

# WARSTWA SIECI MODELU OSI

# FUNKCJA WARSTWA SIECI

Warstwa sieci (warstwa 3 modelu OSI) zapewnia usługi wymiany fragmentów danych poprzez sieć pomiędzy określonymi urządzeniami końcowymi.

7. Warstwa aplikacji

6. Warstwa prezentacji

5. Warstwa sesji

4. Warstwa transportowa

3. Warstwa sieci

2. Warstwa łącza danych

1. Warstwa fizyczna



# FUNKCJA WARSTWA SIECI

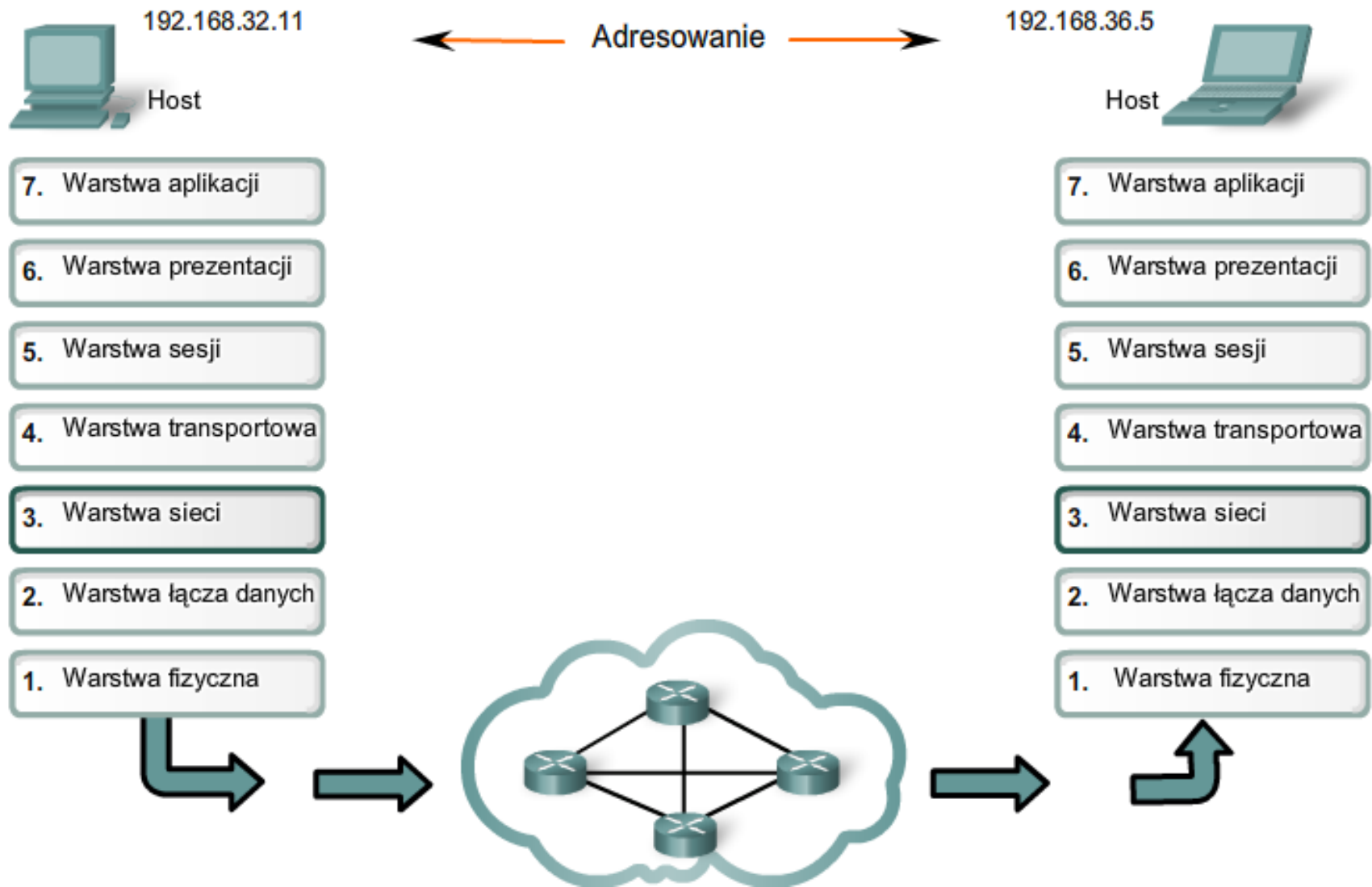
Do realizacji transportu pomiędzy dwoma urządzeniami końcowymi warstwa 3 używa czterech podstawowych procesów:

