

Akademickie
Centrum
Informatyki PS



Wydział Informatyki PS



Wydział Informatyki

Sieci komputerowe i Telekomunikacyjne

ADRESOWANIE IP WERSJA 4

Krzysztof Bogusławski

tel. 449 41 82

kbogu@man.szczecin.pl

MENU

1. Struktura adresu IP

2. Klasy adresów IP

3. Rozkład adresu IP

4. Użycie adresów

5. Adresy zarezerwowane i specjalne

Prezentacja ta została podzielona na pięć części. Pierwsze trzy traktują o trzech powłokach struktury adresu IP: ogólny format adresu, klasa adresów „naturalnych”, struktura podsieci.

Ostatnie dwa rozdziały poświęcone są pewnym konsekwencjom używania adresów IP w świecie rzeczywistym.

MENU

1. Struktura adresu IP

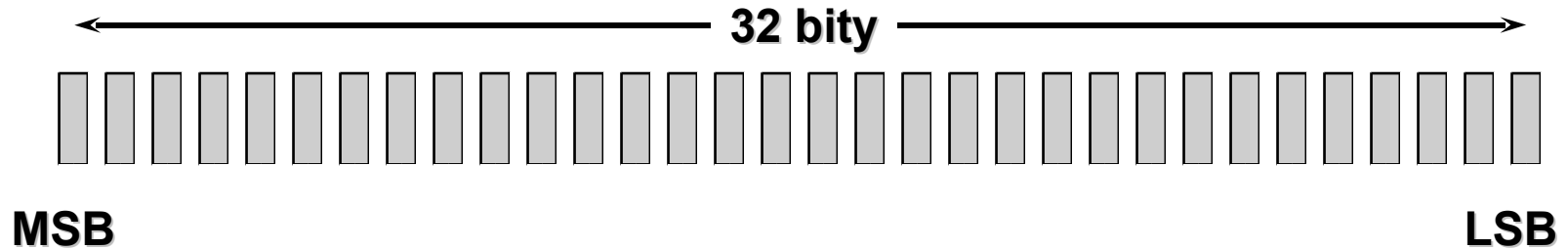
2. Klasy adresów IP

3. Rozkład adresu IP

4. Użycie adresów

5. Adresy zarezerwowane i specjalne

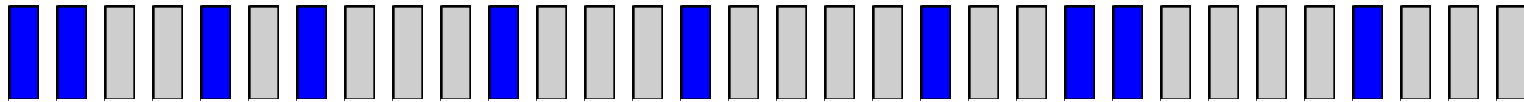
. W pierwszym rozdziale przyjrzymy się podstawowej strukturze adresu IP.



Adresy IPv4 mają zawsze 32 bity długości. Wewnątrz komputera adresy są zawsze reprezentowane jako zbiór liczb binarnych.

Poza tym, pozostałe dwie powłoki struktury (klasa adresów „naturalnych” i struktura podsieci) w adresach IP zależą od reprezentacji dwójkowej, więc najpierw spojrzymy na adres w ten właśnie sposób.

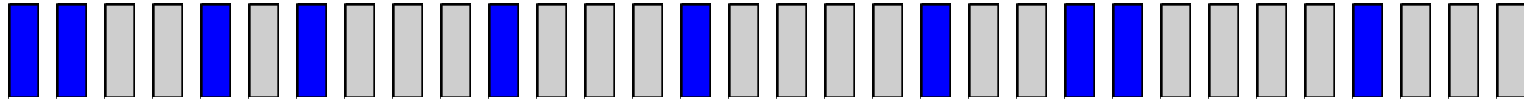
Najbardziej znaczący bit (MSB) adresu jest zapisany po lewej stronie, najmniej znaczący (LSB) po prawej.



 = binarne 0
 = binarna 1

W tym wyjaśnieniu binarne zero będzie oznaczane szarym prostokątem, binarna jedynka niebieskim prostokątem.

Adresy IP nigdy nie są przedstawiane jako pojedyncza 32 bitowa liczba...

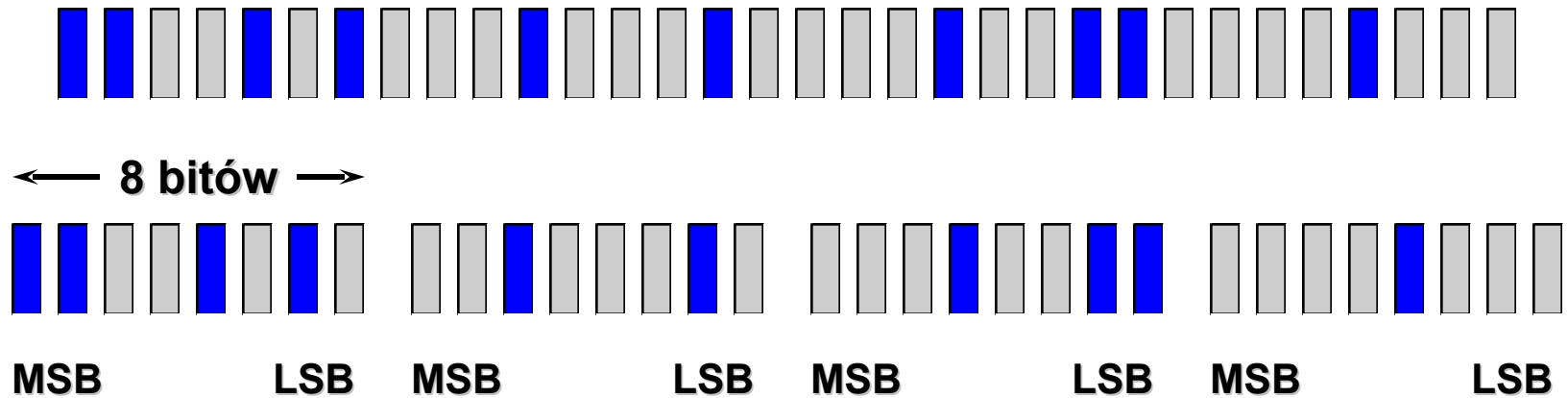


 = binarne 0
 = binarna 1

W tym wyjaśnieniu binarne zero będzie oznaczane szarym prostokątem, binarna jedynka niebieskim prostokątem.

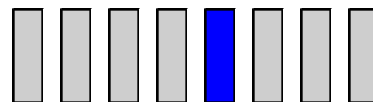
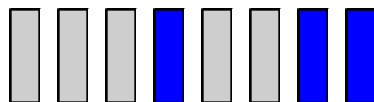
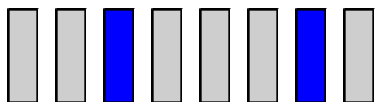
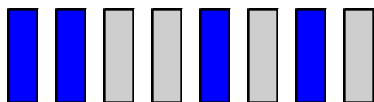
Adresy IP nigdy nie są przedstawiane jako pojedyncza 32 bitowa liczba...

..gdyby były, wówczas powyższy adres byłby przedstawiony liczbą dziesiętną 3391230728.



Zamiast tego, pierwszą powłoką struktury adresu IP jest fakt, że adresy 32 bitowe są podzielone na cztery liczby 8 bitowe.

MSB każdego bloku jest zapisany po lewej, a LSB po prawej stronie.



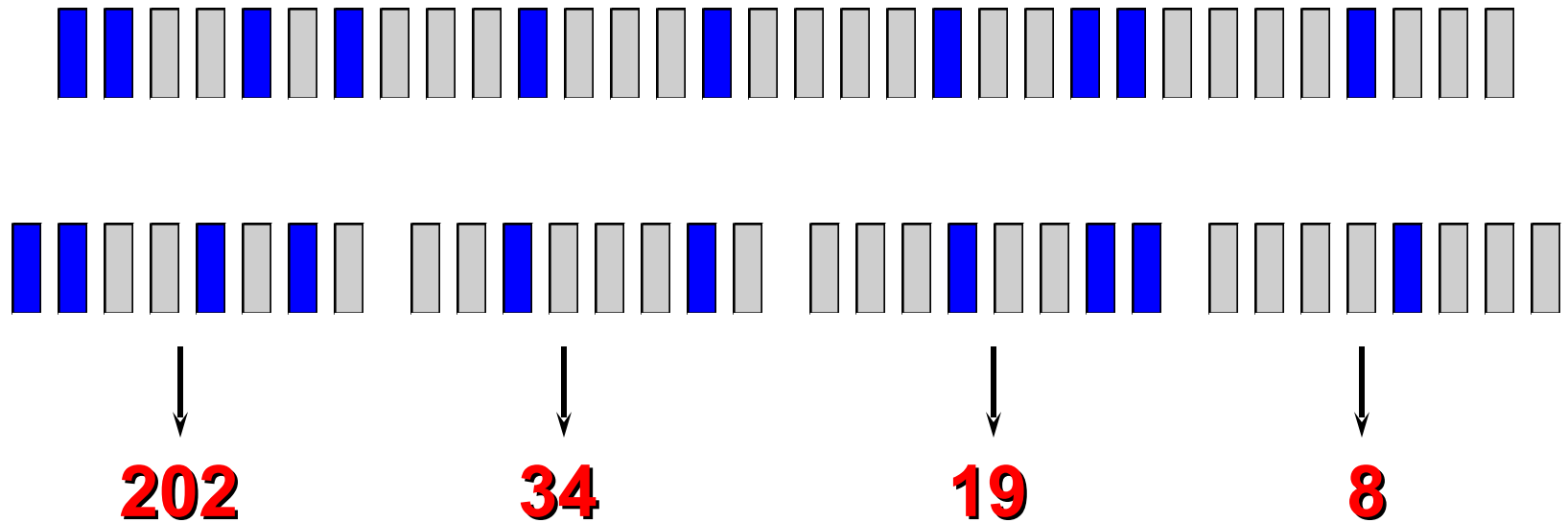
11001010

00100010

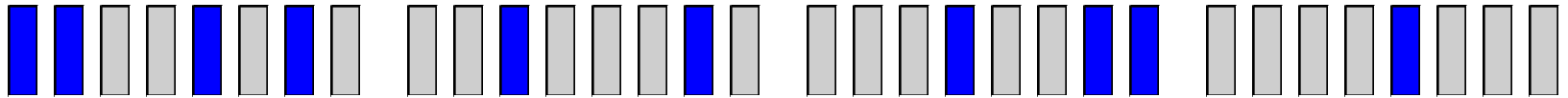
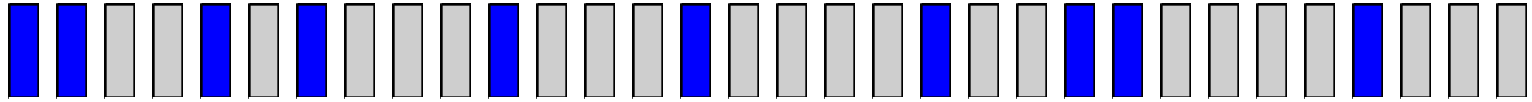
00010011

00001000

Oto liczby dwójkowe...

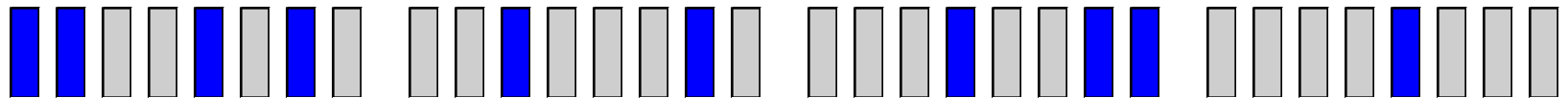
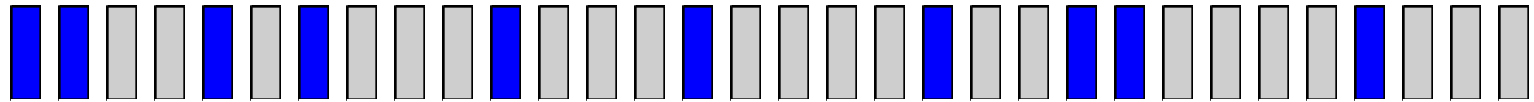


...a oto co dostaniemy po przekształceniu każdego bajtu na postać dziesiętną.
Proszę zauważyć, że jedna z tych liczb ma trzy cyfry, dwie mają dwie cyfry i jedna ma jedną.
Innymi słowy...



20234198

...jeśli zapiszemy liczby razem, skąd mamy wiedzieć gdzie są granice bajtów?



202 . 34 . 19 . 8

Aby rozwiązać ten problem dokładamy kropki między poszczególnymi bajtami.

Teraz możemy przeglądać adres IP i przetłumaczyć go z powrotem na postać dwójkową wewnątrz komputera.

Dziesiętnie

Dwójkowo

Sprawdź, czy potrafisz otrzymać dwójkowe wartości dla adresów dziesiętnych podanych po lewej stronie.

Przy pierwszym adresie pokazany będzie tylko jeden dwójkowy bajt za każdym razem.

Kliknij, aby odsłonić liczbę dziesiętną...

Dziesiętnie

192.32.20.4

Dwójkowo

Teraz przekształć pierwszy bajt, "192" na postać dwójkową...
...kliknij, aby odsłonić odpowiedź...

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000			

Rozwijasz liczbę dziesiętną 192. Dodając potęgami 2, jest to $128+64$.

W postaci dwójkowej, $128=10000000$ i $64=01000000$, więc $192=11000000$.

Kliknij, aby odsłonić następny bajt.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000		

32 może być przedstawione pojedynczą dwójkową 1, 32=00100000.

Kliknij aby odsłonić następny bajt.

Dziesiętnie

Dwójkowo

192.32.20.4

11000000

00100000

00010100

 $20 = 16 + 4.$

Kliknij aby odsłonić ostatni bajt.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100

Jak Ci poszło?

OK, przy następnym adresie też będzie odsłaniany jeden bajt za każdym razem.

Kliknij, aby zobaczyć adres dziesiętny...

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37				

Teraz kliknij, aby odsłonić pierwszy bajt dwójkowy.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37	00001010			

Kliknij, aby odsłonić drugi bajt.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37	00001010	11111110		

Jeżeli teraz Ci się udało, najwyraźniej wiesz już o co chodzi!

Kliknij, aby odsłonić następny bajt.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37	00001010	11111110	00001100	

...i kliknij, aby odsłonić ostatni bajt.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37	00001010	11111110	00001100	00100101

...to wszystko!

Zanim się znudzisz i zaczniesz klikać aby ominąć następne przykłady pozwól, że podkreślę jedną rzecz.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37	00001010	11111110	00001100	00100101

Podkreślone zera pojawiają się na początku każdego bajtu, PRZED pierwszą „1”. Są to *leading zeroes*.

W liczbach dziesiętnych nie zapisujemy zazwyczaj tych zer, inaczej niż w dwójkowych. To dlatego, że *pozycja* cyfr dwójkowych w bajcie jest tak ważna.

W adresach IP wiemy, że każda liczba między kropkami ma osiem cyfr dwójkowych, więc jeśli widzimy liczbę dwójkową „1100”, możemy poprawnie określić jej wartość jako 12 dziesiętnie.

Dziesiętnie	Dwójkowo			
192.32.20.4	11000000	00100000	00010100	00000100
10.254.12.37	00001010	11111110	00001100	00100101
132.71.14.81	10000100	01000111	00001110	01010001
21.7.221.45	00010101	00000111	11011101	00101101
187.39.88.2	10111011	00100111	01011000	00000010
1.1.1.1	00000001	00000001	00000001	00000001

...a myśleliście, że będę pokazywał każdy przykład bajt po bajcie!

To tylko przykłady adresów IP. Można użyć kalkulatora Windows i przekształcić je z postaci dziesiętnej do postaci dwójkowej aby nabyć trochę wprawy.

Teoretycznie można włożyć każdą liczbę między 0 i 256 w 8-bitowe pole.

W praktyce jest mnóstwo liczb i adresów zastrzeżonych, o których powiem później...

MENU

1. Struktura adresu IP

2. Klasy adresów IP

3. Rozkład adresu IP

4. Użycie adresów

5. Adresy zarezerwowane i specjalne

Następną powłoką struktury adresu IP jest „klasa naturalna”.

202 . 34 . 19 . 8

Oto adres IP.

Adresy IP mają hierarchiczną strukturę podobną do numerów telefonicznych. Częścią numerów telefonicznych, których używamy codziennie, jest numer kierunkowy a reszta to numer abonenta.

Ta hierarchia może być wykorzystywana, aby sprawniej kierować ruchem telefonicznym.

202 . 34 . 19 . 8

ID sieci

W terminologii adresów IP, numer kierunkowy to *ID sieci*. Jak wskazuje nazwa, ta część adresu identyfikuje cały segment sieci. Innymi słowy, wszystkie urządzenia IP w tym samym segmencie sieci powinny mieć ten sam ID sieci.

202 . 34 . 19 . 8

ID sieci

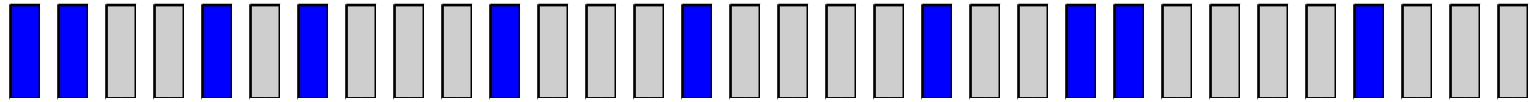
ID hosta

Reszta adresu określana jest jako ID hosta.

ID hosta jest używany aby unikalnie identyfikować komputer wewnątrz sieci.

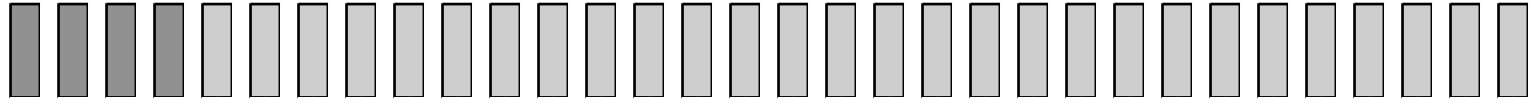
Tak więc routery IP mogą używać wyłącznie ID sieci aby kierować ruch do odpowiedniego segmentu a potem używając ID hosta dotrzeć do właściwego komputera.

