

REDES DE COMPUTADORES 2018/2019

aula 0011 - A Internet como Rede de Redes
Protocolos, Camadas e Encapsulamento

19/10/2018

Pedro Patinho <pp@di.uevora.pt>

Universidade de Évora - Departamento de Informática



1. Redes como Sistemas Complexos
2. Camadas e Encapsulamento
3. Encapsulamento
4. A Internet como Rede de Redes

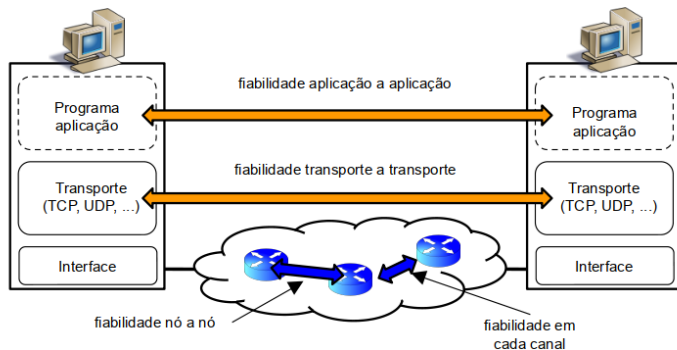
REDES COMO SISTEMAS COMPLEXOS

PRINCÍPIOS E DIRECTRIZES

- *End-to-End*
- Abstracção - isolamento entre camadas/níveis
- Encapsulamento
- Afectação de recursos adequados a cada camada
- Recursividade: redes de redes de redes. . .

- Funcionalidades necessárias às aplicações
 - Compressão
 - Autenticação
 - Segurança
 - Fiabilidade
 - Portabilidade (quando o host se “move”)
- Seria tudo tratado pela rede (???)

END-TO-END



VANTAGENS

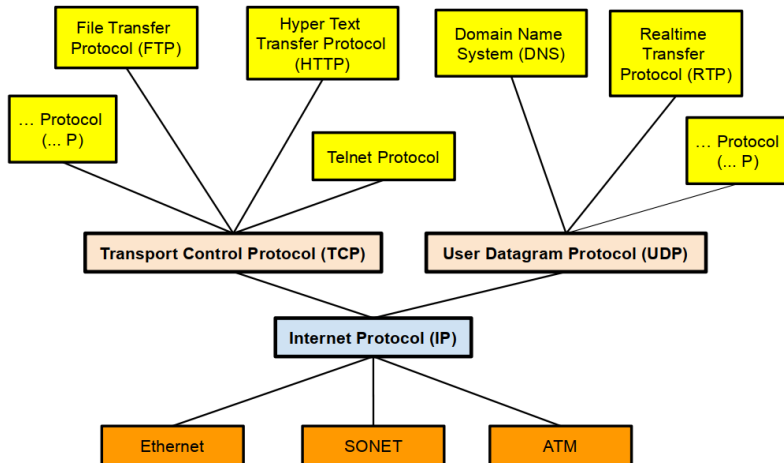
- Só se “paga” o que se usa
- O sistema é mais flexível e mais extensível
- Novas necessidades podem dar origem a novas “peças do puzzle”
- Protocolos podem evoluir de forma independente (e.g., IPV6 vs IPV4)

- Diversas componentes: hosts, nós, canais, protocolos, aplicações
- Configuração física da rede em forma de sub-redes
- Visão da rede como uma abstracção em termos de camadas
- Cada camada representa um conjunto de funcionalidades que apresentam um conjunto de serviços bem definidos à camada superior
- Cada camada usa os serviços da camada inferior

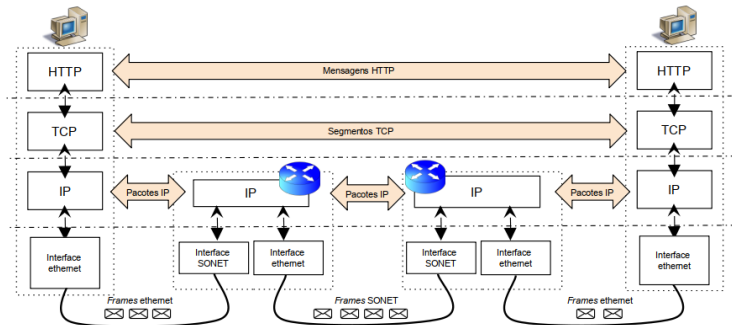
- Protocolo de aplicação (p.ex. HTTP) não necessita de saber
 - Como é implementado o TCP
 - Qual a configuração da rede em termos de encaminhamento (routing)
- O algoritmo de encaminhamento não é definido em função das características físicas dos canais nem do funcionamento do TCP, ou mesmo HTTP

CAMADAS E ENCAPSULAMENTO

CAMADAS/NÍVEIS EM TCP/IP



PROTOCOLOS E CAMADAS/NÍVEIS



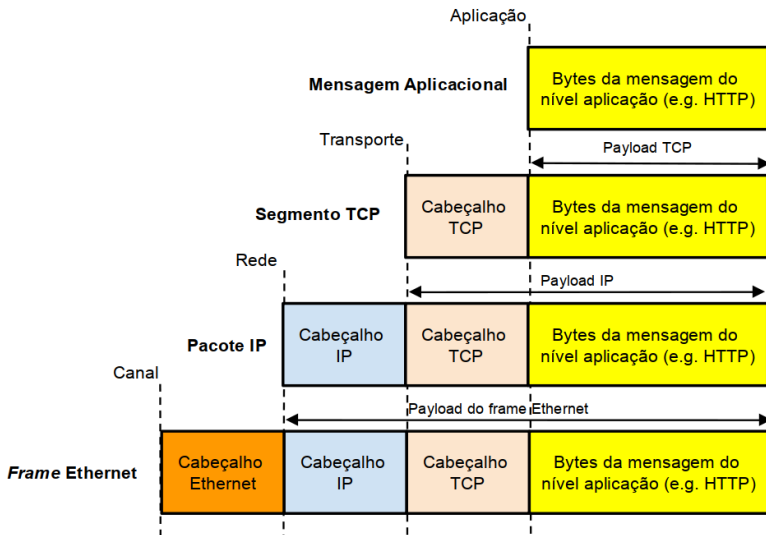
TAMBÉM HÁ DESVANTAGENS

- Uma camada pode duplicar funcionalidades das inferiores
 - Tratamento de erros, retransmissões
- Algumas camadas necessitam de informação de outras
 - Timestamps, MTU
- Os cabeçalhos podem tornar-se maiores que os dados (*payload*)

ENCAPSULAMENTO

- Uma mensagem pode ser vista em diferentes fases/níveis
- Em cada nível, há uma parte relevante (o cabeçalho) e uma parte opaca (o payload)
- Uma analogia possível é uma sequência de envelopes dentro de envelopes

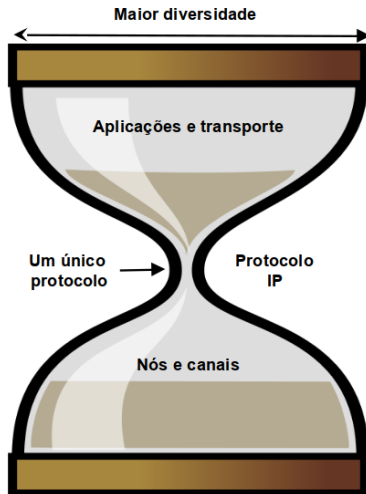
ENCAPSULAMENTO



BARALHANDO O "PUZZLE"

- Canais podem ser lógicos em vez de físicos
 - Pacotes IP encapsulados na parte dos dados de um pacote TCP ou UDP (e.g., VPNs)
 - Pacotes IP encapsulados em pacotes IP (virtual networks)
 - Pacotes TCP encapsulados em pacotes HTTP (alguns tipos de websockets)

MODELO DE PROTOCOLOS INTERNET

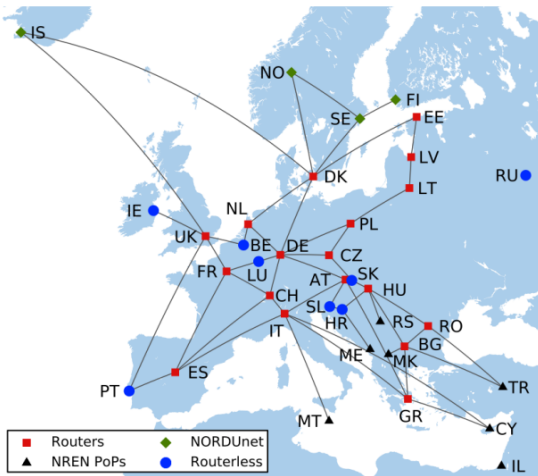


A INTERNET COMO REDE DE REDES

A INTERNET É UMA REDE DE REDES

- Os computadores estão ligados à Internet através de redes de acesso ISPs (Internet Service Providers)
- As redes de acesso têm de comunicar umas com as outras através de redes de trânsito de forma a que todos os computadores possam comunicar entre si
- Os ISPs de trânsito são nacionais, regionais ou mundiais
- A concorrência e a geografia introduz novos ISPs

EXEMPLO DE BACKBONE REGIONAL (GÉANT)



LIGAÇÕES INTERCONTINENTAIS

