



# Serviços Telemáticos

Ricardo Azevedo

[ricardo.azevedo@ua.pt](mailto:ricardo.azevedo@ua.pt)

**CENTRO<sup>20</sup><sub>30</sub>**  
Os Fundos Europeus mais próximos de si.

**PORTUGAL<sup>2030</sup>**

Cofinanciado pela  
União Europeia



# Sumário

- Apresentação
- Introdução
  - Partilha de recursos.
  - Classificação das redes de comunicação.
  - Componentes de uma rede informática.
  - Introdução à Interligação de sistemas.
- Problemas da interligação de sistemas.
- Arquiteturas para interligação de sistemas:
  - Modelo OSI;
  - Arquitetura TCP/IP;
  - Arquiteturas proprietárias.
  - Comparação dos modelos OSI e TCP-IP.



# Who am I?

- Help running Mindera (<https://www.mindera.com>)
- Invite prof. ESTGA

Former Product/Project Owner & Delivery Lead in Portugal Telecom Inovação (today, Altice Labs);

Former Developer & Researcher in Portugal Telecom Inovação (today, Altice Labs);

....



# Objetivos

- Concebe, instala e administra serviços Web, através de aplicações nativas ou recorrendo a Content Management Systems
- Planeia, instala e administra serviços de correio eletrónico e aplicações de trabalho colaborativo
- Concebe, instala e mantém serviços de tradução de nomes e de DHCP
- Planeia, instala e administra serviços de transferência de ficheiros
- Planeia, instala e mantém soluções de partilha de ficheiros e de impressão em redes com diferentes sistemas operativos



# Programa

- 1. Arquiteturas de comunicação
- 2. Serviços de rede:
  - Protocolo HTTP
  - Content Management Systems
  - Proxies
  - HTTP e reverse Proxies
  - Sistemas de bases de dados
  - Configuração segura de serviços HTTP
  - DNS - Serviço de tradução de nomes (DNS)
- 3. Camada de aplicação
  - Comunicação entre aplicações através de sockets
  - Trivial File Transfer Protocol (TFTP) vs. File Transfer Protocol (FTP)
  - Comunicações Web (HTTP)
- 4. Correio eletrónico-
  - Soluções de correio eletrónico
  - Soluções de colaboração
  - Serviços seguros de Email-Configuração segura de serviço de Email
- 5. Serviço de tradução de nomes- Protocolo de DNS
- 6. Serviço de Atribuição endereços de rede- Protocolo
- 7. Serviços de partilha e de impressão- Windows e Linux (i.e. SMB e SAMBA4)



# Bibliografia

- James F. Kurose, Keith W. Ross , Francisco Araújo da Costa (Tradutor), Wagner Zucchi, Redes de computadores e a Internet - uma abordagem top-down, Pearson editora, 2021
- Evi Nemeth Garth Snyder Trent R. Hein Ben Whaley, UNIX and Linux System Administration handbook, Prentice Hall, 2017
- Engenharia de Redes Informáticas, Edmundo Monteiro, Fernando Boavida, FCA, ISBN-13: 978-972-722-694-8, 10<sup>a</sup> Edição Atualizada e Aumentada, 2011.
- A Practical Approach to Corporate Networks Engineering, António Nogueira, Paulo Salvador, River Publishers, ISBN-13: 978-8792982094, 2013.



# ECTS e significado

- Unidade de volume de trabalho a efetuar pelo estudante para as Unidades de Créditos
  - Unidade válida em toda a Europa
  - Medida definida pelo tratado de bolonha
    - 1 ECTS – 27 horas de trabalho
    - 1 semestre 30 ECTS
    - 1 CTeSP 120 ECTS
- 6 ECTS – 144 horas trabalho
  - Semestre tem 20 semanas
  - 6 ECTS -> 8,1 horas de trabalho
  - 2,5 horas de contacto
  - 5,6 horas de trabalho autónomo
- Conteúdos preparados para serem concluídos em casa



# Funcionamento das aulas

- Breve apresentação acerca do tema da aula
- Trabalho laboratorial a desenvolver na aula
- Cada tema inclui:
  - Apresentação utilizada na aula
  - Guião de trabalho laboratorial
- Materiais disponibilizados na plataforma de elearning da UA.
- Trabalhos que não forem acabados na aula, terão que ser concluídos em casa.