- adresowania
- enkapsulacji
- routingu
- dekapulacji



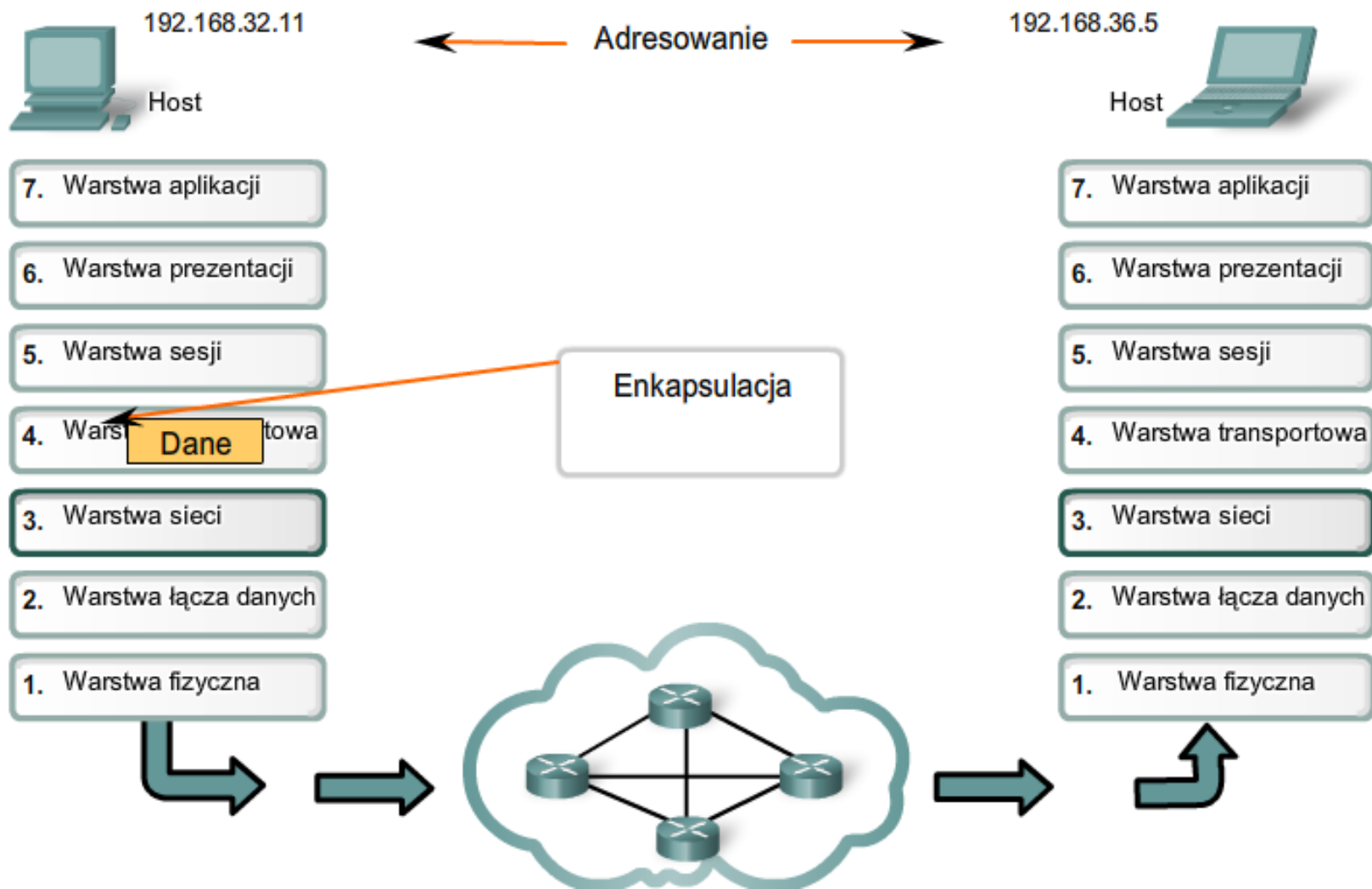
# ADRESOWANIE

- Po pierwsze, warstwa sieci musi zapewnić mechanizm adresowania urządzeń końcowych.



