

AULA 11

- ❑ Referencia:
Kurose/Ross
- ❑ Rede de
computadores e a
Internet - 6ª.
Edição.

Capítulo 3: Camada de Transporte

Metas do capítulo:

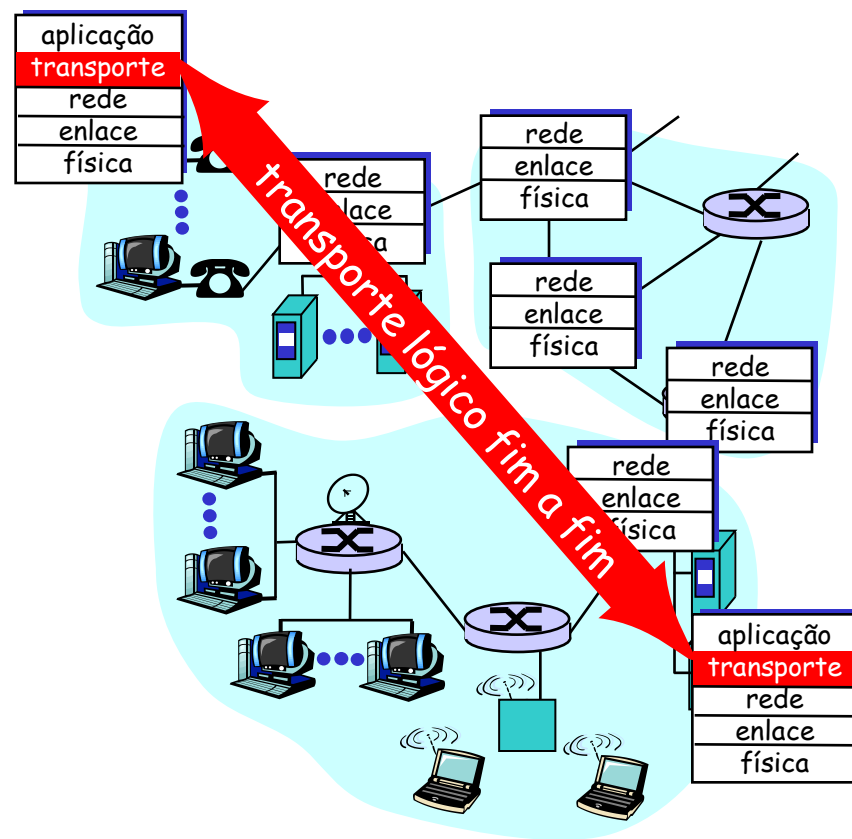
- ❑ compreender os princípios atrás dos serviços da camada de transporte:
 - multiplexação/demultiplexação
 - transferência confiável de dados
 - controle de fluxo
 - controle de congestionamento
- ❑ aprender os protocolos da camada de transporte da Internet:
 - UDP: transporte sem conexão
 - TCP: transporte orientado a conexões
 - Controle de congestionamento do TCP

Conteúdo do Capítulo 3

- ❑ 3.1 Serviços da camada de transporte
- ❑ 3.2 Multiplexação e demultiplexação
- ❑ 3.3 UDP: Transporte não orientado a conexão
- ❑ 3.4 Princípios da transferência confiável de dados
- ❑ 3.5 Transporte orientado a conexão: TCP
 - transferência confiável
 - controle de fluxo
 - gerenciamento de conexões
- ❑ 3.6 Princípios de controle de congestionamento
- ❑ 3.7 Controle de congestionamento do TCP

Introdução e Serviços camada de transporte

- ❑ Protocolo dessa camada provê *comunicação lógica* entre processos de aplicação executando em hospedeiros diferentes
- ❑ protocolos de transporte executam em sistemas finais:
 - lado transmissor: quebra as mensagens das aplicações em *segmentos*, repassa-os para a camada de rede
 - lado receptor: remonta as mensagens a partir dos segmentos, repassa-as para a camada de aplicação
- ❑ existem mais de um protocolo de transporte disponível para as aplicações
 - Internet: TCP e UDP



Relação entre as Camadas de Transporte e de rede

- ❑ *camada de rede:*
comunicação lógica
entre hospedeiros
- ❑ *camada de transporte:*
comunicação lógica
entre processos
 - depende de, estende
serviços da camada de
rede

Exemplo:

- ❑ Considere duas casas, cada uma com 12 crianças - cada crianças escreve para cada uma das crianças da outra casa (144 cartas uma vez por semana).
- ❑ As cartas são entregues pelo serviço postal dentro de um envelope separado. O serviço postal provê a comunicação lógica entre as duas casas (ele movimenta a correspondência de uma casa para outra, e não de uma pessoa para outra).
- ❑ Em cada casa há uma criança responsável pela coleta e distribuição das cartas (Ann e Bill). Eles provêm comunicação lógica entre as crianças (eles coletam e entregam a correspondência de seus irmãos e irmãs). Note que, das perspectiva das crianças eles *são* o serviço postal, embora sejam apenas uma parte do sistema (a parte do sistema final) do processo de entrega fim-a-fim.

Camadas de Transporte x rede

Observe que Ann e Bill fazem todo o trabalho dentro das respectivas casas; eles não estão envolvidos, por exemplo, com a classificação da correspondência em nenhuma central intermediária dos correios ou com o transporte da correspondência de uma central a outra. De maneira semelhante, **protocolos da camada de transporte moram nos sistemas finais**, onde movimentam mensagens de processos de aplicação para a borda da rede (isto é, para a camada de rede) e vice-versa, mas não interferem no modo como as mensagens são movimentadas no núcleo da rede.

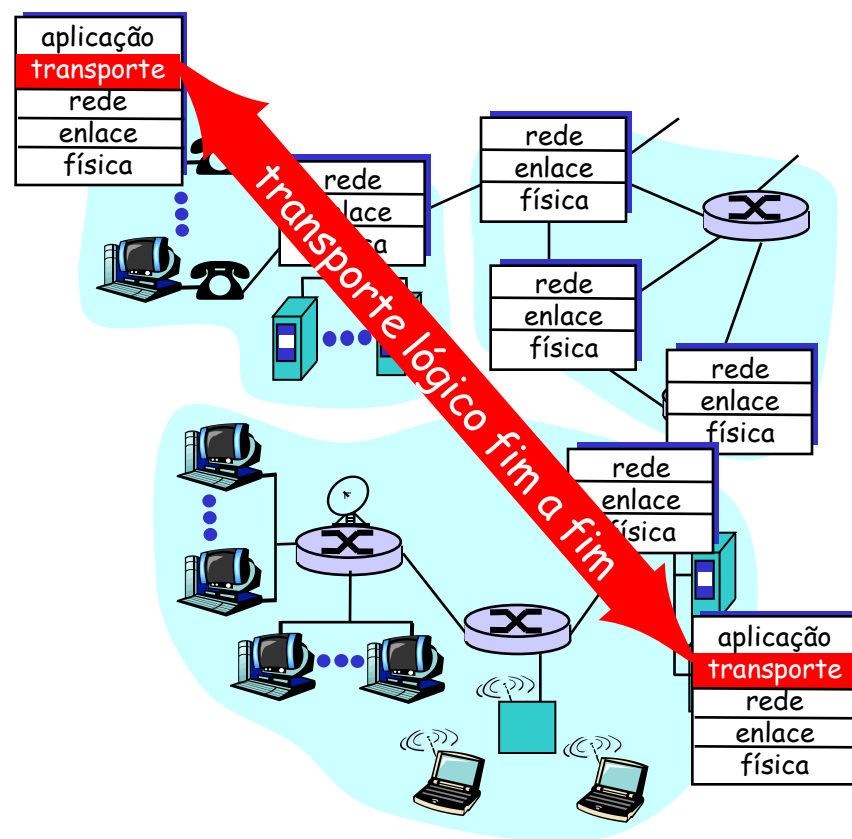
Analogia doméstica:

12 crianças enviando cartas para 12 crianças

- ❑ processos = crianças
- ❑ mensagens da apl. = cartas nos envelopes
- ❑ hospedeiros = casas
- ❑ protocolo de transporte = Ann e Bill
- ❑ protocolo da camada de rede = serviço postal

Visão Geral da camada de transporte Internet

- ❑ Conforme ilustra a figura, roteadores intermediários não reconhecem nenhuma informação que a camada de transporte possa ter anexado às mensagens da aplicação nem agem sobre ela.
- ❑ Os serviços oferecidos por um protocolo de transporte são limitados pelo modelo de serviço do protocolo subjacente da camada de rede.

