



# Serviços Telemáticos

Ricardo Azevedo

ricardo.azevedo@ua.pt



# 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, 10ª 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.



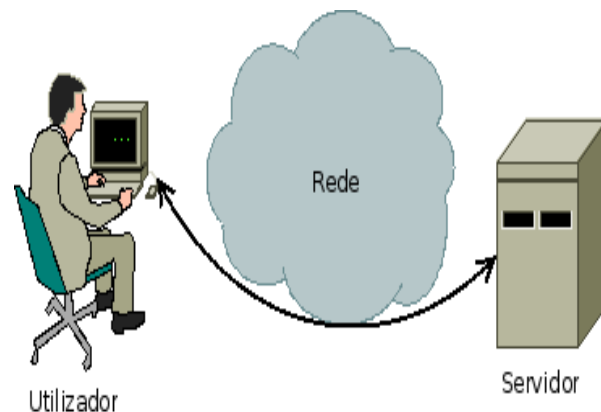
# Motivação

- Serviços de rede porque:
  - Facebook, instagram, Youtube
  - google, bing, yahoo
  - Skype, whatsapp, 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





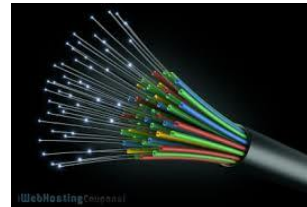
# Transmissão da informação

- 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/arquitetura 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

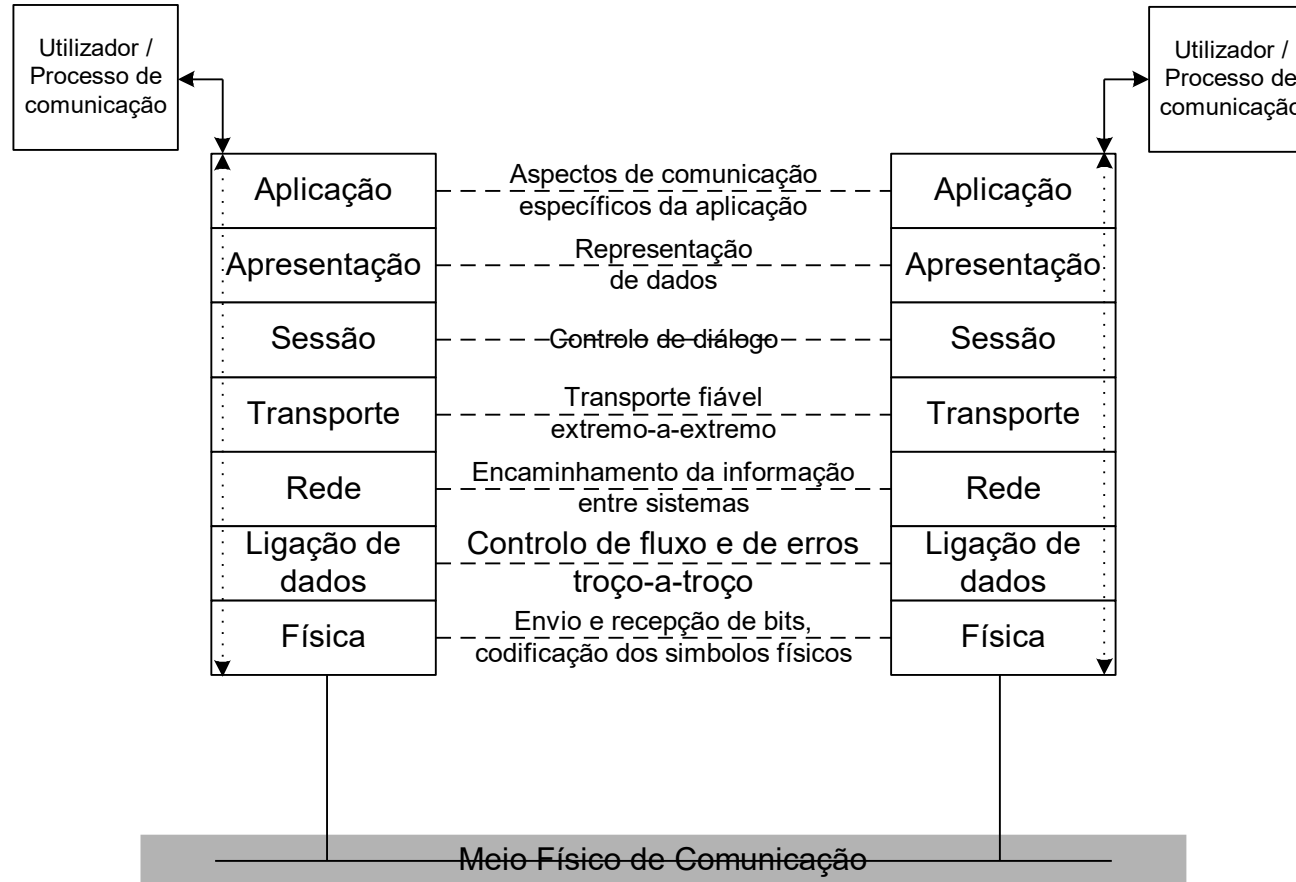
- Abertas:
  - Facilidade de desenvolvimento de software.
  - Facilidade de interligação de software de diferentes fabricantes.
  - Independência dos fabricantes/facilidade de alteração de software existente.
  - Sistema ligeiramente mais pesado
- Proprietárias:
  - Sistema ligeiramente mais leve.
 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



