/Servidor



Arquitetura Centralizada Multi-dividida

Arquitetura de 2 níveis multi-dividida — fat clients ou thin clients, dependendo de onde ficam as camadas de interface, aplicação e dados.



Arquitetura Descentralizada — Peer-to-Peer

- Distribuição horizontal — papéis não muito bem definidos entre cliente e servidor.
- Tipos de arquitetura P2P:
 - Estruturadas.
 - Não estruturadas.
 - Hierarquicamente organizadas.

Arquiteturas Peer-to-Peer

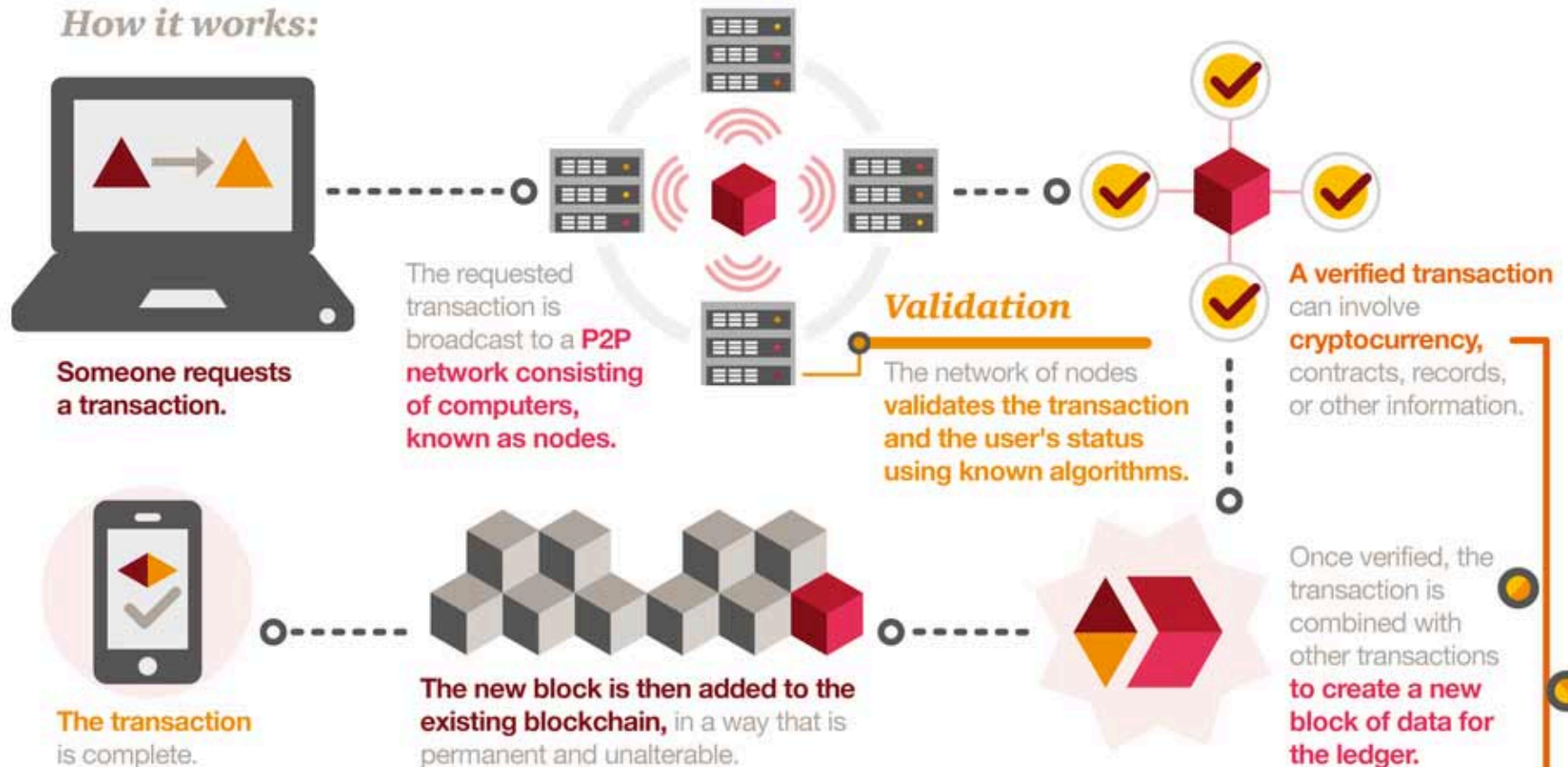


A look at *blockchain technology*

What is it?

