

## **Лабораторна робота № 14**

### **ПОДІЛ МЕРЕЖ НА ПІДМЕРЕЖІ РІЗНОГО РОЗМІРУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПРОТОКОЛУ IP ВЕРСІЇ 4**

*Мета заняття:* ознайомитися із загальними принципами організації IP-підмереж різного розміру при застосуванні IP-адресації версії 4; ознайомитися з методиками розбиття IP-мереж на підмережі різного розміру; отримати практичні навички аналізу, визначення та розрахунку параметрів підмереж різного розміру.

#### **ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

##### ***Загальні принципи поділу IP-мереж на підмережі різного розміру при використанні протоколу IP версії 4***

Див. доданий приклад.

##### ***Додаткова інформація***

<https://ipccisco.com/lesson/ip-subnetting-and-subnetting-examples/?fbclid=IwAR2yaAskIBWly5DzZpGVfXLYOaD8zvjDUi0Y2-1-soegeVmt2aysHoC9xAM>

Див.:

1. Одом Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 100-101; акад. изд. / пер. с англ. Уэнделл Одом. – М. : ООО „И.Д. Вильямс”, 2015. – 896 с.
2. Одом Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101: маршрутизация и коммутация, акад. изд. / пер. с англ. Уэнделл Одом. – М. : ООО „И.Д. Вильямс”, 2015. – 736 с.
3. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов. – 5-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.

## Завдання на лабораторну роботу

1. Виконати поділ заданої IP-мережі на підмережі, у кожній з яких наявна певна кількість вузлів (табл. 1). При виконанні поділу використовувати підходи VLSM та CIDR. Поділ виконати найбільш економним шляхом, для кожної з підмереж навести детальні параметри (IP-адресу та маску/префікс; мінімальну і максимальну IP-адреси діапазону, що можуть використовуватися для адресації вузлів; широкомовну IP-адресу; максимальну кількість IP-адрес вузлів, кількість використаних IP-адрес вузлів, кількість невикористаних IP-адрес вузлів).

Таблиця 1

**Параметри для розрахунку п. 1**

| № варіанту | Параметри мережі |         | Кількість вузлів у підмережі |    |    |    |    |    |
|------------|------------------|---------|------------------------------|----|----|----|----|----|
|            | IP-адреса        | Префікс | A                            | B  | C  | D  | E  | F  |
| 1          | 193.G.N.0        | /24     | 120                          | 50 | 20 | 20 | —  | —  |
| 2          | 194.G.N.0        | /25     | 60                           | 20 | 10 | 12 | —  | —  |
| 3          | 195.G.N.0        | /26     | 30                           | 12 | 5  | 5  | —  | —  |
| 4          | 196.G.N.0        | /24     | 110                          | 40 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5          | 197.G.N.0        | /25     | 50                           | 10 | 12 | 10 | 12 | —  |
| 6          | 198.G.N.0        | /26     | 20                           | 10 | 6  | 5  | —  | —  |
| 7          | 199.G.N.0        | /24     | 100                          | 30 | 30 | 30 | 30 | —  |
| 8          | 200.G.N.0        | /25     | 40                           | 30 | 8  | 12 | —  | —  |
| 9          | 201.G.N.0        | /26     | 12                           | 10 | 10 | 5  | 5  | —  |
| 10         | 202.G.N.0        | /24     | 90                           | 40 | 30 | 10 | 10 | —  |
| 11         | 203.G.N.0        | /25     | 30                           | 30 | 10 | 12 | 10 | 12 |
| 12         | 204.G.N.0        | /26     | 12                           | 10 | 4  | 5  | 5  | 4  |
| 13         | 205.G.N.0        | /24     | 80                           | 50 | 30 | 30 | —  | —  |
| 14         | 206.G.N.0        | /25     | 30                           | 25 | 20 | 12 | 10 | —  |
| 15         | 207.G.N.0        | /26     | 28                           | 12 | 12 | —  | —  | —  |
| 16         | 208.G.N.0        | /24     | 70                           | 60 | 25 | 25 | —  | —  |
| 17         | 209.G.N.0        | /25     | 25                           | 25 | 8  | 10 | 12 | 10 |
| 18         | 210.G.N.0        | /26     | 26                           | 6  | 5  | 5  | 6  | —  |
| 19         | 211.G.N.0        | /24     | 60                           | 50 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 20         | 212.G.N.0        | /25     | 60                           | 30 | 12 | 12 | —  | —  |
| 21         | 213.G.N.0        | /26     | 20                           | 10 | 6  | 6  | —  | —  |
| 22         | 214.G.N.0        | /24     | 50                           | 55 | 45 | 25 | 25 | —  |
| 23         | 215.G.N.0        | /25     | 50                           | 10 | 12 | 12 | 8  | —  |
| 24         | 216.G.N.0        | /26     | 10                           | 12 | 14 | 6  | 5  | —  |
| 25         | 217.G.N.0        | /24     | 40                           | 40 | 20 | 20 | 35 | —  |
| 26         | 218.G.N.0        | /25     | 45                           | 25 | 14 | 12 | —  | —  |
| 27         | 219.G.N.0        | /26     | 12                           | 12 | 14 | 5  | 5  | —  |
| 28         | 220.G.N.0        | /24     | 30                           | 20 | 20 | 20 | 40 | 40 |
| 29         | 221.G.N.0        | /25     | 25                           | 30 | 25 | 30 | —  | —  |

