

Лабораторная работа. Преобразование IPv4-адресов в двоичный формат

Задачи

Часть 1. Преобразование IPv4-адресов из разделенных точками десятичных чисел в двоичный формат

Часть 2. Использование побитовой операции И для определения сетевых адресов

Часть 3. Применение расчетов сетевых адресов

Общие сведения/сценарий

Каждый IPv4-адрес состоит из двух частей — сетевой и узловой. Сетевая часть адреса одинакова для всех устройств, которые находятся в одной и той же сети. Узловая часть определяет конкретный узел в пределах соответствующей сети. Маска подсети используется для определения сетевой части IP-адреса. Устройства в одной сети могут обмениваться данными напрямую; для взаимодействия между устройствами из разных сетей требуется промежуточное устройство уровня 3, например маршрутизатор.

Чтобы понять принцип работы устройств в сети, нам необходимо увидеть адреса в том виде, в котором с ними работают устройства — в двоичном представлении. Для этого необходимо перевести IP-адрес и его маску подсети из десятичного представления с точками в двоичное значение. После этого можно определить сетевой адрес с помощью побитовой операции И.

В этой лабораторной работе описывается порядок определения сетевой и узловой частей IP-адресов. Для этого нужно перевести адреса и маски подсети из десятичного представления с точками в двоичный формат, а затем применить побитовую операцию И. После этого вы воспользуетесь полученной информацией для определения адресов в сети.

Часть 1: Преобразование IPv4-адресов из десятичной системы счисления с точкой -разделителем в двоичный формат

В части 1 вам необходимо перевести десятичные числа в двоичный эквивалент. Выполнив это задание, вы займетесь преобразованием IPv4-адресов и масок подсети из десятичного представления с точкой-разделителем в двоичную систему.

Шаг 1: Переведите числа из десятичной в двоичную систему счисления.

Заполните таблицу, преобразовав десятичное число в 8-битное двоичное значение. Первое число уже преобразовано для примера. Помните, что восемь двоичных битовых значений в октете имеют основание 2 и слева направо выглядят как 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2 и 1.

| Десятичные | Двоичные |
|------------|----------|
| 192 | 11000000 |
| 168 | |
| 10 | |
| 255 | |
| 2 | |

Шаг 2: Преобразуйте IPv4-адреса в двоичный формат.

IPv4-адреса преобразуются точно так же, как было описано выше. Заполните приведенную ниже таблицу двоичными эквивалентами указанных адресов. Чтобы ваши ответы было проще воспринимать, разделяйте двоичные октеты точками.

| Десятичные | Двоичные |
|-----------------|-------------------------------------|
| 192.168.10.10 | 11000000.10101000.00001010.00001010 |
| 209.165.200.229 | |
| 172.16.18.183 | |
| 10.86.252.17 | |
| 255.255.255.128 | |
| 255.255.192.0 | |

Часть 2: Использование побитовой операции И для определения сетевых адресов

В части 2 вы будете рассчитывать сетевой адрес для имеющихся адресов узлов с помощью побитовой операции И. Сначала вам необходимо перевести десятичный IPv4-адрес и маску подсети в их двоичный эквивалент. Получив сетевой адрес в двоичном формате, переведите его в десятичный.

Примечание. При использовании операции И десятичное значение в каждой битовой позиции 32-битного IP-адреса узла сравнивается с соответствующей позицией в 32-битной маске подсети. При наличии двух нулей или 0 и 1 результатом операции И будет 0. При наличии двух единиц результатом будет 1, как показано в приведенном примере.

Шаг 1: Определите, сколько бит нужно использовать для расчета сетевого адреса.

| Описание | Десятичные | Двоичные |
|---------------|-----------------|-------------------------------------|
| IP-адрес | 192.168.10.131 | 11000000.10101000.00001010.10000011 |
| Маска подсети | 255.255.255.192 | 11111111.11111111.11111111.11000000 |
| Сетевой адрес | 192.168.10.128 | 11000000.10101000.00001010.10000000 |

Как определить, сколько бит нужно использовать для расчета сетевого адреса?

