

# УПРАЖНЕНИЯ<sup>i</sup>

по дисциплината

## „Компютърни мрежи и комуникации“

Лектор: проф. д-р Ганчев  
ФМИ, ПУ „П. Хилендарски“  
13.09.2023 г.

### 1. MAC адресация и протокол ARP

Студент: \_\_\_\_\_ Фак. № \_\_\_\_\_

Дата и час на започване на упражнението: \_\_\_\_\_

Значения на числата  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  за използване в упражнението:

$Z=10K+10M+L=$  \_\_\_\_\_ (пресмята се от студента;  $K$ ,  $M$  и  $L$  са съответно втората, предпоследната и последната цифра от Фак. №, считано отляво надясно)

$Y=$  \_\_\_\_\_ (число в интервала  $[1, 10]$ , зададено от преподавателя)

$X=Y+Z=$  \_\_\_\_\_ (пресмята се от студента)

#### Цели

- Да се упражни изразяването на числа в различни бройни системи;
- 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

---

<sup>i</sup> По материали на Cisco

средата/канала. Над MAC подслоя в каналния слой на локалните компютърни мрежи оперира друг подслой, **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<sub>1</sub>.W<sub>2</sub>.W<sub>3</sub>.W<sub>4</sub>**, NIC картата (и съответно нейният драйвер) на възела-подател не разбира този адрес. Поради 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. Представяне на числа в различни бройни системи**

1. Запишете еднобайтовото двоично представяне на числото **X**:

---

2. Запишете в осмичен вид числото **X**:

---

3. Запишете в шестнадесетичен вид числото **X**:

---

4. Запишете в двоичен вид числото **2X**:

---

5. Запишете в осмичен вид числото **2X**:

---

6. Запишете в шестнадесетичен вид числото **2X**:

---

7. Намерете остатъка при деление на 8 на числото **2X**:

---

8. Намерете остатъка при деление на 16 на числото **2X**:

---

### **Стъпка 2: MAC адрес**

1. 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) \_\_\_\_\_

vendor

number: (в шестнадесетичен вид)

\_\_\_\_\_

vendor

number: (в двоичен вид)

\_\_\_\_\_

serial

number: (в шестнадесетичен вид)

\_\_\_\_\_

serial

number: (в двоичен вид)

*IP* адрес (в точкова десетична нотация):

\_\_\_\_\_

*IP* адрес (в точкова двоична нотация):

\_\_\_\_\_

2. Открийте и запишете *IP* адреса на маршрутизатора по подразбиране (*default gateway*<sup>ii</sup>)

*IP* адрес (в точкова десетична нотация):

### **Стъпка 3: ARP таблица**

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

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

*MAC* адрес: \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

<sup>ii</sup> 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.