Protokół ARP (Address Resolution Protocol) służy do mapowania adresów IP na adresy MAC (Media Access Control) w lokalnej sieci Ethernet. ARP jest często stosowany w sieciach lokalnych do ustalenia fizycznego adresu MAC urządzenia, mając tylko jego adres IP.

Gdy urządzenie w sieci lokalnej chce wysłać pakiet do innego urządzenia, najpierw sprawdza, czy posiada już adres MAC odbiorcy w swojej tablicy ARP. Jeśli adres MAC nie jest znany, urządzenie wysyła zapytanie ARP do sieci, pytając "Kto ma ten adres IP?". Inne urządzenia w sieci, które posiadają ten adres IP, odpowiadają, podając swoje adresy MAC. Po otrzymaniu odpowiedzi urządzenie aktualizuje swoją tablicę ARP i używa otrzymanego adresu MAC do wysyłania pakietów do tego urządzenia.

Protokół ARP jest często używany w sieciach Ethernet, gdzie urządzenia komunikują się na podstawie adresów MAC. Umożliwia on efektywne mapowanie adresów IP na adresy MAC, co jest niezbędne do prawidłowego przesyłania pakietów w lokalnej sieci.

Oto kilka przykładów informacji, które można uzyskać za pomocą polecenia arp:

1. Tablica ARP:

Polecenie "arp -a" wyświetla tablicę ARP zawierającą mapowanie adresów IP na adresy MAC urządzeń w sieci lokalnej. Ta tablica zawiera informacje o urządzeniach, z którymi komputer był niedawno w kontakcie.

C:\Users\lukze>arp -a		
Interface: 192.168.221.1 0x4		
Internet Address	Physical Address	Type
192.168.221.254	00-50-56-ff-53-97	dynamic
192.168.221.255	ff-ff-ff-ff-ff	static
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	static
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	static
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	static
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff	static
Interface: 192.168.225.14 0x5		
Internet Address	Physical Address	Туре
192.168.225.138	26-93-46-2c-ad-43	dynamic
192.168.225.255	ff-ff-ff-ff-ff	static
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	static
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	static
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	static
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff	static
Interface: 192.168.35.1		
Internet Address	Physical Address	Туре
192.168.35.254	00-50-56-e4-bc-d 7	dynamic
192.168.35.255	ff-ff-ff-ff-ff	static
	01-00-5e-00-00-16	static
	01-00-5e-00-00-fb	static
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	static
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff	static
C:\Users\lukze>		

