



Redes de Computadores

J. F. de REZENDE
COPPE/UFRJ

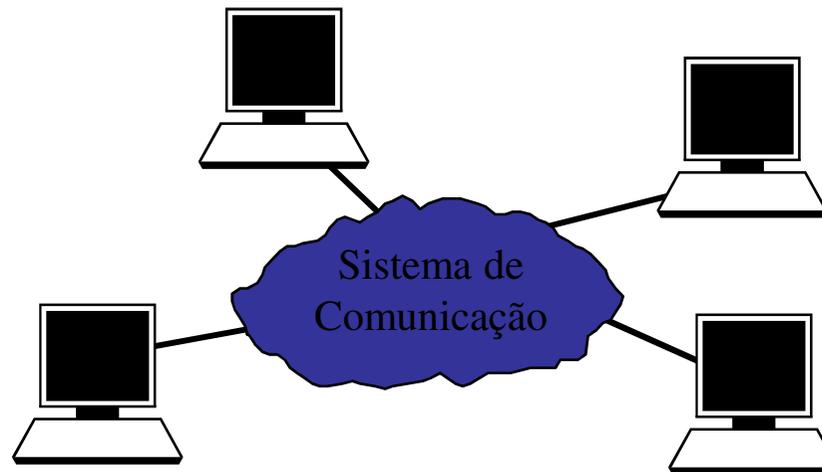
rezende@land.ufrj.br

<http://www.land.ufrj.br>

Redes de Computadores: Definição



- conjunto de módulos processadores, capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um **sistema de comunicação**
 - arranjo topológico interligando os vários processadores através de enlaces físicos e de um conjunto de regras com a finalidade de organizar a comunicação



Redes de Comunicação



- Rede Telefônica: voz e dados (fax)
 - Fixa e Cabeada (telefonia convencional)
 - Fixa e Sem Fio (ex. Vesper)
 - Móvel e Sem Fio (celular)

- Redes de Computadores: multimídia
 - Redes Pessoais (em torno de um indivíduo)
 - Redes Locais (escritórios, edifícios)
 - Redes Metropolitanas (cidades, campus)
 - Redes de Longa Distância (país, continentes)

 - Cabeadas, Sem Fio e “Sem Novos Fios”

 - Internet: solução de interconexão

 - Redes de Sensores Sem Fio

Cobertura das Redes



- **redes locais (LANs)**
 - viabiliza a troca de informações e o compartilhamento de dispositivos periféricos
 - propriedade privada
 - pequenas distâncias → escritório, edifício, residências
 - altas taxas de transmissão → 10 Mbps - 10 Gbps (40 Gbps)
 - baixo retardo → da ordem de milissegundos
 - exemplos: padrões IEEE 802, ATM

- **redes de longa distância (WANs)**
 - longas distâncias → país, continente, globo
 - médias a altas velocidades → 56Kbps – dezenas de Gbps
 - alto retardo → de milissegundos a vários segundos
 - exemplos: X.25, Frame Relay, ATM, IP over SONET, IP over WDM

- **redes metropolitanas (MANs)**
 - características semelhantes as das redes locais
 - exemplos: FDDI, WiMax, MetroEthernet, FTTH, ADSL, Cable Modem

Cobertura das Redes (cont.)



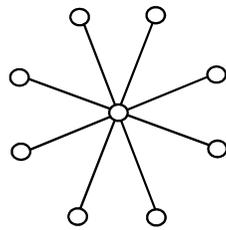
- **redes pessoais (PANs)**
 - pequenas distâncias → em torno de uma pessoa
 - baixas velocidades → centenas de Kbps a poucos Mbps
 - tecnologias de redes sem fio
 - exemplo: Bluetooth (IEEE 802.15), ZigBee

- **redes regionais (RANs)**
 - grandes distâncias → centenas de Km
 - otimização do uso do espectro → UHF e VHF
 - rádios cognitivos
 - IEEE 802.22