Ale skąd urządzenia IP wiedzą jaką część adresu używać jako ID sieci ?

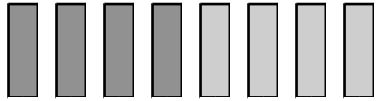


Pamiętacie jak powiedziałem, że postać dwójkowa jest bardzo ważna w adresowaniu IP?

Jednym z tego powodów jest to, że możemy używać wartości pierwszych kilku bitów aby określić rozmiar pola ID sieci.

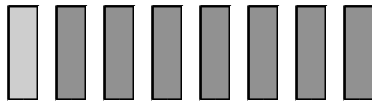


W szczególności, przyjrzymy się wartościom pierwszych 4 bitów adresu IP.



W szczególności, przyjrzymy się wartościom pierwszych 4 bitów adresu IP.

Właściwie możemy na razie wyrzucić pozostałe 24 bity.



Klasa A: Zakres 0..127



= binarne 0



= binarna 1



= nie ważne

10

.

34

.

19

.

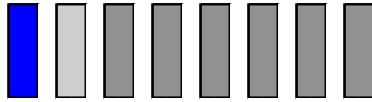
8

ID sieci

ID hosta

Jeżeli pierwszy bit jest zawsze ustawiony na zero, to niezależnie od wartości pozostałych bitów, pierwszy bajt będzie zawsze mniejszy lub równy 127.

Są to *adresy klasy A* i w takim adresie pierwsze 8 bitów to ID sieci a pozostałe 24 to ID hosta.



Klasa B: Zakres 128..191



= binarne 0



= binarna 1



= nieważne

132 . 34

ID sieci

.

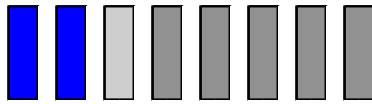
19 . 8

ID hosta

Jeśli pierwszy bit jest ustawiony na binarną „1” i drugi na binarne „0” to pierwszy bajt mieści się w zakresie od 128 do 191.

Są to adresy klasy B.

Pierwsze 16 bitów adresu klasy B reprezentuje ID sieci a pozostałe 16 ID hosta.



Klasa C: Zakres 192..223



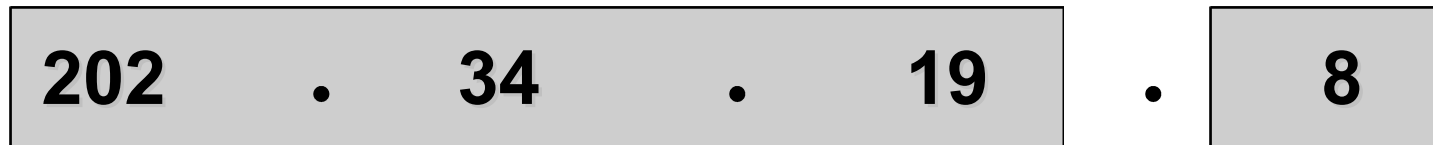
= binarne 0



= binarna 1



= nieważne



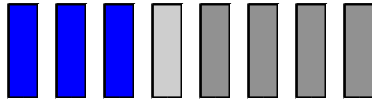
ID sieci

ID hosta

Jeśli pierwsze dwa bity są ustawione na „1” a trzeci na „0” to pierwszy bajt mieści się między 192 a 223.

Są to adresy klasy C.

Pierwsze 24 bity adresu klasy C reprezentują ID sieci a pozostałe 8 ID hosta.

**Klasa D: Zakres 224..239****= binarne 0****= binarna 1****= nieważne**

Jeśli pierwsze trzy bity są ustawione na binarną „1” i czwarty na „0” to pierwszy bajt leży w zakresie od 224 do 239.

Jest to adres klasy D.

W przeciwieństwie do adresów klas A, B i C adresy klasy D są zarezerwowane jako *Multicast Addresses*. Nie ma w nich zastosowania pojęcie ID sieci ani ID hosta.

Przegląd naturalnych klas adresów

Klasa	Zakres 1. Bajta	ID sieci/hosta
Klasa A	1..127	8 24
Klasa B		
Klasa C		

Adresy klasy A mają swój pierwszy bajt w zakresie od 1 do 127.

Wszystkie adresy w bloku 127.0.0.0 (od 127.0.0.1 do 127.255.255.254) są zarezerwowane dla celów diagnostycznych i nie są poprawnymi adresami IP hostów.

Pierwsze 8 bitów adresów klasy A są interpretowane jako ID sieci a pozostałe 24 jako ID hosta.

Przegląd naturalnych klas adresów

Klasa	Zakres . Bajta	ID sieci/hosta
Klasa A	1..127	8 24
Klasa B	128..191	16 16
Klasa C		

Adresy klasy B mają swój pierwszy bajt w zakresie od 128 do 191.

Pierwsze 16 bitów adresu klasy B są interpretowane jako ID sieci a pozostałe 16 jako ID hosta.

Przegląd naturalnych klas adresów

Klasa	Zakres 1. Bajta	ID sieci/hosta
Klasa A	1..127	8 24
Klasa B	128..191	16 16
Klasa C	192..223	24 8

Adresy klasy C mają pierwszy bajt w zakresie od 192 do 223.

Pierwsze 24 bity adresu klasy C są interpretowane jako ID sieci a pozostałe 8 bitów jako ID hosta.

Po co są różne klasy adresów?

Klasa A

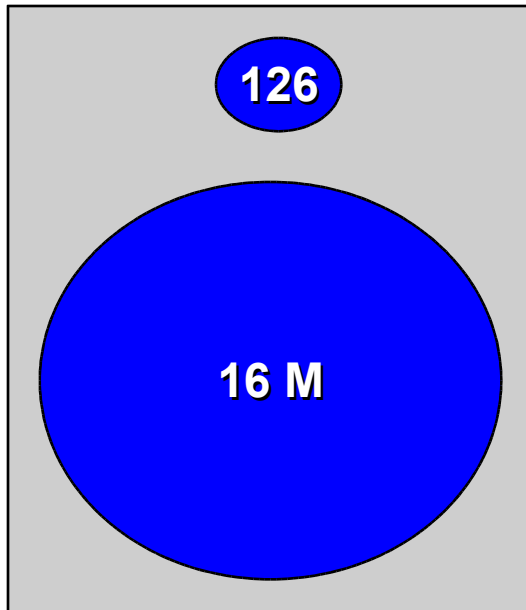


126

Adresy klasy A mają wartości od 1 do 127. Niestety, adres 127.0.0.0 jest zarezerwowany dla funkcji diagnostycznych jest więc 126 możliwych sieci klasy A.

Po co są różne klasy adresów?

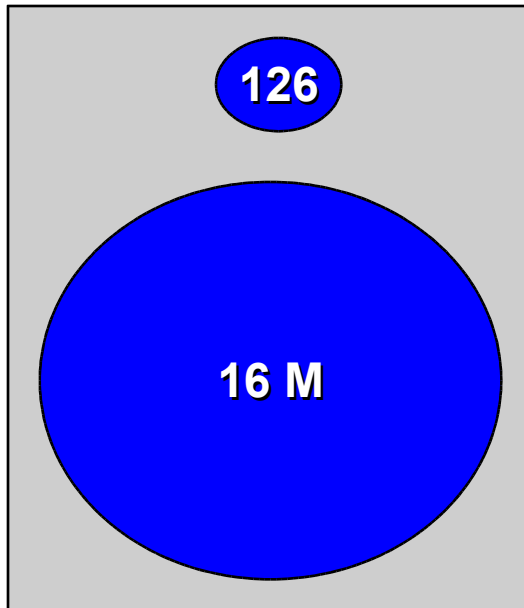
Klasa A



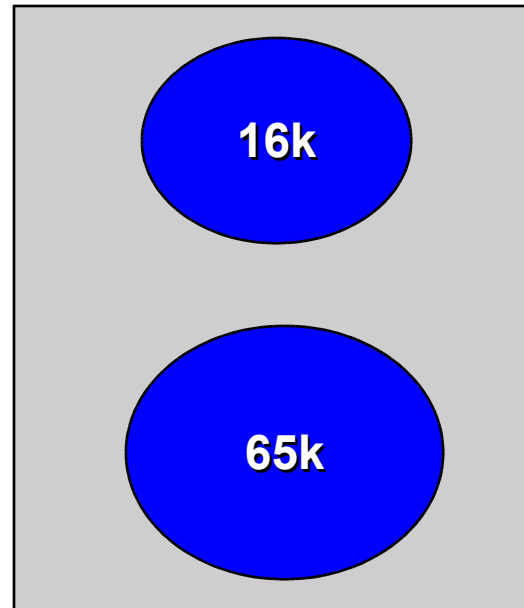
Jednak każda z tych sieci może zawierać ponad 16 milionów hostów!

Po co są różne klasy adresów?

Klasa A



Klasa B



Adresy klasy B są trochę bardziej zrównoważone.

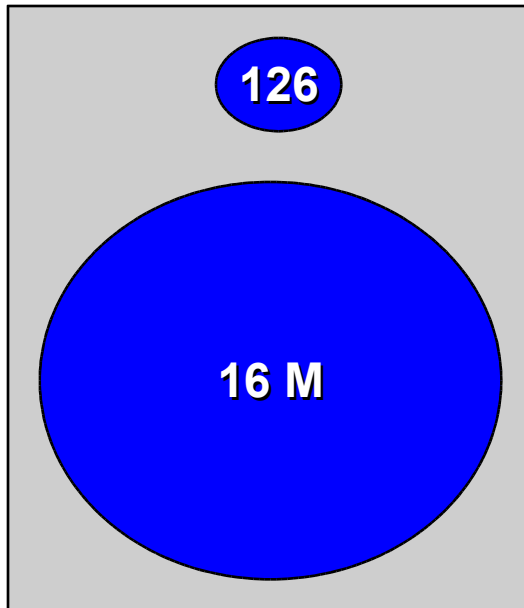
Przyjmują wartości od 128 do 191 ale używają też pełnych ośmiu bitów drugiego bajtu.

Jest więc możliwych około 16,000 sieci klasy B.

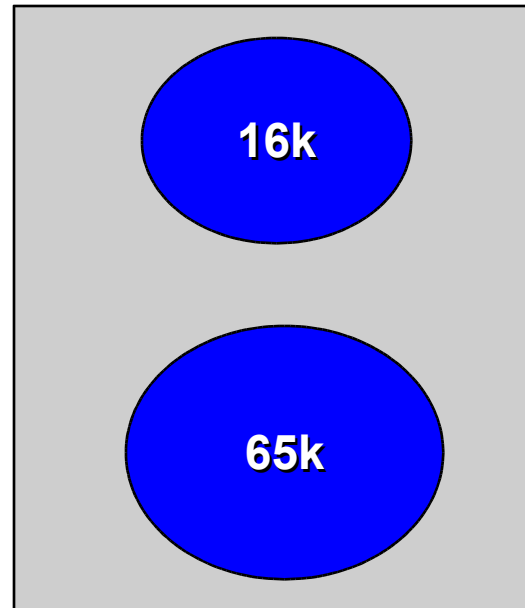
Pozostałe 16 bitów adresu znaczy, że każda sieć klasy B może posiadać ponad 65,000 hostów.

Po co są różne klasy adresów?

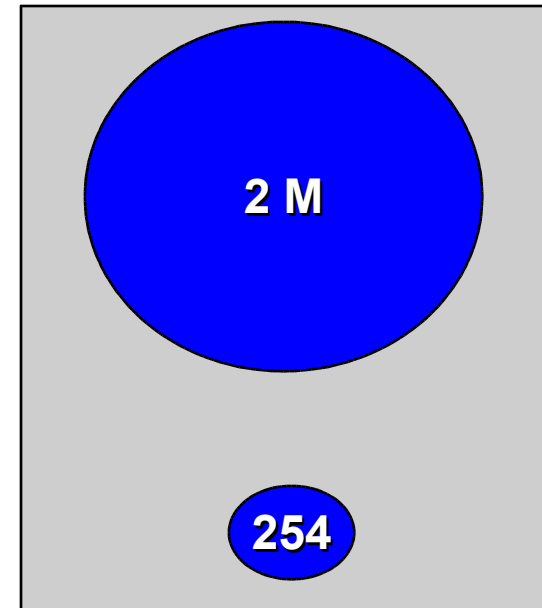
Klasa A



Klasa B



Klasa C



Jest ponad 2,000,000 możliwych adresów klasy C ale jeden taki adres może pomieścić zaledwie 254 hosty.

MENU

1. Struktura adresu IP

2. Klasy adresów IP

3. Rozkład adresu IP

4. Użycie adresów

5. Adresy zarezerwowane i specjalne

W tym rozdziale omówimy jeden z najtrudniejszych konceptów adresowania IP - subnetting.

Subnetting jest zagadnieniem skomplikowanym, dlatego też najpierw zamierzam przedstawić kompletny przekrój tematu, a następnie przejść do szczegółów...

- Subnetting jest dodatkowym poziomem hierarchii adresowej używanym do identyfikacji Segmentu Sieciowego, nie do identyfikacji określonego Hosta
- Adresy IP zawsze mają 32-bitową długość, nawet wtedy kiedy są subnetowane
- Naturalna klasa adresowa wciąż znajduje zastosowanie jako górny poziom hierarchii
- Zatem adresowanie subnetowe musi zostać „skradzione” z przestrzeni adresowej Host ID
- Ilość skradzionych Host ID jest identyfikowana przy użyciu maski bitowej
- Decydując się na subnetowanie, wpisujemy do maski bitowej subnet do wszystkich hostów w segmencie sieciowym
- Wpisujemy także te same maski do ruterów w segmencie sieciowym i jest to wykonane prawidłowo

Klasa A: Zakres 0..127**10**

.

34

.

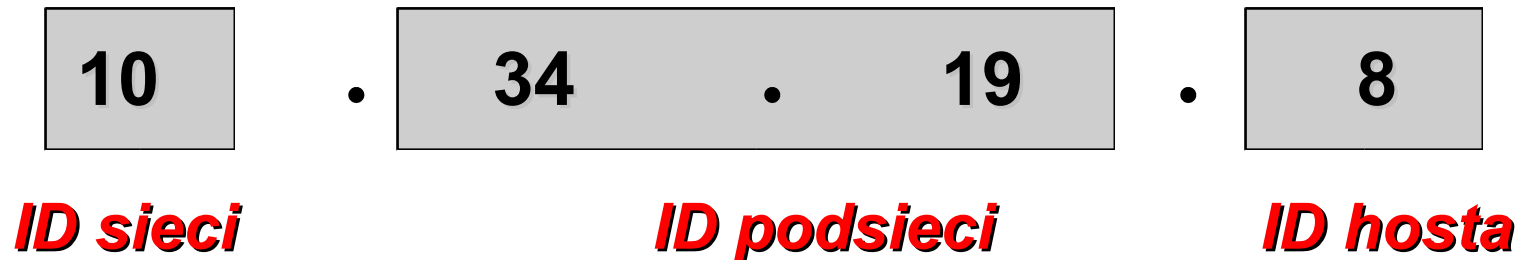
19

.

8***ID sieci******ID hosta***

Końcowy rezultat subnetowania jest tą klasą A adresu, która ma 8-bitowy ID sieci jako naturalną klasę...

Klasa A: Zakres 0..127



Końcowy rezultat subnetowania jest tą klasą A adresu, która ma 8-bitowy Network ID jako naturalną klasę...

...może być „przetransformowany” do *subnetowanego adresu Klasy A*, nadal przechowującego 8-bitowe Host ID, ale teraz posiadającego 16-bitowe *Subnet ID* jako część dawnego pola Host ID.

Sąsiednia klasa A sieci : 10.0.0.0

W strukturze sieci skutkiem jest przejście z ID sieci zdolnego obsługiwać do 17 milionów hostów...

Sąsiednia klasa A sieci : 10.0.0.0**Subnet
10.34.19.0****Subnet
10.34.20.0****Subnet
10.34.21.0**

itd

W strukturze sieci skutkiem jest przejście z ID sieci zdolnego obsługiwać do 17 milionów hostów...

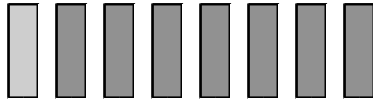
...do konstrukcji sieci wraz z podsiecią. Każda podsieć może wspomagać do 254 hostów, a także zawierać ponad 16 tysięcy podsieci.

Żółte liczby w adresach wskazują tą część adresu, która jest używana jako ID podsieci

Jak decydujemy o długości subnetu ?

Klasa adresu	Zakres wartości 1. bajtu	Podział ID sieci/hosta
Klasa A	1..127	8 24
Klasa B	128..191	16 16
Klasa C	192..223	24 8

Należy pamiętać że subnetting jest stosowany jako *dodatek* do Naturalnej Klasy Adresowej.



Klasa A: Zakres 0..127



= binarne 0



= binarna 1



= nieważne

10

.

34

.

19

.

8

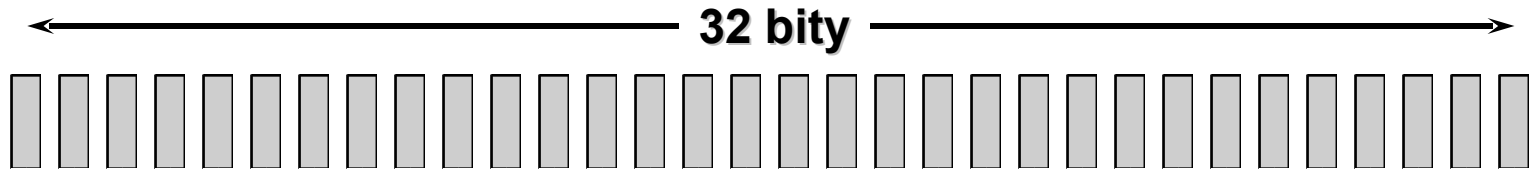
ID sieci

ID hosta

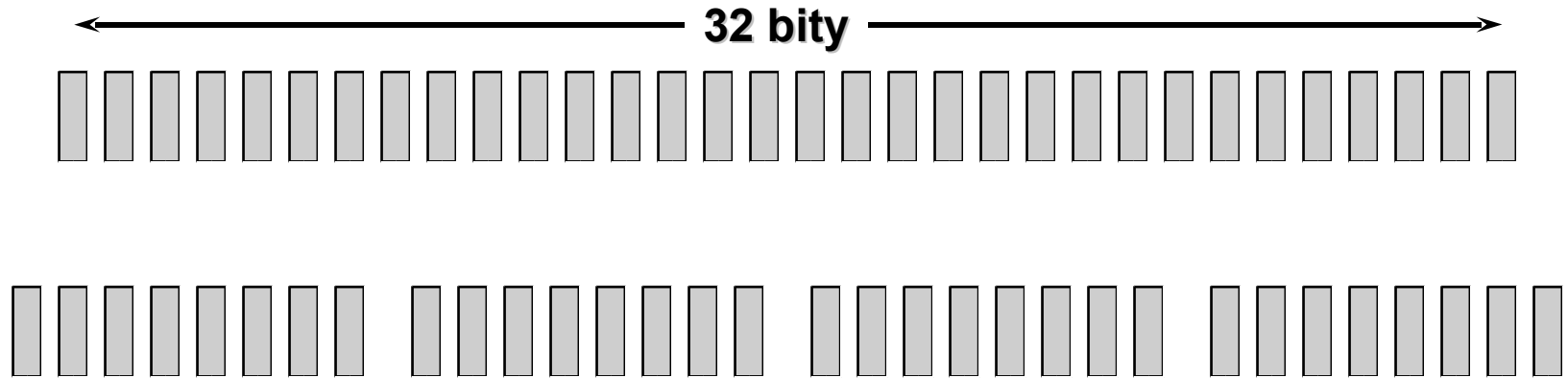
Aby opuścić Naturalną Klasę w stanie nienaruszonym, „kradniemy” przestrzeń adresową subnet z pola Host ID.