2. Czyszczenie tablicy ARP:

Polecenie "arp -d" pozwala na usuwanie wpisów z tablicy ARP. Można podać adres IP, aby usunąć tylko określony wpis, lub użyć opcji "-a", aby usunąć wszystkie wpisy z tablicy ARP.

```
C:\Users\lukze>arp -a
                                                         C:\Windows\System32>arp -d 192.168.221.254
Interface: 192.168.221.1 --- 0x4
                                                         C:\Windows\System32>arp -a
  Internet Address
                       Physical Address
                                             Type
  192.168.221.254
                       00-50-56-ff-53-97
                                             dynamic
                                                        Interface: 192.168.221.1 --- 0x4
                       ff-ff-ff-ff-ff
                                             static
  192.168.221.255
                                                                                Physical Address
                                                          Internet Address
                                                                                                      Type
                       01-00-5e-00-00-16
  224.0.0.22
                                             static
                                                          192.168.221.255
                                                                                ff-ff-ff-ff-ff
                                                                                                      static
  224.0.0.251
                       01-00-5e-00-00-fb
                                             static
                                                          224.0.0.22
                                                                                01-00-5e-00-00-16
                                                                                                      static
  224.0.0.252
                       01-00-5e-00-00-fc
                                             static
                                                          224.0.0.251
                                                                                01-00-5e-00-00-fb
                                                                                                      static
  239.255.255.250
                       01-00-5e-7f-ff-fa
                                             static
                                                          224.0.0.252
                                                                                01-00-5e-00-00-fc
                                                                                                      static
                       ff-ff-ff-ff-ff
  255.255.255.255
                                                                                01-00-5e-7f-ff-fa
                                             static
                                                          239.255.255.250
                                                                                                      static
                                                                                ff-ff-ff-ff-ff
                                                          255.255.255.255
                                                                                                      static
Interface: 192.168.225.14 --- 0x5
                                                        Interface: 192.168.225.14 --- 0x5
  Internet Address
                       Physical Address
                                             Type
                                                                                Physical Address
                                                          Internet Address
                                                                                                      Type
  192.168.225.138
                       26-93-46-2c-ad-43
                                             dynamic
                                                          192.168.225.138
                                                                                26-93-46-2c-ad-43
                                                                                                      dynamic
  192.168.225.255
                       ff-ff-ff-ff-ff
                                             static
                                                                                ff-ff-ff-ff-ff
                                                          192.168.225.255
                                                                                                      static
  224.0.0.22
                       01-00-5e-00-00-16
                                             static
                                                                                01-00-5e-00-00-16
                                                          224.0.0.22
                                                                                                      static
  224.0.0.251
                       01-00-5e-00-00-fb
                                             static
                                                                                01-00-5e-00-00-fb
                                                                                                      static
                                                          224.0.0.251
  224.0.0.252
                       01-00-5e-00-00-fc
                                             static
                                                                                01-00-5e-00-00-fc
                                                                                                      static
                                                          224.0.0.252
                       01-00-5e-7f-ff-fa
  239.255.255.250
                                             static
                                                          239.255.255.250
                                                                                01-00-5e-7f-ff-fa
                                                                                                      static
  255.255.255.255
                       ff-ff-ff-ff-ff
                                             static
                                                          255.255.255.255
                                                                                ff-ff-ff-ff-ff
                                                                                                      static
Interface: 192.168.35.1 --- 0xd
                                                        Interface: 192.168.35.1 --- 0xd
  Internet Address
                       Physical Address
                                             Type
                                                                                Physical Address
                                                          Internet Address
                                                                                                      Type
  192.168.35.254
                       00-50-56-e4-bc-d7
                                             dynamic
                                                          192.168.35.254
                                                                                00-50-56-e4-bc-d7
                                                                                                      dynamic
                       ff-ff-ff-ff-ff
  192.168.35.255
                                             static
                                                          192.168.35.255
                                                                                ff-ff-ff-ff-ff
                                                                                                      static
  224.0.0.22
                       01-00-5e-00-00-16
                                             static
                                                                                01-00-5e-00-00-16
                                                          224.0.0.22
                                                                                                      static
  224.0.0.251
                       01-00-5e-00-00-fb
                                              static
                                                          224.0.0.251
                                                                                01-00-5e-00-00-fb
                                                                                                      static
  224.0.0.252
                       01-00-5e-00-00-fc
                                             static
                                                                                01-00-5e-00-00-fc
                                                          224.0.0.252
                                                                                                      static
                                                                                01-00-5e-7f-ff-fa
  239.255.255.250
                       01-00-5e-7f-ff-fa
                                             static
                                                          239.255.255.250
                                                                                                      static
                                                                                ff-ff-ff-ff-ff
                                                          255.255.255.255
  255.255.255.255
                       ff-ff-ff-ff-ff
                                              static
                                                                                                      static
                                                         ::\Windows\System32>
C:\Users\lukze>
```