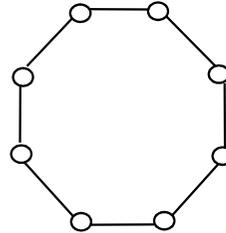
Topologias



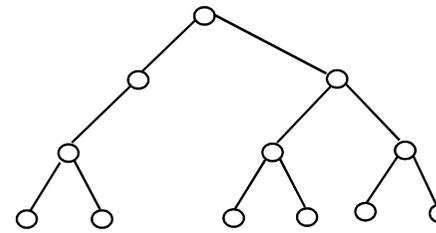
- refere-se à forma como enlaces físicos e processadores (nós de comutação e estações) estão organizados



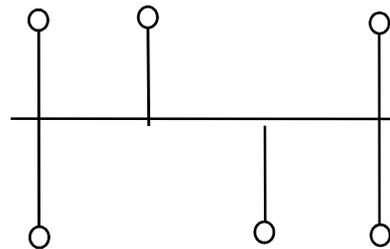
estrela



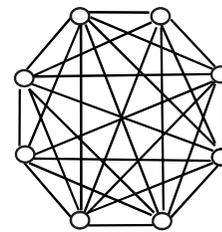
anel



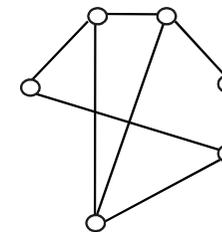
árvore



barramento



malha completa



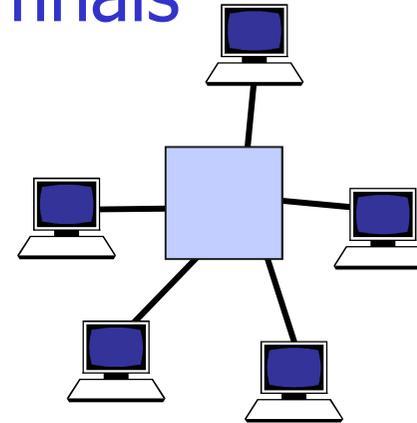
malha parcial

Topologias das LANs Atuais



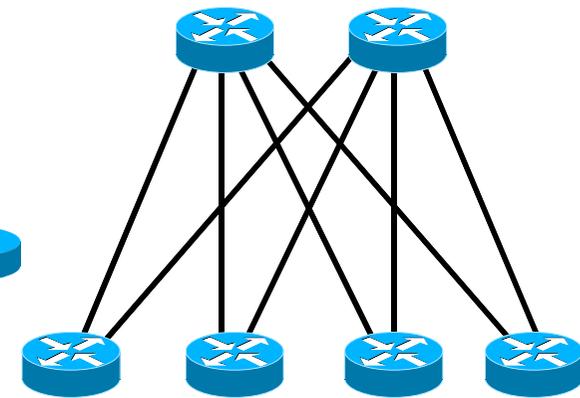
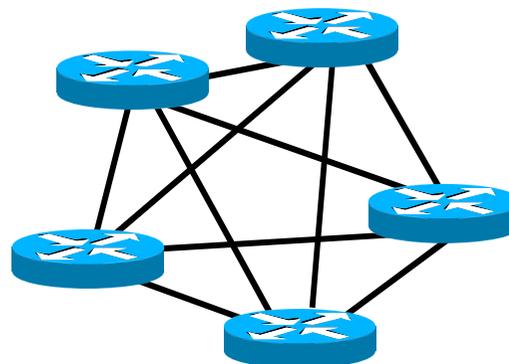
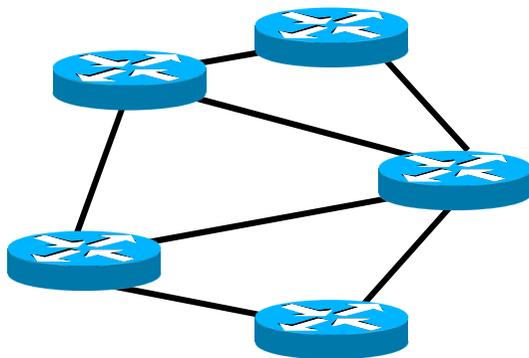
- um elemento de rede + estações finais