# Modelo OSI

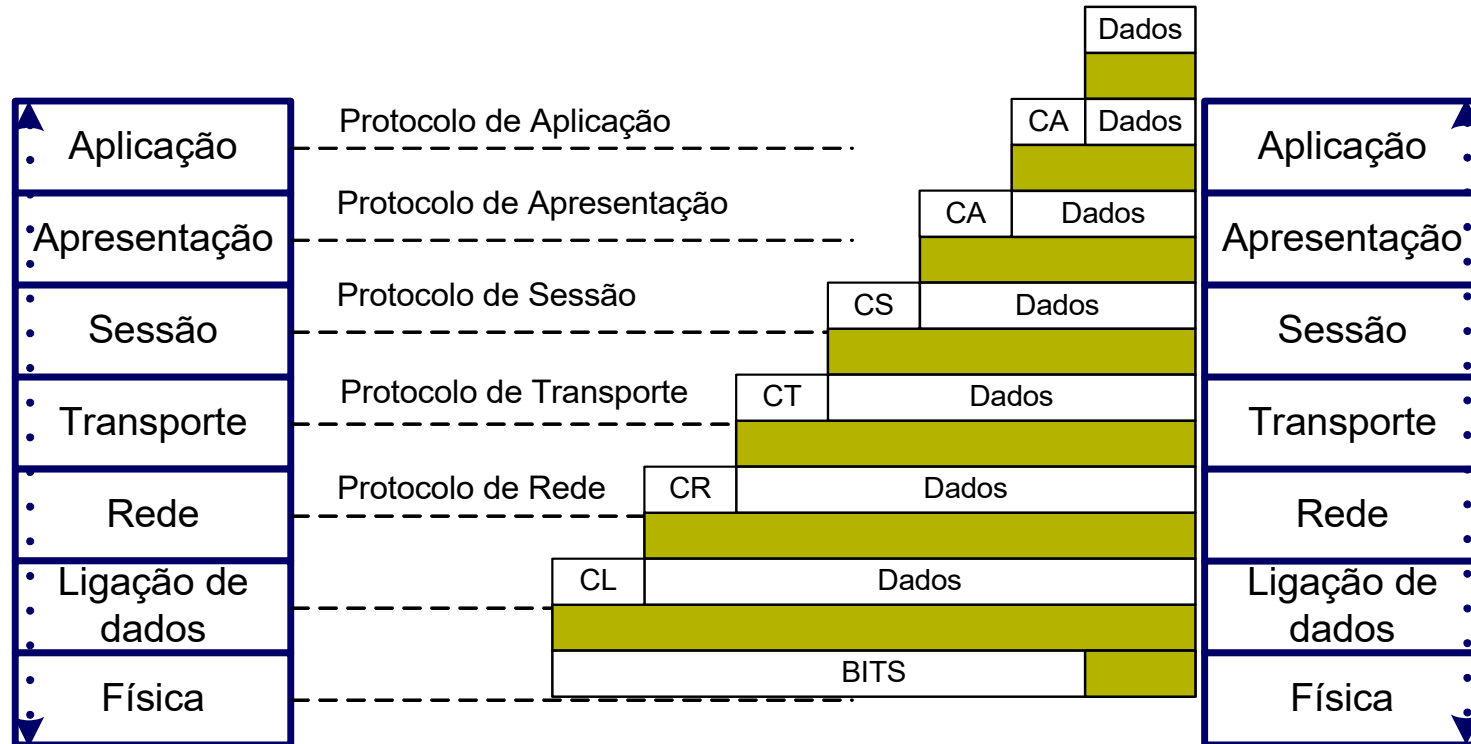
- Open Systems Interconnection – definido pela ISO durante os anos 70 e 80 e revisto nos anos 90.
- Objectivo de desenvolver normas para um sistema aberto, independente de fabricantes.
- Nunca se divulgou muito.
- Implementações eram muito lentas.
- Resultou num exemplo rico de conceitos.
- Influenciou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

