

Для виконання лабораторної роботи адреса має бути наступна: 192.168.mmm.nnn, де mmm – номер групи, nnn – номер студента по списку у групі

Cisco формула розрахунку мереж

Кількість підмереж $= 2^n$, де n - це кількість зайнятих біт від порції хоста.

Cisco формула розрахунку хостів (вузлів)

Кількість хостів в підмережі $= 2^{n-2}$, де n - це кількість вільних біт (нулів) в порції хоста, а «-2» - це відрахування адреси мережі (в порції хоста всі нулі) і широкомовної адреси (в порції хоста все одиниці) .

Пояснення формул розрахунку мереж

IP адреса

IP адреса складається з 32 бітів, які поділені на 4 частини по 8 біт відповідно (ці частини називаються октетами). У житті використовується запис IP адреси в десятковому вигляді.

Приклади IP адрес:

172.16.2.15 = 10101100.00010000.00000010.00001111

178.68.128.168 = 10110010.01000100.10000000.10101000

217.20.147.94 = 11011001.00010100.10010011.01011110

З цих 32 бітів частина відноситься до адреси хоста, якому належить цей IP адреса, а інша частина відноситься до адреси мережі, в якій знаходиться цей хост. Перша частина (зліва направо) IP адреси позначає адресу мережі, а друга частина (решта біти) - адреса хоста. Щоб дізнатися, скільки бітів відноситься до адреси мережі, треба скористатися маскою мережі.

маска мережі

Маска мережі теж складається з 32 бітів, але на відміну від IP адреси, в масці одиниці і нулики не можуть перемішуватися. У житті використовується запис мережевої маски в десятковому вигляді.

Приклади масок мережі:

255.255.255.0 = 11111111.11111111.11111111.00000000

255.0.0.0 = 11111111.00000000.00000000.00000000

255.255.240.0 = 11111111.11111111.11110000.00000000

255.255.255.128 = 11111111.11111111.11111111.10000000

префікс маски

Ще частіше, маска мережі записується у вигляді короткого префікса маски. Число в префікс позначає кількість біт відносяться до адреси мережі.

/ 16 = 11111111.11111111.00000000.00000000 = 255.255.0.0

/ 24 = 11111111.11111111.11111111.00000000 = 255.255.255.0

/ 26 = 11111111.11111111.11111111.11000000 = 255.255.255.192

IP адреса і маска мережі

Щоб дізнатися, яка частина IP адреси відноситься до порції мережі, необхідно виконати бінарну логічну операцію AND (І).

Бінарна логічна операція AND (І)

Сенс операції полягає в порівнянні двох бітів, причому тільки в одному випадку бінарна операція дає одиницю на виході - у разі порівняння двох одиниць. В інших випадках логічна операція AND дає на виході 0.

Результати порівняння логічною операцією AND двох бітів:

1 AND 1 = 1

1 AND 0 = 0

0 AND 1 = 0

0 AND 0 = 0

Операція AND над IP адресою і маскою

Уявімо, що у нас є IP адреса 192.168.1.31 з маскою мережі у вигляді префікса / 24, наша задача обчислити адресу мережі, порцію мережі, порцію хоста.

Спочатку треба перевести IP адреса з десяткової системи числення в двійкову систему. Потім перевести префікс в двійковий вигляд і нормальний вигляд маски мережі (десятковий). Далі залишиться тільки скласти IP адреса з маскою за допомогою логічної операції AND.

192.168.1.31/24

192.168.1.31 = 11000000.10101000.00000001.00011111

/ 24 = 11111111.11111111.11111111.00000000 = 255.255.255.0

11000000.10101000.00000001.00011111 (IP)

AND

11111111.11111111.11111111.00000000 (Mask)

=

11000000.10101000.00000001.00000000 (Адреса мережі в двійковому вигляді)

192.168.1.0/24 (Адреса мережі в десятковому вигляді з мережевим префіксом)

Ось ми і дізналися адресу мережі. Одинички в масці вказують на довжину порції адреси мережі (11000000.10101000.00000001.), А нулики - на порцію адреси хоста (.00011111).

Приклади розрахунку мереж

Розподіл мережі здійснюється присвоєнням бітів з порції адреси хоста до порції адреси мережі. Тим самим ми збільшуємо можливу кількість підмереж, але зменшуємо кількість хостів в підмережі. Щоб дізнатися, скільки виходить підмереж із привласнених бітів треба скористатися сіско формулою розрахунку мереж: 2^n , де n є кількістю присвоєних біт.

Приклад розрахунку мережі на 2 підмережі.

