

УПРАЖНЕНИЯⁱ

по дисциплината

„Компютърни мрежи и комуникации“

Лектор: проф. д-р Ганчев
ФМИ, ПУ „П. Хилендарски“
27.08.2020 г.

1. MAC адресация и протокол ARP

Име на студента: _____ Фак. № _____

Цели

- Да се разбере какво е MAC адрес;
- Да се научи повече за адресния механизъм на каналния слой;
- Да се научи повече за протокола ARP.

Обща информация

MAC адресът е уникален хардуерен адрес, използван в локалните компютърни мрежи (LANs) за идентифициране на комуникиращ мрежов възел на нивото на каналния слой. По-точно MAC адресът идентифицира мрежовата интерфейсна платка (*Network Interface Card*, **NIC**) на даден мрежов възел, тъй като е записан на нея. MAC адресът се нарича така, защото се използва от **MAC** (*Medium Access Control*) подслоя на каналния слой, който контролира достъпа до средата/канала. Над MAC подслоя в каналния слой на локалните компютърни мрежи оперира друг подслоя, **LLC** (*Logical Link Control*), който контролира логическата връзка.

В локалните компютърни мрежи (напр. *Ethernet* и *Wi-Fi*) MAC адресът се състои от 6 байта – старшите 3 байта (*vendor number*) идентифицират производителя на *NIC*, а младшите 3 байта представляват сериен номер (*serial number*), който се назначава от съответния производител, като се гарантира уникалност на адреса.

MAC адресът се използва в каналния слой. В мрежовия слой обаче се използва друг вид символичен адрес, например *IP* адрес в Интернет. В момента се използват два вида *IP* адреси: *IPv4* (с 4. версия на протокола *IP*) и *IPv6* (с 6. версия на протокола *IP*).

Когато протокол на мрежовия слой поиска да изпрати пакет до дестинация с *IPv4* адрес **W.X.Y.Z**, *NIC* картата (и съответно нейният драйвер) на възела-подател не разбира този адрес. Поради

ⁱ По материали на *Cisco*

тази причина има допълнителен модул (ARP), който „превежда“ IP адреса на възела-получател към съответен MAC адрес. За целта се използва справочна ARP кеш-таблица. При липса на информация в тази таблица се изпраща ARP заявка (във вид на *broadcast* запитване) към всички възли в IP мрежата. Ако някой възел разпознае собствения си IP адрес в заявката, той изпраща обратно ARP отговор, който съдържа хардуерния му (MAC) адрес. Този адрес се добавя от запитващия възел към ARP таблицата му (заедно със съответстващия му IP адрес) за бъдеща комуникация с другия възел.

Стъпка 1: MAC адрес

Чрез използване на командата **ipconfig** от *command prompt* открийте MAC адрес и съответния IP адрес на вашия компютър, и ги запишете (заедно с частите на MAC адреса):

MAC
адрес:
(в шестнадесетичен вид) _____

(в двоичен вид) _____

Vendor
number:

Serial
number:

IP адрес: _____

Стъпка 2: ARP таблица

Чрез използване на командата **arp** от *command prompt* направете следното:

1. Открийте и запишете IP адреса на маршрутизатора по подразбиране (*default gateway*ⁱⁱ)

IP адрес: _____

2. Прегледайте съдържанието на ARP таблицата на вашия компютър. Запишете MAC адреса на маршрутизатора по подразбиране:

MAC адрес: _____

3. Коя е командата за изтриване на запис от ARP таблицата?

4. Коя е командата за добавяне на запис към ARP таблицата?

ⁱⁱ В TCP/IP терминологията терминът 'gateway' по-често се използва в смисъл на „маршрутизатор“, а не на „комуникационен шлюз“, който е съответстващият му български термин.

Стъпка 3. ARP заявка и ARP отговор

1. Стартирайте програмата **Wireshark** на вашия компютър. От програмното меню изберете *Capture* и след това *Start capture* от падащото меню. За да започне колекционирането на информация за трафика във вашия LAN сегмент/мрежа, натиснете бутона *Start capture*.
2. Открийте ARP заявка в някой от прихванатите пакети и разгледайте съдържанието му. Запишете MAC и IP адресите на подателя и получателя:

	MAC address	IP address
Source		
Target		

3. Опитайте се да получите ARP отговор на заявка, генерирана чрез *ping* към някой мрежов възел.
4. Повторете процеса на прихващане на пакети, започвайки от 1., и намерете пакет с ARP отговор.
5. Запишете различните части на ARP отговора:

	MAC address	IP address
Source		
Target		

Стъпка 4. Представяне на числа/адреси в различни бройни системи

Използвайки десетичното число $X=10.K+10.M+L$, където K, M и L са съответно втората, предпоследната и последната цифра от факултетния ви номер (считано отляво надясно), направете следното:

1. Запишете еднобайтовото двоично представяне на X:

2. Представете получения байт в шестнадесетичен вид:
