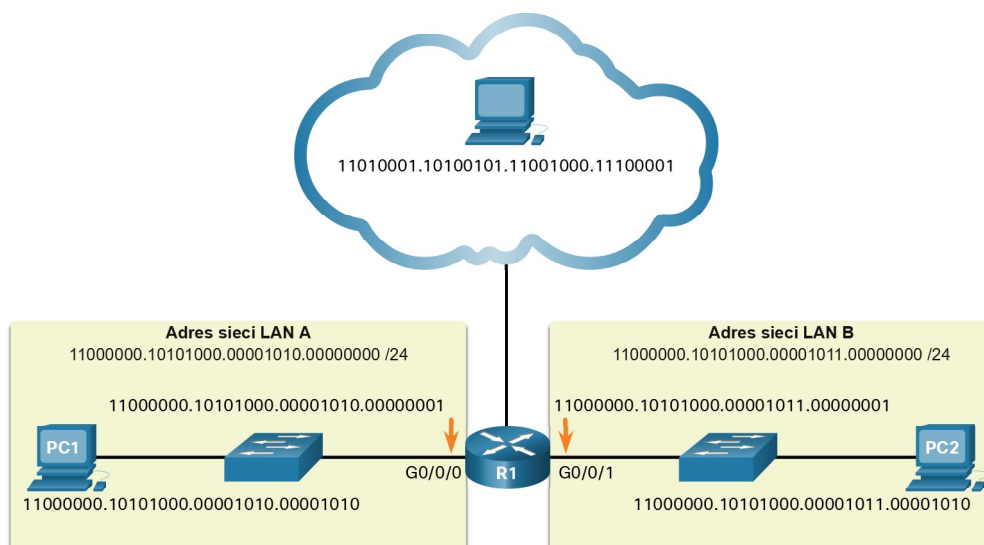


5.1.1

Binarny lub inaczej dwójkowy jest system liczbowym, który składa się z cyfr 0 i 1 nazywanych bitami. Natomiast system dziesiętny składa się z 10 cyfr 0 – 9.

Binarne są dla nas ważne, ponieważ hosty, serwery i urządzenia sieciowe używają adresowania binarnego. W szczególności adresów binarnych używa IPv4, jak pokazano na rysunku, do identyfikowania się nawzajem.



Konwersja liczb binarnej na

Wprowadzenie do sieci

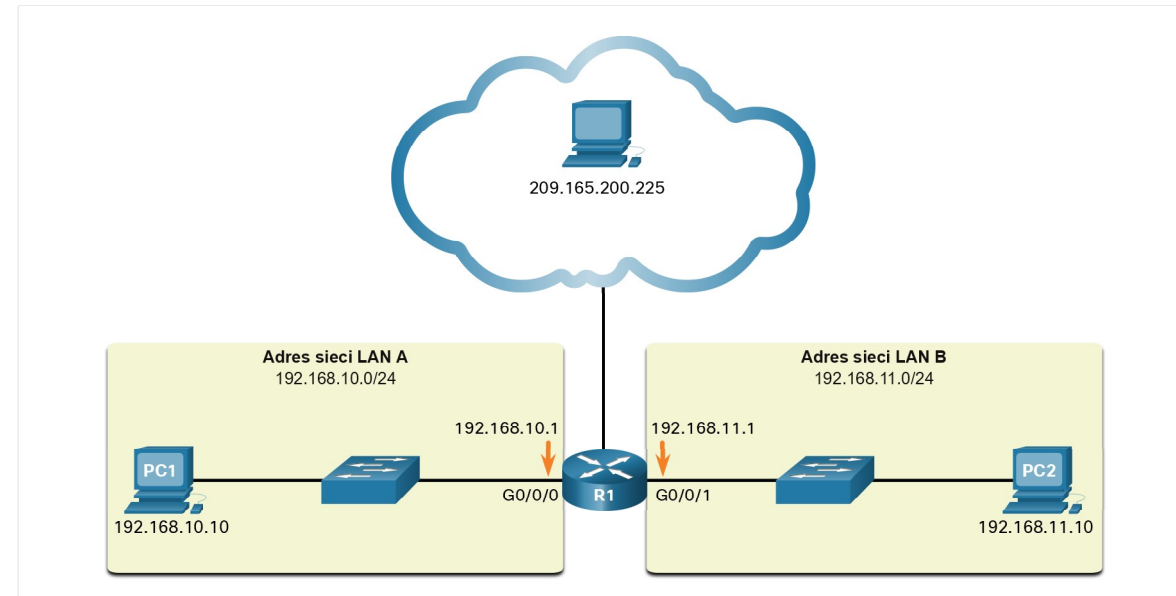
- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ^
 - 5.0 Wprowadzenie ▼
 - 5.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 5.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 5.1 Binarny system liczbowy ^
 - 5.1.1 Liczby binarne i adresy IPv4
 - 5.1.2 Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
 - 5.1.3 Binarna notacja pozycyjna
 - 5.1.4 Sprawdź, czy zrozumiałeś – Binarny system liczbowy

Konwersja liczb binarnych na

Każdy adres składa się z łańcucha 32 bitów, podzielonego na cztery sekcje zwane oktetami. Każdy oktet zawiera 8 bitów (lub 1 bajt) oddzielonych kropką. Na przykład PC1 na rysunku ma przypisany adres IPv4 11000000.10101000.00001010.00001010. Domyślnym adresem bramy jest interfejs R1 Gigabit Ethernet 11000000.10101000.00001010.00000001.

System binarny działa dobrze z hostami i urządzeniami sieciowymi. Jednak praca z nimi dla ludzi jest bardzo trudna.

Dla ułatwienia korzystania przez ludzi adresy IPv4 są powszechnie wyrażane w notacji dziesiętnej z kropkami. PC1 ma przypisany adres IPv4 192.168.10.10, a jego domyślny adres bramy to 192.168.10.1, jak pokazano na rysunku.



Dla solidnego zrozumienia adresowania sieci, konieczne jest poznanie adresowania binarnego i zdobycie praktycznych umiejętności konwersji między adresami IPv4 binarnymi i dziesiętnymi. W tej sekcji omówiono sposób konwersji między systemami liczbowymi na bazie liczby dwa (dwójkowy) i 10 (dziesiętny).

5.1.2

Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym



Kliknij przycisk Odtwórz na rysunku, aby zobaczyć, jak przekonwertować między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	^
5.0	Wprowadzenie	▼
5.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
5.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
5.1	Binarny system liczbowy	^
5.1.1	Liczby binarne i adresy IPv4	
5.1.2	Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym	
5.1.3	Binarna notacja pozycyjna	
5.1.4	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Binarny system liczbowy	
	Konwersja liczb binarnej na	

5.1.3

Binarna notacja pozycyjna



Nauka konwersji binarnej na dziesiętną wymaga zrozumienia notacji pozycyjnej. Notacja pozycyjna oznacza, że cyfra reprezentuje różne wartości w zależności od „pozycji”, jaką cyfra zajmuje w sekwencji liczb. Znasz już najpopularniejszy system liczbowy; dziesiętny (podstawa 10) system notacji.

System dziesiętnej notacji pozycyjnej działa zgodnie z opisem w tabeli.

Podstawa	10	10	10	10
Pozycja w liczbie	3	2	1	0
Oblicz	(10 ³)	(10 ²)	(10 ¹)	(10 ⁰)
Wartość pozycji	1000	100	10	1

Poniższe punkty opisują każdy wiersz tabeli.

- Wiersz 1, Podstawa jest liczbą bazową. Notacja dziesiętna opiera się na 10, dlatego podstawa wynosi 10.
- Wiersz 2, Pozycja w liczbie uwzględnia pozycję liczby dziesiętnej zaczynając od prawej do lewej, 0 (1 pozycja), 1 (druga

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	^
5.0	Wprowadzenie	▼
5.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
5.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
5.1	Binarny system liczbowy	^
5.1.1	Liczby binarne i adresy IPv4	
5.1.2	Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym	
5.1.3	Binarna notacja pozycyjna	
5.1.4	Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy	
	Konwersja liczb binarnej na	

- pozycja), 2 (3. pozycja), 3 (4. pozycja). Liczby te reprezentują również wykorzystanie wartości wykładniczej do obliczenia wartości pozycyjnej w 4. wierszu.
- Wiersz 3 oblicza wartość pozycyjną poprzez podniesienie podstawy do potęgi z wiersza 2.
- Uwaga:** $n^0 = 1$.
- Wiersz 4 wartość pozycyjna reprezentuje jednostki tysiące, setki, dziesiątki i jedności.

Aby użyć systemu pozycyjnego, dopasuj daną liczbę do jej wartości pozycyjnej. Przykład w tabeli ilustruje sposób stosowania notacji pozycyjnej z liczbą dziesiętną 1234.

	Tysiące	Setki	Dziesiątki	Jedności
Wartość pozycji	1000	100	10	1
Liczba dziesiętna (1234)	1	2	3	4
Oblicz	1 x 1000	2 x 100	3 x 10	4 x 1
Dodaj je...	1000	+ 200	+ 30	+ 4
Wynik	1,234			

Binarna notacja pozycyjna działa zgodnie z opisem w tabeli.

Podstawa	2	2	2	2	2	2	2	2
Pozycja w liczbie	7	6	5	4	3	2	1	0
Oblicz	(2 ⁷)	(2 ⁶)	(2 ⁵)	(2 ⁴)	(2 ³)	(2 ²)	(2 ¹)	(2 ⁰)
Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1

Poniższe punkty opisują każdy wiersz tabeli.

- Wiersz 1, Podstawa jest liczbą bazową. Zapis binarny jest oparty na 2, dlatego podstawą jest 2.
 - Wiersz 2, Pozycja w liczbie uwzględnia pozycję liczby binarnej zaczynając od prawej do lewej, 0 (1 pozycja), 1 (druga pozycja), 2 (3 pozycja), 3 (4 pozycja). Liczby te reprezentują również wykorzystanie wartości wykładniczej do obliczenia wartości pozycyjnej w 4. wierszu.
 - Wiersz 3 oblicza wartość pozycyjną poprzez podniesienie podstawy do potęgi z wiersza 2.
- Uwaga:** $n^0 = 1$.
- Wiersz 4 wartość pozycyjna reprezentuje jednostki, dwójki, czwórki, ósemki, itp

Przykład w tabeli ilustruje, w jaki sposób liczba binarna 11000000 odpowiada liczbie 192. Gdyby liczba binarna wynosiła 10101000, odpowiednia liczba dziesiętna wynosiłaby 168.

Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba binarna (11000000)	1	1	0	0	0	0	0	0
Oblicz	1 x 128	1 x 64	0 x 32	0 x 16	0 x 8	0 x 4	0 x 2	0 x 1
Dodaj je ...	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś
 - 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego
 - 3 Protokoły i modele
 - 4 Warstwa fizyczna
 - 5 Systemy liczbowe
 - 5.0 Wprowadzenie
 - 5.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 5.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 5.1 Binarny system liczbowy
 - 5.1.1 Liczby binarne i adresy IPv4
 - 5.1.2 Video - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
 - 5.1.3 Binarna notacja pozycyjna
 - 5.1.4 Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy
- Konwersja liczb binarnych na

Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1
Wynik	192							

5.1.4

Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy

Sprawdź swoją wiedzę na temat binarnego systemu numerów, wybierając NAJLEPSZĄ odpowiedź na poniższe pytania.

1. Który to binarny odpowiednik adresu IP 192.168.11.10?

☐ 11000000.11000000.00001011.00001010

☐ 11000000.10101000.00001011.00001010

☐ 11000000.10101000.00001010.00001011

☐ 11000000.10101000.00001011.00010010

2. Który z poniższych jest binarnym odpowiednikiem adresu IP 172.16.31.30?

☐ 11000000.00010000.00011111.00011110

☐ 10101000.00010000.00011111.00011110

☐ 10101100.00010000.00011110.00011110

☐ 10101100.00010000.00011111.00011110

Sprawdź

Rozwiązanie

Resetuj

5.1.5

Konwersja liczby binarnej na dziesiętną

Aby przekonwertować binarny adres IPv4 na jego odpowiednik dziesiętny, należy podzielić adres IPv4 na cztery 8-bitowe oktety. Następnie przeliczyć pierwszy oktet na wartość dziesiętną.