|    |           |     |     |    |    |    |    |    |
|----|-----------|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 30 | 222.G.N.0 | /26 | 28  | 12 | 12 | —  | —  | —  |
| 31 | 193.G.N.0 | /25 | 60  | 20 | 10 | 12 | —  | —  |
| 32 | 194.G.N.0 | /26 | 30  | 12 | 5  | 5  | —  | —  |
| 33 | 195.G.N.0 | /24 | 110 | 40 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 34 | 196.G.N.0 | /25 | 50  | 10 | 12 | 10 | 12 | —  |

2. Виконати поділ заданої IP-мережі на підмережі, у кожній з яких наявна певна кількість вузлів (табл. 2). При виконанні поділу використовувати підходи VLSM та CIDR. Поділ виконати найбільш економним шляхом, для кожної з підмереж навести детальні параметри (IP-адресу та маску/префікс; мінімальну і максимальну IP-адреси діапазону, що можуть використовуватися для адресації вузлів; широкомовну IP-адресу; максимальну кількість IP-адрес вузлів, кількість використаних IP-адрес вузлів, кількість невикористаних IP-адрес вузлів).

Таблиця 2

Параметри для розрахунку п. 2

| № варіанту | Параметри мережі |         | Кількість вузлів у підмережі |      |     |     |      |      |
|------------|------------------|---------|------------------------------|------|-----|-----|------|------|
|            | IP-адреса        | Префікс | A                            | B    | C   | D   | E    | F    |
| 1          | 175.111.14.0     | /23     | 127                          | 15   | 4   | 6   | 64   | 19   |
| 2          | 180.90.128.0     | /22     | 240                          | 180  | 60  | 50  | 10   | 12   |
| 3          | 185.10.192.0     | /21     | 500                          | 300  | 120 | 150 | 50   | 40   |
| 4          | 166.240.224.0    | /20     | 1000                         | 1500 | 250 | 220 | 120  | 100  |
| 5          | 195.160.254.0    | /24     | 50                           | 40   | 20  | 25  | 30   | 10   |
| 6          | 189.175.0.0      | /19     | 2000                         | 1800 | 300 | 500 | 200  | 120  |
| 7          | 130.199.64.0     | /22     | 500                          | 120  | 120 | 60  | 15   | 20   |
| 8          | 201.15.18.0      | /24     | 100                          | 20   | 25  | 10  | 8    | 6    |
| 9          | 151.69.64.0      | /20     | 540                          | 650  | 100 | 90  | 140  | 90   |
| 10         | 198.178.60.0     | /24     | 120                          | 20   | 20  | 4   | 6    | 4    |
| 11         | 210.87.19.128    | /24     | 50                           | 30   | 10  | 10  | 10   | 5    |
| 12         | 148.180.192.0    | /20     | 800                          | 300  | 200 | 150 | 180  | 500  |
| 13         | 176.90.128.0     | /22     | 180                          | 160  | 100 | 100 | 50   | 30   |