The **blockchain** is a decentralized ledger of all transactions across a peer-to-peer network. Using this technology, participants can confirm transactions without the need for a central certifying authority. Potential applications include fund transfers, settling trades, voting, and many other uses.

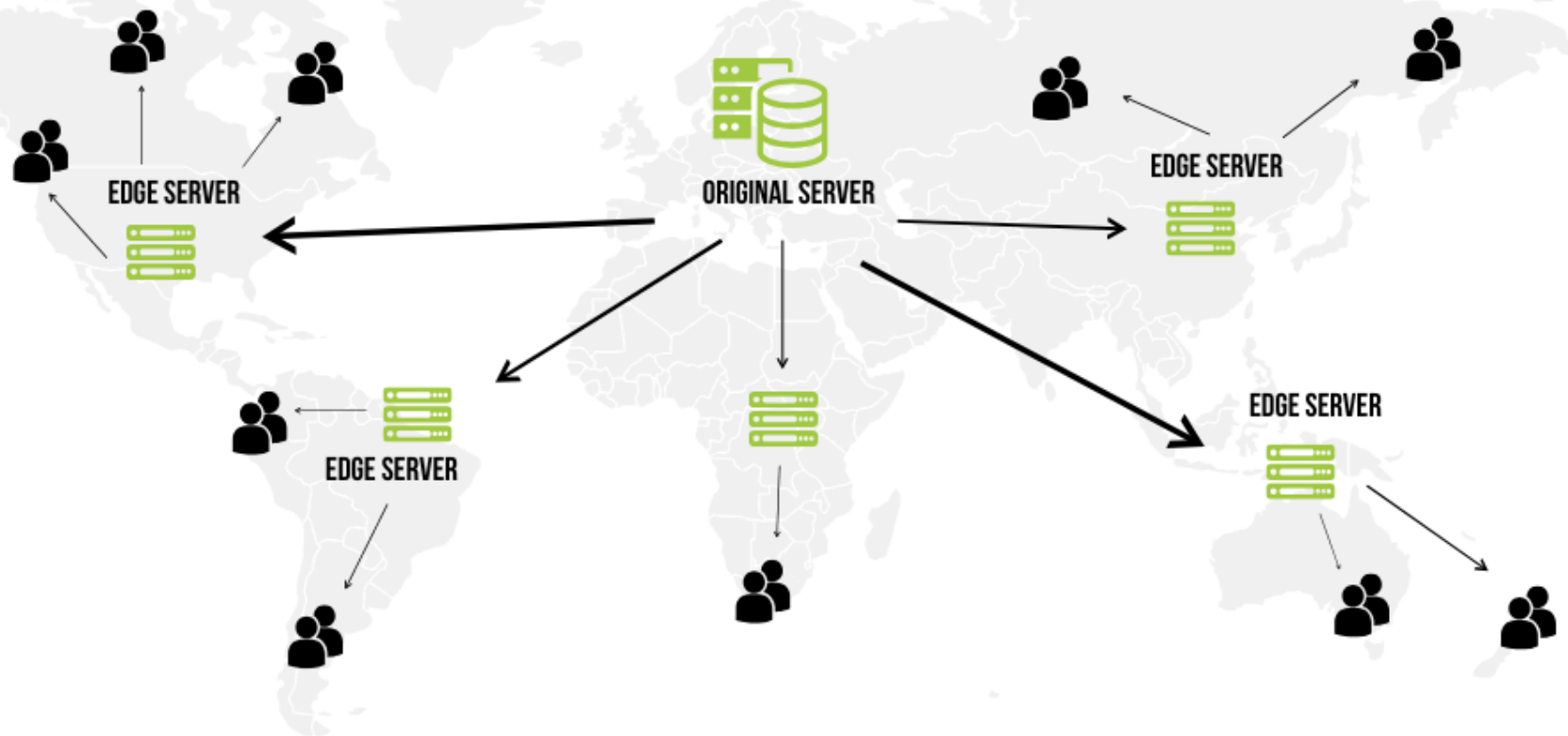
How it works:



Arquitetura Híbrida (P2P / centralizada)

- Combinação de centralizada + descentralizada:
 - Centralizada: diretório / nó coordenador.
 - Descentralizada: compartilhamento de recursos.
- CDN — Content Delivery Network: compartilhamento de recursos de modo não simétrico.
- BitTorrent.