Сколько бит в приведенном выше примере используется для расчета сетевого адреса?

Шаг 2: Выполните операцию И, чтобы определить сетевой адрес.

а. Введите отсутствующую информацию в таблицу ниже:

| Описание | Десятичные | Двоичные |
|---------------|---------------|----------|
| IP-адрес | 172.16.145.29 | |
| Маска подсети | 255.255.0.0 | |
| Сетевой адрес | | |

b. Введите отсутствующую информацию в таблицу ниже:

| Описание | Десятичные | Двоичные |
|---------------|---------------|----------|
| IP-адрес | 192.168.10.10 | |
| Маска подсети | 255.255.255.0 | |
| Сетевой адрес | | |

c. Введите отсутствующую информацию в таблицу ниже:

| Описание | Десятичные | Двоичные |
|---------------|-----------------|----------|
| IP-адрес | 192.168.68.210 | |
| Маска подсети | 255.255.255.128 | |
| Сетевой адрес | | |

d. Введите отсутствующую информацию в таблицу ниже:

| Описание | Десятичные | Двоичные |
|---------------|---------------|----------|
| IP-адрес | 172.16.188.15 | |
| Маска подсети | 255.255.240.0 | |
| Сетевой адрес | | |

e. Введите отсутствующую информацию в таблицу ниже:

| Описание | Десятичные | Двоичные |
|---------------|-------------|----------|
| IP-адрес | 10.172.2.8 | |
| Маска подсети | 255.224.0.0 | |
| Сетевой адрес | | |

Часть 3: Применение расчетов сетевых адресов

В части 3 вам необходимо рассчитать сетевой адрес для указанных IP-адресов и масок подсети. Получив сетевой адрес, вы должны определить ответы, необходимые для выполнения этой лабораторной работы.

Шаг 1: Определите, находятся ли IP-адреса в одной и той же сети.

- Вы настраиваете два ПК для своей сети. Компьютеру PC-A присвоен IP-адрес 192.168.1.18, а компьютеру PC-B — IP-адрес 192.168.1.33. Маска подсети обоих компьютеров — 255.255.255.240.

Какой сетевой адрес у PC-A? _____

Какой сетевой адрес у PC-B? _____

Смогут ли эти ПК взаимодействовать друг с другом напрямую? _____

Какой наибольший адрес, присвоенный компьютеру PC-B, позволит ему находиться в одной сети с PC-A?

- b. Вы настраиваете два ПК для своей сети. Компьютеру PC-A присвоен IP-адрес 10.0.0.16, а компьютеру PC-B — IP-адрес 10.1.14.68. Маска подсети обоих компьютеров — 255.254.0.0.

Какой сетевой адрес у PC-A? _____

Какой сетевой адрес у PC-B? _____

Смогут ли эти ПК взаимодействовать друг с другом напрямую? _____

Какой наименьший адрес, присвоенный компьютеру PC-B, позволит ему находиться в одной сети с PC-A?

Шаг 2: Установите адрес шлюза по умолчанию.

- a. В вашей компании действует политика использования первого IP-адреса в сети в качестве адреса шлюза по умолчанию. Узел в локальной сети (LAN) имеет IP-адрес 172.16.140.24 и маску подсети 255.255.192.0.

Какой у этой сети сетевой адрес?

Какой адрес имеет шлюз по умолчанию для этого узла?

- b. В вашей компании действует политика использования первого IP-адреса в сети в качестве адреса шлюза по умолчанию. Вы получили указание настроить новый сервер с IP-адресом 192.168.184.227 и маской подсети 255.255.255.248.

Какой у этой сети сетевой адрес?

Каким будет шлюз по умолчанию для этого сервера?

Вопросы для повторения

Почему при определении сетевого адреса важна маска подсети?

