


© Volnys 1999-20031

Redes TCP/IP


Protocolo Auxiliar ARP

Volnys Borges Bernal  
volnys@lsi.usp.br  
http://www.lsi.usp.br/~volnys



© Volnys 1999-20032

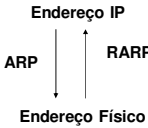
Protocolo ARP



© Volnys 1999-20033

Protocolo ARP

- Em uma rede local, permite a descoberta de endereço físico (endereço ethernet) de um outro equipamento da mesma rede local a partir de seu endereço IP.
- Na arquitetura TCP/IP a identificação da máquina parceira da comunicação é realizada através do endereço IP. Em uma rede local, o pacote IP é transportado em um pacote ethernet que utiliza um outro tipo de endereçamento (endereço Ethernet)



Endereço IP

ARP

RARP

Endereço Físico

© Volnys 1999-20034

Protocolo ARP

- Funcionamento
  - Quando a camada Ethernet recebe um pacote com um endereço IP para ser transmitido, é necessário traduzir este endereço IP para endereço físico.
  - Para descobrir o endereço físico associado a um endereço IP é enviado um pacote de broadcast ARP
  - Todos os equipamentos que possuem a informação devem enviar a resposta
  - Assim que tiver uma resposta (uma tradução) é possível realizar o envio do pacote ethernet

© Volnys 1999-20035

Protocolo ARP

tipo		ARP Request ARP Reply		PAD	
0806					
2		28		18	

Ethernet

end. destino	origem	tipo	dados				CRC
6	6	2	46				4

tipo		ARP Request ARP Reply		PAD	
0806					
2		28		10	

IEEE 802.3

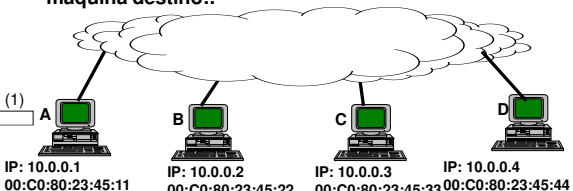
end. destino	origem	comp	DSAP	SSAP	cntl	org	tipo	dados		CRC
6	6	2	1	1	1	3	2	38		4

© Volnys 1999-20036

Protocolo ARP

(1) A camada Ethernet da máquina “A” recebe um pacote IP com destino endereço IP de destino 10.0.0.4 para ser transmitido. Este pacote IP será colocado em um pacote Ethernet para ser transmitido na rede local.

- Porém, “A” não conhece o endereço Ethernet da máquina destino!!



(1)

A B C D

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

© Volnys 1999-2003 7

### Protocolo ARP

(2) O computador "A" precisa descobrir o endereço Ethernet da interface que está configurada com o endereço IP 10.0.0.4. Para isto, envia um pacote Ethernet para "broadcast" contendo a seguinte mensagem "ARP request":

"ARP Request": "Quem possui o endereço Ethernet associado ao endereço IP 10.0.0.4 enviar a resposta para '00:C0:80:23:45:11'"

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

© Volnys 1999-2003 8

### Protocolo ARP

(3) Como o pacote Ethernet enviado por A (que contém o pacote ARP) enviado por "A" possui como destinatário o endereço "broadcast" ele irá para todas as máquinas da rede local.

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

© Volnys 1999-2003 9

### Protocolo ARP

(4) O computador "D", ao receber este pacote, percebe que alguém está requisitando o endereço Ethernet associado à interface que está configurada com o endereço IP "10.0.0.4". O computador "D" envia um pacote Ethernet para 00:C0:80:23:45:11 contendo o seguinte pacote "ARP reply": "O endereço Ethernet associado ao endereço IP 10.0.0.4 é 00:C0:80:23:45:44"

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

© Volnys 1999-2003 10

### Protocolo ARP

(5) O computador "A" recebe o pacote "ARP reply" e descobre que o endereço Ethernet associado ao endereço IP 10.0.0.4 é "00:C0:80:23:45:44".

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

© Volnys 1999-2003 11

### Protocolo ARP

(6) O computador "A" pode agora enviar o pacote IP para seu destino (IP "10.0.0.4"):

- O computador "A" envia um pacote Ethernet com endereço Ethernet destino "00:C0:80:23:45:44" contendo o pacote IP

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

© Volnys 1999-2003 12

### Protocolo ARP

(7) O computador "D" recebe o pacote Ethernet enviado por A. Após o recebimento do pacote, é retirado o conteúdo transportado: um pacote IP.

IP: 10.0.0.1 00:C0:80:23:45:11 IP: 10.0.0.2 00:C0:80:23:45:22 IP: 10.0.0.3 00:C0:80:23:45:33 IP: 10.0.0.4 00:C0:80:23:45:44

## Protocolo ARP

### ❑ Cache

- ❖ Para evitar que para cada pacote IP que seja necessário transmitir seja necessário descobrir o endereço Ethernet é mantido um cache das últimas traduções
- ❖ Cada entrada nesta tabela possui um tempo de vida (varia entre os sistemas)

## ARP

### ❑ Utilitário arp - Windows 98:

```
arp
-a          mostra a tabela ARP corrente
-a host     mostra somente a tradução de "host"
-n          não resolve endreços DNS
-i interface seleciona interface
-s host MAC adiciona uma entrada permanente à tabela
-d host     delete - remove entrada
```

## ARP

### ❑ Verificação da tabela ARP em sistemas UNIX

```
/sbin/arp -a
Interface: 10.0.161.50 on Interface 0x10000002
  Internet Address  Phisical Address  Type
10.0.161.155       08-00-3e-30-35-58  dynamic
10.0.161.232       08-00-69-0c-f5-7f  dynamic
```

## ARP

### ❑ Utilitário arp - UNIX

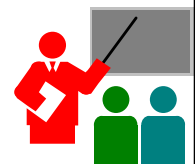
```
arp
-a          mostra a tabela ARP corrente
-a host     mostra somente a tradução de "host"
-n          não resolve endreços DNS
-i interface seleciona interface
-s host MAC adiciona entrada à tabela
-d host     delete - remove entrada
-f arquivo  similar a opção -s, porém obtém entradas
            de um arquivo (geralmente /etc/ethers)
```

## ARP

### ❑ Verificação da tabela ARP em sistemas UNIX

```
/sbin/arp -a
angra.site.com.br (10.0.161.50) at 00:60:67:30:D3:0D
                        [ether] on eth0
parati.site.com.br (10.0.161.72) at 00:C2:40:AD:38:98
                        [ether] on eth0
```

## Bibliografia deste módulo



© Volhys 1999-2003 19

### Bibliografia deste módulo

- ❑ **Livro**
  - ❖ TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols.  
STEVENS, W. RICHARD.  
Addison-Wesley. 1994.