

# **Rede de Computadores**

# **Camada de Transporte**

# Camada de Transporte

Os serviços oferecidos pelo protocolo IP não oferecem confiabilidade.

Problemas comuns como congestionamento, perda ou ordenação de pacotes não são tratados.

A camada de transporte pode oferecer um serviço confiável de entrega de dados das aplicações utilizando um serviço não confiável prestado pela camada de rede.

# Camada de Transporte

Os principais serviços oferecidos pela camada de transporte são:

**Controle de conexão**

**Fragmentação**

**Endereçamento**

**Confiabilidade**

# Controle de Conexão

A camada de transporte possui protocolos que oferecem serviços orientados a conexão e não orientados a conexão.

Os serviços não orientados a conexão tem conceito semelhante ao funcionamento do protocolo IP.

O serviço orientado a conexão, primeiramente estabelece uma comunicação entre usuários finais e só depois começa a transmissão.

# Fragmentação

Esta função é similar a camada de rede, mas a fragmentação é feita apenas no transmissor e receptor, pois os dispositivos de rede em geral não entendem a camada de transporte.

Esta fragmentação não está relacionada com a feita pela camada de rede.

# Endereçamento

Conhecemos o endereçamento IP e sabemos que a identificação de um host na Internet é única.

A camada de transporte oferece à camada de aplicação a função de endereçamento, onde os serviços são identificados pela sua porta (HTTP–80, FTP–20/21, SMTP–25, DNS– 53...) e uma conexão entre sua estação e outro host é feita através de um **socket (IP+porta)**.

# Confiabilidade

Para garantir a confiabilidade, a camada de transporte oferece:

- Controle de fluxo;
- Controle de erros;
- Controle de congestionamento e Qualidade de Serviço



# TCP - Transmission Control Protocol

O TCP é o protocolo da camada de transporte da arquitetura Internet responsável em oferecer **confiabilidade** na transmissão.

O TCP fornece um **serviço orientado a conexão**, **confiável** e **full-duplex** para os serviços de aplicação.

## Transmission Control Protocol (TCP) Header

20-60 bytes

source port number 2 bytes				destination port number 2 bytes			
sequence number 4 bytes							
acknowledgement number 4 bytes							
data offset 4 bits	reserved 3 bits			control flags 9 bits			window size 2 bytes
checksum 2 bytes				urgent pointer 2 bytes			
optional data 0-40 bytes							

# TCP - Transmission Control Protocol

Para ter o controle dos pacotes enviados e conseguir efetuar a fragmentação, o TCP precisa que os usuários finais tenham o controle do que está sendo enviado.

Três fases durante uma conexão:

**estabelecimento da ligação,**

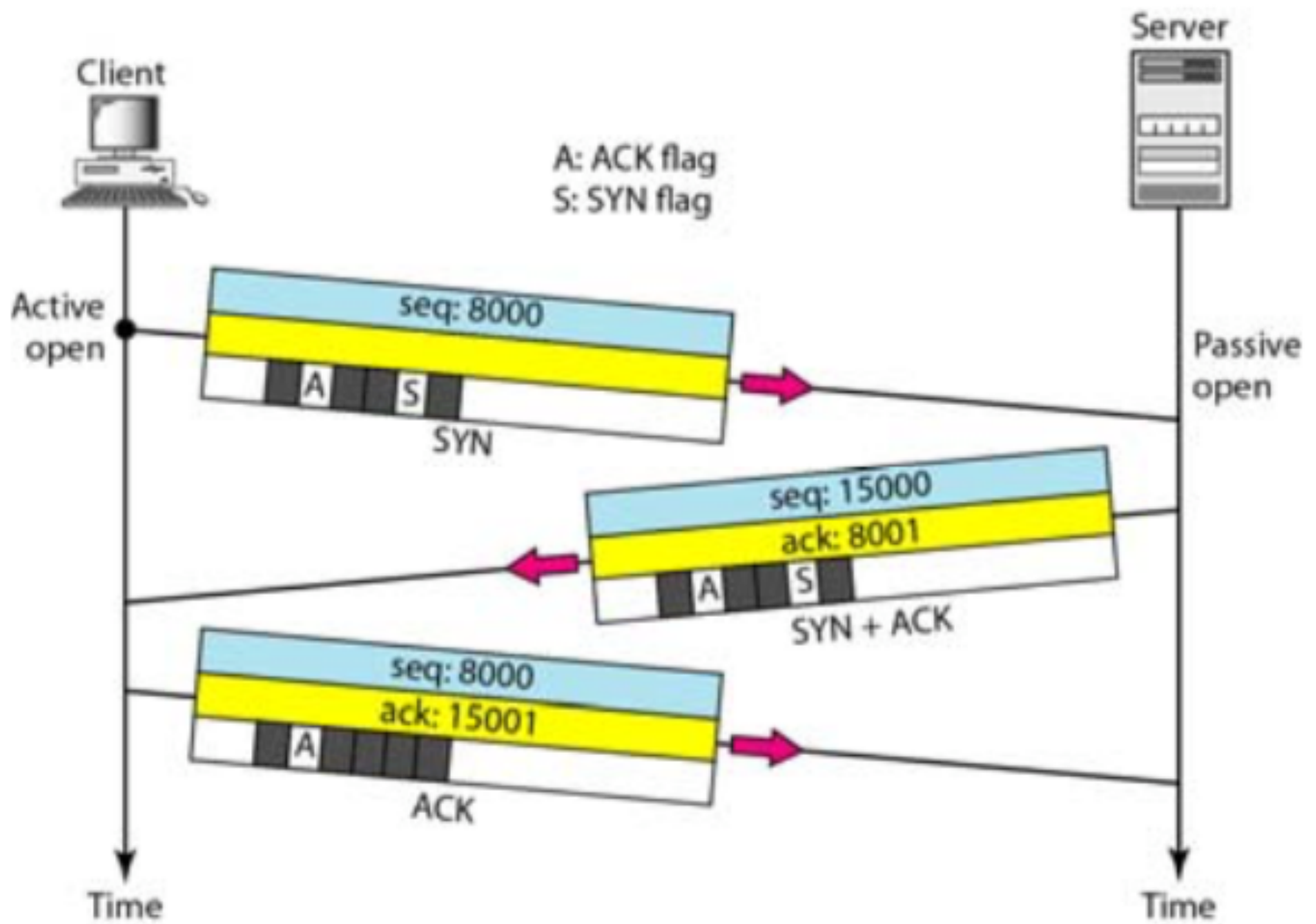
**transferência e**

**término de ligação.**

# TCP - Transmission Control Protocol

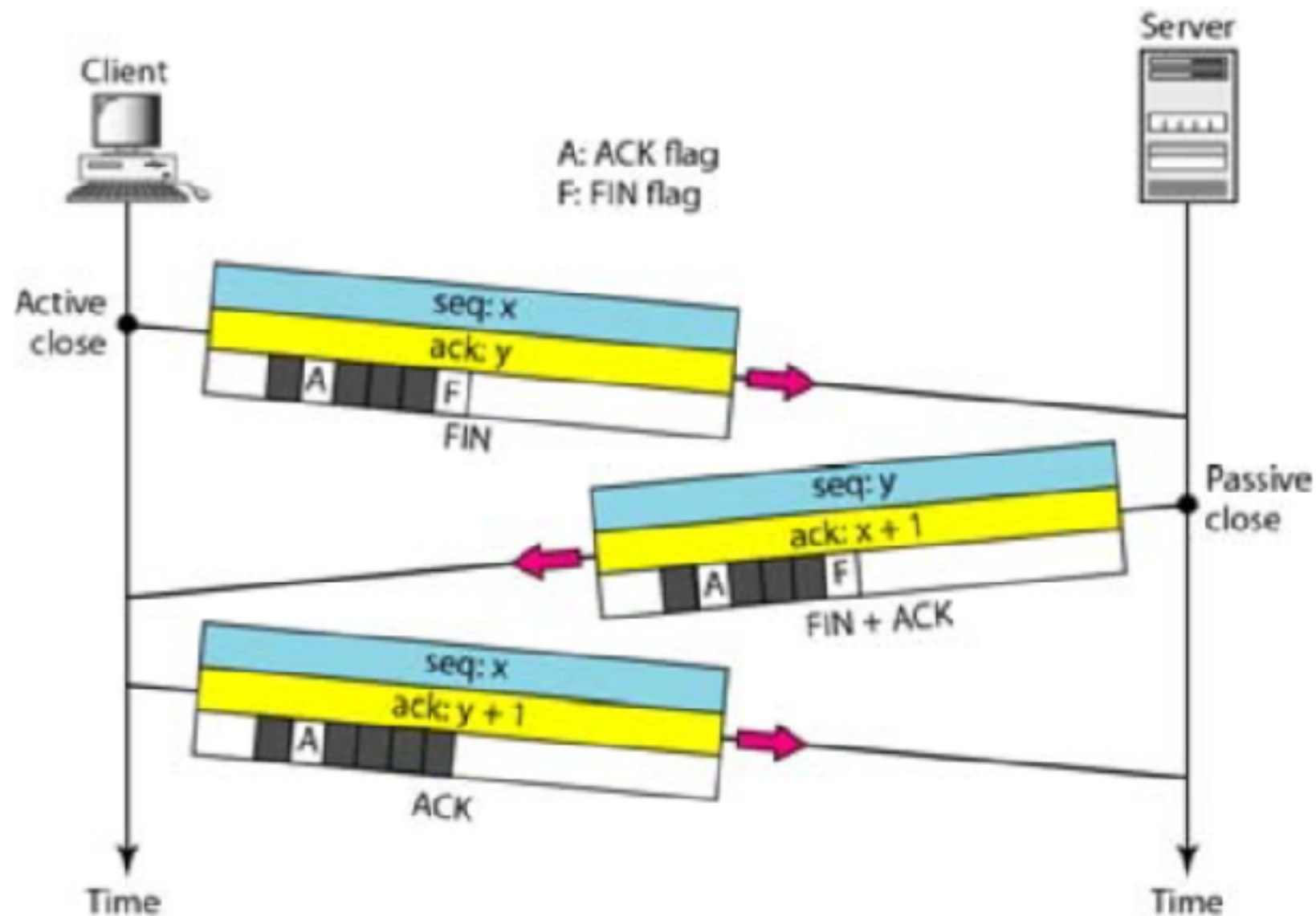
Para estabelecimento da conexão o TCP necessita que:

- O cliente inicia enviando um pacote TCP com a flag SYN ativa e espera-se que o servidor aceite a ligação enviando um pacote SYN+ACK;
- Se, durante um determinado espaço de tempo, esse pacote não for recebido ocorre um timeout e o pacote SYN é reenviado.
- O estabelecimento da ligação é concluído por parte do cliente, confirmando a aceitação do servidor respondendo-lhe com um pacote ACK



# TCP - Transmission Control Protocol

O TCP só encerra a conexão depois de entregar os dados ao receptor (Graceful Connection Shutdown).



# TCP - Transmission Control Protocol

É possível a transferência simultânea nas duas direções durante a sessão, **full-duplex**.

Utiliza o conceito de *stream*, enviando uma sequência limitada e contínua de bytes sem noção dos registros ou quantidade de pacotes que serão recebidos.

Enxerga a rede como uma conexão ponto-a-ponto

# TCP - Transmission Control Protocol

## **Perda de Pacote e Retransmissão**

Quando o TCP envia os dados, ele inicializa um mecanismo de *timeout* (temporizador) para receber a confirmação de recebimento.

Caso a confirmação não seja recebida ele retransmite o pacote. A retransmissão é a base do sucesso do TCP.



# TCP - Transmission Control Protocol

## **Retransmissão adaptativa e Controle de Tempo**

O TCP monitora o atraso do envio dos pacotes e adapta seu temporizador.

# TCP - Transmission Control Protocol

## **Controle de Fluxo (buffers e janelas de transmissão)**

Utiliza o conceito de buffers (armazenamento de pedidos e respostas) e janelas deslizantes