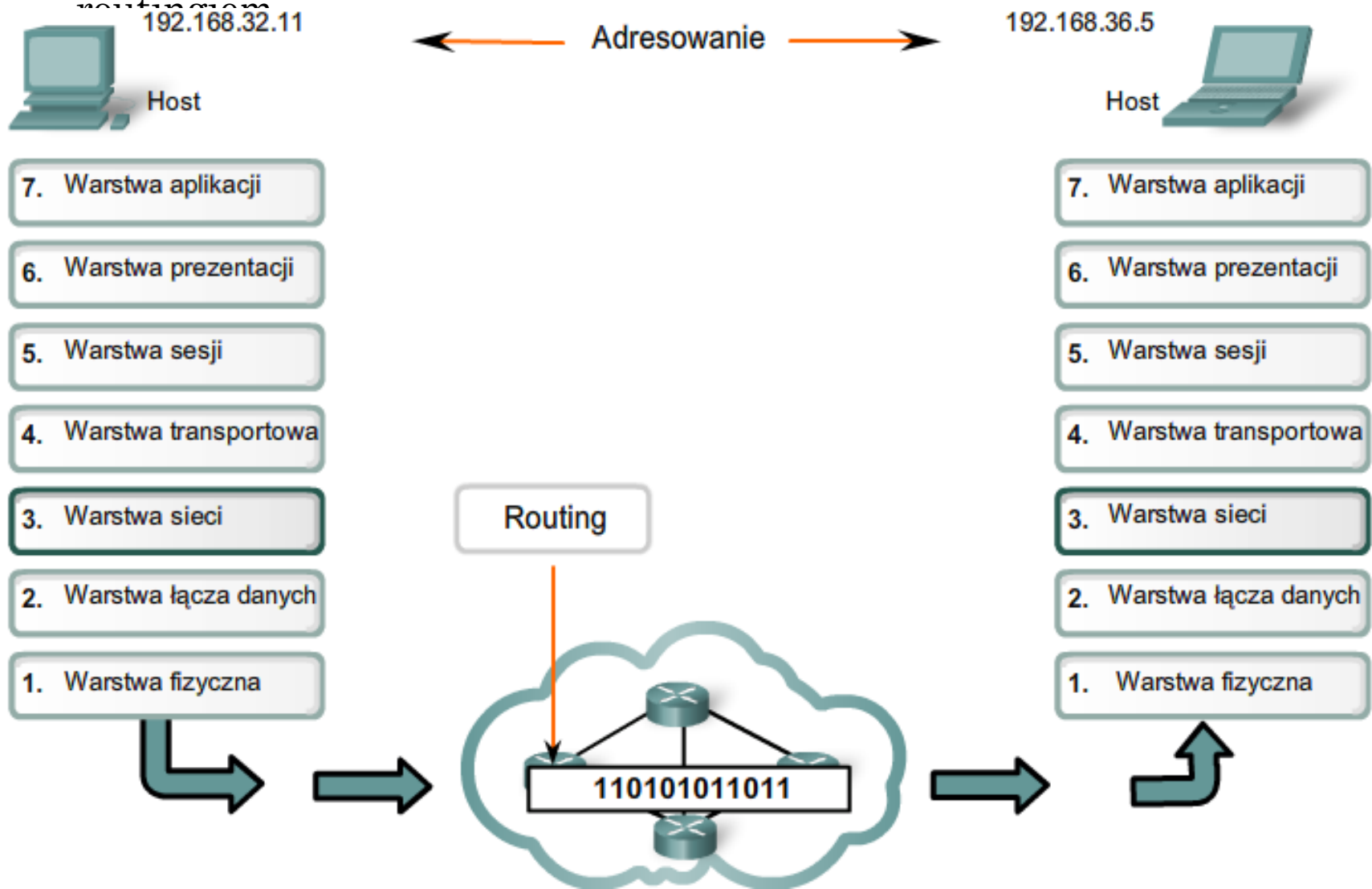
# ENKAPSULACJA

- Po drugie, warstwa sieci musi zapewniać enkapsulację. Adres nie tylko musi identyfikować urządzenie, ale również poszczególne fragmenty danych, nazywane jednostkami danych (PDU) protokołu warstwy sieci, muszą zawierać te adresy.