Aby tego dokonać używamy maski bitowej którą dodaliśmy do adresu IP.

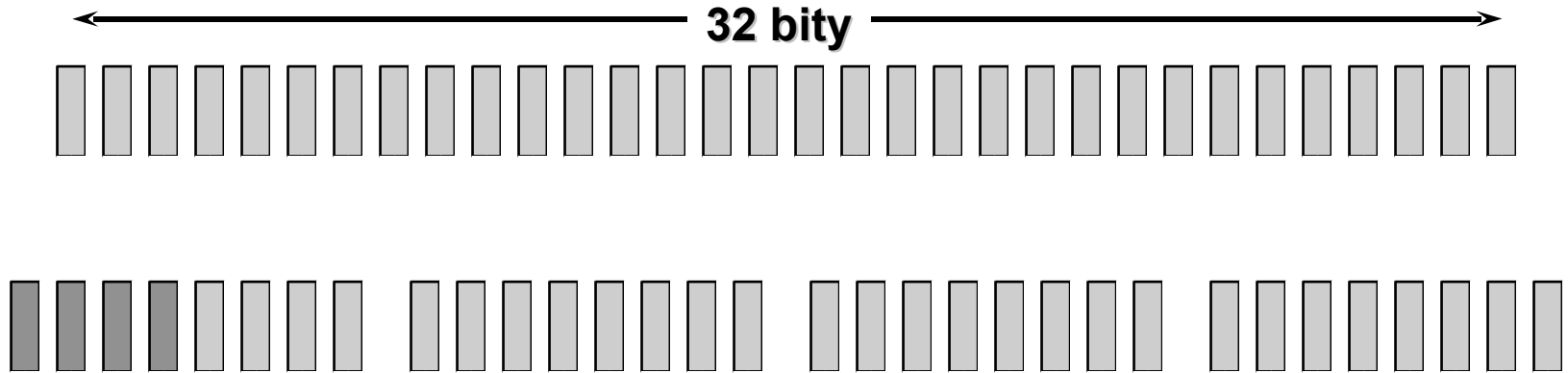
Jeszcze raz naprędce przyjrzymy się strukturze adresu IP...



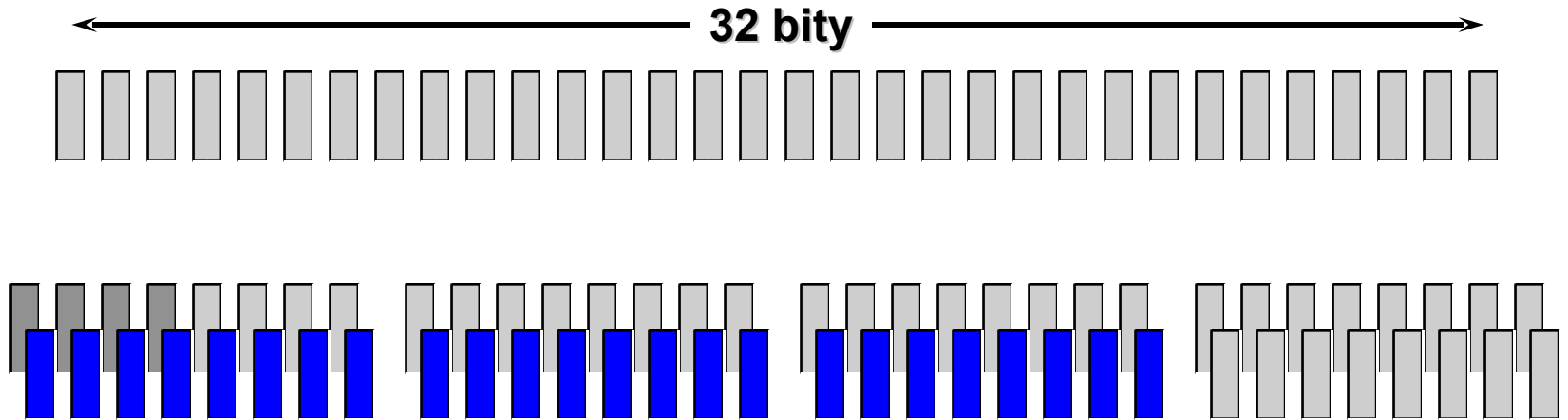
Subnetting jest trzecim poziomem struktury w adresie IP.



Pamiętaj, że pierwszy poziom to podział binarnego adresu na cztery 8-bitowe części.

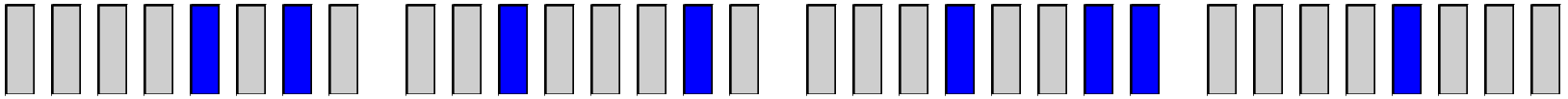




Następnie używamy wartości pierwszych czterech bitów dla ustalenia Naturalnej Klasy (A, B, C lub D) adresu.

**Maska binarna**

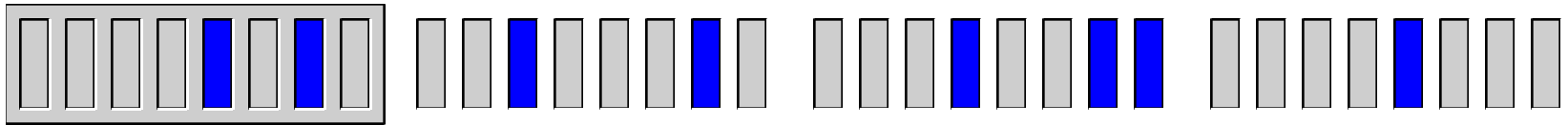
Dla potrzeb subnetowania adresu dodajemy maskę binarną.

Oto schemat działania...





 = binarne 0  = binarna 1

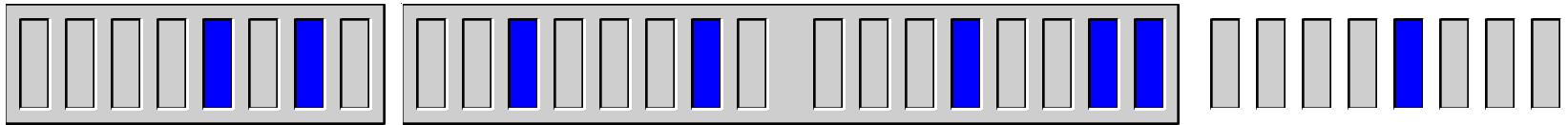
Oto binarne przedstawienie adresu 10.34.19.8 Klasy A.



ID sieci



 = binarne 0  = binarna 1

Wiemy że jest to adres Klasy A, tak więc pierwsze 8-bitów tego adresu przedstawia ID sieci.

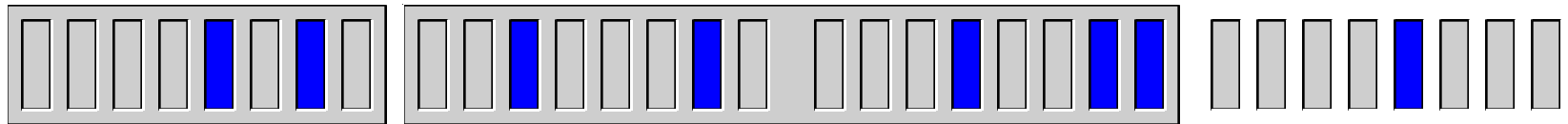
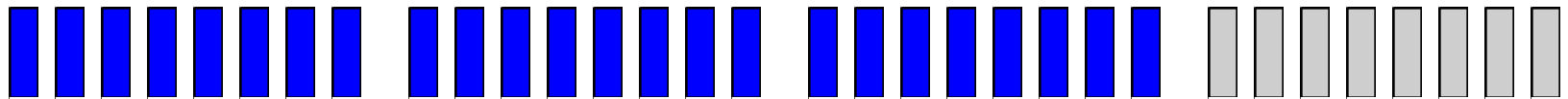




ID sieci

ID podsieci

 = binarne 0  = binarna 1

Naszym celem jest użycie subnetingu do stworzenia 16-bitowego ID podsieciowego.

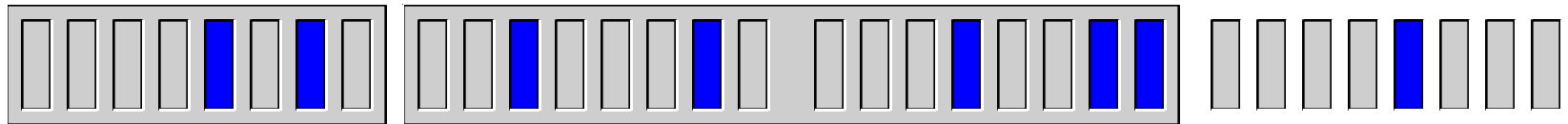
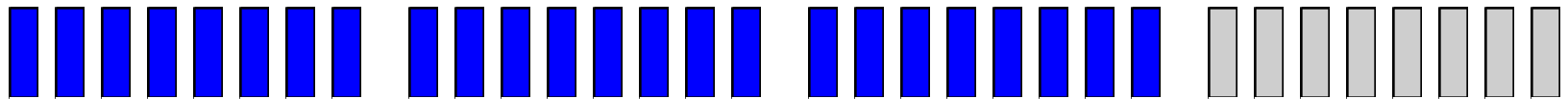
***ID sieci******ID podsieci*****Maska binarna**



 = binarne 0  = binarna 1

Aby to osiągnąć tworzymy 32-bitową maskę. W masce ustawiamy bity jako binarne „1” jeżeli potrzebujemy tego samego bitu w adresie IP dla reprezentacji ID sieci lub podsieci.

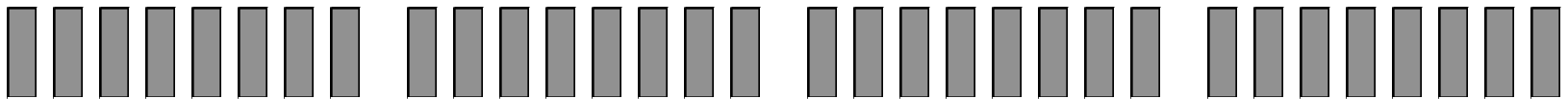
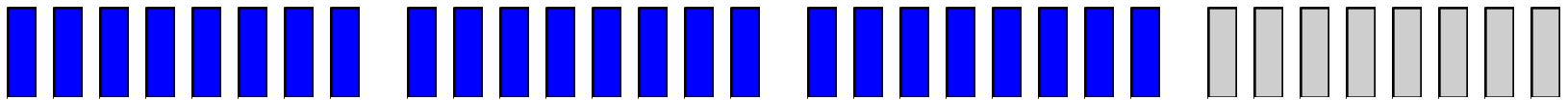
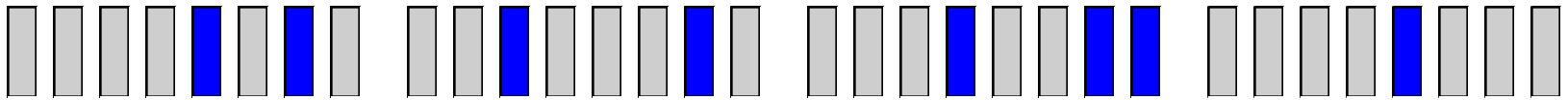
Innymi słowy, jedynymi bitami w masce które powinny być binarnym „0” są te w polu ID hosta.


Kiedy urządzenia próbują zinterpretować strukturę adresu, potrzebują zarówno adresu IP jak i maski podsieci.

***ID sieci******ID podsieci***

 = binarne 0  = binarna 1

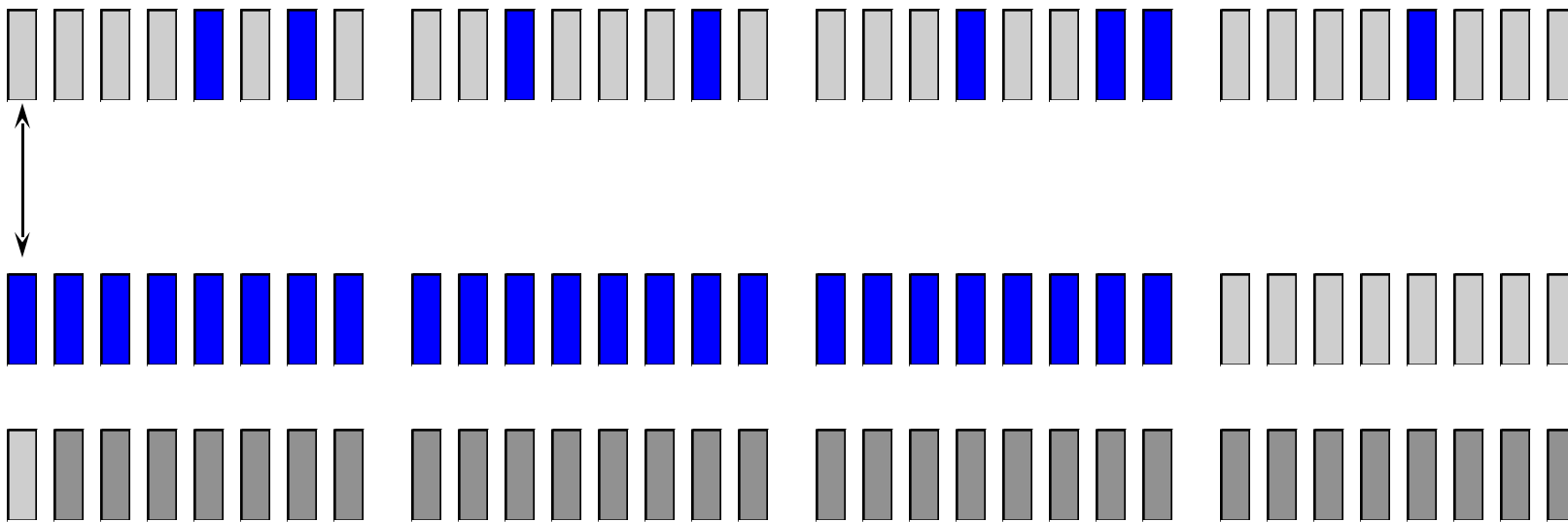
Kiedy stacje końcowe interpretują adres IP i maskę używają procesu iloczynu logicznego. W binarnym iloczynie AND dwie liczby są porównywane bit po bicie - więc obydwie liczby muszą mieć taką samą długość (ilość bitów łącznie z zerami początkowymi - ang. leading zeroes) Wynikiem binarnego iloczynu AND jest również liczba 32-bitowa.



 = do rozstrzygnięcia  = binarne 0  = binarna 1

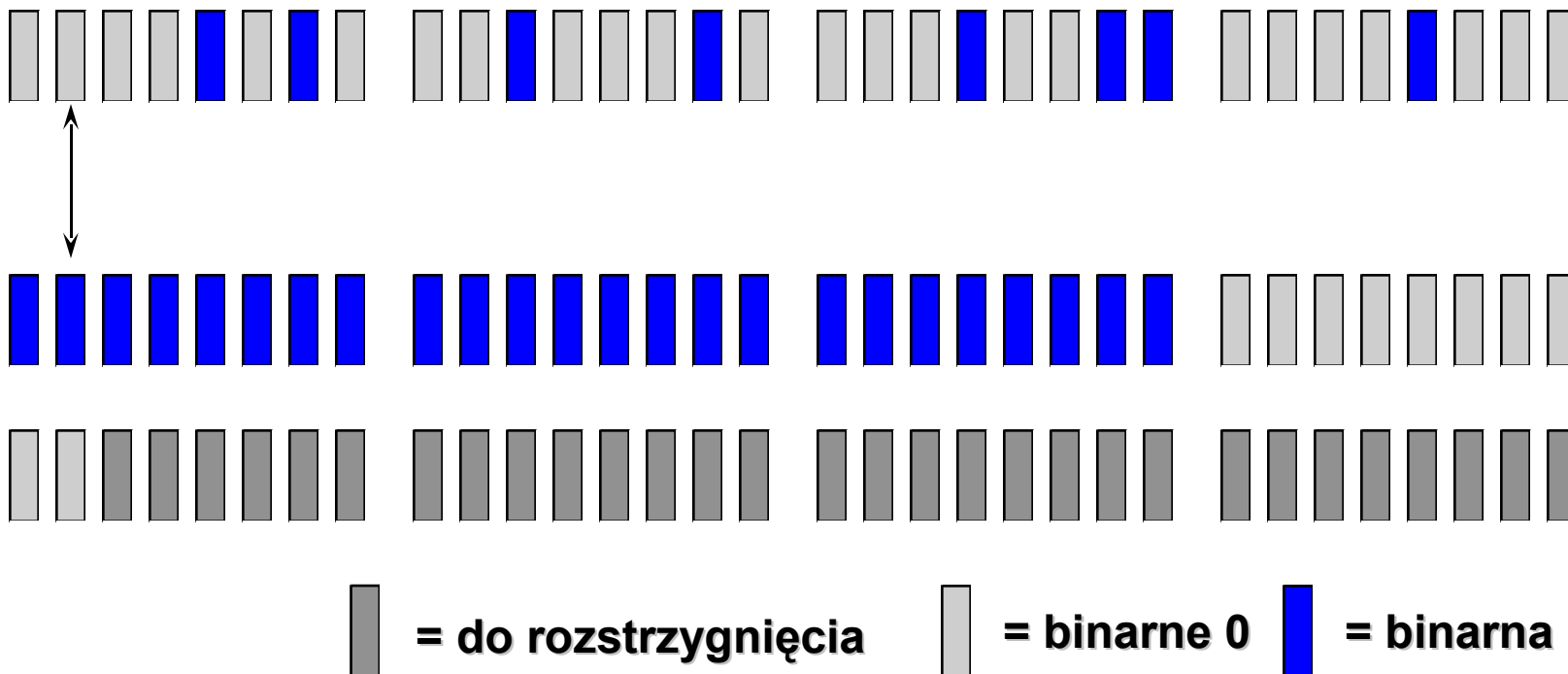
Kiedy pary bitów są porównywane odpowiedni bit wynikowy jest ustawiany na binarną 1 gdy bit maski oraz bit adresu IP były ustawione na binarną „1”. Jeżeli obydwa będą ustawione na „0” wtedy bit wynikowy będzie ustawiony na „0”.