| 14         | 136.175.0.0      | /18     | 4000                         | 2500 | 500 | 400 | 180  | 200  |
| 15         | 165.90.64.0      | /21     | 100                          | 150  | 340 | 280 | 50   | 60   |
| 16         | 196.80.25.128    | /25     | 20                           | 20   | 10  | 10  | 4    | 6    |
| 17         | 193.255.24.0     | /24     | 30                           | 30   | 20  | 20  | 5    | 55   |
| 18         | 158.250.16.0     | /22     | 110                          | 120  | 130 | 130 | 50   | 40   |
| 19         | 148.255.96.0     | /21     | 220                          | 250  | 520 | 60  | 50   | 100  |
| 20         | 158.25.160.0     | /23     | 140                          | 110  | 20  | 20  | 10   | 10   |
| 21         | 178.222.176.0    | /22     | 120                          | 120  | 120 | 60  | 30   | —    |
| 22         | 128.198.0.0      | /19     | 2000                         | 1000 | 800 | 600 | 1200 | 2400 |
| 23         | 136.90.128.0     | /20     | 1480                         | 520  | 120 | 230 | 140  | 50   |
| 24         | 191.82.64.0      | /21     | 220                          | 380  | 240 | 60  | 100  | 20   |
| 25         | 197.86.10.128    | /25     | 30                           | 20   | 10  | 10  | 10   | 8    |

|    |               |     |      |      |      |     |      |      |
|----|---------------|-----|------|------|------|-----|------|------|
| 26 | 196.24.10.0   | /24 | 25   | 25   | 35   | 50  | 00   | 20   |
| 27 | 185.69.0.0    | /20 | 850  | 450  | 250  | 200 | 140  | 90   |
| 28 | 220.94.182.0  | /23 | 4    | 8    | 16   | 32  | 32   | 64   |
| 29 | 135.36.0.0    | /18 | 6000 | 2000 | 1500 | 450 | 420  | 60   |
| 30 | 178.110.0.0   | /19 | 1400 | 2100 | 580  | 380 | 220  | 200  |
| 31 | 220.97.29.128 | /24 | 50   | 30   | 10   | 10  | 10   | 5    |
| 32 | 175.79.0.0    | /20 | 850  | 450  | 250  | 200 | 140  | 90   |
| 33 | 218.104.172.0 | /23 | 4    | 8    | 16   | 32  | 32   | 64   |
| 34 | 148.198.0.0   | /19 | 2000 | 1000 | 800  | 600 | 1200 | 2400 |

3. Для заданої кількості вузлів мереж/підмереж (табл. 3) з використанням **класового підходу** виконати виділення IP-адрес мереж/підмереж з загального адресного простору IP-адрес версії 4. Для кожної з підмереж навести детальні параметри (IP-адресу та маску/префікс; мінімальну і максимальну IP-адреси діапазону, що можуть використовуватися для адресації вузлів; широкомовну IP-адресу; максимальну кількість IP-адрес вузлів, кількість використаних IP-адрес вузлів, кількість невикористаних IP-адрес вузлів). При виконанні розподілу передбачити формування неперервних класових адресних діапазонів. Для сформованих класових діапазонів визначити сумарні (агреговані) адреси мереж.