# Avaliação

- A componente prática – 60% nota final
  - trabalhos laboratoriais a realizar durante as aulas – 12%
  - e de um miniprojecto - 48% (**a entregar no dia 19/Dez**)
- A componente teórica 40% da nota final
  - 1º teste – **07/Nov**
  - 2º teste – **19/Dez**
- Na Época de Recurso e na Época Especial, os alunos são avaliados por uma única prova.



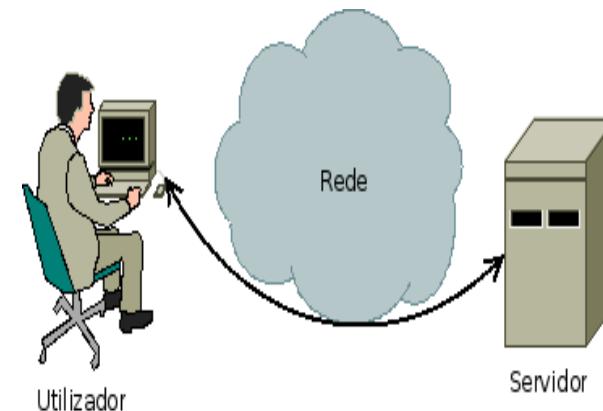
# Motivação

- Serviços de rede porque:
  - Facebook, instagram, Youtube
  - google, bing, yahoo
  - Skype, whatsup, Telegram, Viber
  - Online banking, jornais online, rádio online



# Funcionamento máquinas na rede

- Máquinas utilizam redes para transportar informação;
- Redes são constituídas por um conjunto de elementos;
- Elementos comportam-se de acordo com regras definidas por protocolos





# Transmissão da informação

- Informação é digitalizada:
  - Amostrada
  - Codificada
- Colocada em pacotes
  - fração da informação a transmitir
  - Cabeçalhos
- Enviada para a rede:
  - através do cobre
  - via rede rádio
  - em forma de luz
- Conjunto de elementos cooperam de forma a que chegue ao destino, e sem interferências!



# Elementos de rede

- Máquinas terminais.
- Cablagens.
- Concentradores.
- Routers.
- Pontos de acesso sem fios.
- Servidores.
- Firewalls
- Proxies



## Pilhas protocolares



# Protocolos

- Conjunto de regras de comunicação entre entidades do mesmo nível protocolar:
  - Definem sintaxe;
  - Definem a semântica;
  - Definem a temporização das mensagens;
- Informação do protocolo inserida em pacotes.
- Pacotes de protocolos transportam informação do protocolo de nível superior.



# Arquiteturas de comunicação

- Comunicação entre aplicações exige um modelo/arquitectura de comunicação
- Modelo pode ser:
  - proprietário – AppleTalk, etc
  - arquitetura aberta – Modelo OSI, modelo Ethernet - resultado de uma definição de um modelo aberto que é usado por vários fabricantes