Zobaczmy jak jest z pierwszymi 8 bitami...

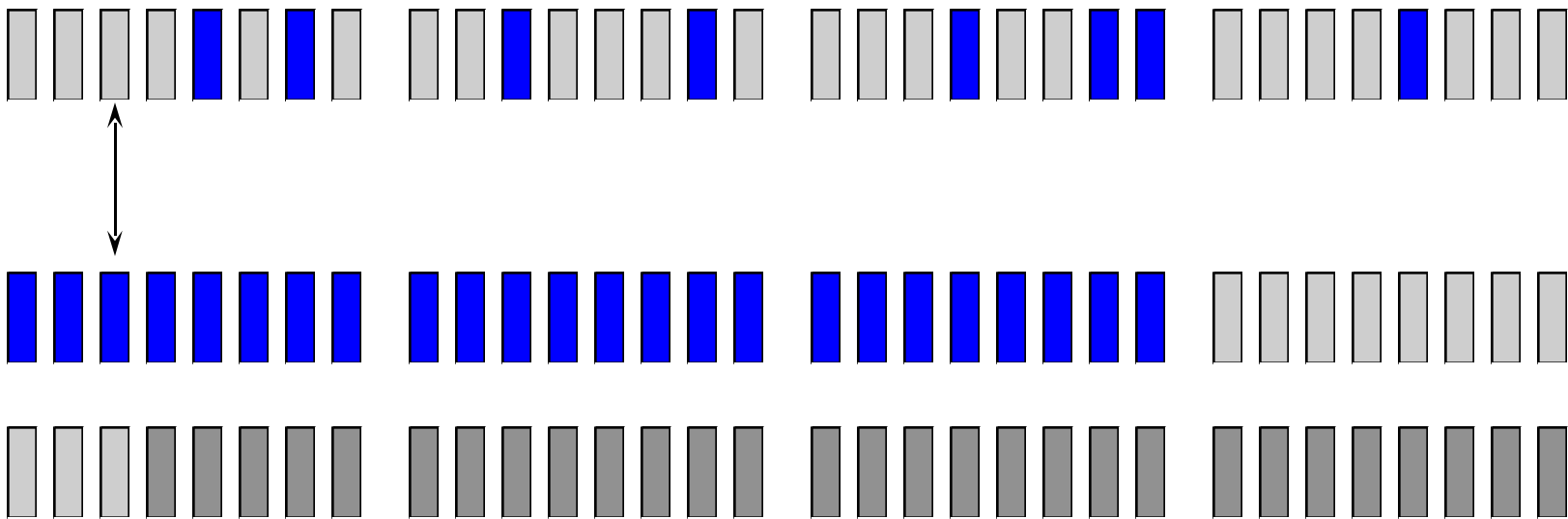



 = do rozstrzygnięcia  = binarne 0  = binarna 1

0 AND 1 = 0

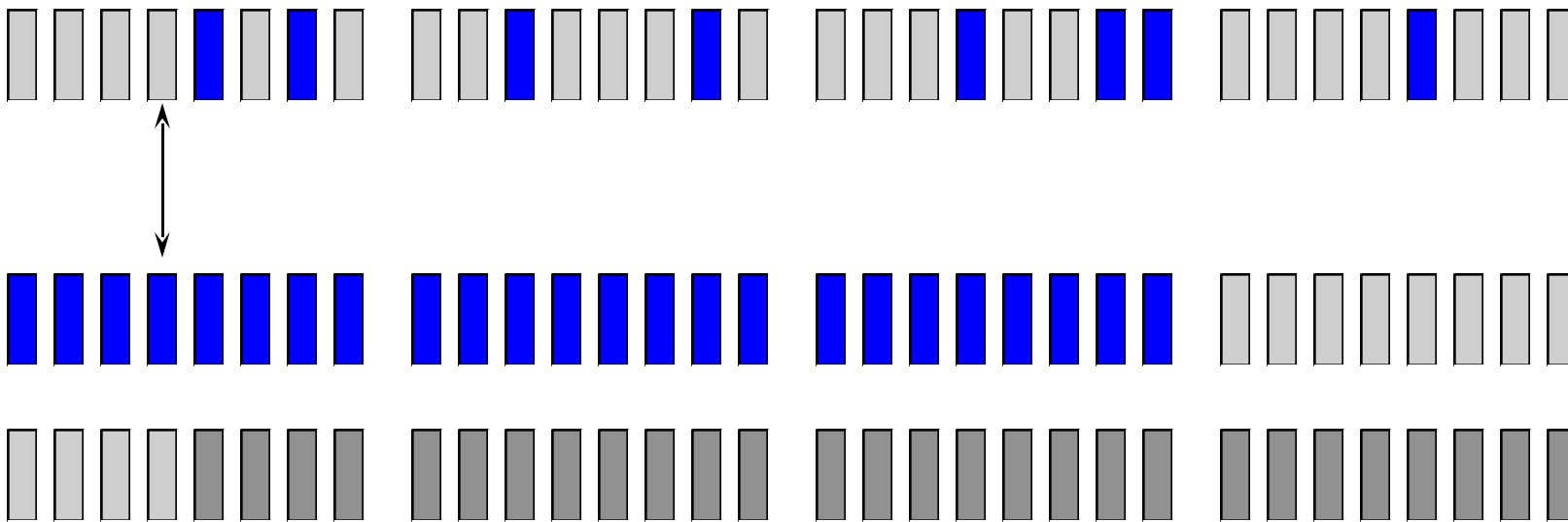


$$0 \text{ AND } 1 = 0$$



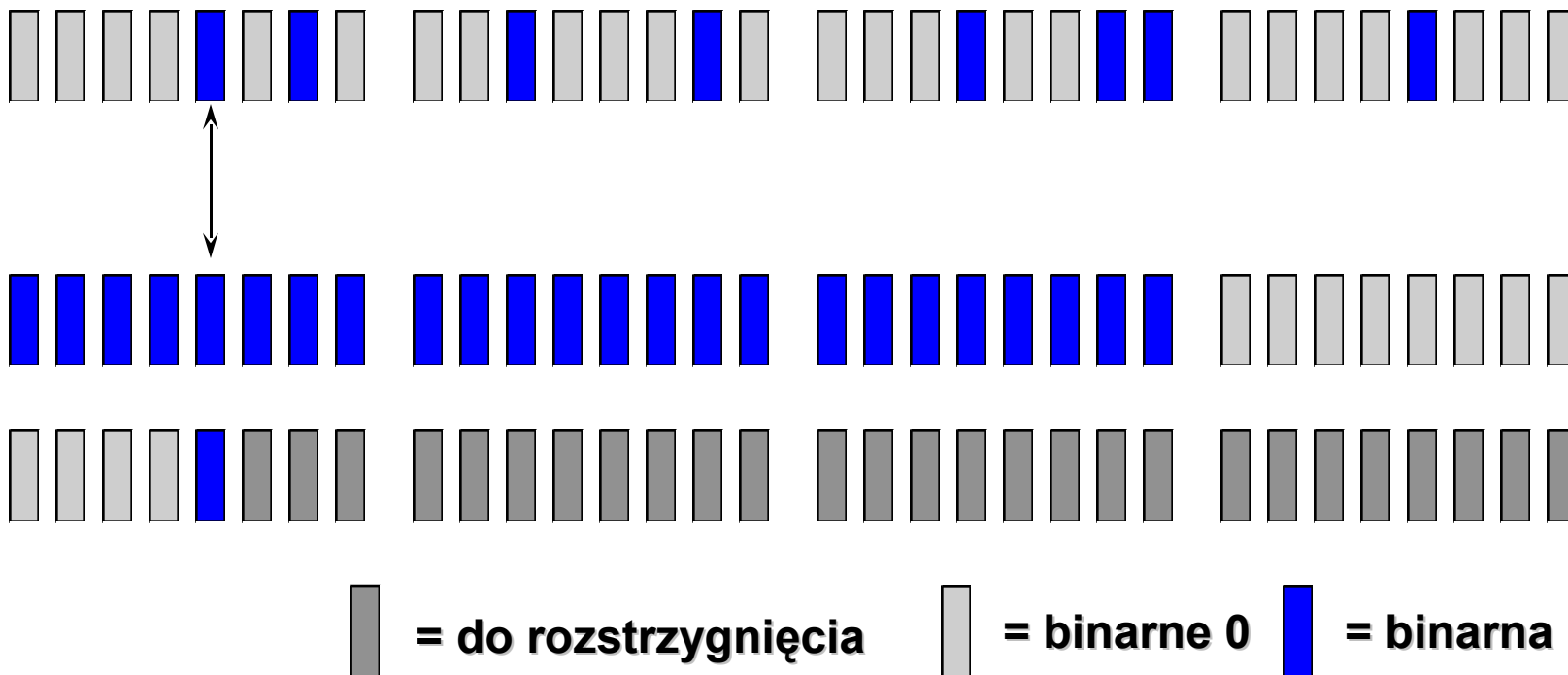
 = do rozstrzygnięcia  = binarne 0  = binarna 1

