

# Redes e Serviços Internet (5388)

Ano Lectivo 2012/2013 \* 2º Semestre

Licenciatura em  
Engenharia Informática

## Aula 10



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Faculdade de Engenharia  
Departamento de Informática

Nuno M. Garcia, [ngarcia@di.ubi.pt](mailto:ngarcia@di.ubi.pt)

# Redes e Serviços Internet

- Agenda
  - Não esquecer o trabalho teórico pedido
  - Comunicação na camada de transporte
    - (adaptado de Kurose, Computer Networking, e de <http://netlab.ulusofona.pt;> )
  - outros assuntos?



# Redes e Serviços Internet

- Antes de entrarmos na comunicação na camada de transporte, vamos rever duas coisas que foram faladas mas que não foram leccionadas (nem vão ser, é tema de autoestudo):
  - Tipos de transmissão de dados IP (slides de Pedro Macaba, [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc759719\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc759719(v=ws.10).aspx), [http://www.cisco.com/en/US/products/ps6552/products\\_ios\\_technology\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps6552/products_ios_technology_home.html));
  - Novas redes de acesso (redes ópticas de acesso: xPON) (<http://www.eetimes.com/design/communications-design/4009354/EPON-vs-GPON-A-Practical-Comparison/>).



# Redes e Serviços Internet

- Tipos de protocolos na camada de transporte:
  - ???



# Redes e Serviços Internet

- Tipos de comunicação na camada de transporte:
  - Connectionless (User Datagram Protocol)
  - Connection Oriented (Transport Control Protocol)
  - mas há outros protocolos na camada de transporte.



# Redes e Serviços Internet

- A camada de transporte fornece serviços ponto-a-ponto para as aplicações.
- A definição do que é um protocolo da camada de transporte não é a mesma para o modelo TCP/IP e para o modelo OSI.



# Redes e Serviços Internet

- UDP - User Datagram Protocol
  - numa transmissão UDP, o receptor não confirma a recepção dos dados.

bits	0 – 15	16 – 31
0	Source Port Number	Destination Port Number
32	Length	Checksum
64	Data	



# Redes e Serviços Internet

- Exemplos de aplicações que correm usando UDP
  - Streaming media,
  - jogos multiplayer,
  - VoIP (Voice over IP)
  - [Domain Name System](#) (DNS)
  - [Simple Network Management Protocol](#) (SNMP)
  - [Routing Information Protocol](#) (RIP)
  - [Dynamic Host Configuration Protocol](#) (DHCP).





# Redes e Serviços Internet

- TCP: vamos ver com muito detalhe na próxima aula.



# Redes e Serviços Internet

- Os protocolos da camada de transporte podem implementar as seguintes funcionalidades ou serviços:
  - [Connection-oriented communication](#): interpretam a ligação como uma [data stream](#). Quando uma aplicação usa o protocolo [Transmission Control Protocol](#) pode assumir que os dados são transmitidos em ordem e sem falhas (ou então não são transmitidos).
  - [Byte orientation](#): Em vez de mensagens, os protocolos de transporte ocupam-se de enviar e receber alguns bytes da mensagem. A fragmentação e reconstrução da mensagem é feita pelos hosts que enviam e recebem.
  - Entrega na ordem correcta. A camada de rede não se preocupa com a entrega dos pacotes na mesma ordem em que são enviados. A camada de transporte, normalmente pela numeração dos vários segmentos ou datagramas, implementa esta funcionalidade. Isto pode causar [head-of-line blocking](#).
  - [Reliability](#) ou fidelidade: Se os pacotes se perderem na rede por congestionamento ([network congestion](#)), a camada de transporte no destino pode detectar a sua falta and errors. Pode ser usado um [checksum](#), e o receptor pode enviar uma mensagem de [ACK](#) ou de [NACK](#) para o emissor.
  - [Flow control](#): pode ser implementado um controlo de fluxo para impedir que o emissor mande mais dados do que o receptor consegue receber. Também pode ser usado para evitar sub-utilização dos buffers [buffer underrun](#).
  - [Congestion avoidance](#): [Congestion control](#), [congestive collapse](#) - evitar erros de sobre-utilização de um [link](#) (por exemplo reduzindo o ritmo de envio de pacotes).
  - [Multiplexing](#): Os portos ([Ports](#)) permitem a criação de múltiplos pontos de destino num único nó. Os portos fazem parte da camada de transporte no modelo [TCP/IP model](#), mas fazem parte da camada de sessão [Session Layer](#) no modelo OSI.



