



Camada Física - HandShake / ACK e nACK

Rafael Corsi - rafael.corsi@insper.edu.br

Agosto - 2017

HandShake

Handshake (aperto de mão) é um mecanismo de negociação entre nós de uma rede, o handshake pode existir em diversas camadas da pilha de comunicação. O handshake pode ser utilizado para a configuração automática de parâmetros da rede, tal como: velocidade de transmissão, codificação, chaves públicas, entre outros.

TCP-3-Way-Handshake

O TCP 3Way handshake acontece na camada de transporte, ele é utilizado para inicializar a comunicação entre dois nós em uma comunicação TCP/IP (Transmission Control Protocol). A comunicação TCP/IP difere da UDP (User Datagram Protocol) pela garantia da transmissão do dado, em um canal TCP um dado só será transmitido se o Server concordar (ou estar habilitado) para receber um ou mais pacotes. Pacotes não serão enviados caso um dos nós da comunicação não esteja preparado.

A negociação de três etapas acontece da seguinte maneira :

1. Client inicializa a comunicação enviando um pacote de : **SYN**
2. Server confirma o recebimento do pacote com um pacote de : **ACK**
3. Server envia agora um pacote de sincronismo : **SYN**
4. Client confirma o recebimento do pacote de sincronismo com um pacote de : **ACK**
5. A comunicação está estabelecida.

Para isso acontecer, devemos ter trafegando entre os dois nós pacotes de comando. Pacotes de comando não trafegam carga útil (payload) e possuem um formato bem definido, eles possibilitam a troca de comandos entre os dois nós de uma comunicação. No handshake do TCP temos quatro tipos de pacotes de comando:

- **SYN** (Synchronize) - Inicializa uma comunicação

- **ACK** (Acknowledge) - Comunica o recebimento correto de um pacote (dado ou comando)
- **nACK** (no Acknowledge) - Comunica o não recebimento ou negação de um pacote (dado ou comando)
- **FIN** (Final) - Finaliza uma comunicação

O diagrama a seguir exibe um handshake entre um client e um server :

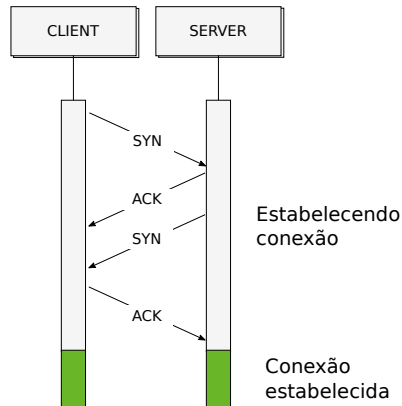


Figura 1: TCP-3-Way-Handshake

Questão : No handshake o que acontece se o Server responder com um nACK logo após o recebimento do SYN?

- O que isso significa ?xr

Questão : O que é timeout ? Como o mesmo é calculado.

Questão : O que acontece caso o pacote SYN enviado pelo server for perdido/corrompido ?

Questão : O que é *TCP SYN FOOD* ? Qual a solução para o mesmo ?

802.11 (WPA)

O Handshake é utilizado por exemplo para estabelecer uma conexão *wireless* (WPA), nessa conexão existe uma negociação entre o *access point* (AP) e a estação (STA) para trocarem chave pública. Nesse caso é utilizado uma negociação de quatro etapas (chamada 4Way-Handshake) conforme a figura a seguir :

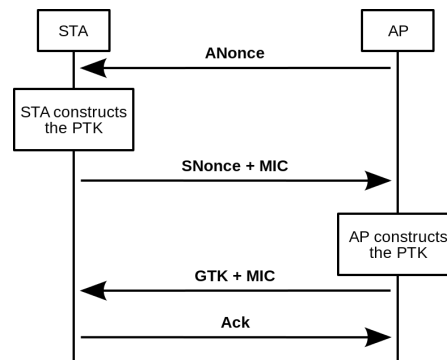


Figura 2: 4-Way-Handshake. Ref: https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11i-2004

Essa negociação acontece na camada mais baixa (*link layer*, internet model) e é executada pela placa de rede do dispositivo, sem o intermédio do computador/ sistema operacional.