Weźmy na przykład, że 11000000.10101000.00001011.00001010 jest binarnym adresem IPv4 hosta. Aby przekonwertować adres binarny na dziesiętny, zacznij od pierwszego oktetu, jak pokazano w tabeli. Wprowadź 8-bitową liczbę binarną w wierszu 1, a następnie oblicz, aby uzyskać liczbę dziesiętną 192. Liczba ta przechodzi do pierwszego oktetu notacji dziesiętnej.

Wprowadzenie do sieci

- 1Komunikacja sieciowa dziś
- 2Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego
- 3Protokoły i modele
- 4Warstwa fizyczna
- 5Systemy liczbowe
- 5.0Wprowadzenie
- 5.0.1Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 5.0.2Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 5.1Binarny system liczbowy
- 5.1.1Liczby binarne i adresy IPv4
- 5.1.2Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
- 5.1.3Binarna notacja pozycyjna
- 5.1.4Sprawdź, czy zrozumiałeś – Binarny system liczbowy
- Konwersja liczbv binarnei na

Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba binarna (11000000)	1	1	0	0	0	0	0	0
Oblicz	128	64	32	16	8	4	2	1
Dodaj je...	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Wyniki	192							

Następnie przekonwertuj drugi oktet 10101000, jak pokazano w tabeli. Wynikowa wartość dziesiętna wynosi 168 i przechodzi do drugiego oktetu.

Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba binarna (10101000)	1	0	1	0	1	0	0	0
Oblicz	128	64	32	16	8	4	2	1
Dodaj je...	128	+ 0	+ 32	+ 0	+ 8	+ 0	+ 0	+ 0
Wyniki	168							

Konwertuj trzeci oktet 00001011, jak pokazano w tabeli.

Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba binarna (00001011)	0	0	0	0	1	0	1	1
Oblicz	128	64	32	16	8	4	2	1
Dodaj je...	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 1
Wynik	11							

Konwertuj czwarty oktet 00001010, jak pokazano w tabeli. To uzupełnia adres IP i generuje **192.168.11.10**.








Wartość pozycji	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba binarna (00001010)	0	0	0	0	1	0	1	0
Oblicz	128	64	32	16	8	4	2	1
Dodaj je...	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 0
Wyniki	10							

5.1.6

Activity - Binary to Decimal Conversions

Instrukcje

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
 - 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
 - 3 Protokoły i modele 
 - 4 Warstwa fizyczna 
 - 5 Systemy liczbowe 
 - 5.0 Wprowadzenie 
 - 5.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 5.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 5.1 Binarny system liczbowy 
 - 5.1.1 Liczby binarne i adresy IPv4
 - 5.1.2 Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
 - 5.1.3 Binarna notacja pozycyjna
 - 5.1.4 Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy
- Konwersja liczb binarnej na

To ćwiczenie uczy konwersji binarnej na dziesiętną dla liczb 8-bitowych. Proponujemy, abyś ćwiczył tak długo, dopóki nie będziesz popełniać już błędów. Przekształć liczbę binarną pokazaną w okciecie do jej wartości dziesiętnej.

Wpisz odpowiedź dziesiętną poniżej.

Wartość dziesiętna	<input type="text"/>							
Podstawa	2	2	2	2	2	2	2	2
Wykładnik	7	6	5	4	3	2	1	0
Pozycja	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit	1	1	1	1	1	1	1	1

Liczba dwójkowa.

Sprawdź

Nowe liczby

Rozwiązanie

Resetuj

5.1.7

Zamiana liczb dziesiętnych na dwójkowe



Konieczne jest również zrozumienie, jak przekonwertować dziesiętny adres IPv4 na binarny. Przydatnym narzędziem jest binarna tabela wartości pozycyjnych.



Kliknij każdą pozycję, zaczynając od 128 i przesuwaj się od lewej do prawej do pozycji 1.