# Arquitecturas abertas/proprietárias

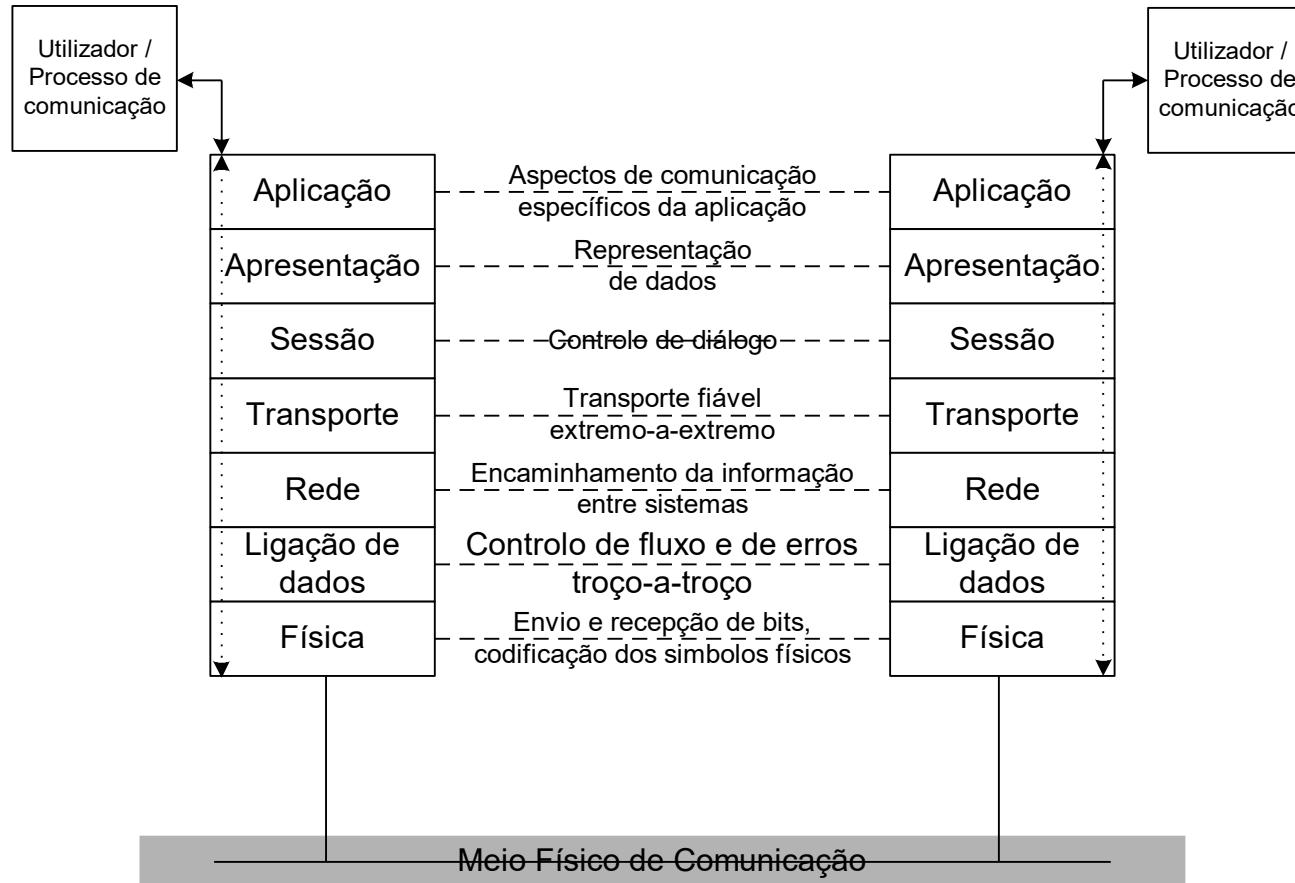
- Abertas:
  - Facilidade de desenvolvimento de software.
  - Facilidade de interligação de software de diferentes fabricantes.
  - Independência dos fabricantes/facilidade de alteração de software existente.
  - Sistema ligeiramente mais pesado
- Proprietárias:
  - Sistema ligeiramente mais leve.
  - Dependência de soluções de um fabricante.
  - Preço das soluções/das alterações muito mais elevado.



# Modelo OSI

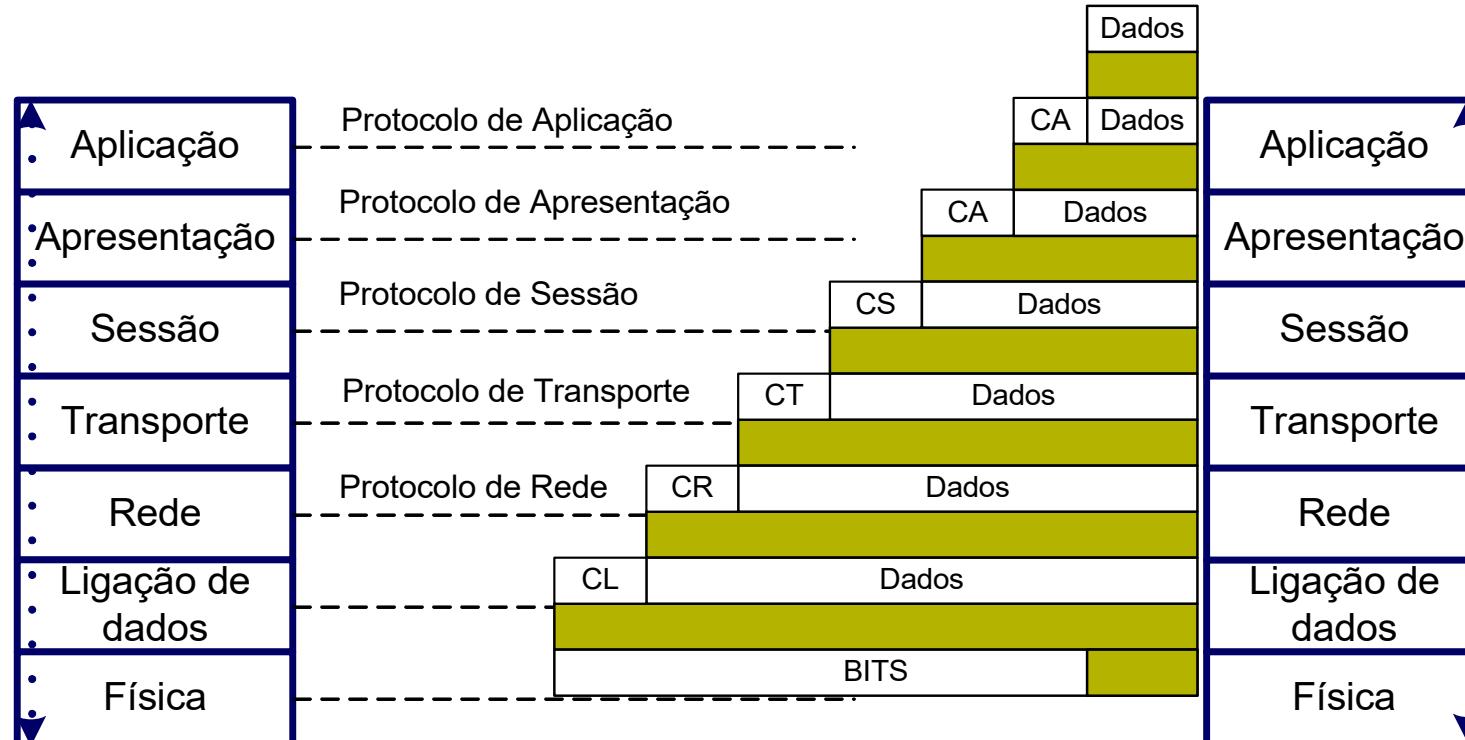
- Open Systems Interconnection – definido pela ISO durante os anos 70 e 80 e revisto nos anos 90.
- Objectivo de desenvolver normas para um sistema aberto, independente de fabricantes.
- Nunca se divulgou muito.
- Implementações eram muito lentas.
- Resultou num exemplo rico de conceitos.
- Influenciou outras desenvolvimentos de outras arquitecturas.

# Modelo OSI – pilha protocolar





# Transmissão de dados no modelo OSI

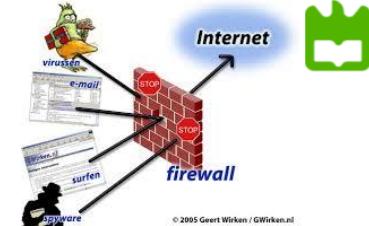




# Modelo OSI - Camadas

- Camada física: interface com meio físico. Define como informação lógica (0's e 1's) são transformados em símbolos físicos (tensões eléctricas) – fichas, cabos, tensões
- Camada de ligação de dados: garante a comunicação entre dois troços, faz controlo de erros e controlo de fluxo – endereçamento, controlo de erros, c. Fluxos, formatação de mensagens
- Camada de rede: encarrega-se do encaminhamento de informação (routing) pelos diversos sistemas por onde tem que passar a informação – routing, controlo de erros e fluxos

# Modelo OSI - Camadas



- Camada de transporte: garante a fiabilidade da comunicação extremo-a extremo. Faz controlo de fluxo, controlo de sequência e implementação de QoS quando existe – primeira camada onde comunicam os utilizadores finais comunicam
- Camada de sessão: Oferece mecanismos de controlo e sincronização do diálogo(half duplex, full duplex)
- Camada de apresentação: fornece uma apresentação comum dos dados entre máquinas comunicantes (little endian, big endian) – ASN-1 abstract syntax notation



# Modelo OSI - Camadas

- Camada de aplicação: Mecanismos de estabelecimento e terminação de comunicações, normalmente confundida com as aplicações- sistema de transferencia de ficheiros, sistema de directórios
- Aplicações ficam acima do modelo OSI





# Modelo OSI – Conceitos subjacentes

- Cada camada comunica sempre com as camadas subjacentes, não podendo comunicar com outras.
- Camadas tem que existir em todos os sistemas e ser equivalentes!
- Cada camada faz controlo de erros da camada inferior.
- Cada camada é implementada por um ou mais processos do sistema computacional.
- Cada camada fornece um conjunto de serviços à camada superior.
- Existe um grande overhead com informação de controlo.