# Modelo OSI – pilha protocolar





# Transmissão de dados no modelo OSI

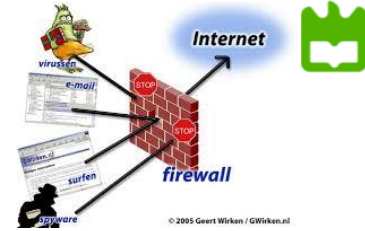




# Modelo OSI - Camadas

- Camada física: interface com meio físico. Define com 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.
- Más 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.



# Comparação entre arquiteturas

OSI		Ethernet		Protocolos
Aplicação		Aplicação		SMTP, FTP, HTTP, TFTP, SNMP, Telnet, NFS
Apresentação				
Sessão				
Transporte		Transporte		TCP, UDP, OSPF, RIP
Rede		Rede		IP, CMP
Ligação de dados		Acesso à rede		ARP
Física				



# 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.

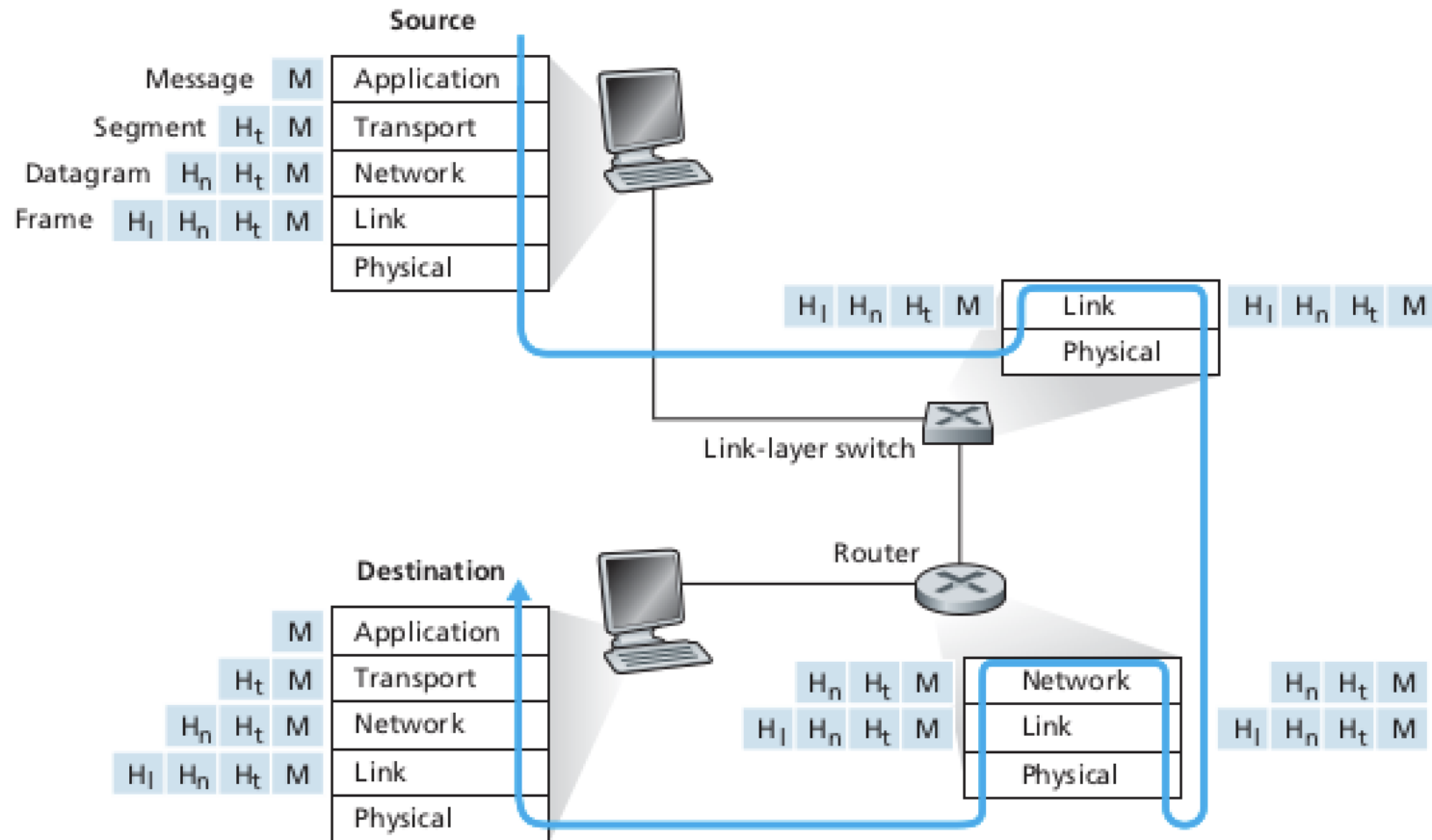


# Modelo Ethernet

- 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
    - SMTP – gestão de redes
    - NFS – partilha de ficheiros



# Encapsulamento



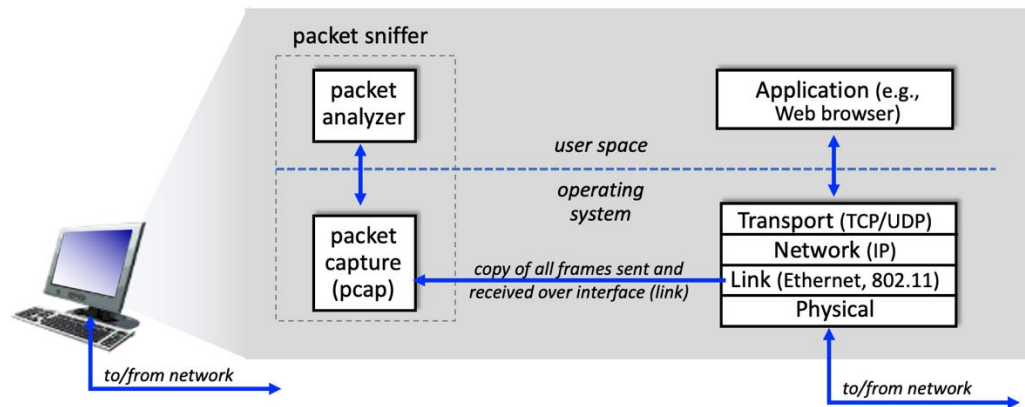
Captura e análise do tráfego





# 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 Network Analyzer interface. At the top is a toolbar with various icons for file operations, capture, and analysis. Below the toolbar is a search bar with the text "Apply a display filter ... <%/>". The main area is titled "Welcome to Wireshark" and contains two sections: "Open" and "Capture".

**Open**

- /Users/kurose/temp/FOR\_PARVIZ\_DHCP\_RENEW.pcapng (29 KB)
- /Users/kurose/temp/for\_parvis\_dhcp.pcapng (943 KB)
- /Users/kurose/temp1/file2.pcapng (not found)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/ethernet-ethereal-trace-1 (6707 Bytes)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/http-ethereal-trace-5 (12 KB)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/http-ethereal-trace-4 (26 KB)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/http-ethereal-trace-3 (7151 Bytes)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/dhcp-ethereal-trace-1 (11105 Bytes)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/ip-ethereal-trace-1 (261 KB)
- /Users/kurose/Umass/book/wireshark\_labs\_6th\_ed/traces/tcp-ethereal-trace-1 (177 KB)

**Capture**

...using this filter:  All interfaces shown

Interface	Link
Wi-Fi: en0	
p2p0	
awdl0	
llw0	
utun0	
utun1	
Loopback: lo0	

**Learn**

[User's Guide](#) · [Wiki](#) · [Questions and Answers](#) · [Mailing Lists](#)

You are running Wireshark 3.2.3 (v3.2.3-0-gf39b50865a13). You receive automatic updates.