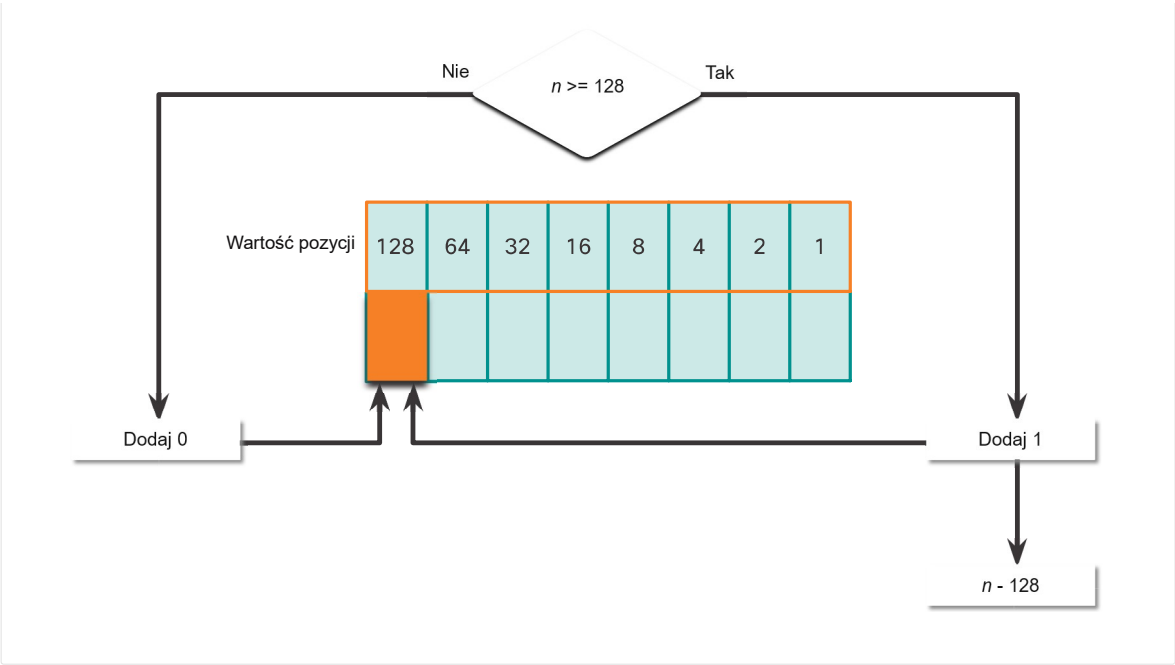
128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

Czy liczba dziesiętna oktetu (n) jest równa lub większa od najistotniejszego bitu (**128**)?

- Jeśli nie, wpisz binarne **0** w polu **dla pozycji 128**.
- Jeśli tak, to dodaj wartość binarną **1** do wartości **128** pozycji i odejmij **128** od liczby dziesiętnej.

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▾
- 2 Podstawy konfiguracji
przełącznika i urządzenia
końcowego ▾
- 3 Protokoły i modele ▾
- 4 Warstwa fizyczna ▾
- 5 Systemy liczbowe ▴
- 5.0 Wprowadzenie ▾
- 5.0.1 Dlaczego powinienem przerobić
ten moduł?
- 5.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten
moduł?
- 5.1 Binarny system liczbowy ▴
- 5.1.1 Liczby binarne i adresy IPv4
- 5.1.2 Wideo - Konwersja między
systemami liczbowymi binarnym i
dziesiętnym
- 5.1.3 Binarna notacja pozycyjna
- 5.1.4 Sprawdź, czy zrozumiałeś -
Binarny system liczbowy
- Konwersja liczb binarnych na



5.1.8

Przykład konwersji dziesiętnej na binarną

Aby pomóc zrozumieć proces, rozważ adres IP 192.168.11.10.

Wartość pierwszego oktetu 192 jest konwertowana na system binarny przy użyciu wcześniej wyjaśnionego procesu notacji pozycyjnej.