Таблиця 3

**Параметри для розрахунку п. 3**

| № варіанту | Кількість вузлів у підмережі |     |     |     |       |       |       |       |
|------------|------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
|            | A                            | B   | C   | D   | E     | F     | G     | H     |
| 1          | 160                          | 136 | 80  | 80  | 32000 | 20000 | 10000 | 12000 |
| 2          | 16                           | 64  | 208 | 96  | 5000  | 33000 | 9000  | 7000  |
| 3          | 32                           | 160 | 160 | 112 | 23000 | 5000  | 50000 | 13000 |
| 4          | 48                           | 40  | 184 | 208 | 21000 | 26000 | 54000 | 66000 |
| 5          | 144                          | 184 | 56  | 40  | 2000  | 50000 | 50000 | 22000 |
| 6          | 200                          | 160 | 80  | 88  | 35000 | 2000  | 16000 | 49000 |
| 7          | 8                            | 192 | 176 | 128 | 46000 | 30000 | 66000 | 28000 |
| 8          | 248                          | 160 | 16  | 72  | 17000 | 15000 | 50000 | 63000 |
| 9          | 40                           | 232 | 72  | 152 | 26000 | 12000 | 27000 | 37000 |
| 10         | 192                          | 160 | 224 | 96  | 60000 | 24000 | 24000 | 43000 |
| 11         | 160                          | 112 | 120 | 224 | 24000 | 64000 | 55000 | 15000 |
| 12         | 120                          | 112 | 128 | 224 | 58000 | 4000  | 10000 | 57000 |
| 13         | 216                          | 208 | 240 | 24  | 51000 | 44000 | 49000 | 60000 |
| 14         | 176                          | 232 | 200 | 136 | 19000 | 9000  | 63000 | 8000  |
| 15         | 216                          | 136 | 24  | 48  | 52000 | 21000 | 57000 | 21000 |
| 16         | 80                           | 80  | 120 | 128 | 39000 | 19000 | 22000 | 55000 |
| 17         | 184                          | 96  | 120 | 64  | 18000 | 43000 | 55000 | 34000 |
| 18         | 224                          | 192 | 32  | 120 | 10000 | 65000 | 51000 | 52000 |
| 19         | 96                           | 208 | 200 | 160 | 58000 | 26000 | 55000 | 32000 |
| 20         | 144                          | 136 | 16  | 208 | 44000 | 13000 | 57000 | 61000 |

|    |     |     |     |     |       |       |       |       |
|----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| 21 | 232 | 24  | 144 | 160 | 60000 | 3000  | 37000 | 65000 |
| 22 | 200 | 256 | 144 | 88  | 18000 | 35000 | 17000 | 16000 |
| 23 | 216 | 96  | 136 | 16  | 1000  | 36000 | 45000 | 45000 |
| 24 | 184 | 72  | 8   | 32  | 65000 | 34000 | 20000 | 58000 |
| 25 | 216 | 40  | 240 | 96  | 22000 | 24000 | 57000 | 21000 |
| 26 | 64  | 64  | 176 | 160 | 17000 | 57000 | 17000 | 11000 |
| 27 | 184 | 208 | 168 | 80  | 1000  | 37000 | 51000 | 36000 |
| 28 | 200 | 160 | 32  | 192 | 29000 | 66000 | 1000  | 16000 |
| 29 | 72  | 96  | 128 | 8   | 59000 | 27000 | 38000 | 63000 |
| 30 | 176 | 48  | 256 | 168 | 8000  | 31000 | 44000 | 45000 |
| 31 | 140 | 102 | 122 | 214 | 24000 | 64000 | 55000 | 15000 |
| 32 | 200 | 256 | 144 | 88  | 65000 | 34000 | 20000 | 58000 |
| 33 | 64  | 64  | 176 | 160 | 60000 | 3000  | 37000 | 65000 |
| 34 | 232 | 30  | 144 | 160 | 1000  | 36000 | 45000 | 45000 |

4. Для заданої кількості вузлів підмереж (табл. 4) з використанням безкласового підходу, VLSM та CIDR сформувати загальну IP-адресу мережі та IP-адреси підмереж. Формування IP-адрес виконати найбільш економним шляхом, за можливості виділяти неперервні адресні діапазони. Для IP-адреси мережі навести детальні параметри (IP-адресу, маску/префікс, широкомовну адресу). Для кожної з підмереж навести детальні параметри (IP-адресу та маску/префікс; мінімальну і максимальну IP-адреси діапазону, що можуть використовуватися для адресації вузлів; широкомовну IP-адресу; максимальну кількість IP-адрес вузлів, кількість використаних IP-адрес вузлів, кількість невикористаних IP-адрес вузлів).