CONTENT DELIVERY NETWORK (CDN)



Sistemas de Servidores de Borda

- Servidores que estão na **borda da internet** — ex.: ISPs (Provedores de Internet).
- É o meio pelo qual clientes se conectam à internet.
- Podem atuar como nós de **compartilhamento de recurso e processamento** — armazenamento e processamento.
- Cloud-computing distribuída → **Fog Computing** (Computação em Névoa).

CLOUD

Data Centers

Thousands

FOG

Nodes

Millions

EDGE

Devices

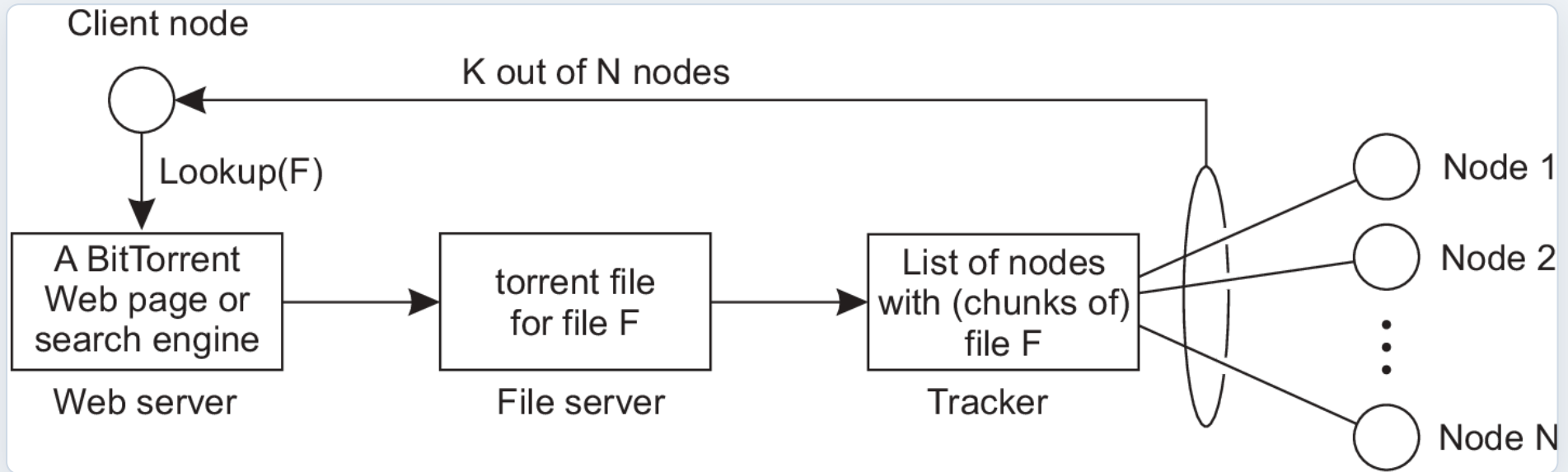
Billions

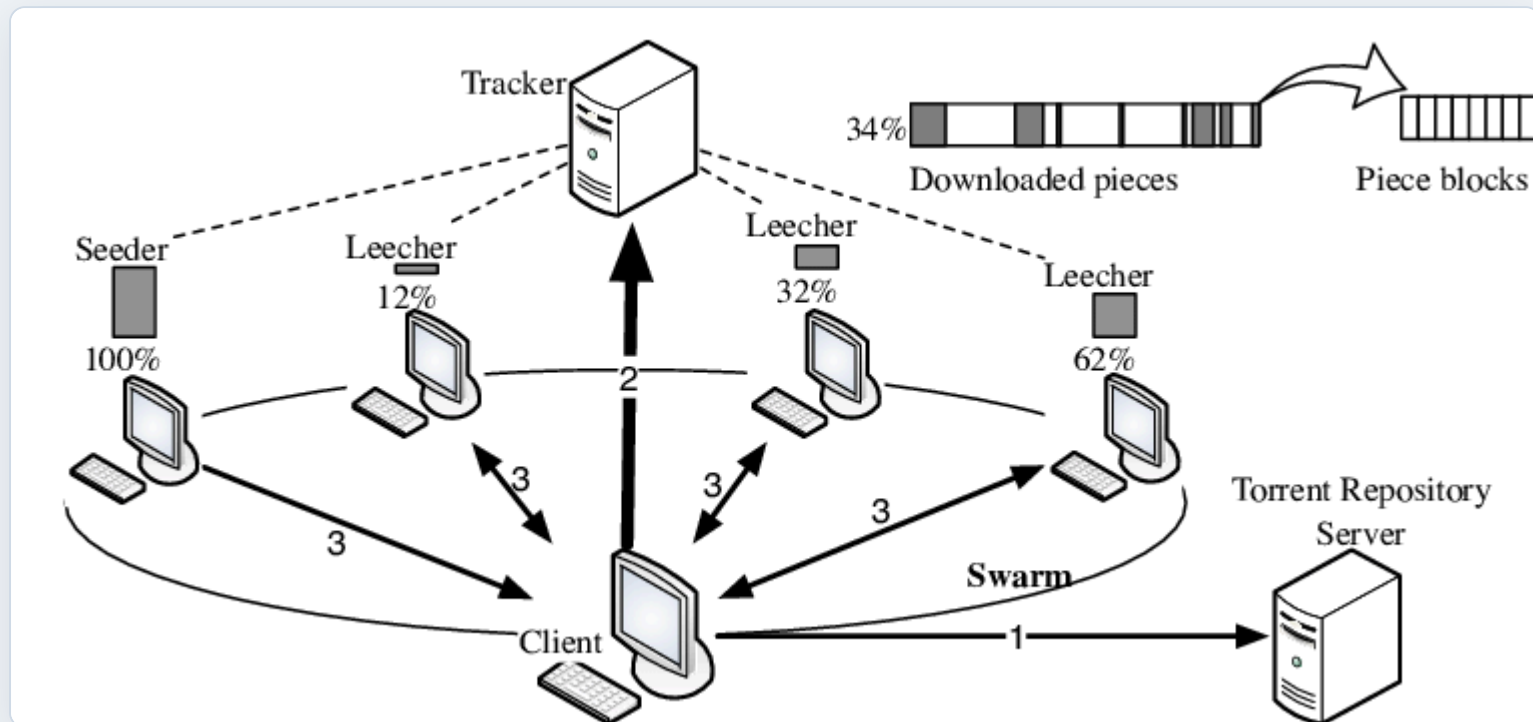


Sistemas Distribuídos Colaborativos

- Início do processo como no modelo **centralizado** — cliente/servidor, nó entra na rede de colaboração.
- Uma vez dentro da rede, todo o processo passa a ser **descentralizado**.
- Ex.: BitTorrent, Skype.

Exemplo BitTorrent





PARTE 2

Sistemas de Computação Distribuída

Cluster, Grid e Cloud.