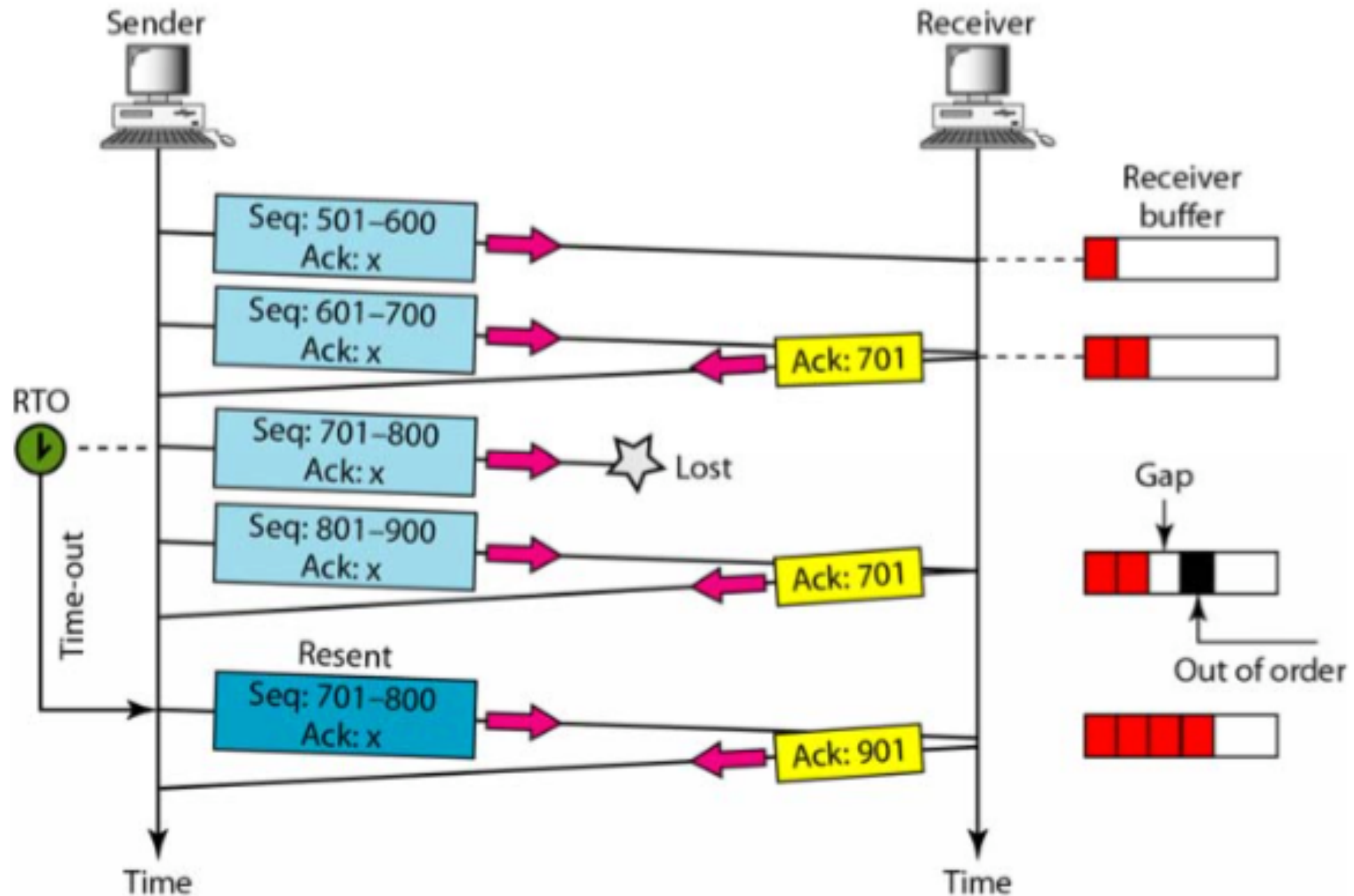
# TCP - Transmission Control Protocol

Janela deslizante é uma característica de alguns protocolos que permite que o remetente transmita mais que um pacote de dados antes de receber uma confirmação.

Depois de recebê-lo para o primeiro pacote enviado, o remetente desliza a janela do pacote e manda outra confirmação.

O número de pacotes transmitidos sem confirmação é conhecido como o tamanho da janela; aumentando o tamanho da janela melhora-se a vazão.

# TCP - Transmission Control Protocol



# UDP - User Datagram Protocol

O UDP é um protocolo da camada de transporte **não confiável** e **não orientado a conexão**.

Fornece apenas os serviços:

**endereçamento;**

**fragmentação,**

não provendo confiabilidade (controle de fluxo, erro, congestionamento).

# UDP - User Datagram Protocol

Possui um cabeçalho menor gerando um menor overhead.

Ideal para algumas aplicações onde a velocidade é mais útil que a confiabilidade como aplicações multimídia.

É utilizado também pelo TFTP (Trivial File Transfer Protocol), RIP (Routing Information Protocol), SNMP (Simple Network Management Protocol) e DNS (Domain Name System), etc...

# UDP - User Datagram Protocol

