

Übung – Umwandeln von IPv4-Adressen in das Binärsystem

Zielsetzung

Teil 1: Umwandeln von IPv4-Adressen von der dezimalen Punktnotation in die Binärform

Teil 2: Verwenden bitweiser UND-Operationen zum Bestimmen von Netzwerkadressen

Teil 3: Anwenden von Netzwerk-Adressberechnungen

Hintergrund/Szenario

Jede IPv4-Adresse besteht aus zwei Teilen: einem Netzwerkteil und einem Host-Teil. Der Netzwerkteil einer Adresse ist für alle Geräte, die sich im gleichen Netzwerk befinden, gleich. Der Host-Teil identifiziert einen bestimmten Host in einem bestimmten Netzwerk. Die Subnetzmaske wird verwendet, um den Netzwerkteil einer IP-Adresse zu ermitteln. Geräte im selben Netzwerk können direkt miteinander kommunizieren. Geräte in verschiedenen Netzwerken benötigen für die Kommunikation eine aktive Netzwerkkomponente auf Schicht 3, zum Beispiel einen Router.

Um den Betrieb von Geräten in einem Netzwerk zu verstehen, müssen wir Adressen aus Sicht der Geräte lesen, d. h. in binärer Schreibweise. Dazu müssen wir die dezimale Punktnotation einer IP-Adresse und deren Subnetzmaske in die Binärschreibweise umwandeln. Danach können wir die bitweise UND-Operation verwenden, um die Netzwerkadresse zu bestimmen.

Diese Übung bietet Anleitungen, wie man den Netzwerk- und Host-Teil von IP-Adressen durch Umwandeln von Adressen und Subnetzmasken von der dezimalen Punktnotation in die Binärform bestimmt und dann die bitweise UND-Operation verwendet. Anschließend werden Sie diese Informationen an, um Adressen im Netz zu identifizieren.

Teil 1: Umwandeln von IPv4-Adressen von der dezimalen Punktnotation in die Binärform

In Teil 1 werden Sie Dezimalzahlen in ihre binäre Form umwandeln. Wenn Sie diese Aufgabe gemeistert haben, wandeln Sie IPv4-Adressen und Subnetzmasken von der dezimalen Punktnotation in ihre Binärform um.

Schritt 1: Umwandeln von Dezimalwerten in ihre binäre Form

Ergänzen Sie die folgende Tabelle durch Umwandlung der Dezimalzahl in eine 8-Bit-Binärzahl. Die erste Zahl wurde als Beispiel bereits eingetragen. Denken Sie daran, dass die acht binären Bit-Werte in einem Oktett auf den Potenzen von 2 basieren und von links nach rechts 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2 und 1 sind.

| Dezimal | Binär |
|---------|----------|
| 192 | 11000000 |
| 168 | |
| 10 | |
| 255 | |
| 2 | |

Schritt 2: Umwandeln von IPv4-Adressen in die Binärform

Eine IPv4-Adresse kann mit der gleichen Technik, die Sie oben angewendet haben, umgewandelt werden. Tragen Sie in der Tabelle unten die binäre Form der bereitgestellten Adressen ein. Damit Ihre Antworten leichter lesbar sind, trennen Sie die binären Oktette mit einem Punkt.

| Dezimal | Binär |
|-----------------|-------------------------------------|
| 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 | |

Teil 2: Verwenden bitweiser UND-Operationen zum Bestimmen von Netzwerkadressen

In Teil 2 verwenden Sie die bitweise UND-Operation, um die Netzwerkadresse für die bereitgestellten Host-Adressen zu berechnen. Sie müssen zuerst eine dezimale IPv4-Adresse und Subnetzmaske in ihre binäre Form umwandeln. Sobald Sie die binäre Form der Netzwerkadresse haben, wandeln Sie diese in ihre Dezimalform um.

Hinweis: Die UND-Operation vergleicht den Binärwert an jeder Bit-Position der 32-Bit-Host-IP mit der entsprechenden Position in der 32-Bit-Subnetzmaske. Wenn es zwei Nullen oder eine Null und eine Eins gibt, ist das Ergebnis von UND gleich 0. Wenn es zwei Einsen gibt, ist das Ergebnis 1, wie hier im Beispiel gezeigt.

Schritt 1: Bestimmen der Anzahl der zu verwendenden Bit zum Berechnen der Netzwerkadresse

| Beschreibung | Dezimal | Binär |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| IP-Adresse | 192.168.10.131 | 11000000.10101000.00001010.10000011 |
| Subnetzmaske | 255.255.255.192 | 11111111.11111111.11111111.11000000 |
| Netzwerkadresse | 192.168.10.128 | 11000000.10101000.00001010.10000000 |

Wie bestimmen Sie, welche Bit Sie zum Berechnen der Netzwerkadresse verwenden?