Tipos de Sistema de Computação Distribuída

Alta performance

Cluster e Grid

Compartilhamento de recurso

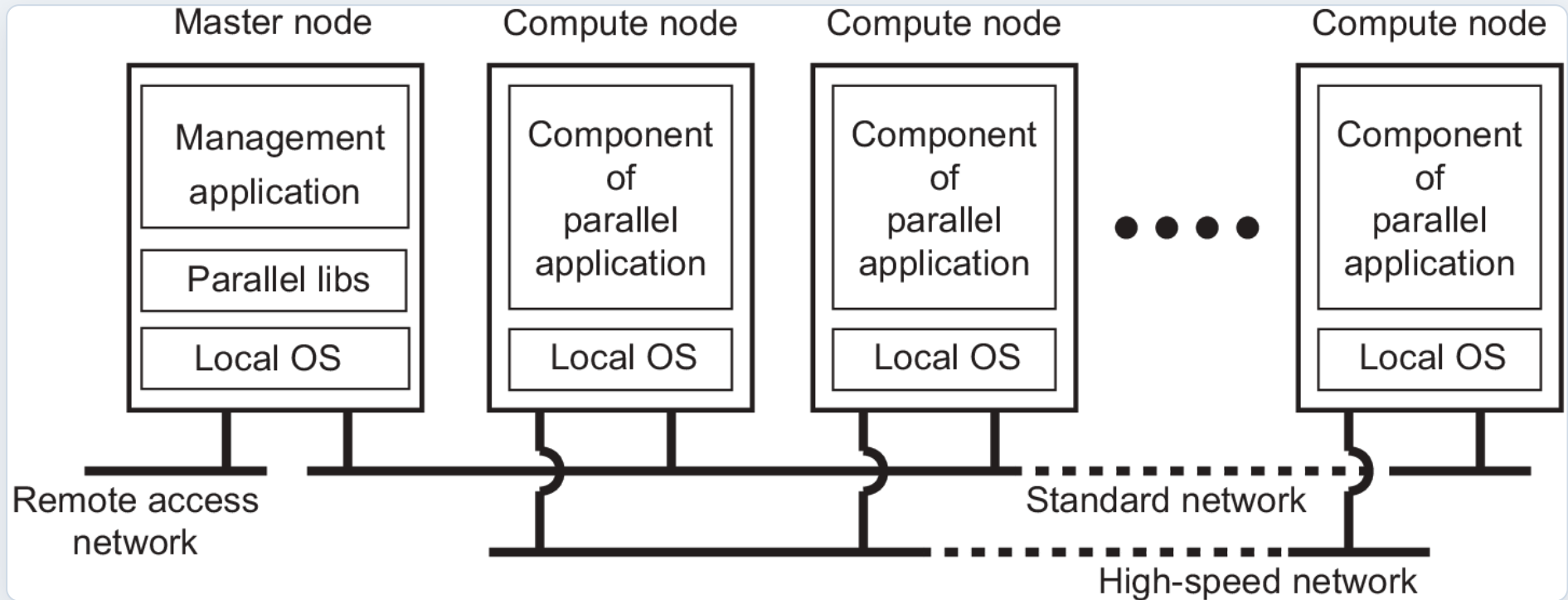
Cloud

ALTA PERFORMANCE

Computação em Cluster

- Homogeneidade — hardware semelhante entre os nós.
- Conexão via LAN de alta velocidade.
- Software geralmente com o mesmo SO, fortemente acoplado.
- Voltado a computação paralela.

Computação em Cluster



Cluster na prática

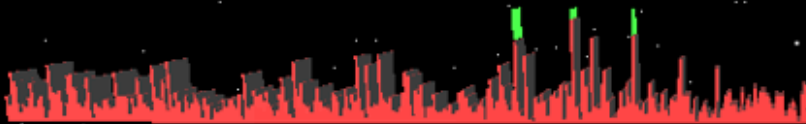
Computação em Grade (Grid Computing)

- Heterogeneidade e colaborativo — diferentes empresas/organizações, hardware diferente.
- Ex.: PlanetLab, RNP.
- Mudança para orientação a serviços — OGSA (Open Grid Services Architecture).

SETI@home

SETI@Home Enhanced

Computing Fast Fourier Transform
Doppler drift rate 18.1931 Hz/sec Resolution 0.075 Hz
Best Triplet: power 7.88, period 0.0893



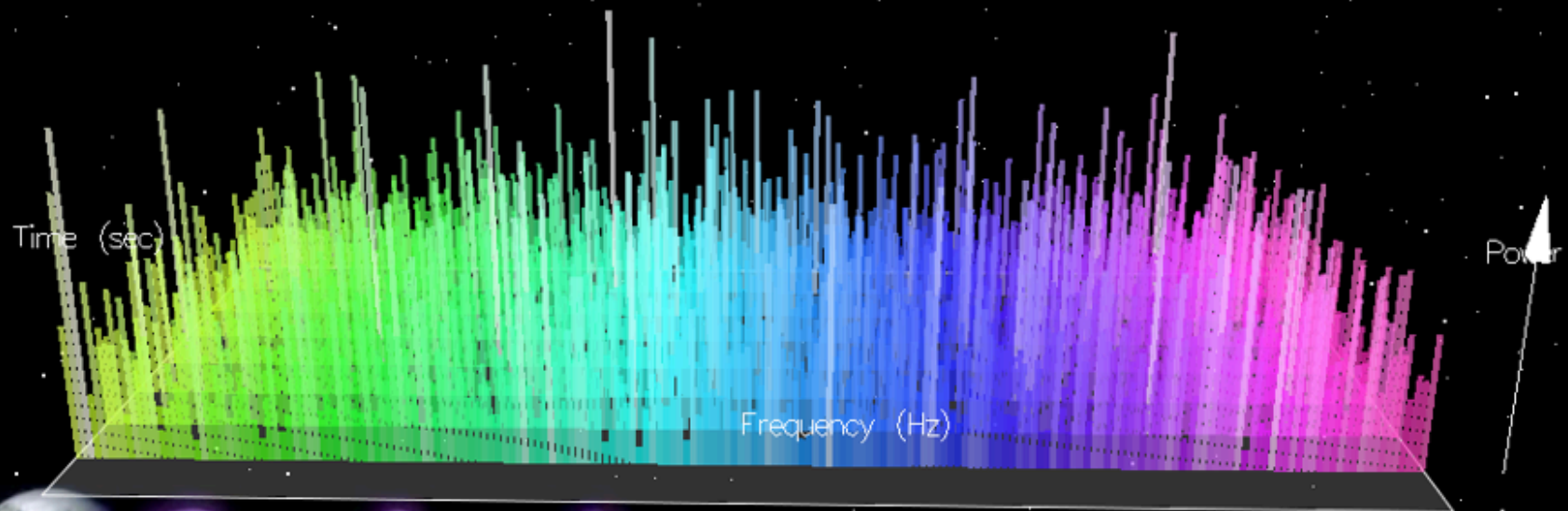
Overall 83.364% done CPU time: 47 min 39.28 sec