Ready to load or capture No Packets Profile: Default



# Componentes de análise de tráfego

**Wireshark** File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

command menus

display filter specification

listing of captured packets

Details of selected packet

packet content (in hexadecimal and ASCII)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
280	8.437240	10.0.0.44	128.119.245.12	TCP	78	53961 → 80 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 TSval=230128929 TSecr=230128929
281	8.438826	10.0.0.44	128.119.245.12	TCP	78	53962 → 80 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 TSval=230128929 TSecr=230128929
282	8.472063	128.119.245.12	10.0.0.44	TCP	76	80 → 53961 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=230128929 TSecr=230128929
283	8.472067	128.119.245.12	10.0.0.44	TCP	76	80 → 53962 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=230128929 TSecr=230128929
284	8.472179	10.0.0.44	128.119.245.12	TCP	66	53961 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131712 Len=0 TSval=230128964 TSecr=33690
285	8.472179	10.0.0.44	128.119.245.12	TCP	66	53962 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131712 Len=0 TSval=230128964 TSecr=33690
286	8.472728	10.0.0.44	128.119.245.12	HTTP	904	GET /wireshark-labs/INTRO-wireshark-file1.html HTTP/1.1
287	8.501609	128.119.245.12	10.0.0.44	TCP	68	80 → 53962 [ACK] Seq=1 Ack=839 Win=30720 Len=0 TSval=3369018593 TSecr=230128929
288	8.501613	128.119.245.12	10.0.0.44	HTTP	504	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
289	8.501709	10.0.0.44	128.119.245.12	TCP	66	53962 → 80 [ACK] Seq=839 Ack=439 Win=131328 Len=0 TSval=230128993 TSecr=33690
290	8.599454	10.0.0.44	128.119.245.12	HTTP	861	GET /favicon.ico HTTP/1.1
291	8.623172	128.119.245.12	10.0.0.44	TCP	68	80 → 53961 [ACK] Seq=1 Ack=796 Win=30592 Len=0 TSval=3369018713 TSecr=230129089

Frame 286: 904 bytes on wire (7232 bits), 904 bytes captured (7232 bits)

Ethernet II, Src: Apple\_98:d9:27 (78:4f:43:98:d9:27), Dst: Intel\_80:00:00 (00:50:f1:80:00:00)

Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.44, Dst: 128.119.245.12

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)

Total Length: 890

Identification: 0x0000 (0)

Flags: 0x4000, Don't fragment

Fragment offset: 0

Time to live: 64

Protocol: TCP (6)

Header checksum: 0xb7ce [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 10.0.0.44

Destination: 128.119.245.12

Transmission Control Protocol, Src Port: 53962, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 838

Hypertext Transfer Protocol

0000 00 50 f1 80 00 00 78 4f 43 98 d9 27 08 00 45 00 ·P·····x0 C···E·

0010 03 7a 00 00 40 00 00 06 b7 ce 0a 00 00 2c 80 77 ·z··@· ····,w

0020 f5 0c d2 ca 00 50 41 de 5b 24 ea 89 cc 39 80 18 ····PA· [\$··9·

0030 08 0a 9d ef 00 00 01 01 08 0a 0d b7 7d 44 c8 cf ······ ····)D·

0040 24 bb 47 45 54 20 2f 77 69 72 65 73 68 61 72 6b ·\$·GET /w ireshark

0050 2d 6c 61 62 73 2f 49 4e 54 52 4f 2d 77 69 72 65 ·-labs/IN TR0-wire

0060 73 68 61 72 6b 2d 66 69 6c 65 31 2e 68 74 6d 6c ·shark-fi le1.html

0070 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a ·HTTP/1. 1·Host:

0080 20 67 61 69 61 2e 63 73 2e 75 6d 61 73 73 2e 65 ·gaia.cs .umass.e

Internet Protocol Version 4 (ip), 20 bytes

Packets: 651 - Displayed: 651 (100.0%) - Dropped: 0 (0.0%) - Profile: Default