Таблиця 4

**Параметри для розрахунку п. 4**

| №<br>варіанту | Кількість вузлів у підмережі |    |    |    |    |     |     |     |
|---------------|------------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|               | A                            | B  | C  | D  | E  | F   | G   | H   |
| 1             | 4                            | 4  | 32 | 52 | 32 | 84  | 80  | 76  |
| 2             | 24                           | 16 | 4  | 16 | 40 | 56  | 116 | 84  |
| 3             | 12                           | 8  | 28 | 52 | 4  | 40  | 116 | 96  |
| 4             | 20                           | 12 | 24 | 16 | 40 | 104 | 116 | 112 |
| 5             | 8                            | 8  | 16 | 48 | 20 | 124 | 128 | 104 |
| 6             | 12                           | 8  | 20 | 64 | 32 | 92  | 56  | 68  |
| 7             | 20                           | 8  | 24 | 48 | 32 | 56  | 68  | 68  |
| 8             | 2                            | 4  | 20 | 52 | 28 | 4   | 28  | 20  |
| 9             | 4                            | 4  | 28 | 60 | 2  | 108 | 40  | 60  |
| 10            | 4                            | 16 | 16 | 12 | 12 | 20  | 72  | 52  |
| 11            | 16                           | 16 | 2  | 28 | 40 | 56  | 56  | 68  |
| 12            | 16                           | 16 | 24 | 20 | 56 | 116 | 80  | 32  |

|    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 13 | 28 | 28 | 16 | 44 | 24 | 32  | 8   | 24  |
| 14 | 8  | 12 | 28 | 4  | 60 | 72  | 108 | 4   |
| 15 | 32 | 16 | 16 | 60 | 32 | 100 | 28  | 64  |
| 16 | 28 | 28 | 8  | 52 | 64 | 116 | 20  | 44  |
| 17 | 16 | 16 | 24 | 36 | 32 | 124 | 72  | 80  |
| 18 | 32 | 12 | 12 | 16 | 32 | 88  | 116 | 52  |
| 19 | 16 | 28 | 2  | 32 | 28 | 124 | 72  | 92  |
| 20 | 4  | 28 | 20 | 52 | 20 | 72  | 104 | 4   |
| 21 | 24 | 12 | 16 | 8  | 8  | 60  | 120 | 56  |
| 22 | 8  | 20 | 8  | 12 | 44 | 20  | 108 | 4   |
| 23 | 16 | 20 | 4  | 32 | 64 | 52  | 56  | 88  |
| 24 | 28 | 24 | 8  | 64 | 2  | 100 | 68  | 68  |
| 25 | 12 | 32 | 16 | 56 | 20 | 28  | 76  | 40  |
| 26 | 8  | 28 | 20 | 12 | 36 | 68  | 4   | 40  |
| 27 | 8  | 2  | 16 | 36 | 64 | 68  | 48  | 120 |
| 28 | 4  | 2  | 32 | 32 | 44 | 52  | 72  | 56  |
| 29 | 28 | 4  | 16 | 48 | 16 | 8   | 52  | 124 |
| 30 | 20 | 24 | 2  | 56 | 56 | 60  | 44  | 24  |
| 31 | 20 | 12 | 24 | 16 | 40 | 104 | 116 | 112 |
| 32 | 32 | 16 | 16 | 60 | 32 | 100 | 28  | 64  |
| 33 | 12 | 32 | 16 | 56 | 20 | 28  | 76  | 40  |
| 34 | 32 | 12 | 12 | 16 | 32 | 88  | 116 | 52  |

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