Data info

From: 22 hr 49 40' RA, +23 deg 41' 47' Dec
Recorded on: Sat May 07 11:37:35 2005
Recorded at: Arecibo 1.42GHz Flat Feed
Base frequency: 1.420976563 GHz

User info

Name: wrightbus
Team: The Chinese University of Hong Kong
Total credit: 3034.15



SETI@home
The Search for Extraterrestrial Intelligence

Folding@home

WEB CONTROL

Share:

32

[Learn](#)
[News](#)
[Help](#)

I'm folding as:
jcoffland
Team 12345
[Change identity](#)

I support research fighting
Any disease

Points earned
2,019,628 [\(See stats\)](#)
665,783 go to Team [Hermit's cave](#)'s total of 2,372,789

CPU:8
0.01%

Running
All systems go.

206
Points per day

8568 (0, 8, 492)
Work Unit (PRCG)

8.10 days
Work Unit (ETA)

1670
Estimated Points

My computer has 13.39 days to complete this work unit.

Power
Light Medium Full

When
☒ While I'm working
☐ Only when idle

Stop Folding

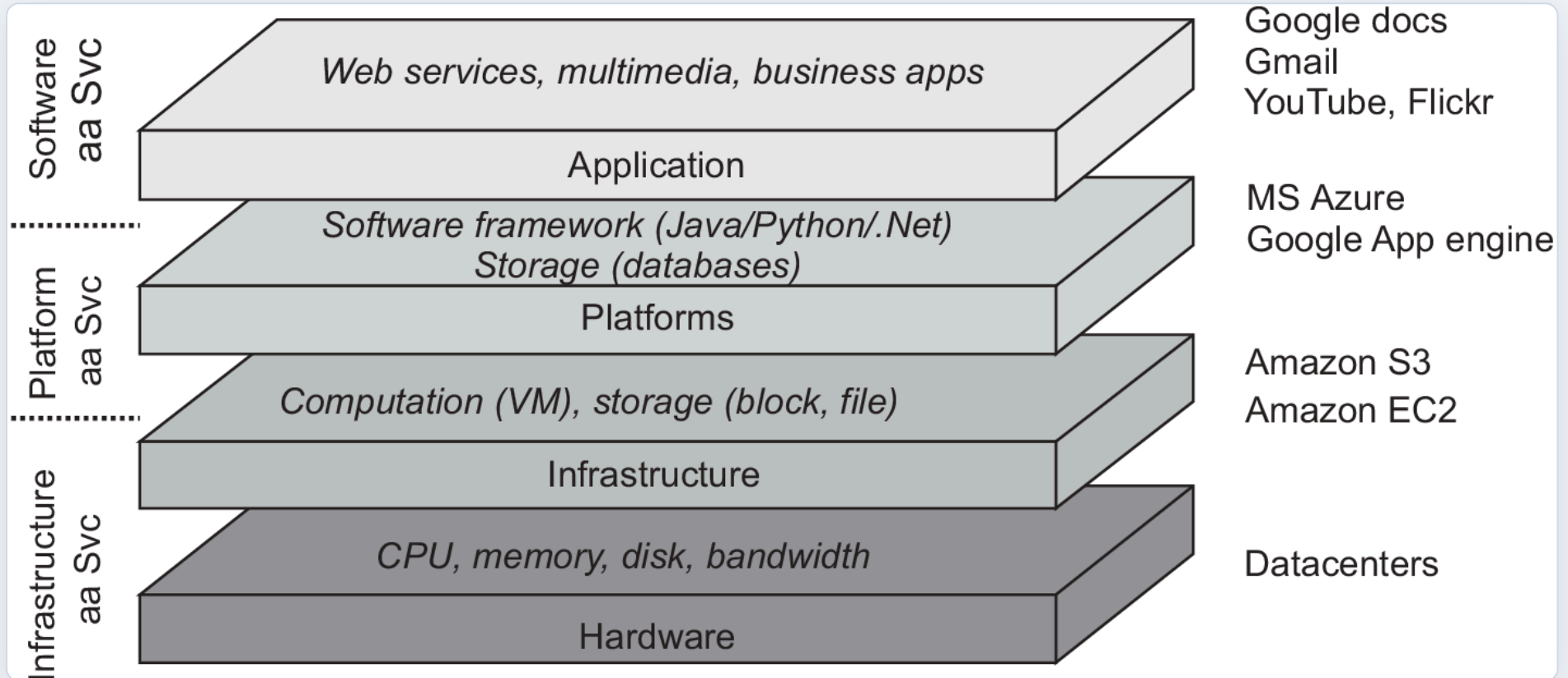
Quitting the browser will not stop folding. Folding happens in a background process on your computer through the program FAHClient even when Web Control is closed.

