Addressing

PEDRO MARTINS

April 1, 2018

Contents

1 Addressing **3**

2 Packet Format **3**
2.1 Ethernet II 4
2.2 IEEE 802.3 4

3 Protocol Demultiplexing **4**
3.1 Classes de IP address 4
3.1.1 Endereços IP especiais 6
3.1.2 Classificação dos endereços nas classes 6
3.2 IP multicast 7
3.3 Máscaras de Rede 7
3.4 Subnetting 7

4 ARP - Address Resolution Protocol **7**

1 Addressing

OUI: Organization Unique Identifier

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto	5º octeto	6º octeto
11011101	01110101	11001111	01011111	01000101	01111010

Figure 1: Exemplo de IEEE Address Example

- No 1º octeto, existem dois bits com significados especiais
  - **Último:** bit G/I (Grupo/Individual)
  - **Penúltimo:** bit G/L (Global/Local)

Tipos de Endereços:

- `Unicast`: G/I = 0
- `Multicast`: G/I = 1
- `Broadcast`: todos os bits a 1

2 Packet Format

- 6 octetos
- **Preamble:**
  - sequência alternada de '0's e '1's, para sincronização de clock
    - `010101010101010101010101...`
  - São usados códigos de Manchester diferenciais, que produzem exatamente a mesma sequência que os dados binários
  - A sincronização do clock é crucial para decidir o instante de amostragem
  - O objetivo da escolha do instante de amostragem ótimo é maximizar a abertura do diagrama de olho no instante de amostragem
  - O `preamble` ao 57 bits
    - No entanto, é preciso a indicação da terminação da trama, uma vez que estes bits apenas servem sincronismo, e "não podem ser contados antes de existir sincronismo"
- **SFD - Start of Frame Delimiter:**
  - Para detetar o início da `frame`
  - **Pad:** bytes de *padding*
  - Para garantir a formatação correta do `frame` e alinhamento da informação
- **Source Address:**
- **Hardware Destination address**
- **FCS - Frame Check Sequence:**

  - Para a deteção de erros na transmissão

- **EFD - End of frame Delimiter:**
  - Detetar o fim do `frame`

2.1 Ethernet II

- Existem dois tipos de *standards* de Ethernet
- A proposta original foi submetida pelo IEEE

preamble	1 bytes SFD	6 bytes destination	6 bytes source	2 bytes protocol	46 - 1500 bytes data

O 3º campo no header (`protocol`) é superior a 1500 bytes e representa o protocolo à qual os dados pertencem.

2.2 IEEE 802.3

preamble	1 bytes SFD	6 bytes destination	6 bytes source	2 bytes length	1 byte DSAP	1 byte SSAP	1 byte CTL	43 - 1497 bytes data	4 bytes FCFCS

Figure 2: Estrutura de um pacote de IEEE 802.3

Os primeiros três campos referem-se ao tamanho do pacote de dados (`MAC`), indicando no campo `length` o tamanho do campo de dados. Os três próximos bits (`DSAP`, `SSAP` e `CTL`) referem-se à `LLC - Logical Link Control` *Protocol Layer*, e são usadas para representar o protocolo.

Uma das principais diferenças entre o protocolo Ethernet II e o protocolo IEEE 802.3 é que no IEEE 802.3 é feita explicitamente a identificação do protocolo. Entre o protocolo IEEE e Ethernet II existe uma identificação explicita na trama enviada.

Contém ainda explicitamente:

- Designação do serviço de *access point*
- Quais são as "aplicações" da camada `Applications` que precisam do pacote
- *Control Data*
- *Frame Check Sequence*, com CRC

3 Protocol Demultiplexing

Usando o campo `protocol` de uma `frame` Ethernet, obtemos o diagrama de blocos representado abaixo, na figura 3