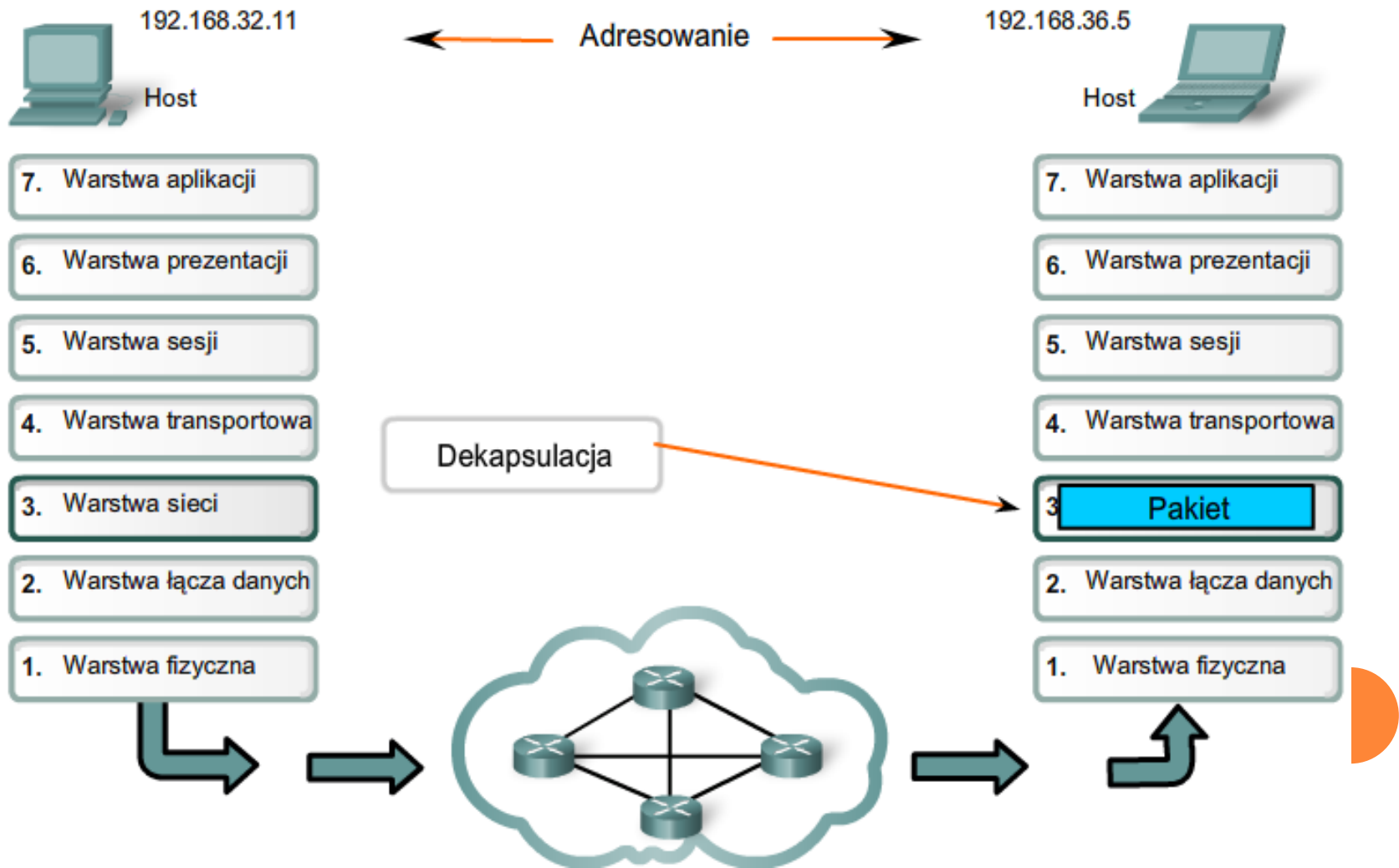
# ROUTING

- Urządzenia pośrednie, które łączą sieci nazywane są routerami. Zadaniem routera jest wybranie odpowiedniej ścieżki i skierowanie pakietów do celu. Proces ten nazywany jest routowaniem.



# DEKAPSULACJA

- Jeżeli adres docelowy jest poprawny, pakiet jest dekapitulowany przez warstwę sieci a następnie jednostka PDU warstwy 4 zawarta w pakiecie jest przekierowana do odpowiedniej usługi warstwy transportowej.



