

## **ETHERNET – Acesso ao meio físico**

### Quadro

O quadro Ethernet é formado pelos seguintes campos:

1. Preâmbulo (64bits)
2. Endereço destino (48 bits)
3. Endereço origem (48 bits)
4. Tipo ou tamanho (16 bits)
5. Dados (46 – 1500 bytes)
6. CFS (*Check Frame Sequence* – 32 bits)

O tamanho máximo do quadro, sem o preâmbulo, é de 1518 bytes; e o tamanho mínimo é de 64 bytes. O tamanho mínimo garante que o quadro permaneça na rede tempo o suficiente para todas as estações escutá-lo dentro de um limite de tempo estipulado.

### Protocolo de controle de acesso ao meio

#### 1. Segmentos *half-duplex*

Nestes segmentos é utilizado o protocolo CSMA/CD. Antes de uma estação enviar ocupar o canal, ela “escuta” a rede, esperando que não haja nenhuma transmissão (*Carrier Sense*). Se o canal estiver livre a estação transmite (*Multiple Access*). Se outra estação transmitir no mesmo momento, ocorre uma colisão (*Collision Detection*). Quando ocorre uma colisão as estações escolhem um tempo aleatório para tentarem transmitir de novo. Após 16 colisões o quadro é perdido.

#### 2. Segmentos *full-duplex*

O funcionamento destes segmentos está descrito em material próprio.

### Domínio de colisão, algoritmo de colisão e *round-trip timing*

Uma região da rede em que se 2 ou mais estações transmitirem ao mesmo tempo haverá colisão é chamada de domínio de colisão. O algoritmo que coordena as estações quando há colisão é chamado de algoritmo de *backoff*. Quando uma estação detecta uma colisão ela utiliza o algoritmo de backoff para determinar quando poderá tentar enviar de novo. Este algoritmo funciona da seguinte maneira: na primeira colisão são gerados 2 valores de tempo possíveis e um é escolhido aleatoriamente, na segunda vez são gerados 4 valores e um é escolhido aleatoriamente, e assim por diante. O número máximo de valores gerados é de 1024. Por isso a limitação de 1024 estações em um domínio de colisão.

Pode ocorrer o que se chama de captura do canal quando uma estação realizar uma transmissão muito longa, uma vez que o algoritmo privilegia a estação que já “ganhou” o canal na colisão anterior. Isto no entanto vale para as 16 tentativas até o descarte do pacote. Neste momento o concorrente inicializa o contador e gera novamente apenas 2 valores.

Uma colisão deve ser detectada antes de a estação transmissora terminar o envio do quadro. Assim, um bit tem de percorrer toda a rede (ir e voltar) em menos tempo do que leva para uma estação enviar um quadro e detectar a colisão. Este tempo é conhecido como *slot time* e corresponde ao tempo de 512 bits (64 bytes). Esta é a razão para que o menor pacote seja de 64 bytes. Na verdade, o tempo de 512 bits é um pouco maior do que o tempo necessário para o sinal percorrer a rede.

Quanto mais rápida for a rede, menor será este tempo e, portanto, menor poderá ser a distância entre dois equipamentos de um mesmo domínio de colisão. Também é importante notar que todas as colisões terão de acontecer dentro do slot time. Após isto, diz-se que uma estação “adquiriu o canal”. Colisões fora deste período

são chamadas de colisões tardias e são um erro causado geralmente por: estações conectadas e operando em modos diferentes (*half* e *full-duplex*) ou interferência (*crosstalk*).