3.1 Classes de IP address

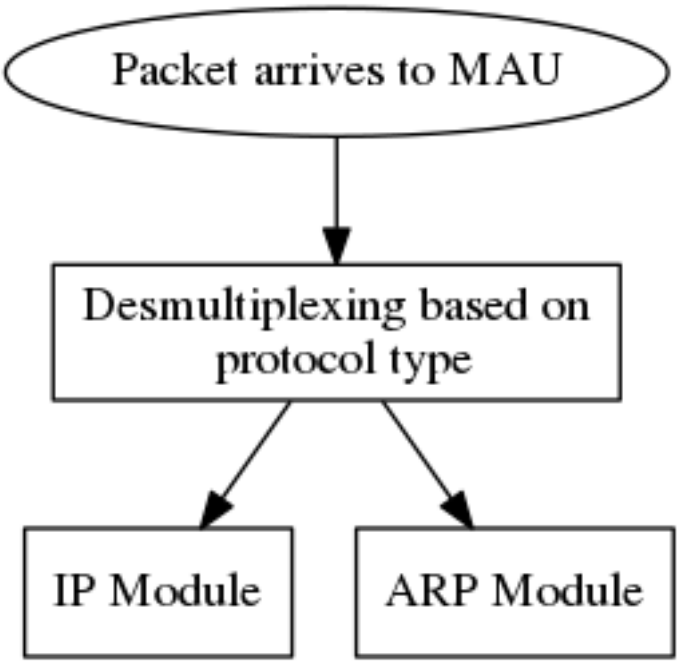

Figure 3: Diagrama de blocos para a operação de `protocol demultiplexing`

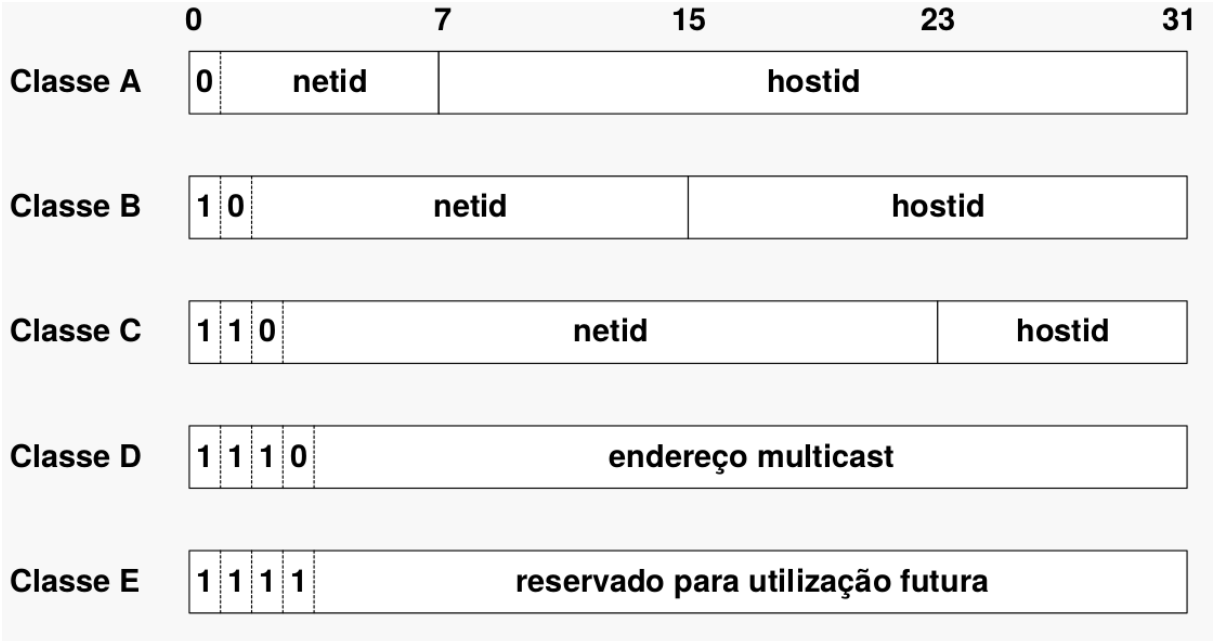

Figure 4: As diferentes classes de IP. A classe E não é usada atualmente

Table 1: Características dos 3 principais tipos de endereçamento usados. Note que nem todos os potenciais endereços são usados

Class	# bits in prefix	# max networks	# bits in suffix	#max hosts per network
A	7	128	24	16777216
B	14	16384	16	65536
C	21	2097152	8	256