0 AND 1 = 0

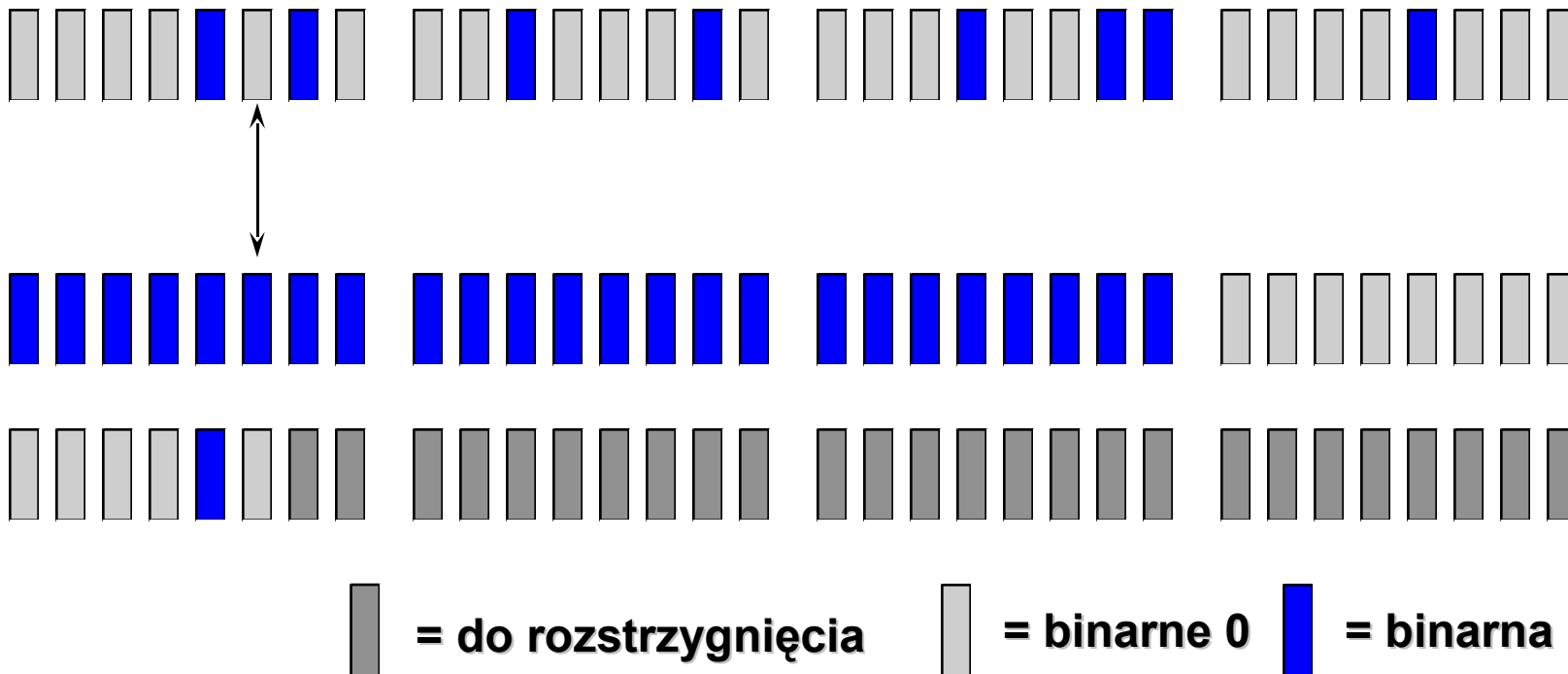


 = do rozstrzygnięcia  = binarne 0  = binarna 1

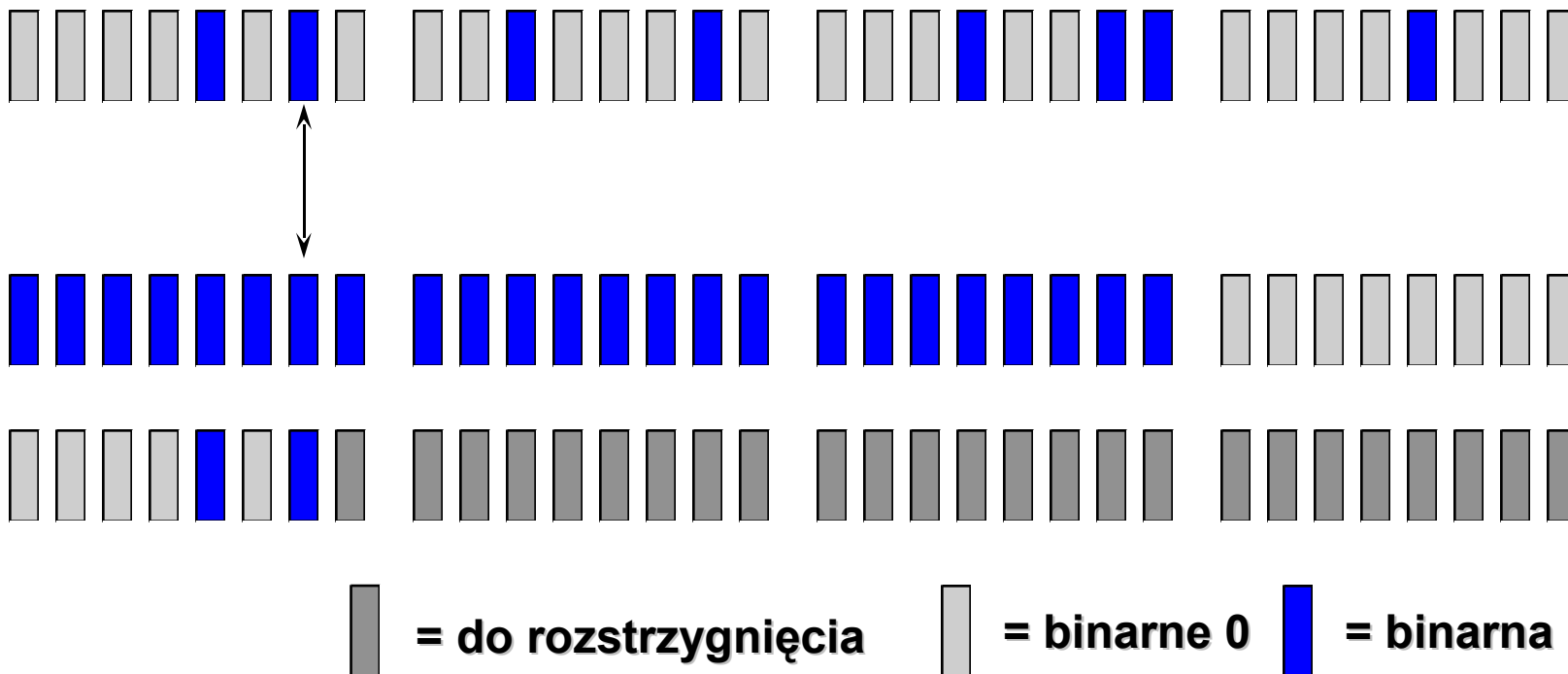
0 AND 1 = 0



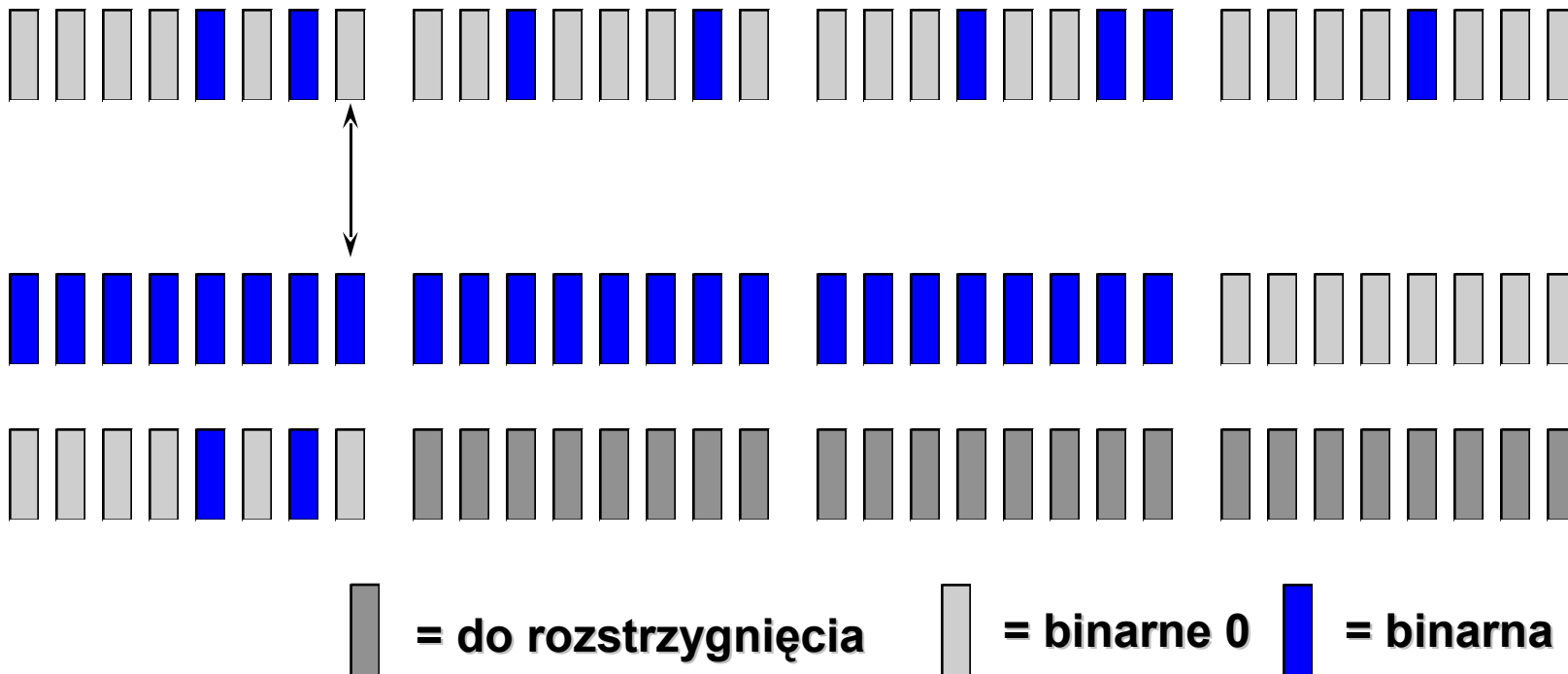
0 AND 1 = 1



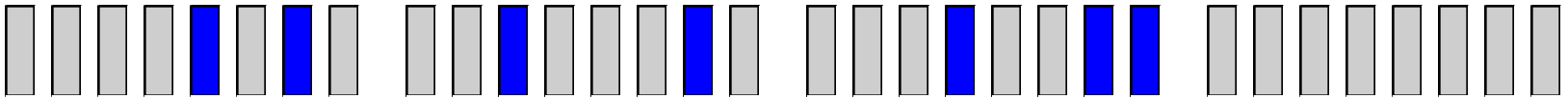
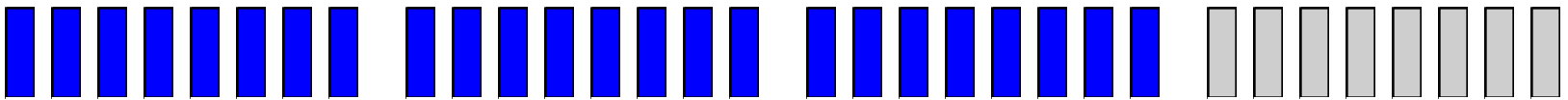
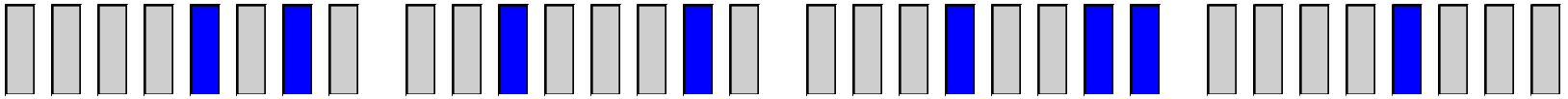
0 AND 1 = 0





0 AND 1 = 1



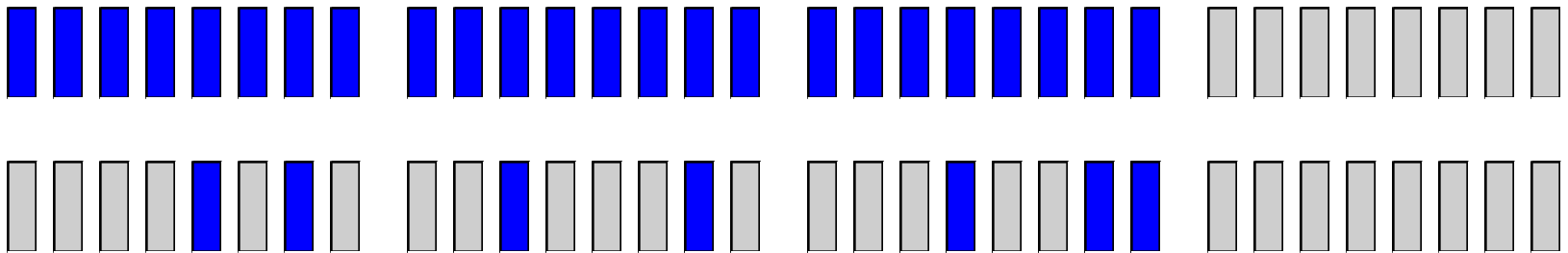
0 AND 1 = 0





 = binarne 0  = binarna 1

A oto zakończona operacja AND.

10 . 34 . 19 . 8

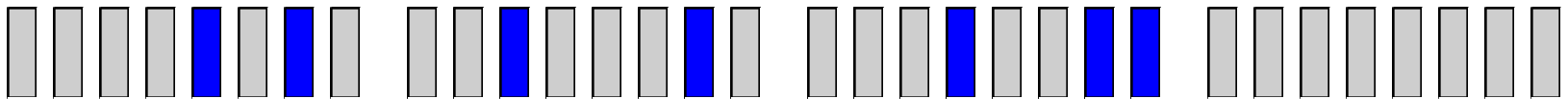




 = binarne 0  = binarna 1

Oto oryginalny adres IP w postaci dziesiętnej...

10 . 34 . 19 . 8

255 . 255 . 255 . 0



 = binarne 0  = binarna 1

Oto oryginalny adres IP w postaci dziesiętnej...

... Oto maska podsieci...

10 . 34 . 19 . 8

255 . 255 . 255 . 0

10 . 34 . 19 . 0

Oto oryginalny adres IP w postaci dziesiętnej...

... Oto maska podsieci...

... I w rezultacie postać 32-bitowa.

10 . 34 . 19 . 0

Zauważ, że ta liczba nie jest adresem IP.

Przedstawia ona część adresu, która powinna być rozważana jako numer kierunkowy.

(W rezultacie kombinację ID sieci oraz podsieci).

MENU

1. Struktura adresu IP

2. Klasy adresów IP

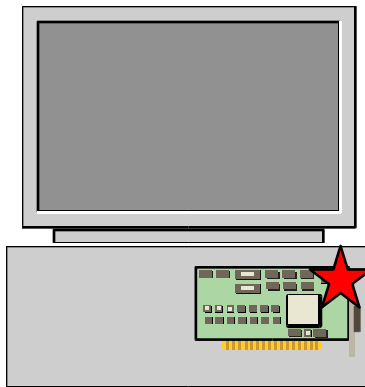
3. Rozkład adresu IP

4. Użycie adresów

5. Adresy zarezerwowane i specjalne

Spójrzmy jak używamy adresów IP.

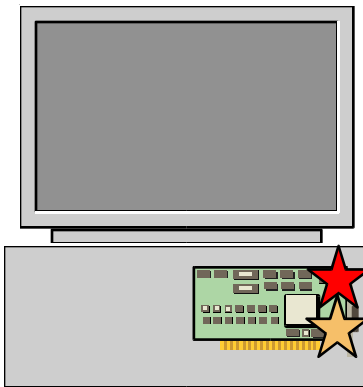
Gdzie idzie adres IP ?



Kiedy instalujemy adapter LAN w PC lub w stacji roboczej, podajemy adres IP do tego interfejsu.

W efekcie, adres IP reprezentuje fizyczny punkt końcowy połączenia sieciowego do stacji roboczej.

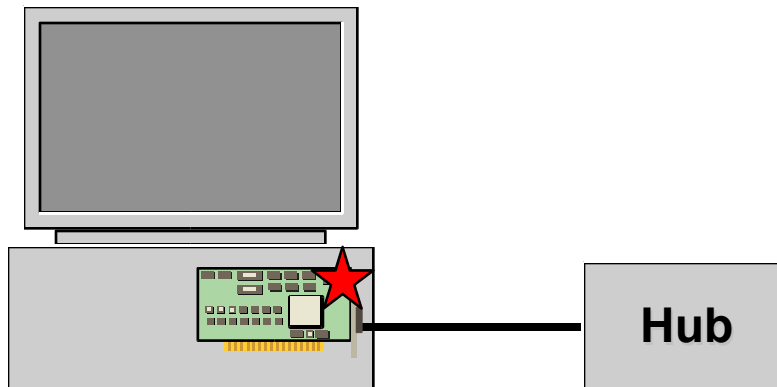
Gdzie idzie adres IP ?



Musimy przydzielić więcej niż jeden adres IP do podanej stacji roboczej. Ten proces jest nazywany multinetowaniem i zazwyczaj jest używany do przemiany końcowego systemu z jednego schematu adresowania do innego.

NIE WOLNO NAM używać tego samego adresu w innym systemie końcowym. Podwajanie adresów jest zakazane i będzie powodować różnego rodzaju błędy.

Gdzie idzie adres IP ?

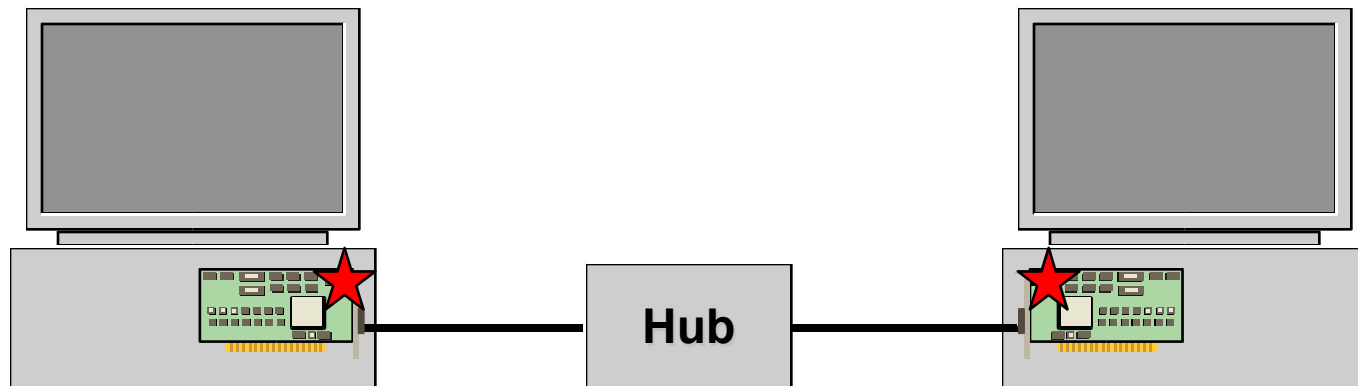


W typowym środowisku Strukturalnego Okablowania, nasza stacja robocza będzie podłączona poprzez kabel UTP do koncentratora kablowego.

Koncentratory kablowe nie potrzebują adresów IP aby wykonywać podstawowe funkcje.

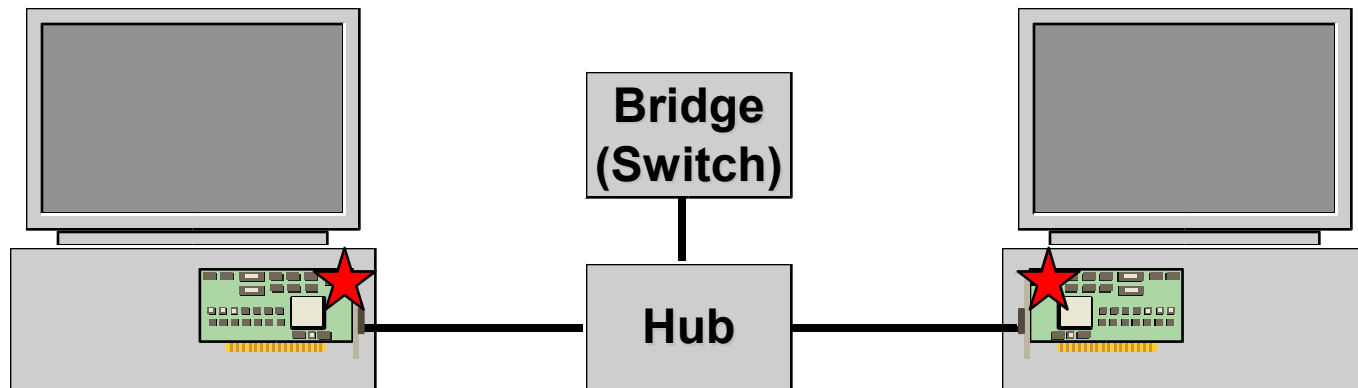
Jednakże, jeśli chcemy pokierować koncentrator sieciowy używając SNMP, nie potrzebujemy przydzielać koncentratorowi adresu IP.

Gdzie idzie adres IP ?



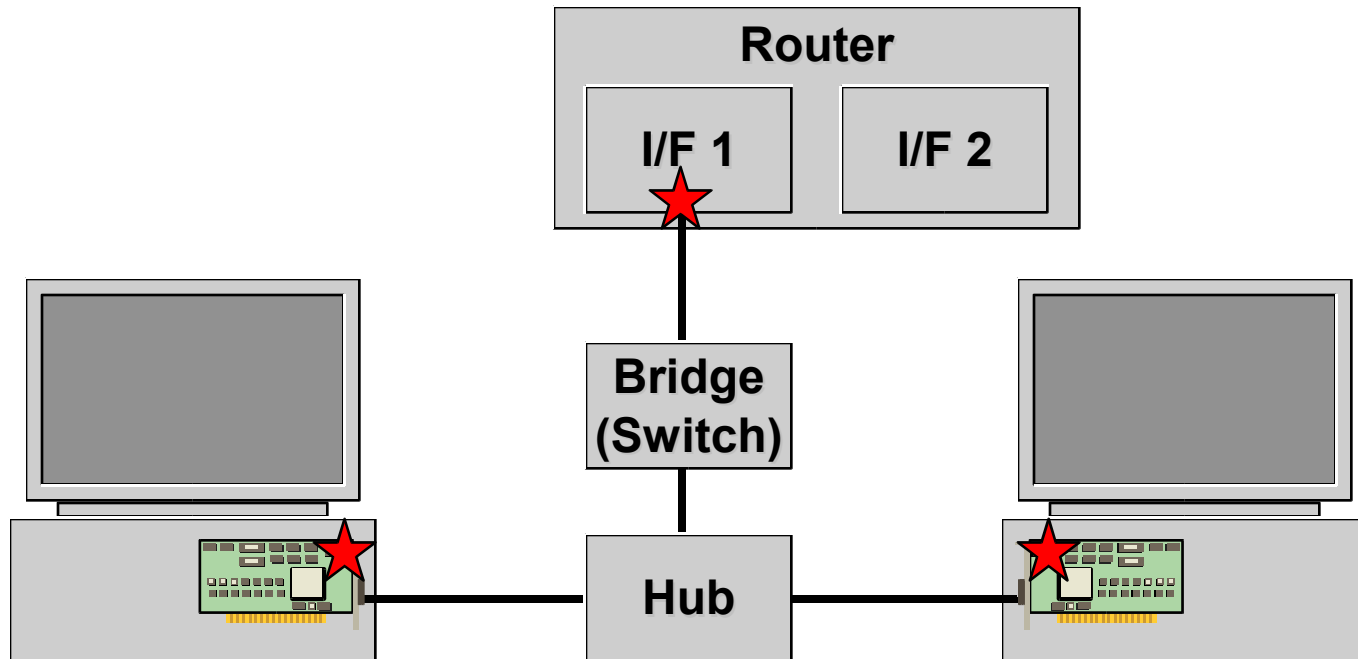
Każdy z hostów podłączonych do tego samego koncentratora będzie potrzebował adresu IP. Jeśli koncentrator jest skonfigurowany tak, że te hosty nie są na tym samym segmencie LAN, muszą one być skonfigurowane z tym samym sieciowym ID, lub z tym samym sieciowym/podsieciowym ID i z identycznymi maskami podsieciowymi. Jeśli wartości adresu i maski nie są skonfigurowane w zgodny sposób, pojawią się problemy z komunikacją pomiędzy tymi hostami.

Gdzie idzie adres IP ?