Możliwe jest ominięcie procesu odejmowania przy pomocy łatwiejszych lub mniejszych liczb dziesiętnych. Na przykład, należy zauważyć, że łatwo jest przeliczyć czwarty oktet na liczbę binarną, nie przechodząc przez proces odejmowania ($8 + 2 = 10$). Wartość binarna czwartego oktetu to 00001010.

Trzeci oktet to 11 ($8 + 2 + 1$). Wartością binarną trzeciego oktetu jest 00001011.

Konwersja między cyframi binarnymi i dziesiętnymi może wydawać się początkowo trudna, ale z czasem praktyka powinna stać

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
 - 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
 - 3 Protokoły i modele ▼
 - 4 Warstwa fizyczna ▼
 - 5 Systemy liczbowe ▲
 - 5.0 Wprowadzenie ▼
 - 5.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 5.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 5.1 Binarny system liczbowy ▲
 - 5.1.1 Liczby binarne i adresy IPv4
 - 5.1.2 Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
 - 5.1.3 Binarna notacja pozycyjna
 - 5.1.4 Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy
- Konwersja liczb binarnej na

się łatwiejsza.

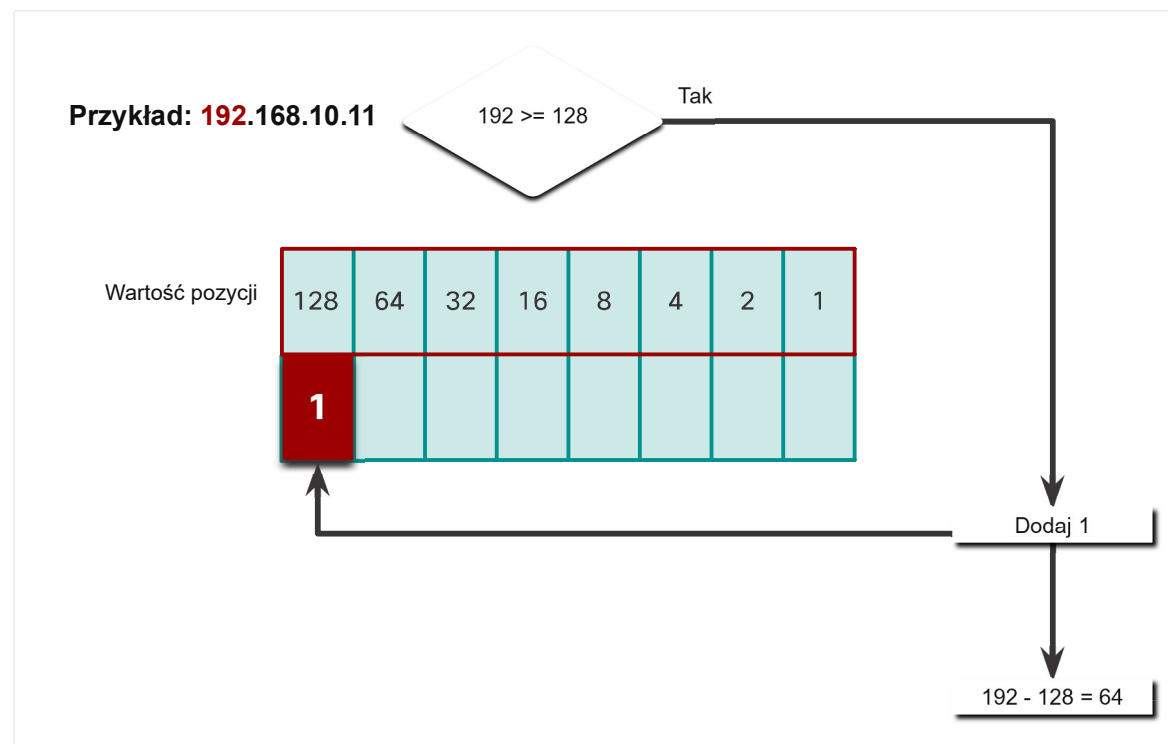


Kliknij każdy krok, aby zobaczyć konwersję adresu IP 192.168.10.11 na binarny.