3.1.1 Endereços IP especiais

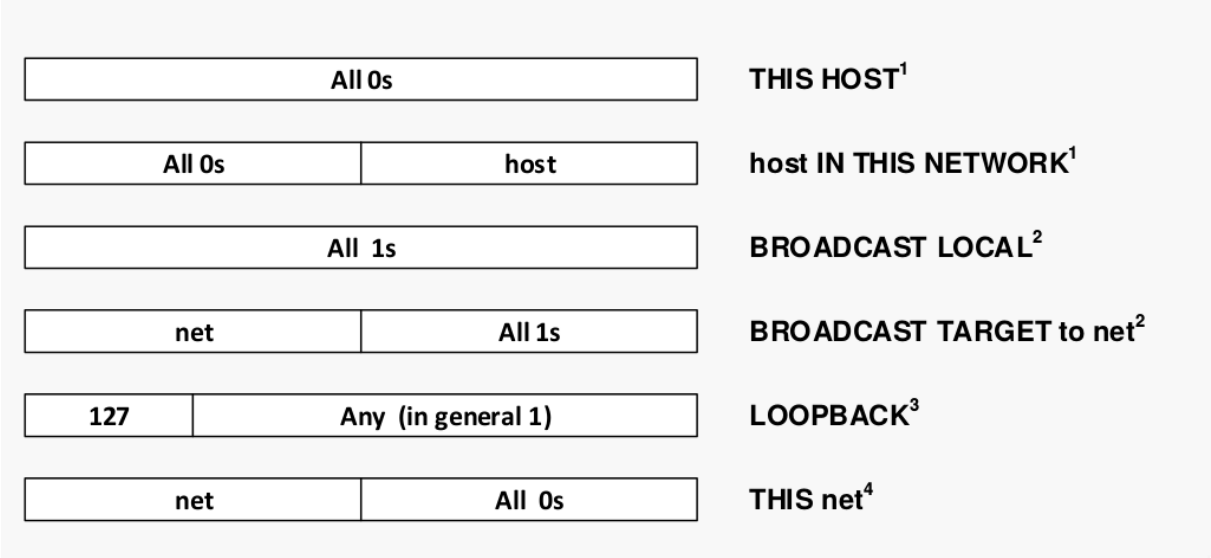

Figure 5: (1) - Apenas permitido na inicialização. Não representa um endereço válido e destino. (2) - Não é um endereço de origem válido. (3) Nunca deve aparecer na rede (No caso demonstrado, o LOOP BACK nunca deve sair para fora da placa de rede). O (4) indica um endereço usado para dar o nome à rede.

3.1.2 Classificação dos endereços nas classes

Class	Endereço mínimo possível	Endereço máximo possível
A	1.0.0.0	126.0.0.0
B	128.0.0.0	191.255.0.0
C	192.0.0.0	223.255.255.0
D	224.0.0.0	239.255.255.255

Table 3: My caption

	decimal		binário	
	rede	host	rede	hots
endereço IP	10.	0.0.1	00001010	00000000 00000000 00000001
máscara	255.	0.0.0	11111111	00000000 00000000 00000000

Class	Endereço mínimo possível	Endereço máximo possível
E	240.0.0.0	255.255.255.254

3.2 IP multicast

Define a chamada classe D

`1110`.

- Os pacotes são transmitidos a um grupo de máquinas,
- Cada máquina pode estar em mais do que um grupo em simultâneo

IGMP: Internet Group Management Protocol

- Pode ser usado para efetuar a troca de informação entre os vários elementos/nós da rede
- Preferencialmente, devo ser usado `multicast` se o hardware tiver suporte para o mesmo. Caso contrário, é preferível usar `broadcast`

3.3 Máscaras de Rede

- As máscaras de rede são utilizadas para fazer `classless addresing`
- Inicialmente, os endereços IP serviam para **fixar e definir fronteiras** entre redes, usando os primeiros bits do campo de endereço, tal como no passado tinha sido feito para as classes A, B e C
- Mais tarde, as fronteiras entre redes passaram a ser variáveis
- Passou a ser usada uma máscara de rede para definir o que pertence ou não à rede, sendo usada para separar os endereços que pertencem à rede e os endereços que pertencem ao *host*
- É importante para definir aspetos como `broadcaste` e `multicast`

3.4 Subnetting

4 ARP - Address Resolution Protocol

Objetivo do ARP:

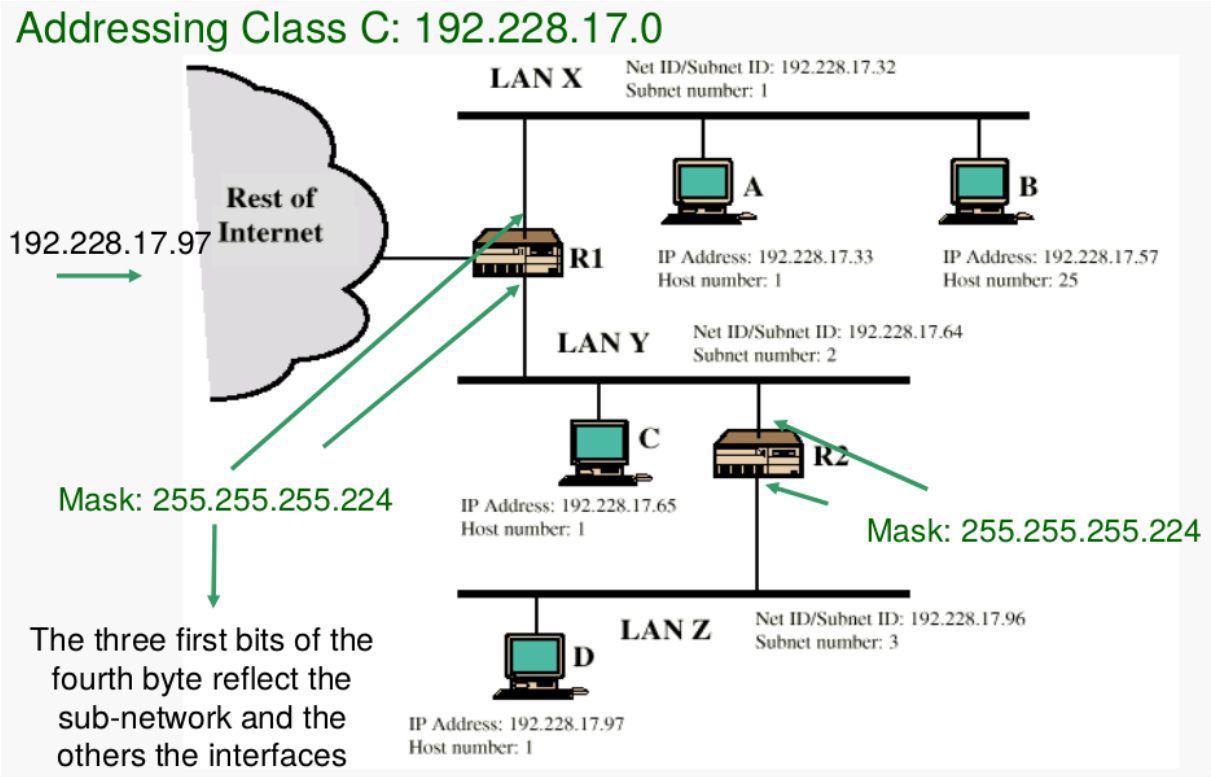

Figure 6: Exemplo de Subnetting

- Descobrir se um terminal/router com um dado endereço de IP se encontra ligado na rede
- Permite a construção da frame de Ethernet com os endereços MAC de origem e destino corretos
  - Quando não sabe o endereço MAC do terminal/router de destino, envia um **ARP Request**
  - Se alguém na rede possuir na sua tabela de ARP, uma ligação entre o IP enviado no **ARP Request** e o MAC address, envia uma **ARP Response** para o terminal/router que enviou o pedido, indicando o MAC address

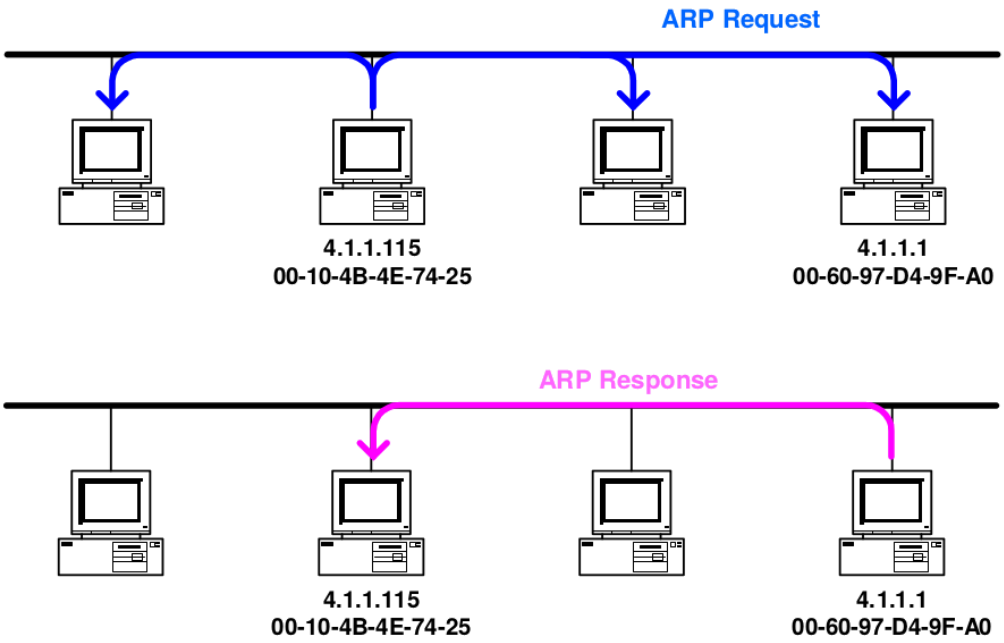

Figure 7: ARP Request and Response

- Um **ARP Request** é sempre `broadcast`
- É identificado com o `Protocol Type 800`
- É inserido numa frame de `Ethernet`