

Universidade do Minho
Licenciatura em Engenharia Informática
Redes de Computadores

TP2: Camada de Ligação Lógica: Ethernet e Protocolo ARP
(Parte II)

1. Objectivos

Neste trabalho o objectivo é continuar o estudo da camada de ligação lógica, da tecnologia Ethernet e do protocolo ARP (*Address Resolution Protocol*). Pretende-se também introduzir o conceito de domínios de colisão e usar diferente equipamento de interligação de redes.

2. ARP Gratuito

Um ARP Gratuito envolve o envio de um ARP *request* ou ARP *reply* gratuito, i.e. um *host* faz um pedido ou uma resposta ARP sem que, segundo a especificação ARP (RFC826), haja necessidade de o fazer. Este procedimento, embora possa parecer desnecessário, aporta várias vantagens ao funcionamento da rede.

Uma vantagem imediata é permitir a detecção de conflitos de endereços IP na rede local. Assim, um ARP gratuito é usado primariamente para um *host* determinar se um outro *host* na rede tem o mesmo endereço IP que o originador do pedido. Todos os *hosts* enviam um ARP gratuito independentemente do endereço IP lhe ter sido atribuído ou não dinamicamente. Quando um *host* se liga a uma rede e recebe o endereço IP, por exemplo via servidor DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), ou mesmo quando possui um endereço IP estático, o *host* envia, pelo menos, um pedido ARP gratuito.

Adicionalmente, o envio de um ARP gratuito permite informar os *hosts* e/ou *switches* da rede local sobre um endereço MAC particular, i.e. equivale a anunciar um novo endereço MAC para que todos os sistemas na rede atualizem as suas tabelas ARP.

Arranque o Wireshark na sua máquina nativa e inicie a captura de dados. Desligue e volte a ligar a sua ligação à rede local Ethernet, ou force o pedido de atribuição de um novo endereço IP à interface em uso. Pare a captura de tráfego. Utilize o filtro de visualização ARP para facilitar a identificação dos pacotes respectivos.

1. Identifique um pacote de pedido ARP gratuito originado pelo seu sistema. Verifique quantos pacotes ARP gratuito foram enviados e com que intervalo temporal?
2. Analise o conteúdo de um pedido ARP gratuito e identifique em que se distingue dos restantes pedidos ARP. Registe a trama Ethernet correspondente. Qual o resultado esperado face ao pedido ARP gratuito enviado?

3. Domínios de colisão

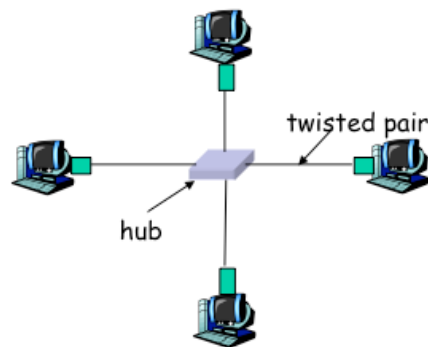
Uma rede local onde existam vários equipamentos ligados através de um meio partilhado comum constitui o que é denominado um domínio de colisão. Esta designação decorre da possibilidade de vários *hosts* poderem coincidir temporalmente no envio de uma trama, causando uma interferência mútua (colisão) que deteriora as tramas originalmente enviadas.

Num domínio de colisão, apenas um dispositivo pode transmitir num determinado instante e os restantes ficam à escuta para prevenir colisões. Por esse facto, a largura de banda é partilhada entre os diversos dispositivos. Na presença de uma colisão os dispositivos envolvidos têm que retransmitir a mesma trama Ethernet algum tempo depois. As normas Ethernet implementam um método de controlo de acesso ao meio denominado CSMA/CD (a estudar nas aulas teóricas), que prevê a resolução de colisões.

Os domínios de colisão existem em segmentos de rede com equipamentos interligados via *hubs* partilhados (repetidores) e também em redes sem fios (Wi-Fi).

As redes mais modernas usam comutadores de rede (*switches*) para eliminar as colisões. Conectando cada dispositivo a uma porta do comutador, cada porta constitui um domínio de colisão (se a comunicação for *half-duplex*) ou são eliminados se a comunicação for *full-duplex*.

Construa uma topologia no emulador CORE com dois *Laptops* (n1 e n2) e dois servidores (n3 e n4) interligados através de um *hub*.



1. Faça `ping` de n1 para n4 e de n2 para n3. Verifique com a opção `tcpdump` como flui o tráfego nas diversas interfaces dos vários dispositivos. Que conclui?
2. Na topologia de rede substitua o *hub* por um *switch*. Faça os mesmos procedimentos que realizou na pergunta anterior. Comente os resultados obtidos e discuta cenários de utilização de *hubs* e *switches*, no contexto de controlar ou dividir domínios de colisão. Documente as suas observações e conclusões com base no tráfego observado/capturado.

4. Relatório do trabalho realizado

O relatório do TP2 deve incluir:

- uma secção de "Questões e Respostas" relativas às Partes I e II do enunciado (inclua a questão, o output (se aplicável) e a resposta).
- uma secção de "Conclusões" que autoavale e resuma os resultados da aprendizagem nas várias vertentes estudadas no trabalho.

O relatório deve seguir preferencialmente o mesmo formato adoptado no ensaio escrito (LNCS) e ser submetido na plataforma de elearning com o nome RC-TP2-PL<TurnoGrupo>.pdf (por exemplo, RC-TP2-PL11.pdf para o grupo PL11) no final da aula prevista para conclusão do trabalho.

Nota: Para utilizadores Latex, a inclusão de resultados obtidos (via CORE ou Wireshark) pode ser efectuada recorrendo à estrutura `\begin{verbatim} output relevante para a resposta \end{verbatim}`.