

O protocolo CSMA/CD

A Ethernet (IEEE 802.3x) foi originalmente concebida para que várias máquinas possam se comunicar num mesmo meio de comunicação (meio de comunicação partilhado), isto é, duas ou mais máquinas podem se comunicar no mesmo meio de comunicação físico.

Existem dois métodos de comunicação:

- **Half-Duplex:** As máquinas não podem se comunicar, enviando e recebendo dados simultaneamente; e
- **Full-Duplex:** As máquinas podem enviar e receber dados simultaneamente.

Usando o método de comunicação **Full-Duplex**, e ao contrário do que acontece em comunicações **Half-Duplex**, não é necessário recorrer ao protocolo CSMA/CD, pois as comunicações são bidirecionais e podem acontecer em simultâneo. Colisões nunca acontecem num cenário deste tipo. Em redes locais, comunicações Full-Duplex podem ocorrer entre máquinas ligadas em um switch, por exemplo. Num cenário onde temos vários computadores ligados a um Hub, as comunicações serão do tipo Half-Duplex.

Com os avanços da tecnologia e baixa de preços em equipamentos, hoje já não se usa muito comunicações Half-Duplex. Este tipo de comunicação faz uso do protocolo CSMA/CD que na prática faz o controle do acesso ao meio de comunicação, onde as máquinas pretendem se comunicar.

Como funciona o CSMA/CD?

Quando o tipo de comunicação é Half-Duplex, na realidade só um dispositivo pode usar o meio de comunicação para comunicar. Se houvesse comunicação em simultâneo, entre 2 ou mais máquinas ligadas a um Hub, estaríamos diante de uma colisão. Isto acontece quando 2 equipamentos transmitem em simultâneo num meio partilhado, aumentando a amplitude do sinal elétrico transmitido.

Como os hubs não suportam comunicações Full Duplex, a transmissão simultânea de dados é tecnicamente impossível.

- **(CS) Carrier Sense:** refere-se ao dispositivo que está prestes a transmitir. Sense alude ao facto de antes de transmitir algo para o meio

partilhado, o equipamento deve verificar (sense) o meio para o qual vai injetar pulsos elétricos.

- **(MA) Multiple Access:** refere-se ao meio partilhado, que é de acesso múltiplo, mas não simultâneo.
- **(CD) Collision Detection:** é uma variante do CSMA que consiste na detecção de colisões no meio através da análise do sinal elétrico.
 - Esta variante também discrimina o comportamento a ter por parte de cada dispositivo quando uma colisão acontece (o chamado algoritmo backoff e JAM Signal).

Se um dispositivo tiver que se comunicar numa rede Ethernet, em Half-Duplex, deve:

- Escutar o meio físico de comunicação antes de transmitir;
- Se não houver sinal de transmissões, o dispositivo pode começar a transmitir. Caso seja detectadas comunicações, deve esperar até que fique livre;
- Sempre que uma colisão é detectada, a máquina pára a transmissão e emite um sinal de aviso (sinal JAM) no meio de comunicação físico para que todas as máquinas ali ligadas possam saber que aconteceu uma colisão. Estes frames enviados são posteriormente descartados pelas máquinas;
- Após receberem o sinal de aviso, todas as máquinas param de transmitir e esperam um tempo aleatório antes de iniciarem de novo as transmissões (algoritmo backoff);

Em resumo

Falar em Half-Duplex nos dias de hoje é já quase por questões históricas e evolução. Como referido, os equipamentos de comunicações suportam na generalidade Full-Duplex, sendo que o Half-Duplex é apenas usado quando temos Hubs na rede, algo que também já não é muito comum em redes modernas.