У нас є адреса мережі 192.168.1.0/24, нам треба розділити наявну мережу на 2 підмережі. Спробуємо забрати від порції хоста 1 біт і скористатися формулою: $2^1 = 2$, це означає, що якщо ми заберемо один біт від частини хоста, то ми отримаємо 2 підмережі. Присвоєння одного біта з порції хоста збільшить префікс на один біт: / 25. Тепер треба виписати 2 однакових IP адреси мережі в двійковому вигляді змінивши лише присвоєний біт (у першій підмережі присвоєний біт буде дорівнює 0, а у другій підмережі = 1). Захоплений біт я виділю більш жирним шрифтом червоного кольору.

2 підмережі (захоплений біт я виділю більш жирним шрифтом червоного кольору):

1) 11000000.10101000.00000001.00000000

2) 11000000.10101000.00000001.10000000

Тепер запишемо поряд з двійковим видом десятковий, і додамо новий префікс. Червоним позначив порцію підмережі, а синім - порцію хоста.

1) 11000000.10101000.00000001.00000000 = 192.168.1.0/25

2) 11000000.10101000.00000001.10000000 = 192.168.1.128/25

Все, мережа розділена на 2 підмережі. Як ми бачимо вище, порція хоста тепер становить 7 біт.

Щоб вирахувати, скільки адрес хостів можна отримати використовуючи 7 біт, необхідно скористатися сіско формулою розрахунку хостів: $2^n - 2$, де n = кількість біт в порції хоста.

$2^7 - 2 = 126$ хостів. На початку статті було сказано, що віднімається цифра 2 є двома адресами, які не можна привласнити хосту: адреса мережі і широкомовна адресу.

Адреса мережі, це коли в порції хоста всі нулі, а широкомовний адресу, це коли в порції хоста все одиниці. Випишемо ці адреси для кожної підмережі в двійковому і десятковому вигляді:

11000000.10101000.00000001.00000000 = 192.168.1.0/25 (адреса мережі першої підмережі)

11000000.10101000.00000001.01111111 = 192.168.1.127/25 (широкомовна адреса першої підмережі)

11000000.10101000.00000001.10000000 = 192.168.1.128/25 (адреса мережі другий підсети)

11000000.10101000.00000001.11111111 = 192.168.1.255/25 (широкомовна адреса другий підсети)

Приклад розрахунку мережі на 4 підмережі.

Цей приклад робиться абсолютно за тим же алгоритмом, що і попередній, тому я запишу текст трохи коротше. Адреса я буду використовувати той же, щоб ви бачили відмінності. Якщо потрібні подробиці, пишіть на пошту.

У нас є адреса мережі 192.168.1.0/24, треба розділити мережу на 4 підмережі. Вираховуємо за формулою, скільки нам треба зайняти біт від хоста: $2^2 = 4$. Префікс змінюється на / 26.

4 підмережі (захоплений біт я виділю більш жирним шрифтом червоного кольору):

1) 11000000.10101000.00000001.00000000

2) 11000000.10101000.00000001.01000000

3) 11000000.10101000.00000001.10000000

4) 11000000.10101000.00000001.11000000

Червоним позначив порцію підмережі, а синім - порцію хоста:

1) 11000000.10101000.00000001.00000000 = 192.168.1.0/26

2) 11000000.10101000.00000001.01000000 = 192.168.1.64/26

3) 11000000.10101000.00000001.10000000 = 192.168.1.128/26

4) 11000000.10101000.00000001.11000000 = 192.168.1.192/26

Все, мережа розділена на 4 підмережі. Порція хоста тепер становить 6 біт.

$2^6 - 2 = 62$ хостів.

11000000.10101000.00000001.00000000 = 192.168.1.0/26 (адреса мережі першої підмережі)

11000000.10101000.00000001.00111111 = 192.168.1.63/26 (широкомовна адреса першої підмережі)

11000000.10101000.00000001.01000000 = 192.168.1.64/26 (адреса мережі другий підсети)

11000000.10101000.00000001.01111111 = 192.168.1.127/26 (широкомовна адреса другий підсети)

11000000.10101000.00000001.10000000 = 192.168.1.128/26 (адреса мережі третьої підмережі)

11000000.10101000.00000001.10111111 = 192.168.1.191/26 (широкомовна адреса третьої підмережі)

11000000.10101000.00000001.11000000 = 192.168.1.192/26 (адреса мережі четвертої підмережі)

11000000.10101000.00000001.11111111 = 192.168.1.255/26 (широкомовна адреса четвертої підмережі)

висновок

Таким способом можна розділити будь-яку мережу на підмережі, а cisco формули розрахунку мереж і хостів допоможуть вам в цій справі.

ПРИКЛАД представлення

IP адреса (нормалізований вид):

192.168.3.20

IP адреса (двійкове подання):

11000000.10101000.00000011.00010100

IP адреса (двійкове подання без точок):

11000000101010000000001100010100