# PROTOKOŁY WARSTWY SIECI

7. Aplikacja

6. Prezentacja

5. Sesja

4. Transport

3. Sieć

2. Łączy danych

1. Fizyczna

- Protokół internetowy w wersji 4 (IPv4)
- Protokół internetowy w wersji 6 (IPv6)
- Novell Internetwork Packet Exchange (IPX)
- AppleTalk
- Bezpółłączeniowa Usługa sieciowa (CLNS/DECNet)





# ROUTING

- W obszarze sieci lub podsieci, hosty komunikują się między sobą bez udziału urządzenia pośredniczącego warstwy sieci. Kiedy host potrzebuje skomunikować się z inną siecią, urządzenie pośredniczące (router) pełni rolę bramy do innej sieci.
- Częścią konfiguracji hosta jest zdefiniowanie dla niego adresu bramy domyślnej (interfejsu routera).

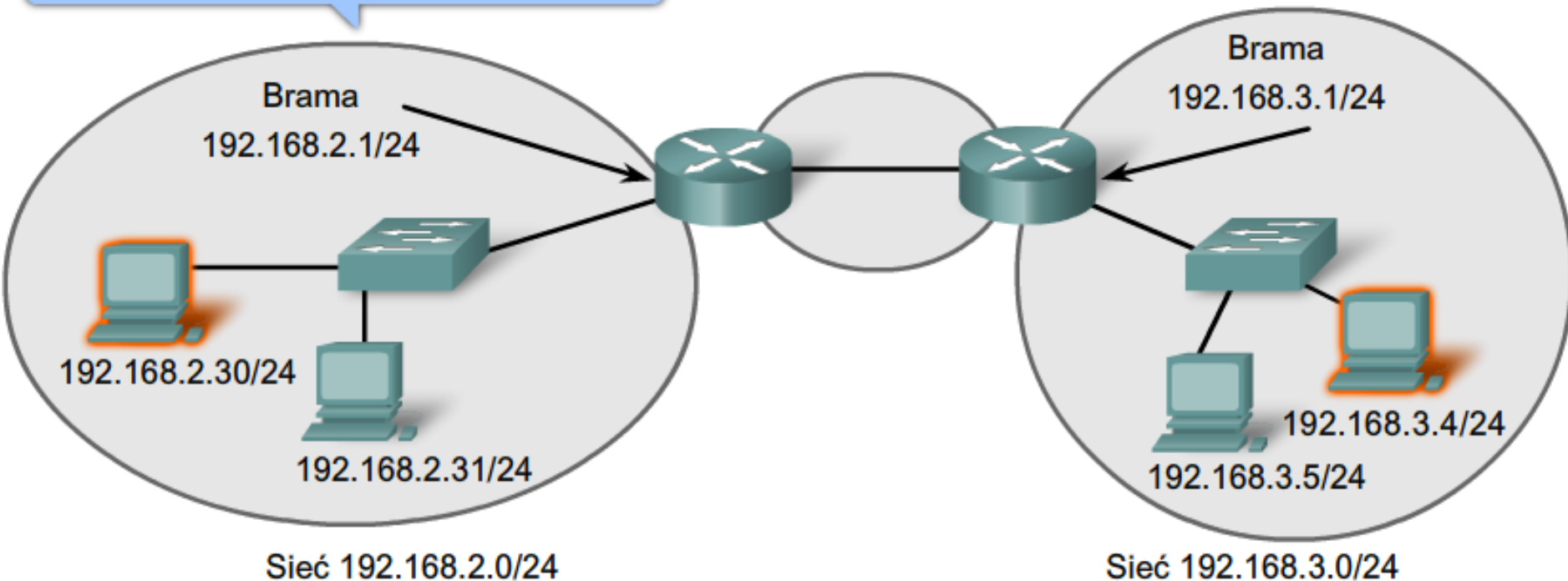


# ROUTING

Bramy umożliwiają komunikację pomiędzy sieciami

Znam tylko adresy urządzeń w mojej sieci.

Jeżeli nie znam adresu urządzenia docelowego, wysyłam pakiet domyślnie na adres bramy.