- estrela



- vários elementos de rede

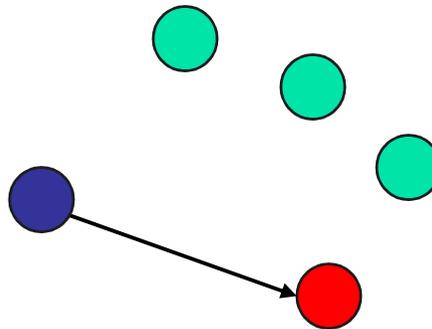
- plana ou hierárquica, malha parcial ou totalmente ligada



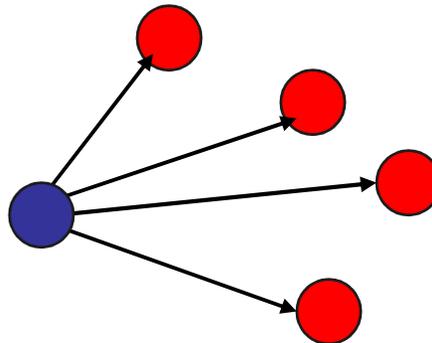
Modos de Comunicação



- unicast: o endereço de destino especifica uma única máquina



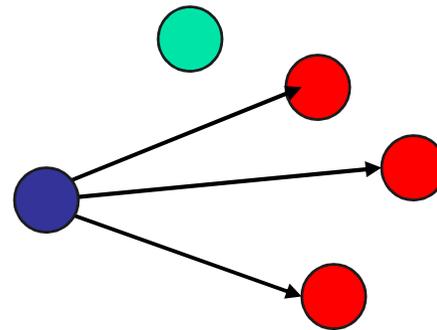
- broadcast: o endereço de destino especifica todas as máquinas de uma mesma rede física



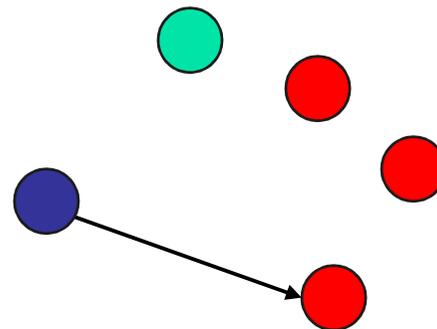
Modos de Comunicação (cont.)



- multicast: o endereço de destino especifica um conjunto de máquinas que pertencentes a um grupo multicast



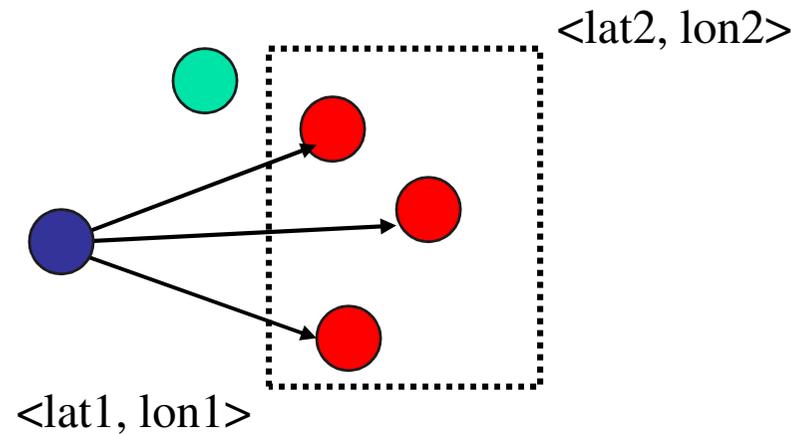
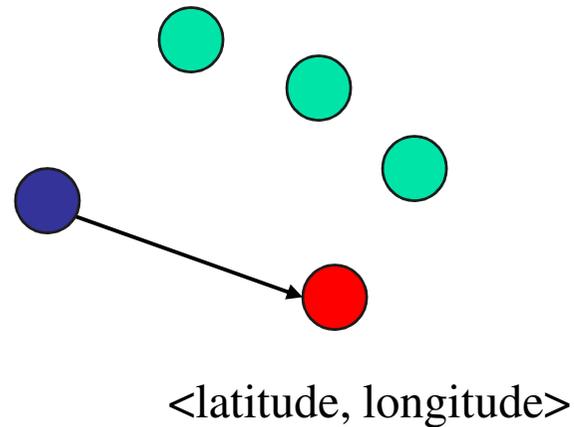
- anycast: o endereço de destino especifica um grupo, mas o pacote é entregue apenas à máquina “mais próxima”



Modos de Comunicação (cont.)