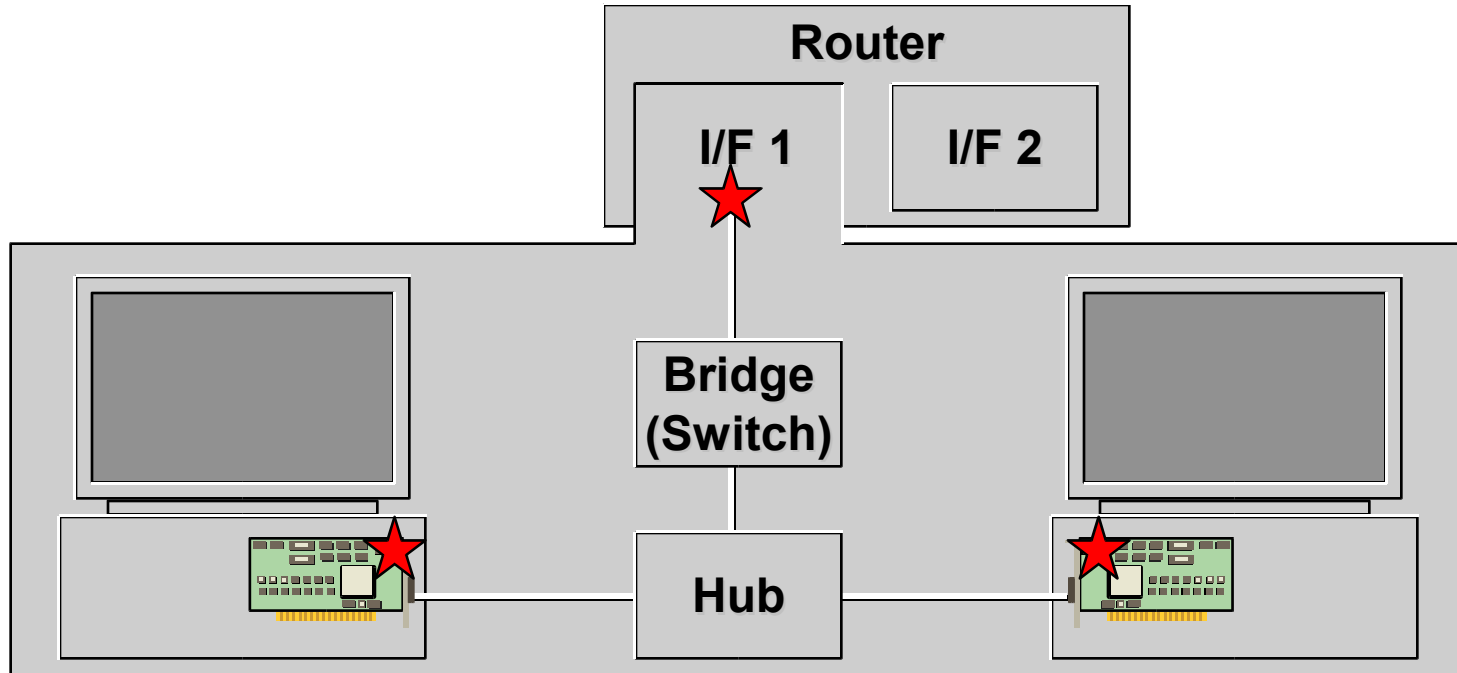
Podobnie jak Huby, mosty (ang. Bridge) oraz przełączniki (ang. Switch) w warstwie MAC nie potrzebują adresu IP do funkcjonowania. Jednakże potrzebują adresu aby być pokierowanym przez SNMP. Hosty, które są połączone poprzez mosty warstwy MAC (lub switchy) muszą, podobnie jak Huby, zastosować tę samą konwencję adresowania (jak gdyby były na tym samym segmencie LAN). Można to streścić mówiąc, że REPEATERY, HUBY, MOSTY i SWITCHY są transparentne do adresowania IP.

Gdzie idzie adres IP ?



Routery są w pełni urządzeniami Warstwy Sieciowej. Każdy interfejs na routerze ma przypisany jemu adres IP. W celu komunikowania się z hostami na tym segmencie, sieciowy ID (lub Sieciowy/Podsieciowy ID) musi być identyczny jak u hostów.

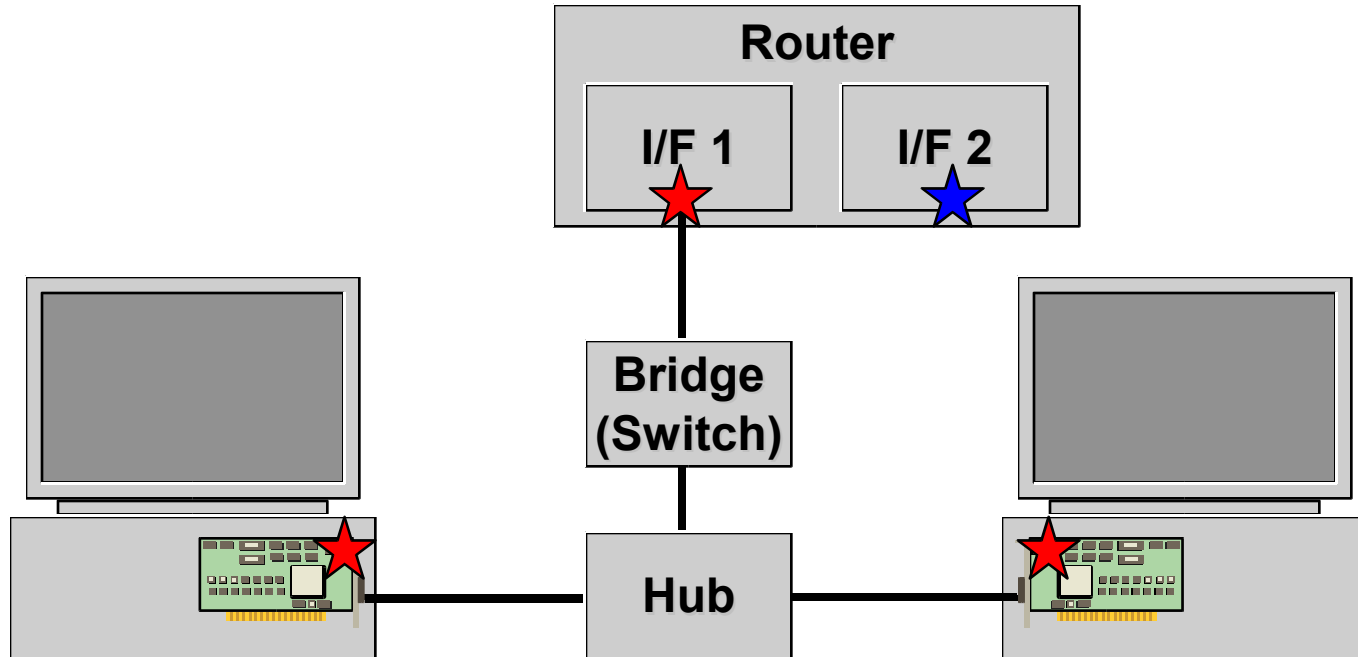
Gdzie idzie adres IP ?



Innymi słowy, wszystkie adresy IP w tym logicznym obszarze muszą mieć ten sam sieciowy ID, lub korzystamy z subnettingu - ten sam sieciowy/podsieciowy ID i maskę podsieci.

(Uwaga: Czasami możemy „oszukiwać” z podsieciową maską na routerach ponieważ one wiedzą więcej o sieci niż hosty. Ta technika jest nazywana ARP Subnet Routing. Informacja ta jest poza podstawowym programem wykładu.)

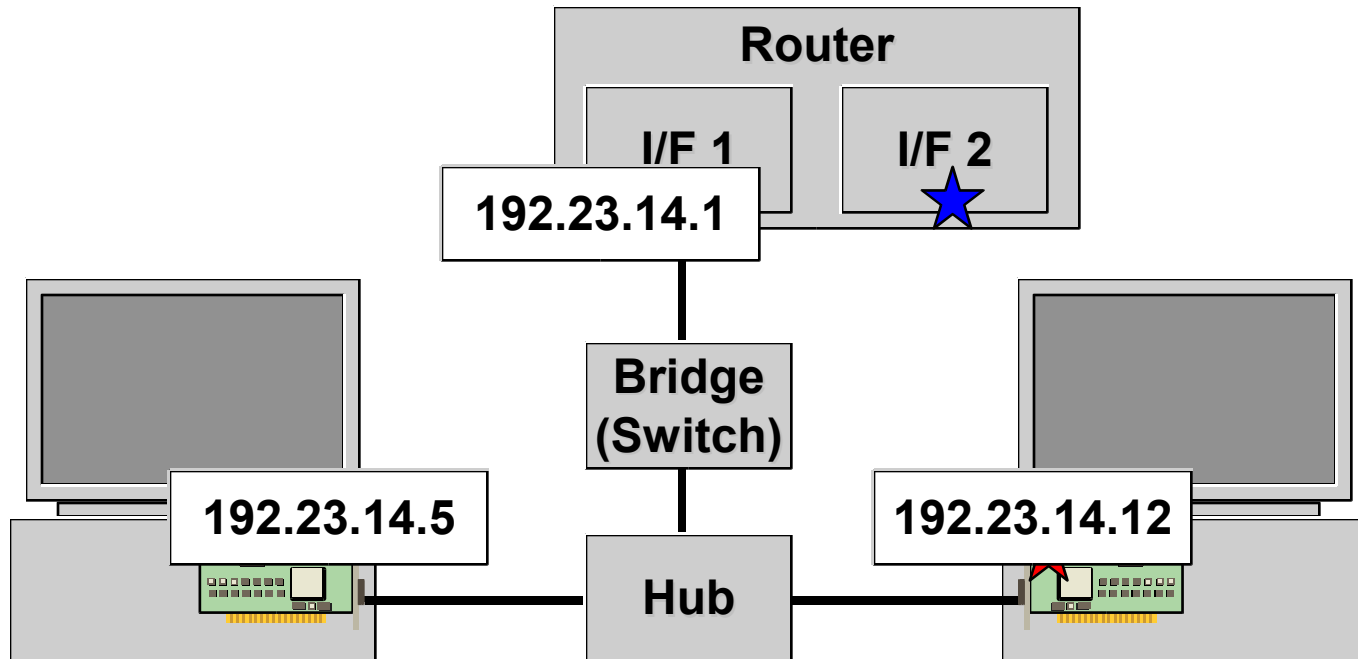
Gdzie idzie adres IP ?



Adresy IP odwrotnie przypisane do innych portów na routerze muszą być przydzielone odmiennie sieciowemu ID (lub podsieciowemu ID jeśli subnetting jest używany).

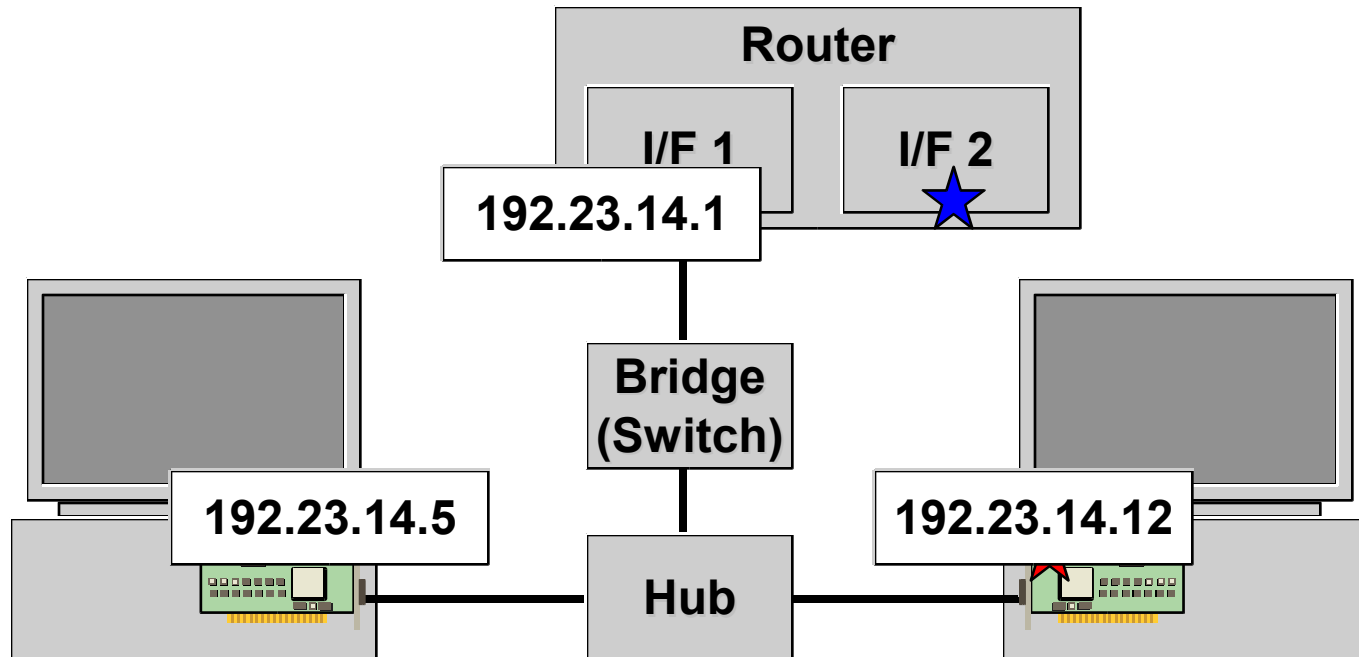
Pozwólcie, że pokażę to na przykładzie...

Przykład: Klasa C, bez podsieci



To jest schemat adresowania Klasy C, bez subnettingu.

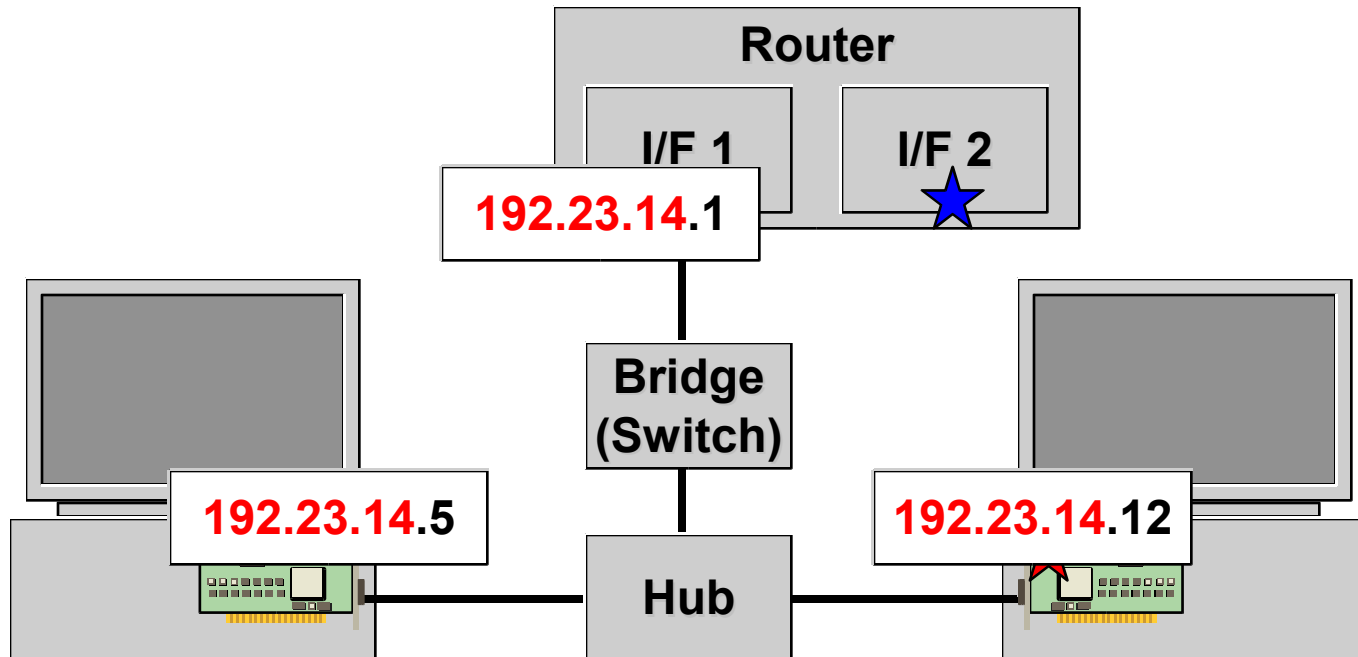
Przykład: Klasa C, bez podsieci



To jest schemat adresowania Klasy C, bez subnettingu.

Z adresu klasy C, pierwsze 24 bity traktujemy jako ID sieci, a pozostałe 8 bitów jako ID hosta.

Przykład: Klasa C, bez podsieci

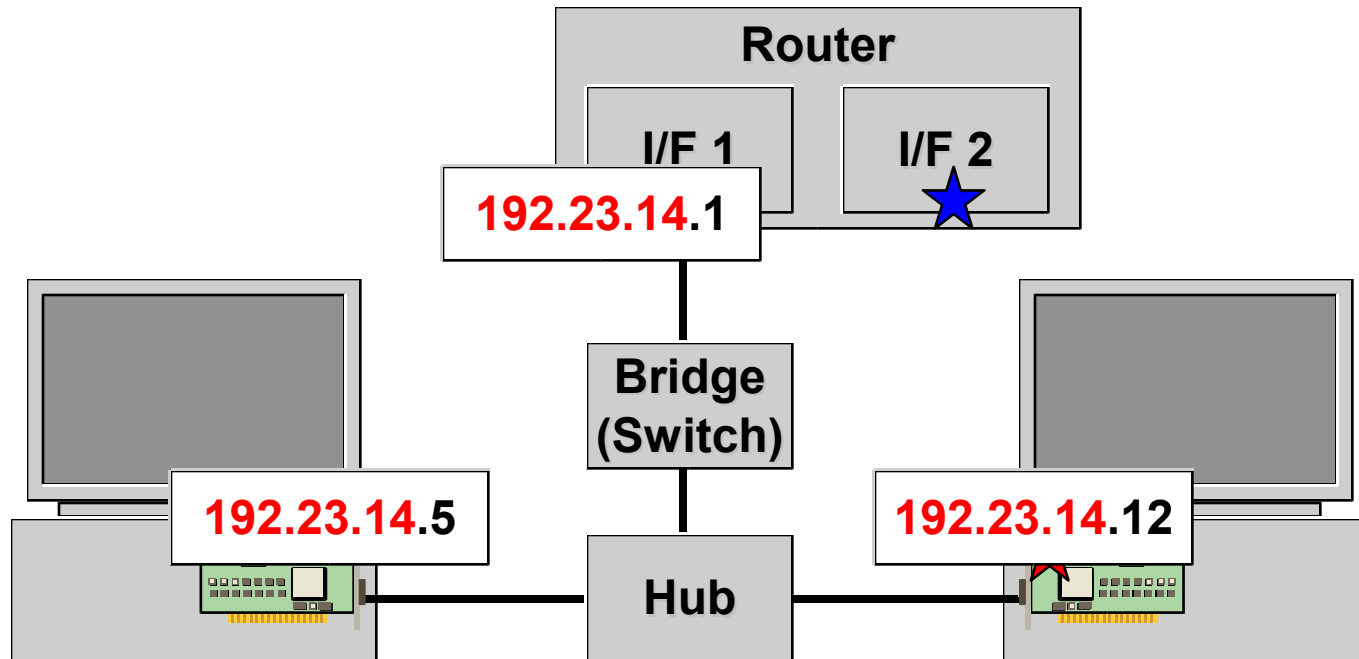


To jest schemat adresowania Klasy C, bez subnettingu.

Z adresu klasy C, pierwsze 24 bity traktujemy jako ID sieci, a pozostałe 8 bitów jako ID hosta.

Więc zapisana na czerwono sekcja adresu to ID sieci. Zauważ, że wszystkie ID sieci są identyczne.

Przykład: Klasa C, bez podsieci

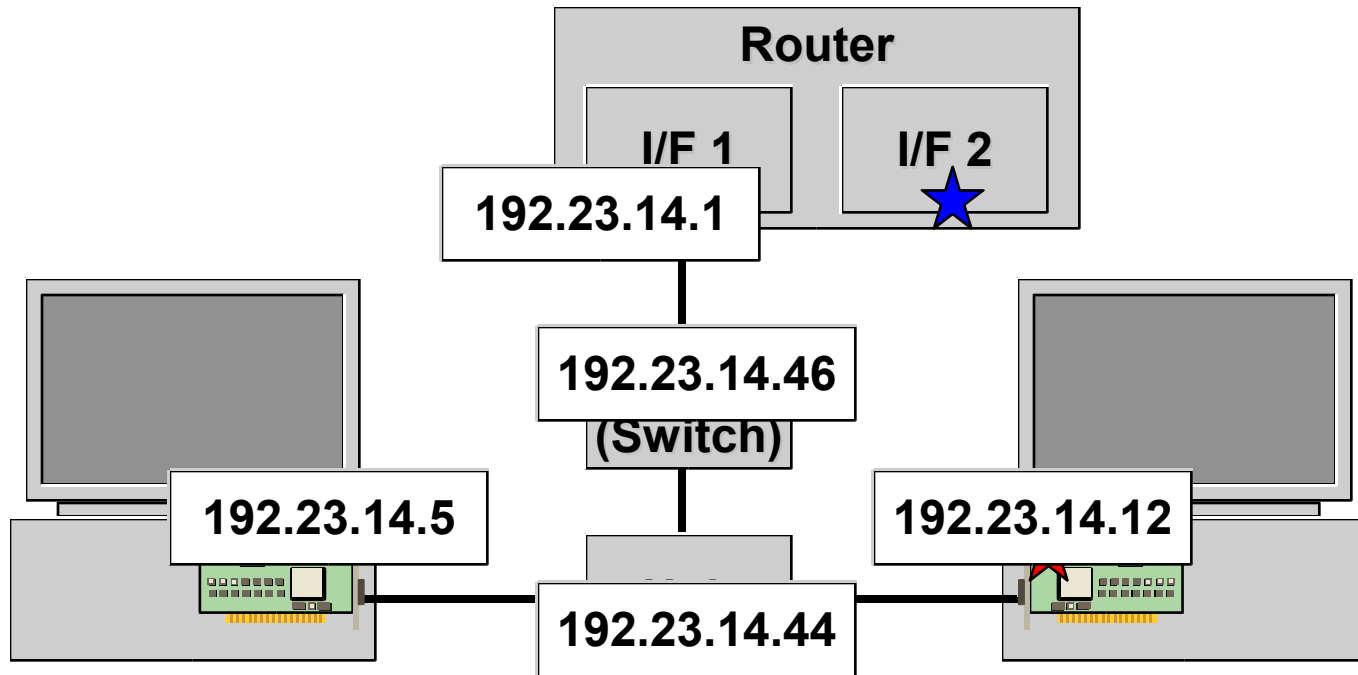


To jest schemat adresowania Klasy C, bez subnettingu.

Z adresu klasy C, pierwsze 24 bity traktujemy jako ID sieci, a pozostałe 8 bitów jako ID hosta.

Więc zapisana na czerwono sekcja adresu to ID sieci. Zauważ, że wszystkie ID sieci są identyczne.

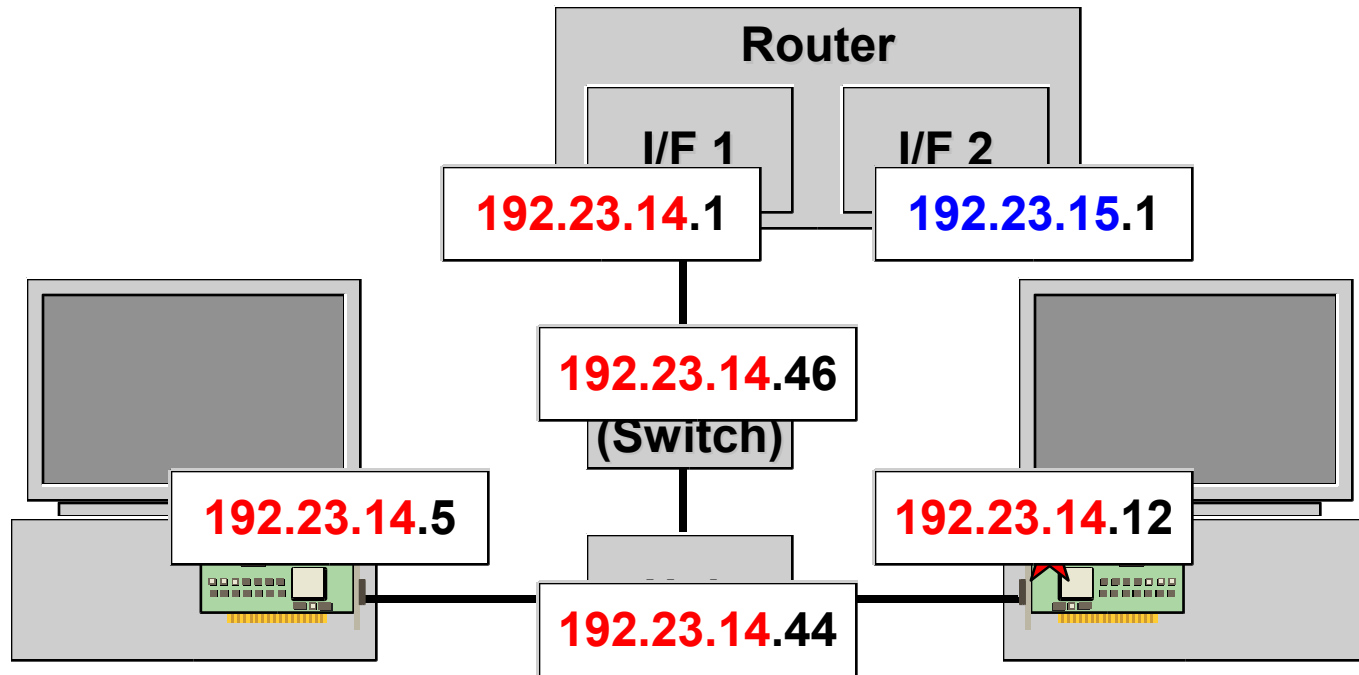
A wszystkie ID hosta są odmienne.

Przykład: Klasa C, bez podsieci

Ponieważ chcemy pokierować Huba i Most z SNMP, rozdzielamy adres IP również do tych urządzeń.

Ale pamiętajcie; Repeatery, Huby, Mosty i Switchy nie potrzebują adresu IP do wykonywania ich podstawowych funkcji.

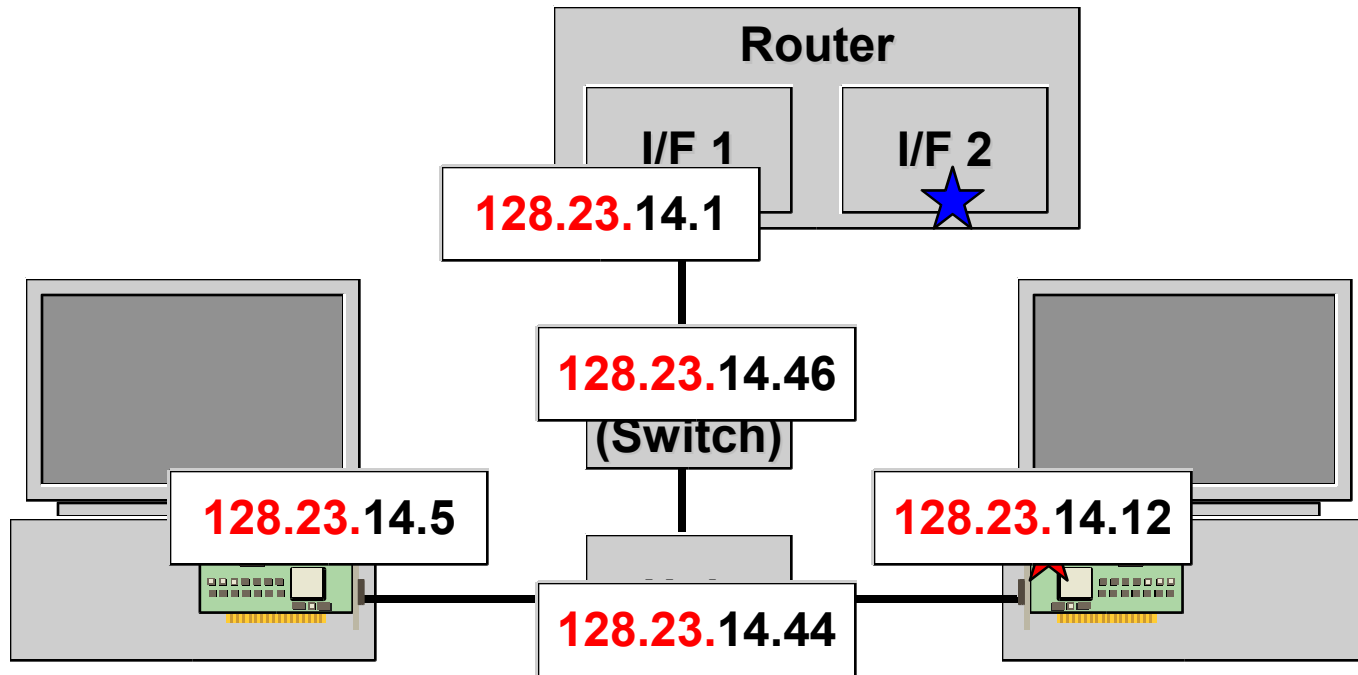
Przykład: Klasa C, bez podsieci



Adres IP należący do IF/2 na routerze musi mieć odmienny Network ID.

Napisana na niebiesko sekcja adresu jest sieciowym ID i można dostrzec różnicę pomiędzy napisaną na czerwono sekcją adresu na IF/1.

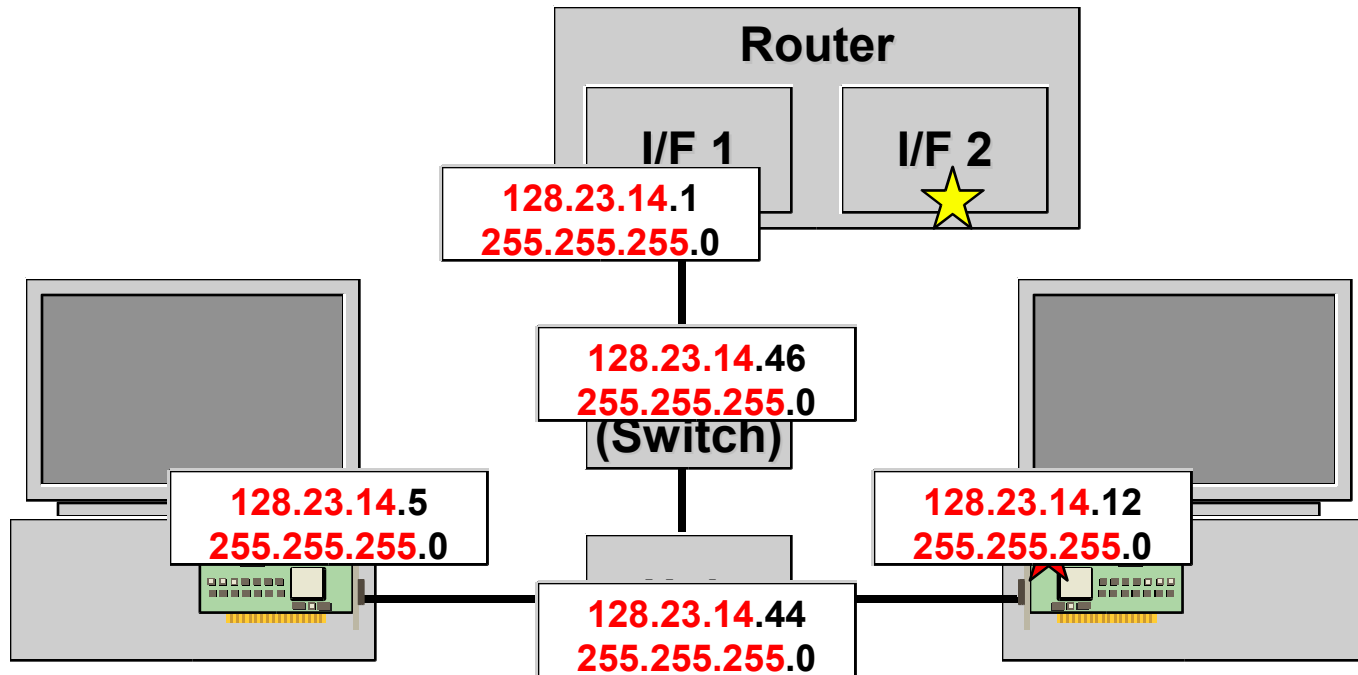
Przykład: Klasa B z 8-bit. podsiecią



W tym przykładzie używam adresu klasy B. Sieci klasy B mają pierwsze 16 bitów adresu do reprezentowania sieciowego ID. Sieciowe ID w tym przykładzie mam napisane na czerwono. Zauważcie te same dwie zasady zastosowane w przykładzie klasy C.

Po pierwsze, wszystkie sieciowe ID są takie same, po drugie Host Ids są odmienne. Jednak chcemy zastosować subnetting do tej sieci klasy B.

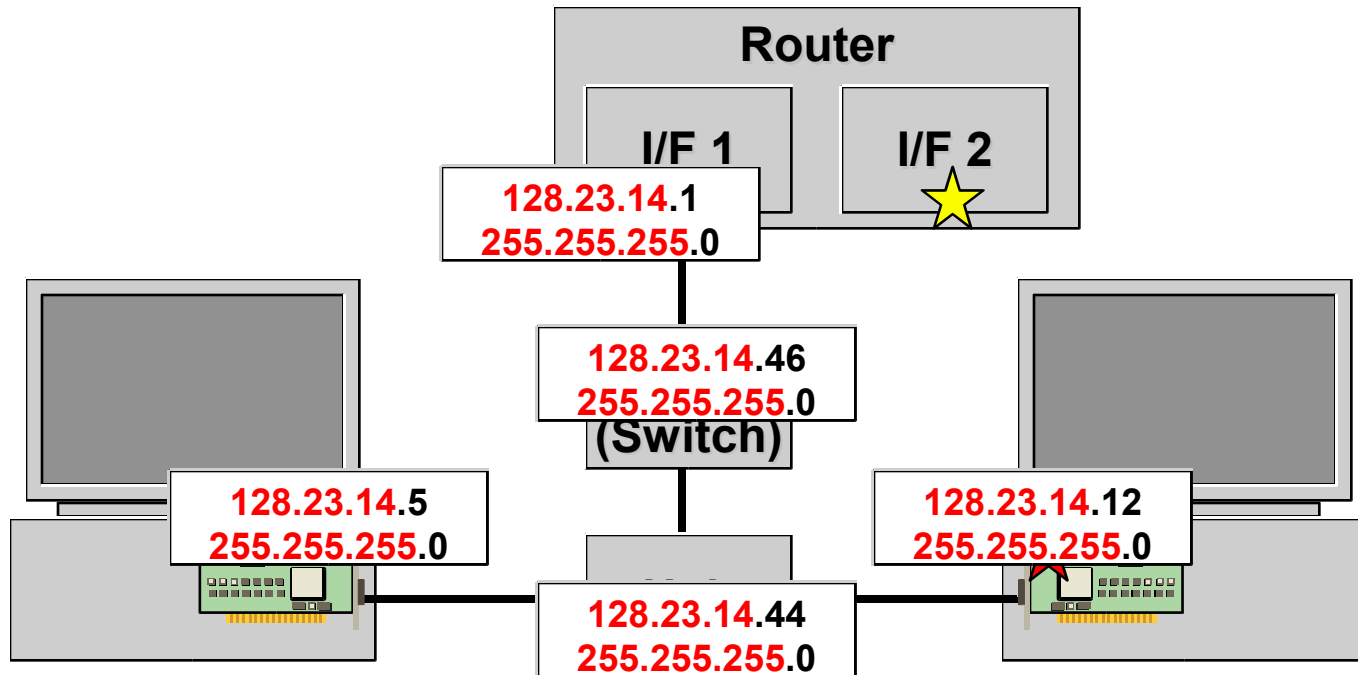
Przykład: Klasa B z 8-bit. podsiecią



Musimy napisać te same podsieciowe maski (255.255.255.0) do każdego z hostów w podsieci. Przez dopasowanie maski, możesz zobaczyć, że również zmieniłem podświetloną na czerwono część adresu aby zawierała trzeci bajt.

Zauważ, że reguła wciąż dotyczy tego, aby wszystkie hosty wewnątrz tej samej podsieci musiały mieć identyczny podsieciowy ID ale odmienny Host ID.