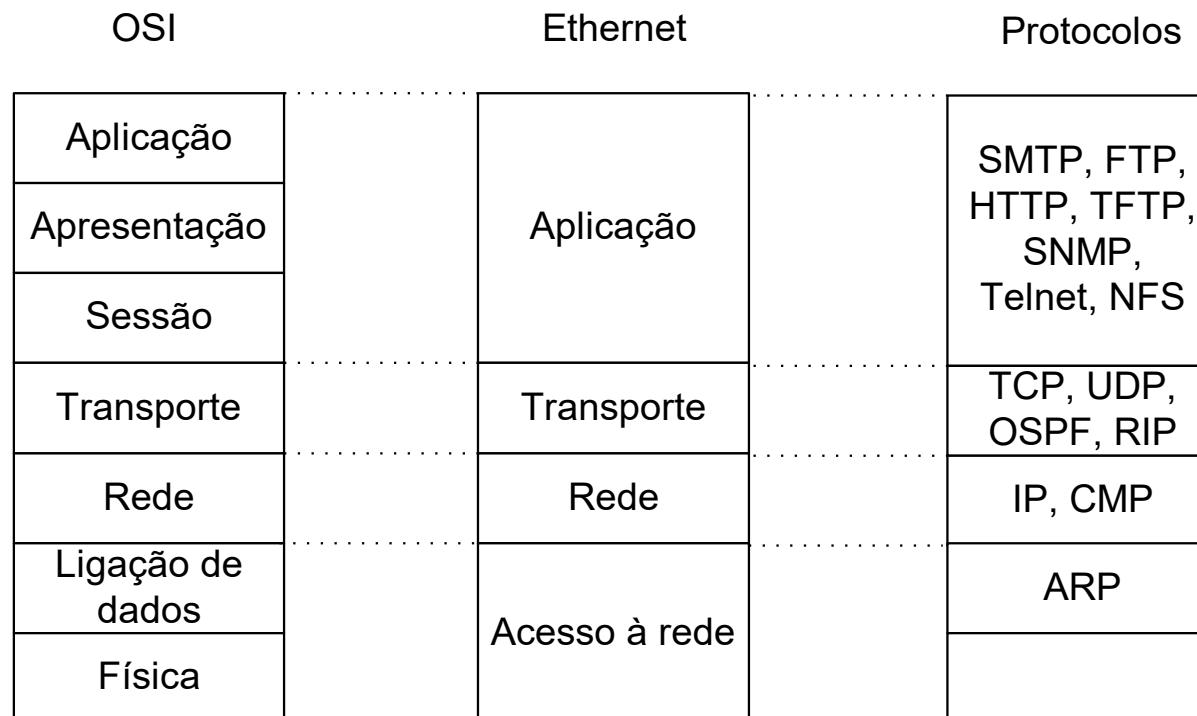


# Modelo OSI – O que correu mal

- Mau timing – Demoraram muito tempo a definir, fabricantes implementaram primeiro modelo ethernet e quase ninguém implementou modelo OSI. Quem implementou arrependeu-se!
- Erros tecnológicos – 7 camadas por causa da Systems Network Architecture da IBM. Torna modelo muito complexo com repetição de funcionalidades em diversas camadas.
- Máis implementações - implementações lentas ganharam fama de má qualidade (robustez e lentidão).
- Erros políticos – modelo ethernet foi criado pelas academias americanas enquanto que modelo OSI foi referenciado com ministérios de Telecomunicações europeus, comunidade europeia e governo americano.