# Redes e Serviços Internet

- Exemplo de protocolos de transporte
- Não há uma definição exacta do que é um protocolo de transporte. Estes são alguns exemplos:
  - ATP, [AppleTalk Transaction Protocol](#)
  - CUDP, [Cyclic UDP](#)
  - DCCP, [Datagram Congestion Control Protocol](#)
  - FCP, [Fiber Channel Protocol](#)
  - IL, [IL Protocol](#)
  - NBF, [NetBIOS Frames protocol](#)
  - RDP, [Reliable Datagram Protocol](#)
  - SCTP, [Stream Control Transmission Protocol](#)
  - SPX, [Sequenced Packet Exchange](#)
  - SST, [Structured Stream Transport](#)
  - TCP, [Transmission Control Protocol](#)
  - UDP, [User Datagram Protocol](#)
  - [UDP Lite](#)
  - $\mu$ TP, [Micro Transport Protocol](#)



# Redes e Serviços Internet

Feature Name	UDP	UDP Lite	TCP	SCTP	DCCP	RUDP
Packet header size	8 Bytes	8 Bytes	20-60 Bytes	12 Bytes + Variable Chunk Header	12 or 16 bytes	
Transport Layer packet entity	Datagram	Datagram	Segment	Datagram	Datagram	Datagram
Connection oriented	No	No	Yes	Yes	Yes	No
Reliable transport	No	No	Yes	Yes	No	Yes
Unreliable transport	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Preserve message boundary	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Unsure
Ordered delivery	No	No	Yes	Yes	No	No
Unordered delivery	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Data checksum	Optional	Yes	Yes	Yes	Yes	Unsure
Checksum size (bits)	16	16	16	32	16	Unsure
Partial checksum	No	Yes	No	No	Yes	No
Path MTU	No	No	Yes	Yes	Yes	Unsure
Flow control	No	No	Yes	Yes	No	
Congestion control	No	No	Yes	Yes	Yes	Unsure
ECN support	No	No	Yes	Yes	Yes	
Multiple streams	No	No	No	Yes	No	No
Multi-homing support	No	No	No	Yes	No	No
Bundling / Nagle	No	No	Yes	Yes	No	Unsure
NAT friendly	Yes		Yes	No	Yes	



# Redes e Serviços Internet

- O modelo OSI define cinco tipos de protocolos de transporte - do TP0 ao TP4

Service	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4
Connection oriented network	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Connectionless network	No	No	No	No	Yes
Concatenation and separation	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Segmentation and reassembly	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Error Recovery	No	Yes	No	Yes	Yes
Reinitiate connection (if an excessive number of PDUs are unacknowledged)	No	Yes	No	Yes	No
multiplexing and demultiplexing over a single virtual circuit	No	No	Yes	Yes	Yes
Explicit flow control	No	No	Yes	Yes	Yes
Retransmission on timeout	No	No	No	No	Yes
Reliable Transport Service	No	Yes	No	Yes	Yes

- O TP4 é o mais parecido com o TCP



# Redes e Serviços Internet

- O que é um PDU (Protocol Data Unit)?
  - é a unidade de medida de dados de um protocolo.
    - Camada 1 (física) é o bit
    - Camada 2 (dados) é a trama
    - Camada 3 (rede) é o pacote
    - Camada 4 (transporte) é o segmento
    - Camada 5, 6, 7 não faz sentido (é variável) podem ser os dados ou as mensagens.



# Redes e Serviços Internet

- Comparaçãõ entre UDP e TCP
  - ○ TCP
    - é um protocolo orientado à ligação, i.e., exige um Hand-Shake e depois de estabelecido o circuito virtual, os dados podem ser enviados em qualquer das direcções.
    - é fiável, ordenado, pesado (às vezes), cria streams de dados
  - ○ UDP
    - é um protocolo que não considera o estado do receptor
    - não é fiável, não é ordenado, é leve, as mensagens não são segmentadas, não há controlo de congestão.



# Redes e Serviços Internet

- Portos:
  - do 0 ao 1023 - portos bem conhecidos, regulados pela IANA
  - do 1024 ao 49151 - portos registados (IANA)
  - do 49152 ao 65535 - portos dinâmicos, efémeros ou privados.
  - (mais info em [en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_TCP\\_and\\_UDP\\_port\\_numbers](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_TCP_and_UDP_port_numbers) ou <http://www.iana.org/assignments/port-numbers> )





# Redes e Serviços Internet

- Portas bem conhecidas para TCP e UDP (da 0 à 1023)
  - 20 (TCP) - FTP
  - 21 (TCP) - FTP control
  - 22 (TCP / UDP) - SSH
  - 23 (TCP) - TELNET
  - 25 (TCP) - SMTP
  - 53 (TCP/UDP) - DNS
  - 80 (TCP/UDP) - HTTP
  - 110 (TCP) - POP3
  - 443 (TCP) - HTTPS (sobre SSL/TLS)



# Redes e Serviços Internet

- Links da aula de hoje
  - [www.pch.net/resources/tutorials/anycast/](http://www.pch.net/resources/tutorials/anycast/)
- Na próxima semana, mais Aplicações Internet!
- Questões?