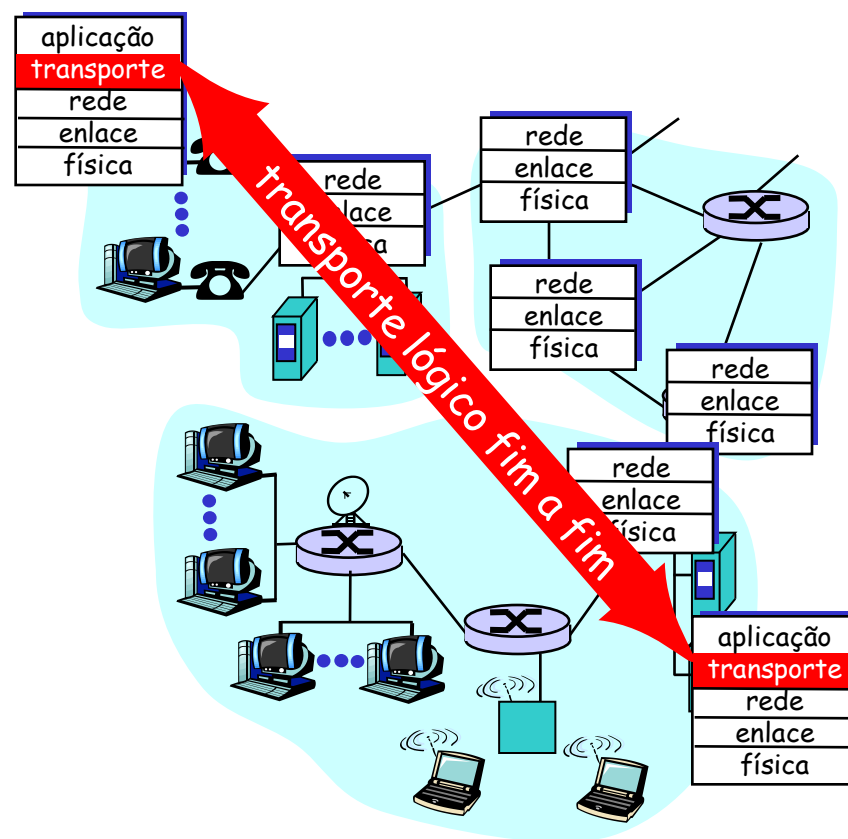


Protocolos da camada de transporte Internet

- ❑ Se o protocolo da camada de rede não puder dar garantias contra atraso ou garantias de largura de banda para segmentos da camada de transporte enviados entre hospedeiros, então o protocolo da camada de transporte não poderá dar essas mesmas garantias para as mensagens de aplicação enviadas entre processos.
- ❑ No entanto, **alguns** serviços *podem* ser oferecidos por um protocolo de transporte mesmo quando o protocolo de rede não oferece o serviço correspondente na camada de rede.
- ❑ Por exemplo, um protocolo de transporte pode oferecer **serviço confiável de transferência de dados** a uma aplicação mesmo quando o protocolo de rede é não confiável.

Protocolos da camada de transporte Internet

- ❑ entrega confiável, ordenada (TCP)
 - controle de congestionamento
 - controle de fluxo
 - estabelecimento de conexão ("setup")
- ❑ entrega não confiável, não ordenada: UDP
 - extensão sem "frescuras" do "melhor esforço" do IP
- ❑ serviços não disponíveis:
 - garantias de atraso
 - garantias de largura de banda



exercício

1. O que os protocolos da camada de transporte fazem nos lados remetente e destinatário?
2. Quais os protocolos da camada de transporte da Internet?
3. Qual a relação entre as camadas de transporte e de redes?
4. Considere o exemplo das moradias das crianças e numere a segunda coluna de acordo com a primeira:
 1. processos = ☐ serviço postal
 2. mensagens da apl. = ☐ Ann e Bill
 3. hospedeiros = ☐ cartas nos envelopes casas
 4. protocolo de transporte = ☐ casas
 5. protocolo da camada de rede = ☐ crianças
5. Explique a comunicação lógica entre processos. Por que ela depende e estende os serviços da camada de rede?
6. Que serviços são oferecidos pelo TCP?
7. Quais os serviços não disponíveis pelos protocolos da camada de transporte da Internet?