# Comparaçāo entre arquiteturas





# Modelo Ethernet

- Camada de acesso à rede:
  - Lida com implementação física (tensões, tamanhos de tramas), endereçamento físico (tradução de IP em ARP)
  - Lida com hardware de acesso à rede (interface Ethernet, porto série, adaptador ATM, modem, placa FDDI) – device driver do S.O.
- Hubs ligam terminais.
- Switches dividem redes.
- Protocolo ARP – Address Resolution Protocol.



# Modelo Ethernet

- Camada de rede – nível de internet:
  - Faz colocação da informação em datagramas
  - Fragmentação e *reassemblagem* de informação
  - Encaminhamento de datagramas pela rede
- Nível do protocolo IP.
- Elementos de rede que encaminham os pacotes são os routers.



# Modelo Ethernet

- Camada de Transporte:
  - Faz comunicação extremo-a-extremo.
- Nível do protocolo TCP, UDP
  - UDP não tem controlo de erros: deixa controlo para camada de aplicação, cria pouco overhead – aplicações de gestão de redes, aplicações que façam controlo.
  - TCP contem controlo de erros, de largura de banda usada, de sincronismo – aplicações que requeiram controlo de fluxo.

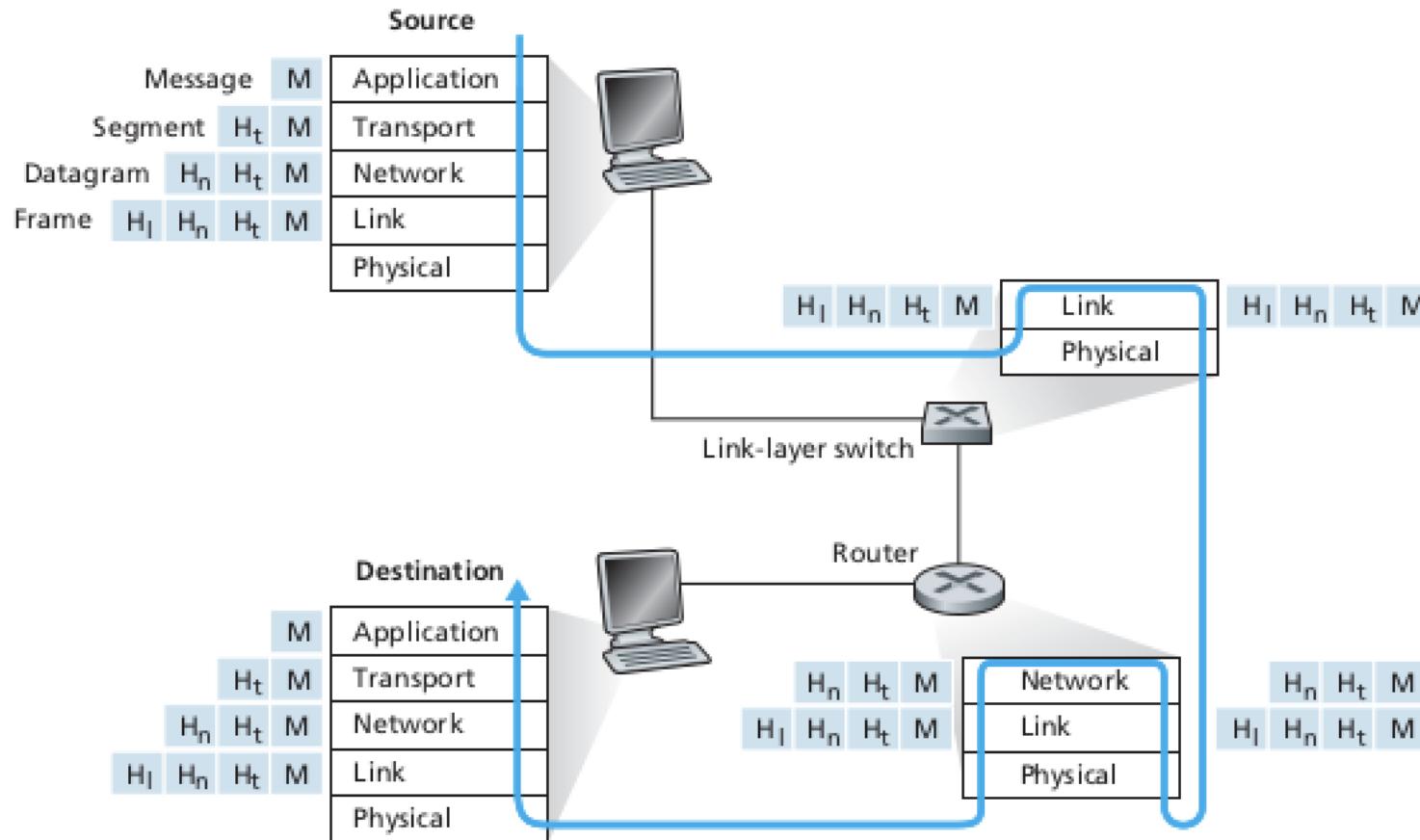


# Modelo Ethernet

- Camada de Aplicação:
  - Disponibiliza um conjunto de serviços às aplicações/utilizadores.
  - Protocolos mais conhecidos:
    - telnet – terminal virtual
    - FTP – transferência de ficheiros
    - HTTP – hipertexto/hipermédia
    - SMTP – transporte de email
    - DNS – resolução de nomes
    - SNMP – gestão de redes
    - NFS – partilha de ficheiros



# Encapsulamento

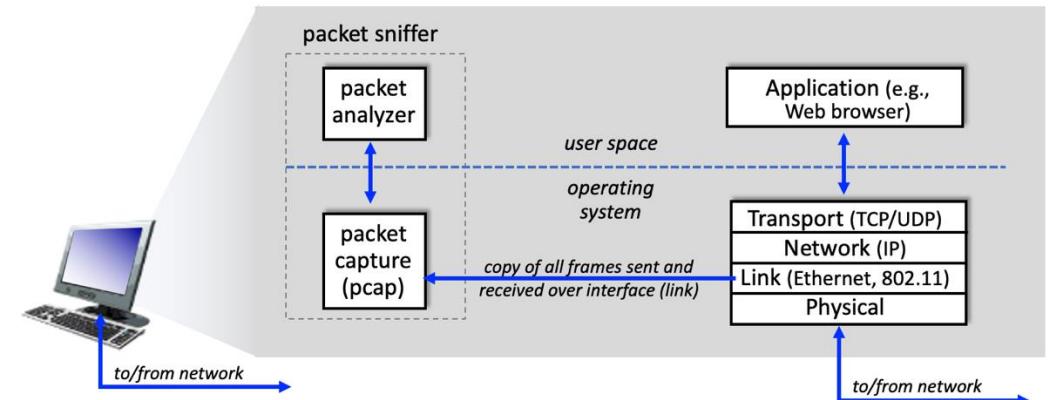


