



Insper

# **Computação em Nuvem**

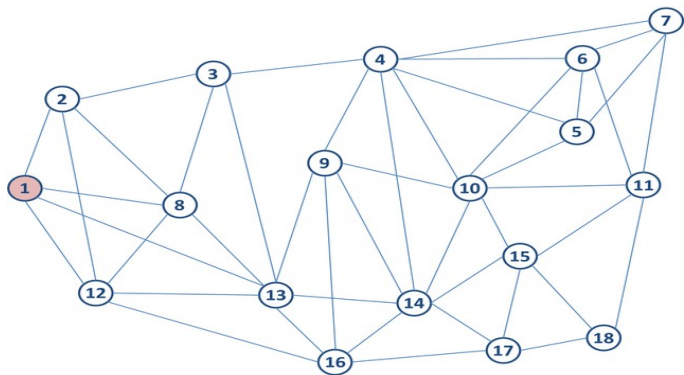
## **Aula 4 - Internet Protocol**

# Revisão

- 7 camadas OSI: Física, Enlace, Rede, Transporte, Sessão, Apresentação (?!?) e Aplicação.
- 4/5 camadas Internet: Física (não é considerado), Enlace (bem definido), IP (Rede + Transporte), TCP/UDP (Transporte + Sessão) e Aplicação.
- Aula passada: Redes de Computadores

# IP – Internet Protocol

- Problema de roteamento – Problema do Caixeiro Viajante?
- Podem existir diversas rotas:



- O que acontece se todas as mensagens decidissem utilizar a menor rota?
- Existe o MAC Address da placa de rede (Enlace), supostamente ele é único. Como seria se usássemos apenas o MAC Address como endereço de roteamento?

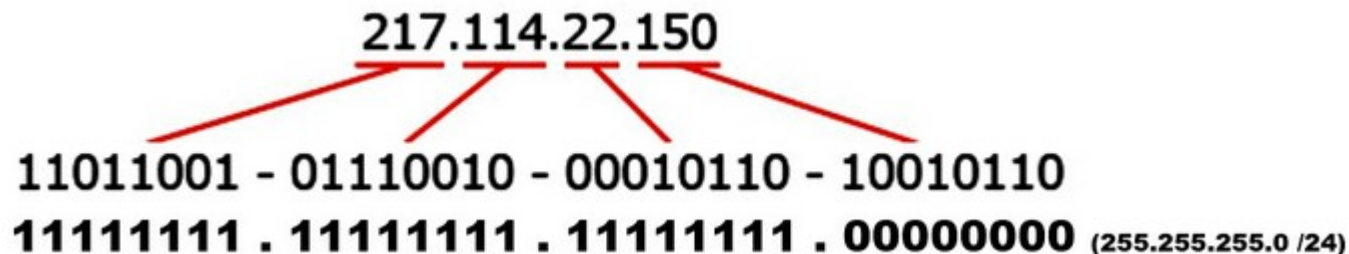
# IP Address

- A transição entre as camadas: de IP para Enlace, ou de IP address para MAC address é feito via ARP (Address Resolution Protocol).
- IPv4: 32 bits (4 grupos de 8 bits) – Logo  $2^{32}$  endereços.
- ICANN Designa os IPs por geolocalização.
- Dos 4290 milhões de endereços, 290 milhões são reservados.
- Se temos 7 bilhões de pessoas e cada pessoa consome mais que um IP, como resolver?
  1. IPv6
  2. Redes Privadas
- Existem 5 classes de redes privadas, de A, B, C, D e E. Como diferenciar as classes?

# IP Address – Subnets

- Analogia ao IP: Vamos enviar uma carta, para tanto eu preciso:
  - CEP, N°, APT e Nome
- Se for uma carta dentro da residência, só preciso do Nome
- Se for uma carta dentro do condomínio, posso ignorar CEP e N°
- Conceito de máscaras de subrede.
  - Classe A: 255.0.0.0
  - Classe B: 255.255.0.0
  - Classe C: 255.255.255.0
- Subrede é obtida via IP AND mask. Host é obtido via IP AND NOT mask
- Exemplo: A subrede classe C 192.168.0.0 possui 256 endereços, sendo 254 utilizáveis. O primeiro é o nome da subrede (192.168.0.0) e o último é reservado para broadcast (192.168.0.255).
- Já a subrede classe B 172.16.0.0 possui 65536 endereços. Se você precisar de 300 endereços, parece lógico pular de uma rede C para uma rede B?

# IP Address - Subnets



# IP Address – Subnets

- Solução: CIDR (Classless Inter-Domain routing):
  - 192.168.0.0/24 » mask 255.255.255.0 (24 bits).
  - 192.168.0.0/16 » mask 255.255.0.0 (16 bits).
  - 192.168.0.0/20 ?
- Podem existir várias subredes com IPs privados repetidos (vide roteador doméstico), resolvendo o problema da falta de IP.
- O cabeçalho IP contém endereço de origem e destino, mas se o IP é privado, como o roteamento é feito corretamente?
- NAT – Network Address Translation.

# Sub redes com máscara /20

Network Address	Usable Host Range	Broadcast Address:
192.168.0.0	192.168.0.1 - 192.168.15.254	192.168.15.255
192.168.16.0	192.168.16.1 - 192.168.31.254	192.168.31.255
192.168.32.0	192.168.32.1 - 192.168.47.254	192.168.47.255
192.168.48.0	192.168.48.1 - 192.168.63.254	192.168.63.255
192.168.64.0	192.168.64.1 - 192.168.79.254	192.168.79.255
192.168.80.0	192.168.80.1 - 192.168.95.254	192.168.95.255
192.168.96.0	192.168.96.1 - 192.168.111.254	192.168.111.255
192.168.112.0	192.168.112.1 - 192.168.127.254	192.168.127.255
192.168.128.0	192.168.128.1 - 192.168.143.254	192.168.143.255
192.168.144.0	192.168.144.1 - 192.168.159.254	192.168.159.255
192.168.160.0	192.168.160.1 - 192.168.175.254	192.168.175.255
192.168.176.0	192.168.176.1 - 192.168.191.254	192.168.191.255
192.168.192.0	192.168.192.1 - 192.168.207.254	192.168.207.255
192.168.208.0	192.168.208.1 - 192.168.223.254	192.168.223.255
192.168.224.0	192.168.224.1 - 192.168.239.254	192.168.239.255
192.168.240.0	192.168.240.1 - 192.168.255.254	192.168.255.255



# Próxima Aula

- Transmission Control Protocol
- Leitura Prévia: Tanenbaum & Wetherall - seções 6.4 e 6.5