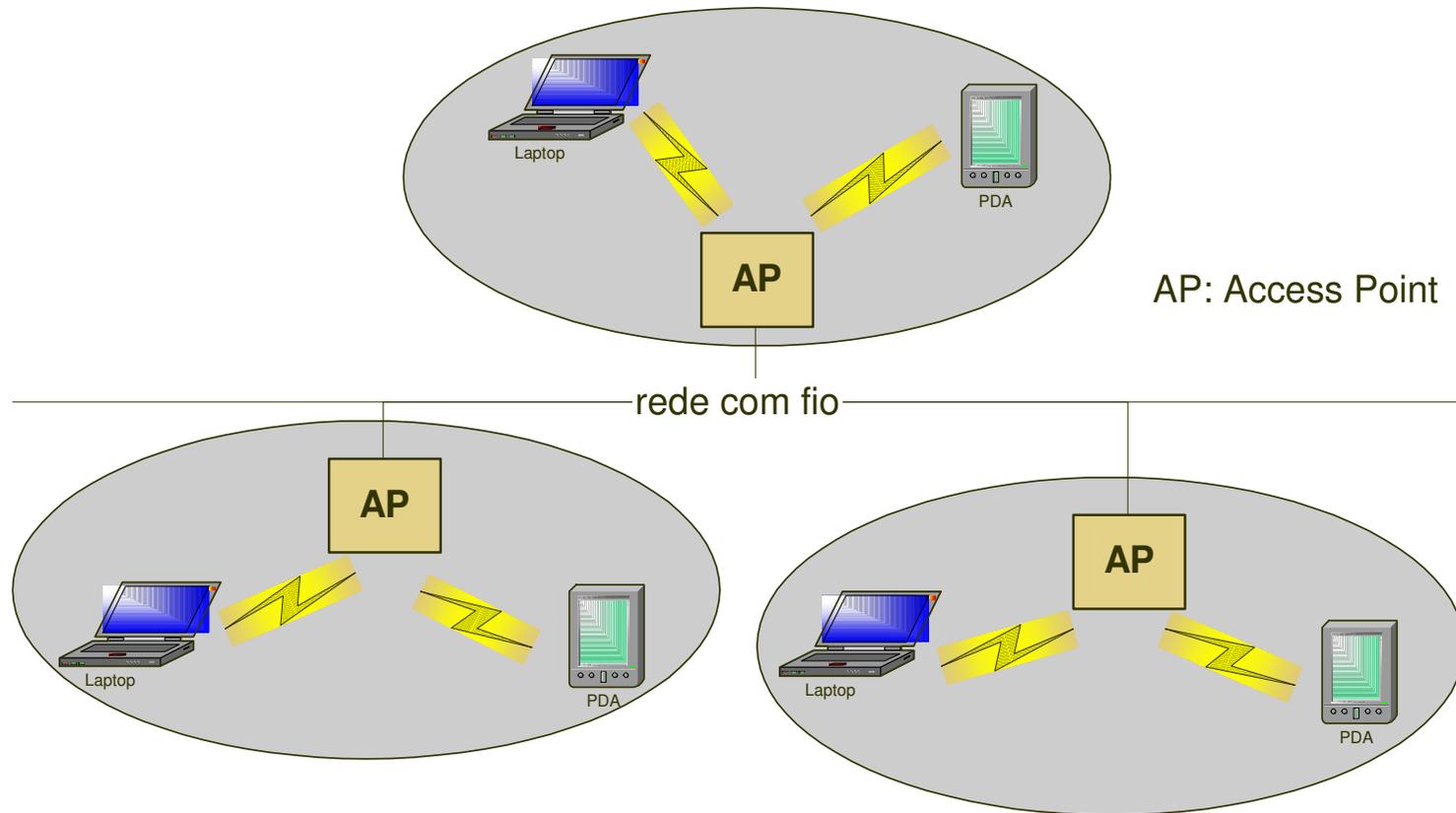
- geocast: o endereço de destino especifica uma determinada localização ou área geográfica