Questão: O que é a normal IEE 802 ?

Questão: Como é feito a criptografia com chaves públicas e privadas (assimétrica)

ACK/nACK

O reconhecimento (ACK, acknowledgment) ou não reconhecimento (nACK, no acknowledgment) utilizado no handshake também é utilizado para informar o recebimento de um pacote de dados, ou recebimento com valores não corretos. Esse mecanismo é empregado em qualquer meio de comunicação seguro possibilitando que os dois nós da comunicação troquem informações sobre a integridade dos pacotes.

O diagrama a seguir ilustra uma comunicação entre dois nós (Client e Server) em uma conexão com reconhecimento (acknowledgement).

Esse formato de comunicação permite que o remetente da mensagem tenha conhecimento do seu recebimento, em muitos os caso, onde o canal físico de comunicação não é confiável pode haver perdas de dados do pacote ou até o não recebimento do mesmo (falha no roteamento). Como nas figuras a seguir :

No primeiro diagrama, o pacote enviado pelo cliente não alcança o servidor, isso pode acontecer por diversos motivos tais como : falha no roteamento; problemas na recepção do server; se for uma rede sem fio o client/server podem estar em um ponto sem conexão. Nesse caso o Client envia um pacote e aguarda por tempo até a resposta do Server, caso essa resposta não chegue em um tempo pré determinado, o Client reenvia a mensagem.

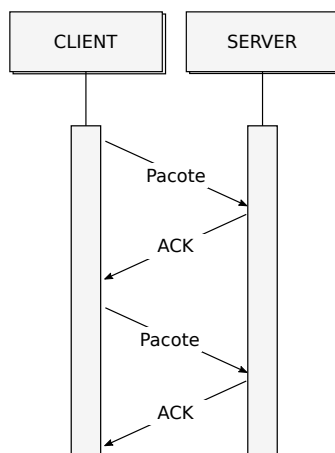


Figura 3: ACKs positivos

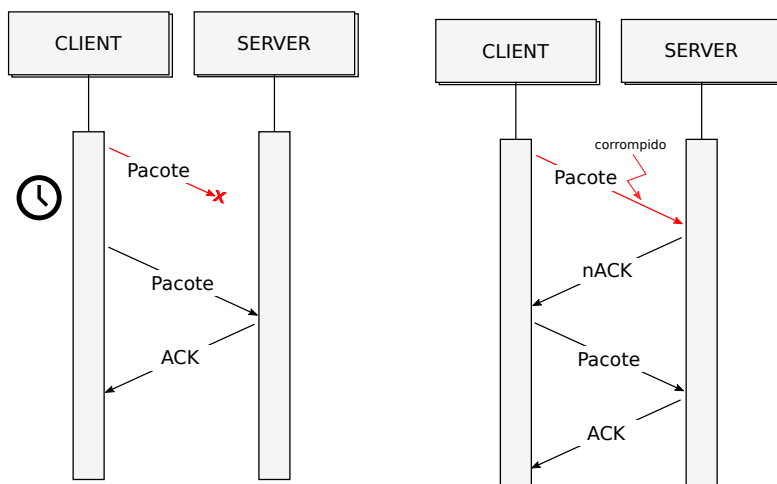


Figura 4: Falhas na comunicação

No segundo datagrama, o pacote é recebido pelo server mas no meio do caminho sofreu algum tipo de alteração (ou por interferência ou por colisão) e essa alteração foi detectada pelo servidor a partir de informações extraídas do HEAD e EOP. Como o pacote estava defeituoso foi enviado um **nACK** alertando o cliente que o pacote deve ser reenviado.

Questão:

O padrão 802.11 (wireless) define o conceito de *Block Acknowledgement* o que é isso ? Qual sua vantagem ?

Questão:

O que é *automatic repeat request* (ARQ) ?

Questão:

Quais as diferenças entre :

- Stop-and-Wait ARQ
- Go-Back-N ARQ
- Repeat ARQ/ Selective Reject

Referências

- https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802
- https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_repeat_request
- <https://www.safaribooksonline.com/library/view/80211-wireless-networks/0596100523/ch04.html>