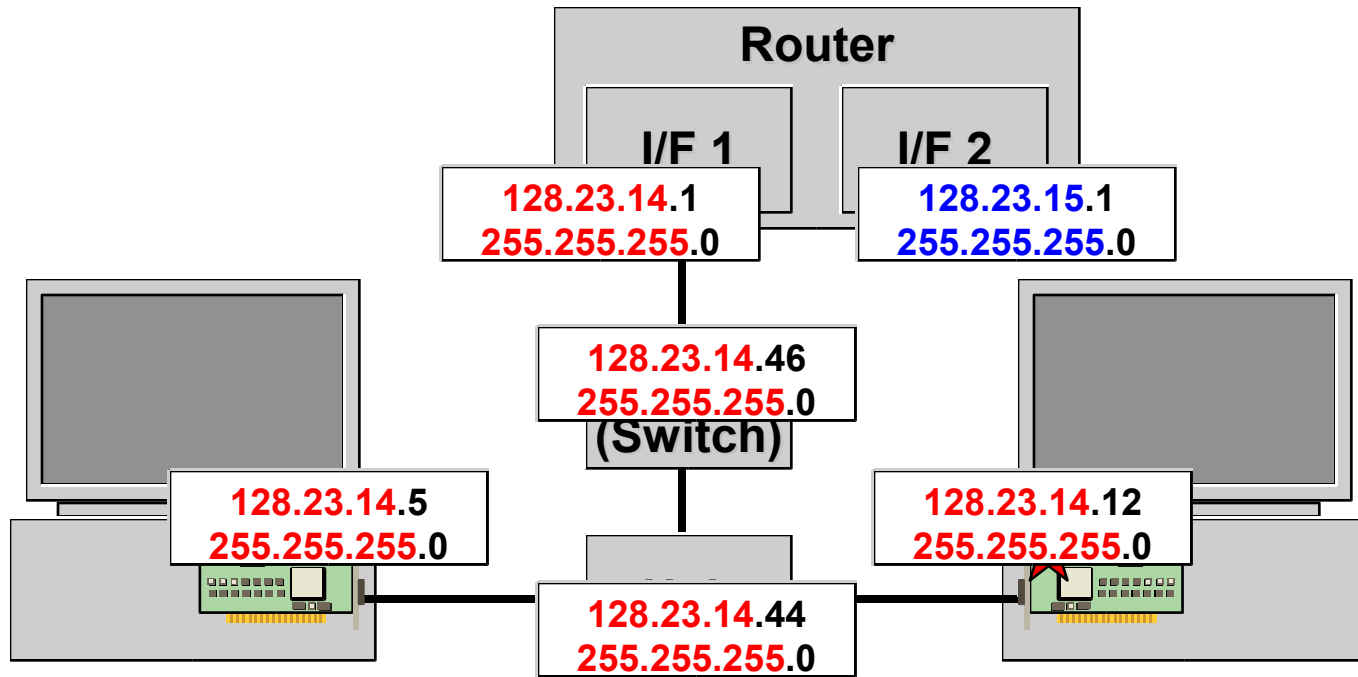
Przykład: Klasa B z 8-bit. podsiecią



Subnetting staje się naprawdę interesujący przy routerze.

Czy pamiętasz jak powiedziałem, że każdy interfejs na routerze musi mieć odmienny sieciowy ID? Reguła ta dotyczy sieci bez subnettingu. A jeśli korzystamy z subnettingu na routerze...

Przykład: Klasa B z 8-bit. podsiecią



...wtedy sieciowy ID dwóch interfejsów może być ten sam, ale podsieciowe ID muszą być różne. Obraz logiczny sieci jest taki, że każde urządzenie podpięte do I/F 1 jest częścią podsieci 14 i każde urządzenie podpięte do I/F 2 jest częścią podsieci 15.

MENU

1. Struktura adresu IP

2. Klasy adresów IP

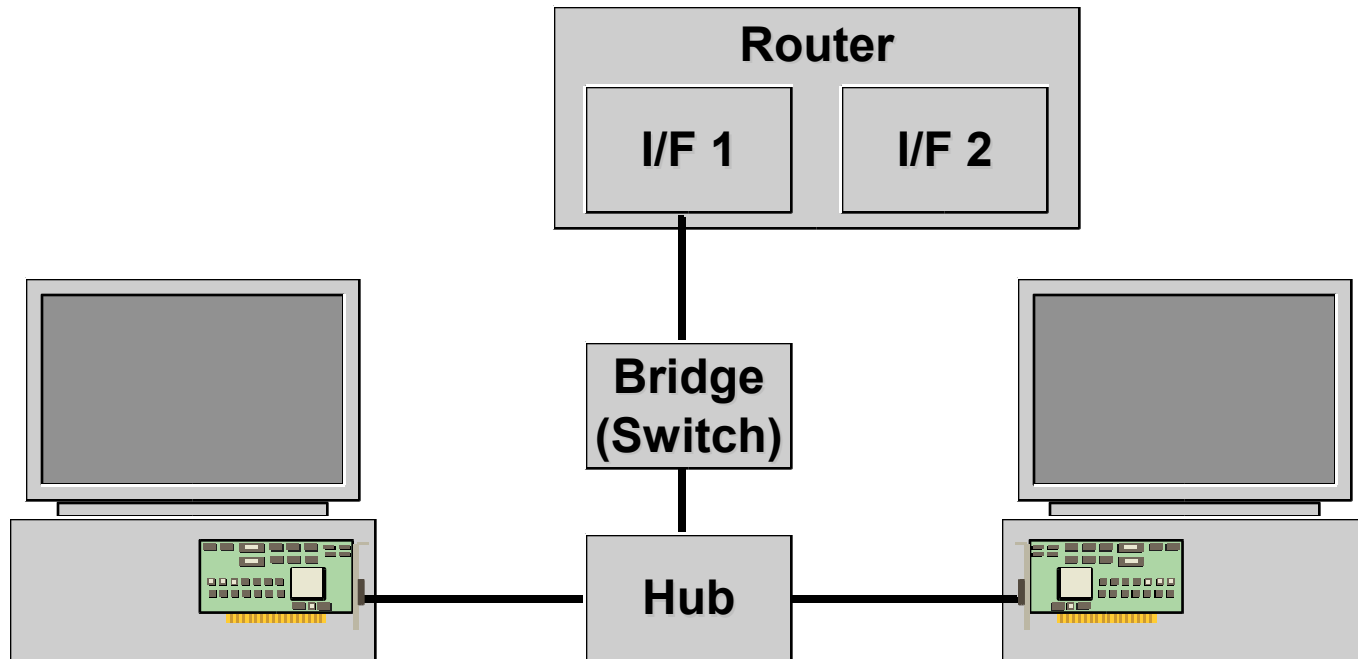
3. Rozkład adresu IP

4. Użycie adresów

5. Adresy zarezerwowane i specjalne

W tej końcowej sekcji będę patrzył na konwencje adresu IP i na adresy, które są zarezerwowane na specjalne cele.

Specjalna konwencja adresu



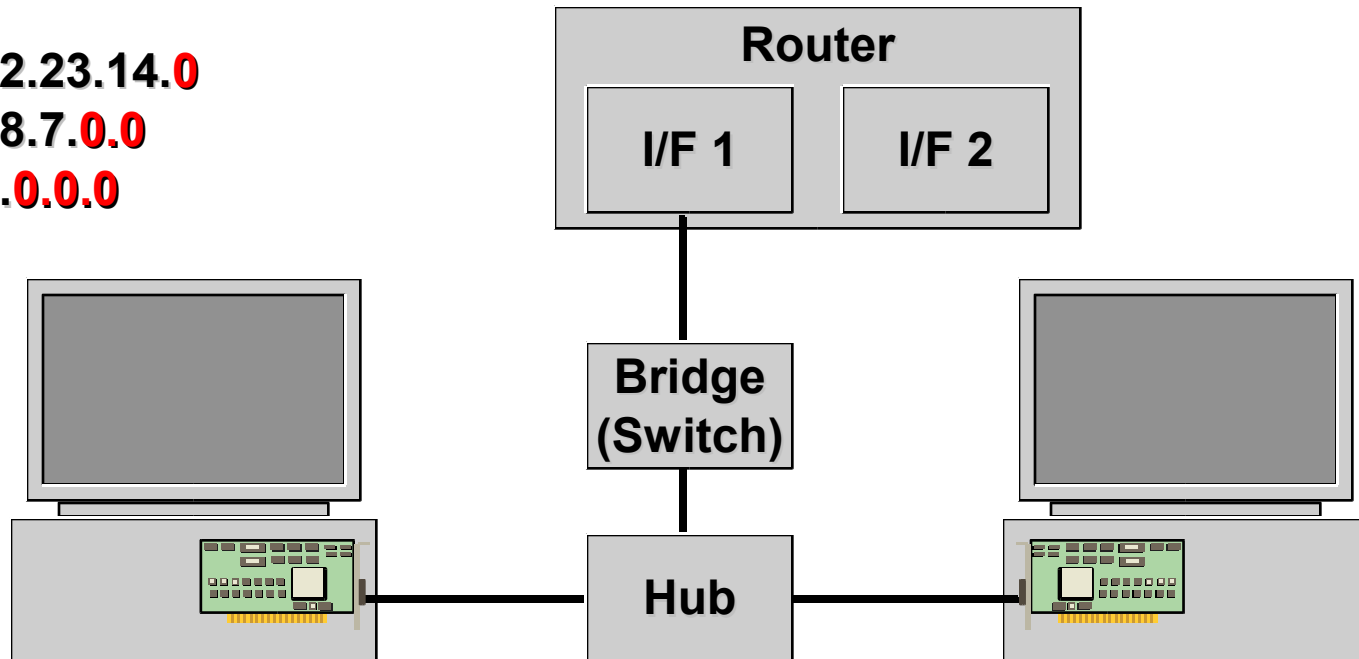
Tutaj znajdują się dwie specjalne konwencje adresu użyte w adresach IP.

Specjalna konwencja adresu

192.23.14.0

128.7.0.0

21.0.0.0



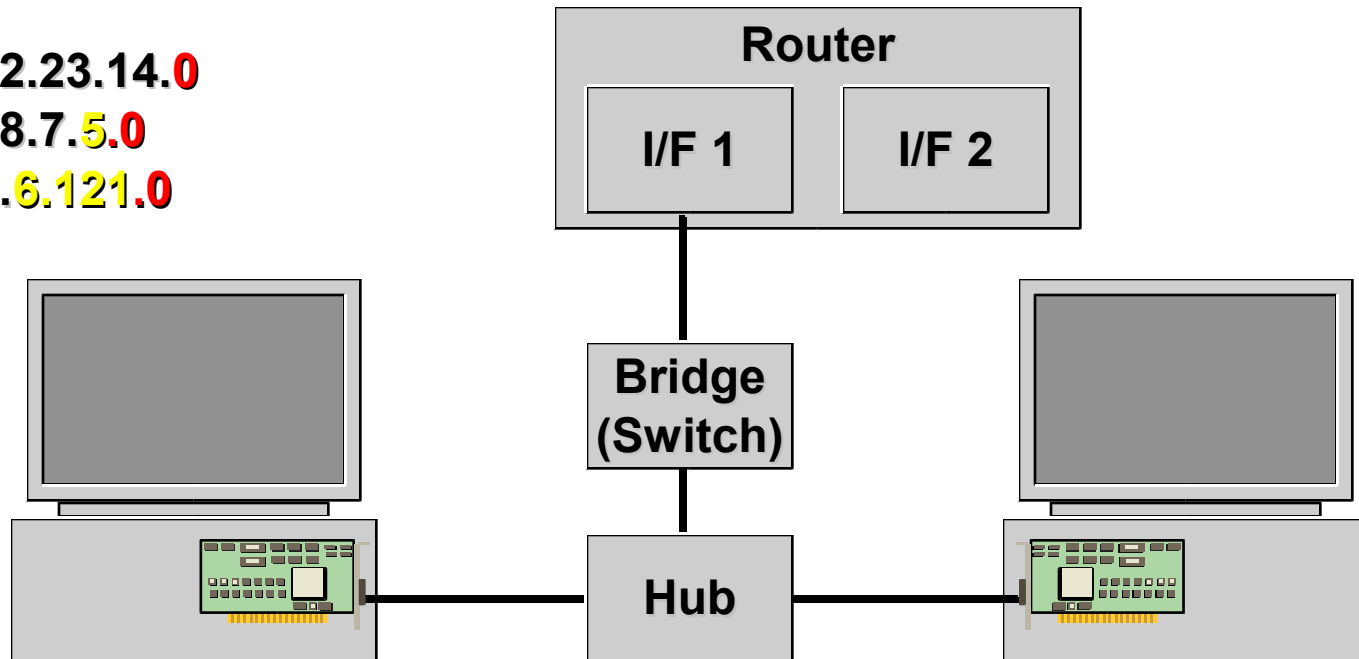
Gdy używam Host ID składającego się z zer (podświetlone na czerwono dla różnych klas adresowych), wtedy jest to zapisana konwencja znacząca „jakikolwiek host w tej sieci”.

Specjalna konwencja adresu

192.23.14.0

128.7.5.0

21.6.121.0

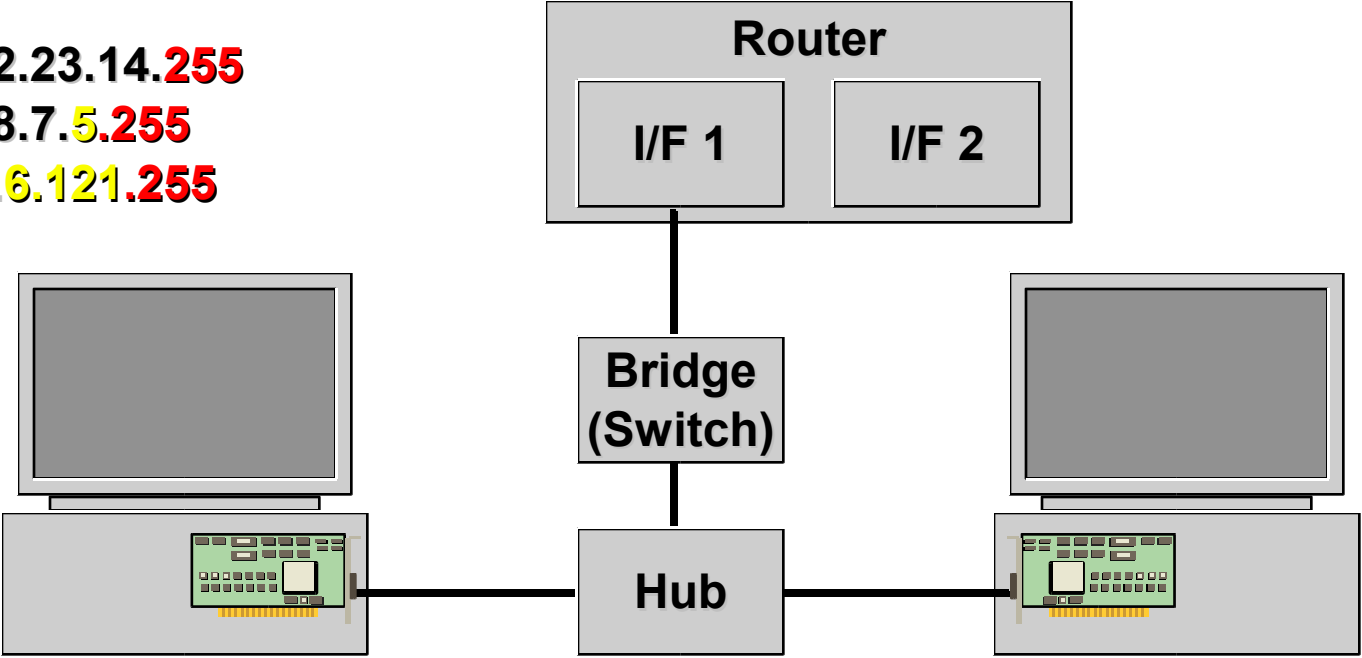


Gdy używam Host ID składającego się z zer (podświetlone na czerwono dla różnych klas adresowych), wtedy jest to zapisana konwencja znacząca „jakikolwiek host w tej sieci”.

Kiedy piszę zerowy Host ID wewnątrz adresu sieciowego (przestrzeń podsieciowa podświetlona na żółto), wtedy jest to zapisana konwencja znacząca „jakikolwiek host w tej podsieci”.

Specjalna konwencja adresu

192.23.14.255
128.7.5.255
21.6.121.255



Identyfikatory hostów typu „wszyscy do jednego” (ang. „all-one”) reprezentują rozgłaszanie do wszystkich hostów („all-hosts”).
????????????????

Zauważ różnicę pomiędzy rozgłaszaniem „all-ones” a zapisaną konwencją „wszystkich hostów”.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowany do zapętlenia

Wspomniałem o tym wcześniej. Kiedy transmitujemy datagram IP z docelowym adresem, wszystkie urządzenia IP w sieci (np. routery) rozumieją, że jest to do zapętlenia do oryginalnego segmentu źródła.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowany do zapętlenia
- Numer sieci of all-zero's (e.g., **0.0.0.24**)

Zerowy ID sieci jest definiowany jako „bezklasowy” i jest używany do wskazania, że nie jest znany sieciowy ID segmentu, do którego jest podłączony. Czasami odnosiło się to do „tej sieci”.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowany do zapętlenia
- Numer sieci of all-one's (e.g., **0.0.0.24**)
- Numer sieci of all-one's (e.g., **255.255.255.24**)

All-one's sieci ID jest zarezerwowane i nie posiada bieżącego znaczenia.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowane do zapętlenia
- Numer sieci of all-one's (e.g., **0.0.0.24**)
- Numer sieci of all-one's (e.g., **255.255.255.24**)
- Numer hosta **0**

Zerowy Host ID jest zapisaną konwencją znaczącą „dowolny host w tej sieci”. Nie powinniście zobaczyć tego adresu w prawdziwym pakiecie IP, tylko w dokumentacji lub plikach konfiguracyjnych.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowany do zapętlenia
- Numer sieci of all-one's (e.g., **0.0.0.24**)
- Numer sieci of all-one's (e.g., **255.255.255.24**)
- Numer hosta **0**
- Numer hosta all-one's (e.g., **192.23.14.255**)

All-one's Host Ids reprezentują rozgłaszanie all-hostów.

Zobaczycie to w rzeczywistych pakietach IP, które są przeznaczone do kopiowania do każdego hosta w tej sieci ID, w tym przypadku wszystkie hosty na 192.23.14.0.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowany do zapętlenia
- Numer sieci of all-one's (np. **0.0.0.24**)
- Numer sieci of all-one's (np. **255.255.255.24**)
- Numer hosta **0**
- Numer hosta all-one's (np. **192.23.14.255**)
- Adres **0.0.0.0**

Adres 0.0.0.0 jest zarezerwowany do używania w celu powiadamiania Standardowego Wejścia.

Zarezerwowane adresy IP

- Numer sieci **127.0.0.0** zarezerwowany do zapętlenia
- Numer sieci of all-one's (np. **0.0.0.24**)
- Numer sieci of all-one's (np. **255.255.255.24**)
- Numer hosta **0**
- Numer hosta all-one's (np. **192.23.14.255**)
- Adres **0.0.0.0**
- Adres **255.255.255.255**

Adres 255.255.255.255 jest znany jako „rozgłośnia lokalnego kabla”. Pojawia się to jako aktualny Adres Docelowy IP w pakiecie, który ma za zadanie być kopiowanym do wszystkich hostów na tym segmencie LAN.

(Zauważ: Pojęcie „wszystkich hostów na tym segmencie” jest całkowicie różne od „wszystkich hostów w tej sieci ID”).

Koniec

Inne prezentacje znajdują się na stronie:

<http://kbogu.man.szczecin.pl>