Tipos de Redes Sem Fio



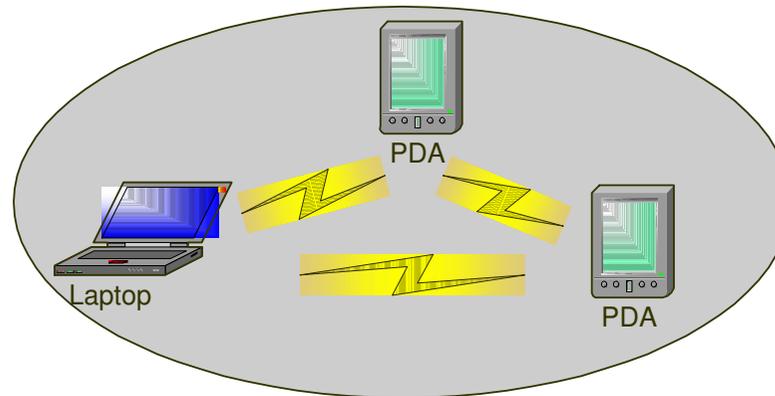
- infra-estruturadas



Tipos de Redes Sem Fio



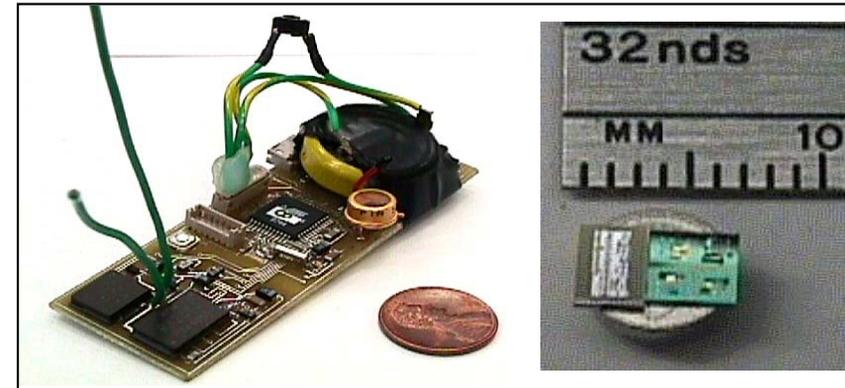
- redes ad hoc



Redes de Sensores Sem Fio (RSSFs)



- Principais características
 - Elevado número de nós sensores
 - Baixo custo por nó