I'm contributing to
Project 8568

Influenza is both a seasonal illness and a periodic worldwide pandemic disease, responsible for approximately 500000 deaths per year. The influenza virus infects cells via a process of membrane fusion between the viral envelope and cellular endosomal membranes; this is mediated by the influenza hemagglutinin protein. Elucidating the mechanisms common to all membrane fusion events is of great importance.

We have previously used molecular simulation to study why some mutants of the influenza fusion peptide are defective in accomplishing fusion, and why other mutants cause fusion ... [Learn more](#)

Cloud



PARTE 3

Sistemas Distribuídos Pervasivos

Quando o sistema se dissolve no ambiente.

Sistemas Pervasivos

- Componentes **dispersos** em um ambiente — difícil separar usuário e componentes de sistema.
- Sensores, dispositivos pequenos movidos a bateria, **IoT**.
- Tipos:
 - Sistemas de computação ubíqua.
 - Redes de sensores (sem fio).

Sistemas de Computação Ubíqua

Ubíquo = onipresente, difundido.

Distribuição

Interação

Percepção do contexto

Autonomia

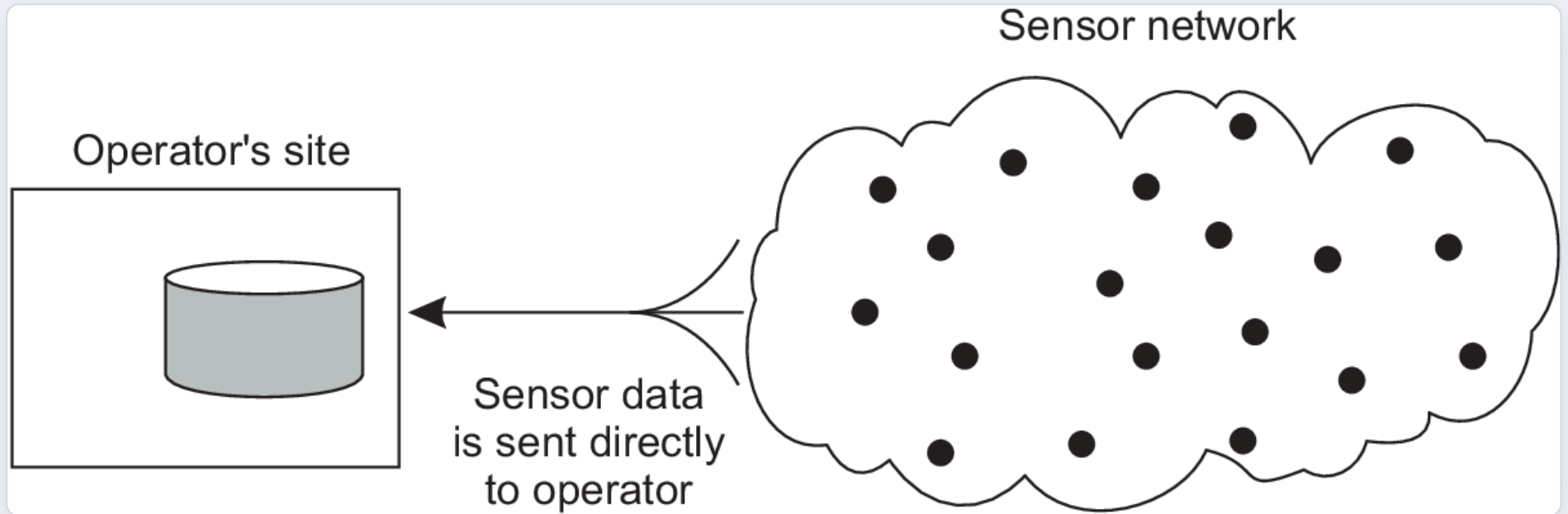
Inteligência

Ex.: sistemas de casa inteligente, sistemas de apoio a diversas indústrias.