## Captura e análise do tráfego



# Capturador (*sniffer*) de tráfego

- Computadores ouvem normalmente só os seus pacotes:
  - Filtram pelo endereço de hardware de destino
    - Ouvem o seu e o endereço de *Broadcast*
- É possível fazer com que um computador ouça todo os pacotes
  - Programa chama-se *sniffer*
    - Captura todos os pacotes que passam na interface de rede
    - Conhece e interpreta todos os pacotes de todos os protocolos





# Wireshark

- Wireshark é um *sniffer* de utilização livre
- Existe para todos os sistemas operativos
- Permite gravar capturas e ler capturas gravadas em ficheiro
- É uma ferramenta muito útil para analisar o que acontece na rede
  - Quer para o administrador de sistemas, quer para os programadores
- Programa, manuais e informação geral em:
  - <http://www.wireshark.org/>



# Escolha do interface de captura

The screenshot shows the Wireshark application window titled "The Wireshark Network Analyzer". The main area displays a list of available network interfaces for capture:

- Wi-Fi: en0 (selected, highlighted in blue)
- p2p0
- awdl0
- llw0
- utun0
- utun1
- Loopback: lo0

Below the interface list, there is a "Learn" section with links to "User's Guide", "Wiki", "Questions and Answers", and "Mailing Lists". A status message at the bottom indicates "You are running Wireshark 3.2.3 (v3.2.3-0-gf39b50865a13). You receive automatic updates." The bottom status bar shows "Ready to load or capture", "No Packets", and "Profile: Default".



# Componentes de análise de tráfego

command menus

display filter specification

listing of captured packets

Details of selected packet

packet content (in hexadecimal and ASCII)