Fonte: UC Berkeley, COTS Dust



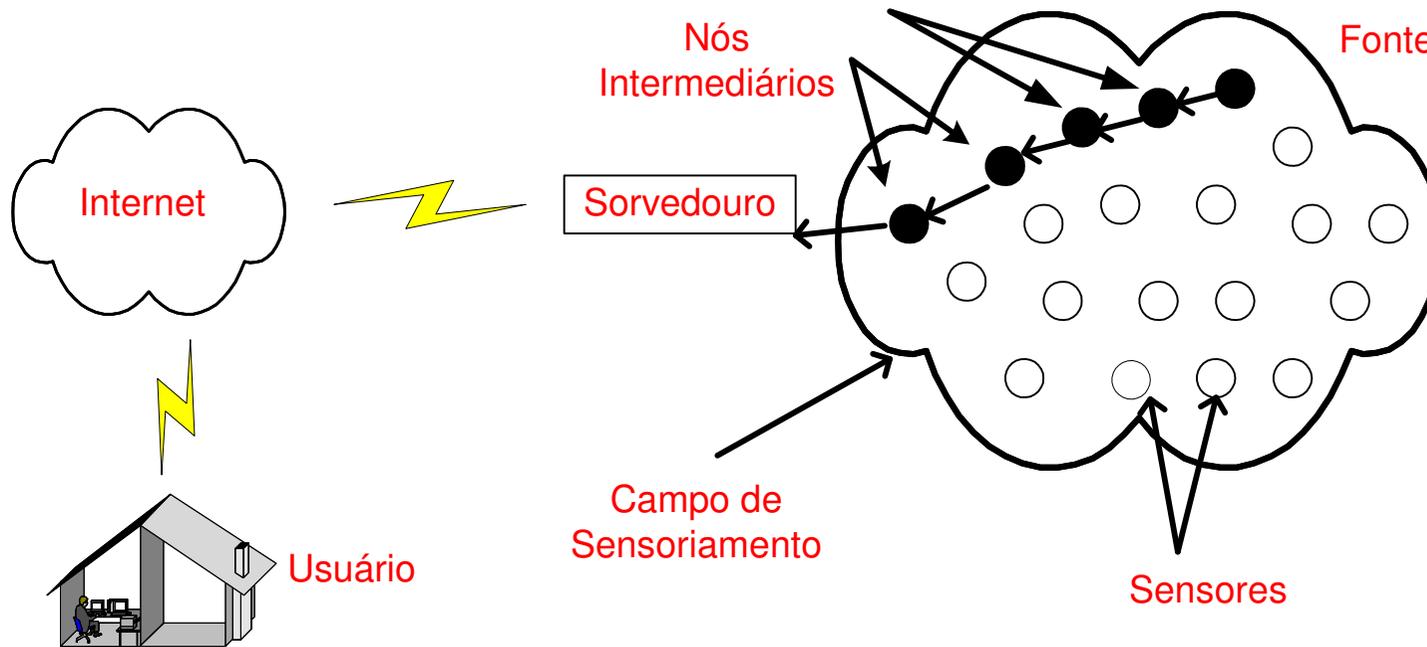
Fonte: UCLA, WINS



Fonte: JPL, Sensor Webs

- Tamanho físico reduzido
- Meio de transmissão sem fio
- Fonte de energia restrita

Arquitetura das RSSFs



Internet



- solução de interconexão de redes
- iniciada no final dos anos 60: projeto DARPA (DoD)
 - rede ARPANET
- início dos anos 80:
 - protocolos implementados e distribuídos no sistema Unix
- início dos anos 90:
 - Internet global
- aproximadamente 800 milhões de máquinas

Internet



- rede de comutação de pacotes
- arquitetura TCP/IP
 - versão atual: IPv4
 - problema: exaustão de endereços
 - nova versão: IPv6
 - já especificada e em fase de implantação
 - QoS, segurança e mobilidade
- aplicações principais:
 - Web e P2P

LAND



Laboratory for modeling, analysis and
development of networks and computer
systems

Equipe



■ Professores

- Edmundo de Souza e Silva
- Rosa Maria Meri Leão
- Daniel Ratton Figueiredo
- José Ferreira de Rezende

■ 6 alunos de doutorado

■ 6 alunos de mestrado

■ 5 alunos de Iniciação Científica/Estagiários

Informações Gerais



- Grupo criado em 1986
- Afiliado ao Programa de Engenharia de Sistemas e Computação/COPPE
- Laboratório – I-246
- Mais de 40 teses defendidas
- Home Page: <http://www.land.ufrj.br>

Principais Cursos Oferecidos



■ Graduação

- Redes de Computadores I
- Redes de Computadores II
- Sistemas Distribuídos
- Estatística e Modelos Probabilísticos
- Teoria dos Grafos

■ Pós-Graduação

- Redes de Computadores
- Processos Estocásticos
- Redes Móveis
- Redes Complexas

Principais Linhas de Pesquisa



- Redes e Protocolos de Alta Velocidade
- Redes Móveis, Redes Ad Hoc, Redes em Malha e Redes de Sensores Sem Fio
- Rádios Cognitivos
- Internet do Futuro
- Sistemas P2P
- Modelagem de Sistemas e Avaliação de Desempenho