3. Dodawanie wpisów do tablicy ARP:

Polecenie "arp -s" pozwala na ręczne dodawanie wpisów do tablicy ARP. Można podać adres IP i odpowiadający mu adres MAC, aby skonfigurować ręcznie mapowanie.

```
C:\Users\lukze>arp -a
Interface: 192.168.221.1 --- 0x4
                        Physical Address
 Internet Address
                                                Туре
 192.168.221.254
                                                dynamic
                         00-50-56-ff-53-97
                         ff-ff-ff-ff-ff
 192.168.221.255
                                                static
 224.0.0.22
                         01-00-5e-00-00-16
                                                static
 224.0.0.251
                         01-00-5e-00-00-fb
                                                static
 224.0.0.252
                         01-00-5e-00-00-fc
                                                static
                         01-00-5e-7f-ff-fa
ff-ff-ff-ff-ff
 239.255.255.250
                                                static
                                                static
 255.255.255.255
Interface: 192.168.225.14 --- 0x5
                        Physical Address
 Internet Address
                                                Type
 192.168.225.138
                         26-93-46-2c-ad-43
                                                dynamic
 192.168.225.255
                                                static
 224.0.0.22
                         01-00-5e-00-00-16
 224.0.0.251
                         01-00-5e-00-00-fb
                                                static
 224.0.0.252
                         01-00-5e-00-00-fc
                                                static
 239.255.255.250
                         01-00-5e-7f-ff-fa
                                                static
                         ff-ff-ff-ff-ff
 255.255.255.255
                                                static
Interface: 192.168.35.1 --
                           - 0xd
 Internet Address
                         Physical Address
                                                Туре
 192.168.35.254
                         00-50-56-e4-bc-d7
                                                dynamic
 192.168.35.255
                         ff-ff-ff-ff-ff
                                                static
 224.0.0.22
                         01-00-5e-00-00-16
                                                static
 224.0.0.251
                         01-00-5e-00-00-fb
                                                static
 224.0.0.252
                         01-00-5e-00-00-fc
                                                static
                         01-00-5e-7f-ff-fa
ff-ff-ff-ff-ff
 239.255.255.250
                                                static
 255.255.255.255
                                                static
C:\Users\lukze>
```

```
C:\Windows\System32>arp -s 192.168.1.1 00-11-22-33-44-55
C:\Windows\System32>arp -a
Interface: 192.168.221.1 --- 0x4
  Internet Address
192.168.221.255
                              Physical Address
                                                           Type
static
  224.0.0.22
                              01-00-5e-00-00-16
                                                           static
  224.0.0.251
224.0.0.252
239.255.255.250
                              01-00-5e-00-00-fb
                                                           static
                              01-00-5e-00-00-fc
                                                           static
                              01-00-5e-7f-ff-fa
                                                           static
  255, 255, 255, 255
                                                           static
Interface: 192.168.225.14 --- 0x5
  Internet Address
192.168.225.138
                              Physical Address
26-93-46-2c-ad-43
                                                           dynamic
  192.168.225.255
224.0.0.22
                                                           static
                              01-00-5e-00-00-16
                                                           static
  224.0.0.251
224.0.0.252
239.255.255.250
                              01-00-5e-00-00-fb
                                                           static
                              01-00-5e-00-00-fc
                                                           static
                              01-00-5e-7f-ff-fa
ff-ff-ff-ff-ff
  255.255.255.255
                                                           static
Interface: 192.168.35.1
                              Physical Address
  Internet Address
  192.168.1.1
192.168.35.254
                              00-11-22-33-44-55
00-50-56-e4-bc-d7
                                                           static
                                                           dynamic
  192.168.35.255
224.0.0.22
224.0.0.251
                               ff-ff-ff-ff-ff
                                                           static
                              01-00-5e-00-00-16
                                                           static
                              01-00-5e-00-00-fb
                                                           static
                              01-00-5e-00-00-fc
  224.0.0.252
                                                           static
                              01-00-5e-7f-ff-fa
ff-ff-ff-ff-ff
  239.255.255.250
                                                           static
  255.255.255.255
                                                           static
C:\Windows\System32>
```

4. Statystyki ARP:

Polecenie "arp -g" wyświetla statystyki ARP, takie jak liczba wysłanych i odebranych żądań ARP, liczba udanych i nieudanych odwołań do tablicy ARP itp.

```
C:\Windows\System32>arp -g
Interface: 192.168.221.1 --- 0x4
 Internet Add ...
192.168.221.255
 Internet Address Physical Address 192.168.221.255 ff-ff-ff-ff-ff
                                                   Type
                                                   static
                         01-00-5e-00-00-16
                                                 static
  224.0.0.251
                         01-00-5e-00-00-fb
 224.0.0.252
                                                 static
                        01-00-5e-00-00-fc
                                                 static
  239.255.255.250
                        01-00-5e-7f-ff-fa
                                                  static
  255.255.255.255
                         ff-ff-ff-ff-ff
                                                   static
Interface: 192.168.225.14 --- 0x5
  Internet Address Physical Address
                                                   Type
 192.168.225.138 26-93-46-2c-ad-43
192.168.225.255 ff-ff-ff-ff
224.0.0.22 01-00-5e-00-00-16
                                                  dynamic
                                                 static
                                                 static
  224.0.0.251
                        01-00-5e-00-00-fb
                                                 static
  224.0.0.252
                         01-00-5e-00-00-fc
                                                 static
  239.255.255.250
                       01-00-5e-7f-ff-fa
                                                 static
  255.255.255
                         ff-ff-ff-ff-ff
                                                   static
Interface: 192.168.35.1 --- 0xd
 Internet Address Physical Address
192.168.1.1 00-11-22-33-44-55
192.168.35.254 00-50-56-e4-bc-d7
192.168.35.255 ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22 01-00-5e-00-00-16
224.0.0.251 01-00-5e-00-00-fc
                                                   Type
                                                   static
                                                   dynamic
                                                  static
                                                 static
                                                 static
  static
                                                 static
  255.255.255.255
                         ff-ff-ff-ff-ff
                                                   static
```

Polecenie arp jest przydatne do zarządzania tablicą ARP i diagnozowania problemów z mapowaniem adresów IP na adresy MAC w sieci lokalnej.