Krok 1 Krok 2 Krok 3 Krok 4 Krok 5 Krok 6 Krok 7 Krok 8 Krok 9 Krok 10 Krok 11

Czy pierwsza liczba oktetu 192 równa lub większa od bitu wysokiego rzędu 128?

- Tak, dlatego dodaj 1 do pozycji reprezentującej 128.
- Odejmij 128 od 192, aby otrzymać resztę 64.



Wprowadzenie do sieci

- 1Komunikacja sieciowa dziś
- 2Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego
- 3Protokoły i modele
- 4Warstwa fizyczna
- 5Systemy liczbowe
- 5.0Wprowadzenie
- 5.0.1Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 5.0.2Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 5.1Binarny system liczbowy
- 5.1.1Liczby binarne i adresy IPv4
- 5.1.2Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
- 5.1.3Binarna notacja pozycyjna
- 5.1.4Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy
- Konwersja liczb binarnej na

5.1.9

Activity - Decimal to Binary Conversions



Instrukcje

To ćwiczenie uczy konwersji binarnej na dziesiętną dla liczb 8-bitowych. Proponujemy, abyś ćwiczył tak długo, dopóki nie będziesz popełniać już błędów. Konwertuj liczbę dziesiętną pokazaną w wierszu Wartość dziesiętna na bity binarne.

Wartość dziesiętna	75							
Podstawa	2	2	2	2	2	2	2	2
Wykładnik	7	6	5	4	3	2	1	0
Pozycja	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit								

- Sprawdź
- Nowe liczby
- Rozwiązanie
- Resetuj

5.1.10

Ćwiczenie - Gra binarna



To świetny sposób na naukę liczb binarnych do pracy z sieciami.

Link do gry: <https://learningnetwork.cisco.com/docs/DOC-1803>

Aby użyć tego linku, musisz zalogować się na stronie cisco.com. Konieczne będzie utworzenie konta, jeśli go jeszcze nie masz.

5.1.11

Adresy IPv4



Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
 - 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
 - 3 Protokoły i modele ▼
 - 4 Warstwa fizyczna ▼
 - 5 Systemy liczbowe ▲
 - 5.0 Wprowadzenie ▼
 - 5.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 5.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 5.1 Binarny system liczbowy ▲
 - 5.1.1 Liczby binarne i adresy IPv4
 - 5.1.2 Wideo - Konwersja między systemami liczbowymi binarnym i dziesiętnym
 - 5.1.3 Binarna notacja pozycyjna
 - 5.1.4 Sprawdź, czy zrozumiałeś - Binarny system liczbowy
- Konwersja liczb binarnych na

Jak wspomniano na początku tego tematu, routery i komputery rozumieją tylko liczby binarne, podczas gdy ludzie pracują z dziesiętnymi. Ważne jest, aby dokładnie zrozumieć te dwa systemy liczbowe i sposób ich wykorzystania w sieci.



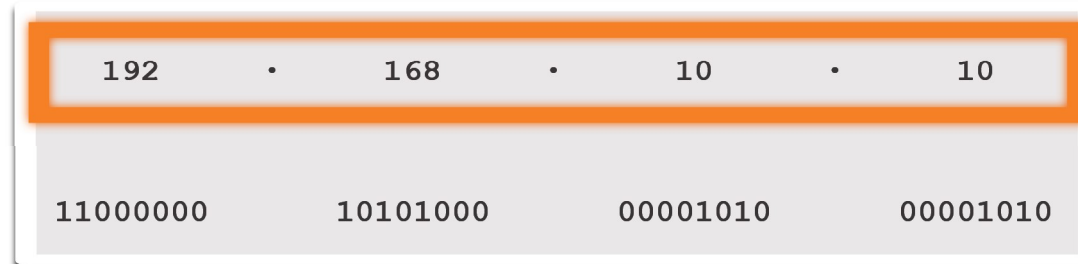
Kliknij każdy przycisk, aby kontrastować adres dziesiętny i adres 32-bitowy.

Adres w notacji dziesiętnej

Oktety

Adres 32-bitowy

Adres 192.168.10.10 jest przypisany do komputera.



5.0 [Wprowadzenie](#)

[Szesnastkowy system liczbowy](#) 5.2