Im Beispiel oben werden wie viele Bit zum Berechnen der Netzwerkadresse verwendet?

Schritt 2: Verwenden der UND-Operation zum Bestimmen der Netzwerkadresse

- a. Tragen Sie die fehlenden Informationen in die Tabelle unten ein:

| Beschreibung | Dezimal | Binär |
|-----------------|---------------|-------|
| IP-Adresse | 172.16.145.29 | |
| Subnetzmaske | 255.255.0.0 | |
| Netzwerkadresse | | |

- b. Tragen Sie die fehlenden Informationen in die Tabelle unten ein:

| Beschreibung | Dezimal | Binär |
|-----------------|---------------|-------|
| IP-Adresse | 192.168.10.10 | |
| Subnetzmaske | 255.255.255.0 | |
| Netzwerkadresse | | |

- c. Tragen Sie die fehlenden Informationen in die Tabelle unten ein:

| Beschreibung | Dezimal | Binär |
|-----------------|-----------------|-------|
| IP-Adresse | 192.168.68.210 | |
| Subnetzmaske | 255.255.255.128 | |
| Netzwerkadresse | | |

- d. Tragen Sie die fehlenden Informationen in die Tabelle unten ein:

| Beschreibung | Dezimal | Binär |
|-----------------|---------------|-------|
| IP-Adresse | 172.16.188.15 | |
| Subnetzmaske | 255.255.240.0 | |
| Netzwerkadresse | | |

- e. Tragen Sie die fehlenden Informationen in die Tabelle unten ein:

| Beschreibung | Dezimal | Binär |
|-----------------|-------------|-------|
| IP-Adresse | 10.172.2.8 | |
| Subnetzmaske | 255.224.0.0 | |
| Netzwerkadresse | | |

Teil 3: Anwenden von Netzwerk-Adressberechnungen

In Teil 3 müssen Sie die Netzwerkadresse für die gegebenen IP-Adressen und Subnetzmasken berechnen. Danach sollten Sie in die Lage sein, die notwendigen Antworten zum Beenden der Übung zu geben.

Schritt 1: Ermitteln, ob sich IP-Adressen im selben Netzwerk befinden

- a. Sie konfigurieren gerade zwei PCs in Ihrem Netzwerk. PC-A erhält die IP-Adresse 192.168.1.18 und PC-B erhält die IP-Adresse 192.168.1.33. Beide PCs erhalten die Subnetzmaske 255.255.255.240.

Wie lautet die Netzwerkadresse von PC-A? _____

Wie lautet die Netzwerkadresse von PC-B? _____

Können diese PCs direkt miteinander kommunizieren? _____

Was ist die höchste Adresse, die an PC-B vergeben werden kann und ermöglicht, dass sich dieser PC im selben Netzwerk befindet wie PC-A?

- b. Sie konfigurieren gerade zwei PCs in Ihrem Netzwerk. PC-A erhält die IP-Adresse 10.0.0.16 und PC-B erhält die IP-Adresse 10.1.14.68. Beide PCs erhalten die Subnetzmaske 255.254.0.0.

Wie lautet die Netzwerkadresse von PC-A? _____

Wie lautet die Netzwerkadresse von PC-B? _____

Können diese PCs direkt miteinander kommunizieren? _____

Was ist die niedrigste Adresse, die an PC-B vergeben werden kann und ermöglicht, dass sich dieser PC im selben Netzwerk befindet wie PC-A?

Schritt 2: Identifizieren der Standardgateway-Adresse

- a. In Ihrem Unternehmen wird die erste IP-Adresse in einem Netzwerk in der Regel als Standardgateway-Adresse verwendet. Ein Host in einem lokalen Netzwerk (LAN) hat die IP-Adresse 172.16.140.24 und die Subnetzmaske 255.255.192.0.

Wie lautet die Netzwerkadresse für dieses Netzwerk?

Wie lautet die Standardgateway-Adresse für diesen Host?

- b. In Ihrem Unternehmen wird die erste IP-Adresse in einem Netzwerk in der Regel als Standardgateway-Adresse verwendet. Sie wurden angewiesen, einen neuen Server mit der IP-Adresse 192.168.184.227 und der Subnetzmaske 255.255.255.248 zu konfigurieren.

Wie lautet die Netzwerkadresse für dieses Netzwerk?

Wie lautet die Standardgateway-Adresse für diesen Server?

Überlegung

Warum ist die Subnetzmaske beim Bestimmen der Netzwerkadresse wichtig?