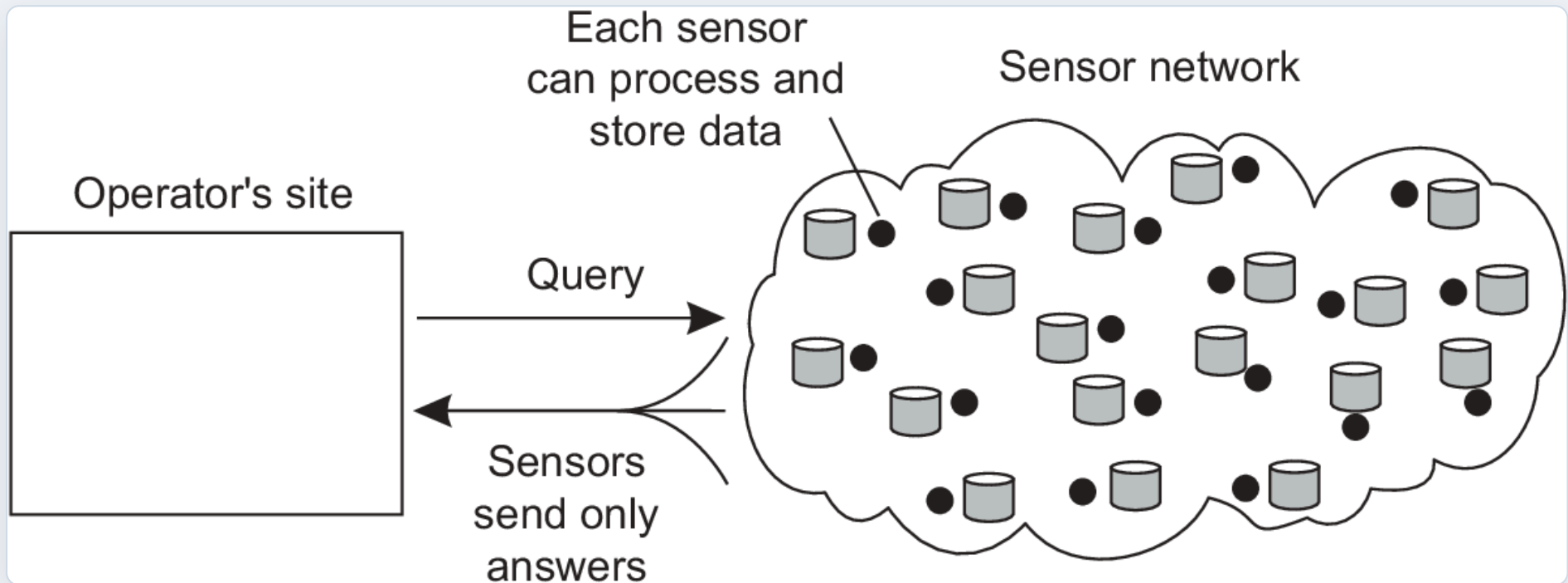
Redes de Sensores (sem fio)

- Uso de diferentes sensores, geralmente conectados em uma rede sem fio.
- Duas abordagens extremas para organizar a rede:
 - Sensores não cooperam — só enviam dados a um banco centralizado.
 - Cada sensor tem banco próprio e processa, enviando só o resultado.

Redes de Sensores — envio direto



Redes de Sensores — processamento local



ATIVIDADE EM GRUPO

Encontre exemplos reais

Busque pelo menos 2 exemplos reais de sistemas que se encaixam nos tipos vistos em aula. Para cada um, explique o objetivo do sistema, em que tipo ele se encaixa, e a vantagem/desvantagem do tipo ou arquitetura.

Cluster

Grid

Computação ubíqua

Redes de sensores

P2P / híbrida

Grupos de até 4 alunos — subir no Classroom.

Referências bibliográficas

- TANENBAUM, A. S.; VAN STEEN, M. Distributed Systems. 3. ed. 2018. ISBN 978-90-815406-2-9. distributed-systems.net
- GRAMA, A.; GUPTA, A.; KARYPIS, G.; KUMAR, V. Introduction to Parallel Computing. 2. ed. karypis/parbook
- PALACH, J. Parallel Programming with Python. Packt Publishing, 2014.