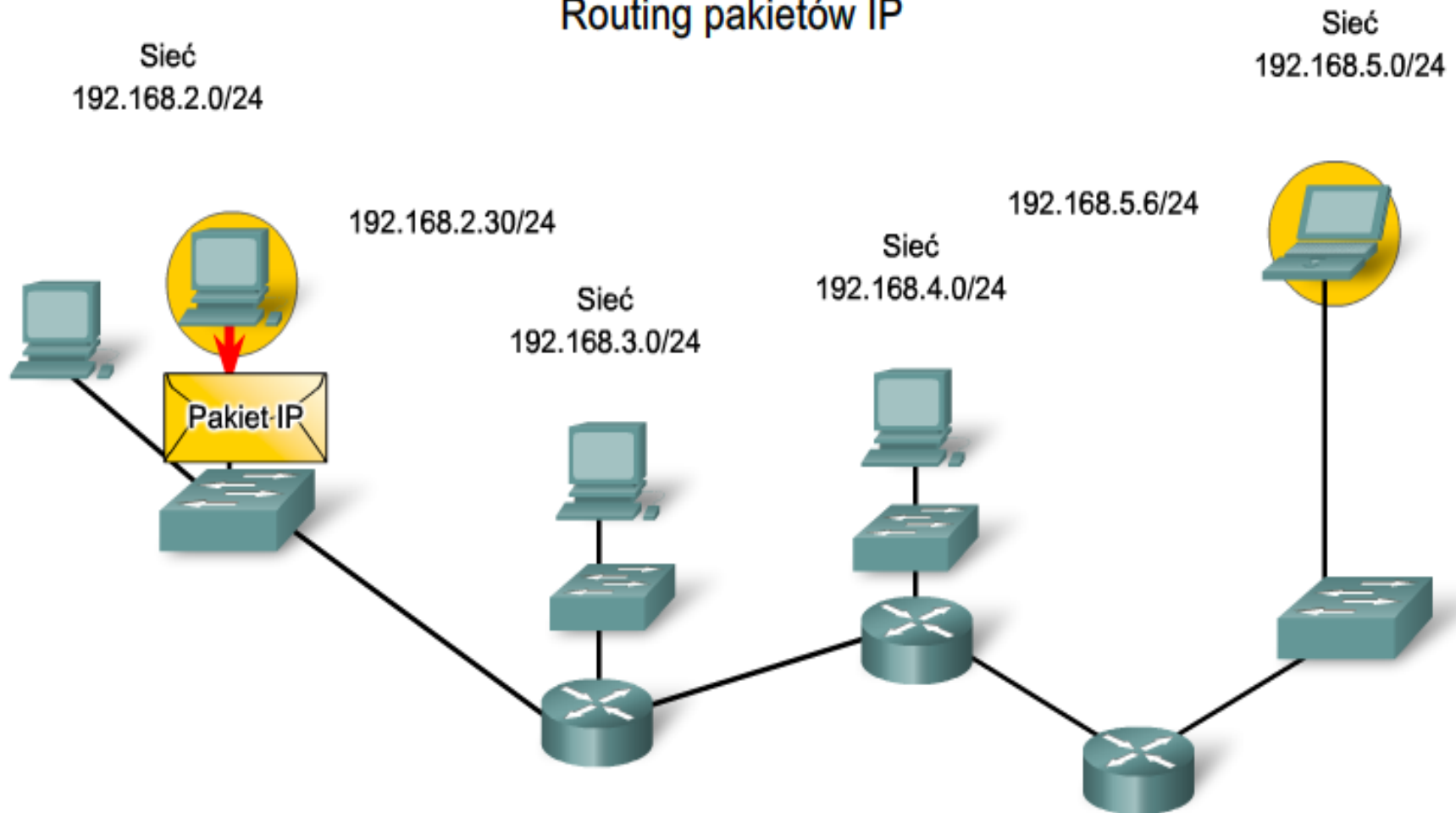
# ROUTING

- W przypadku komunikacji między hostami w różnych sieciach, sieć lokalna przesyła pakiet ze źródła do routera będącego bramą. Router sprawdza część sieciową adresu docelowego w pakiecie i przekazuje pakiet to właściwego interfejsu. Jeśli sieć docelowa jest bezpośrednio przyłączona do tego routera, pakiet jest przekazywany bezpośrednio do hosta. Jeśli sieć docelowa nie jest bezpośrednio przyłączona, pakiet jest przekazywany do drugiego routera, który jest routerem następnego przeskoku.



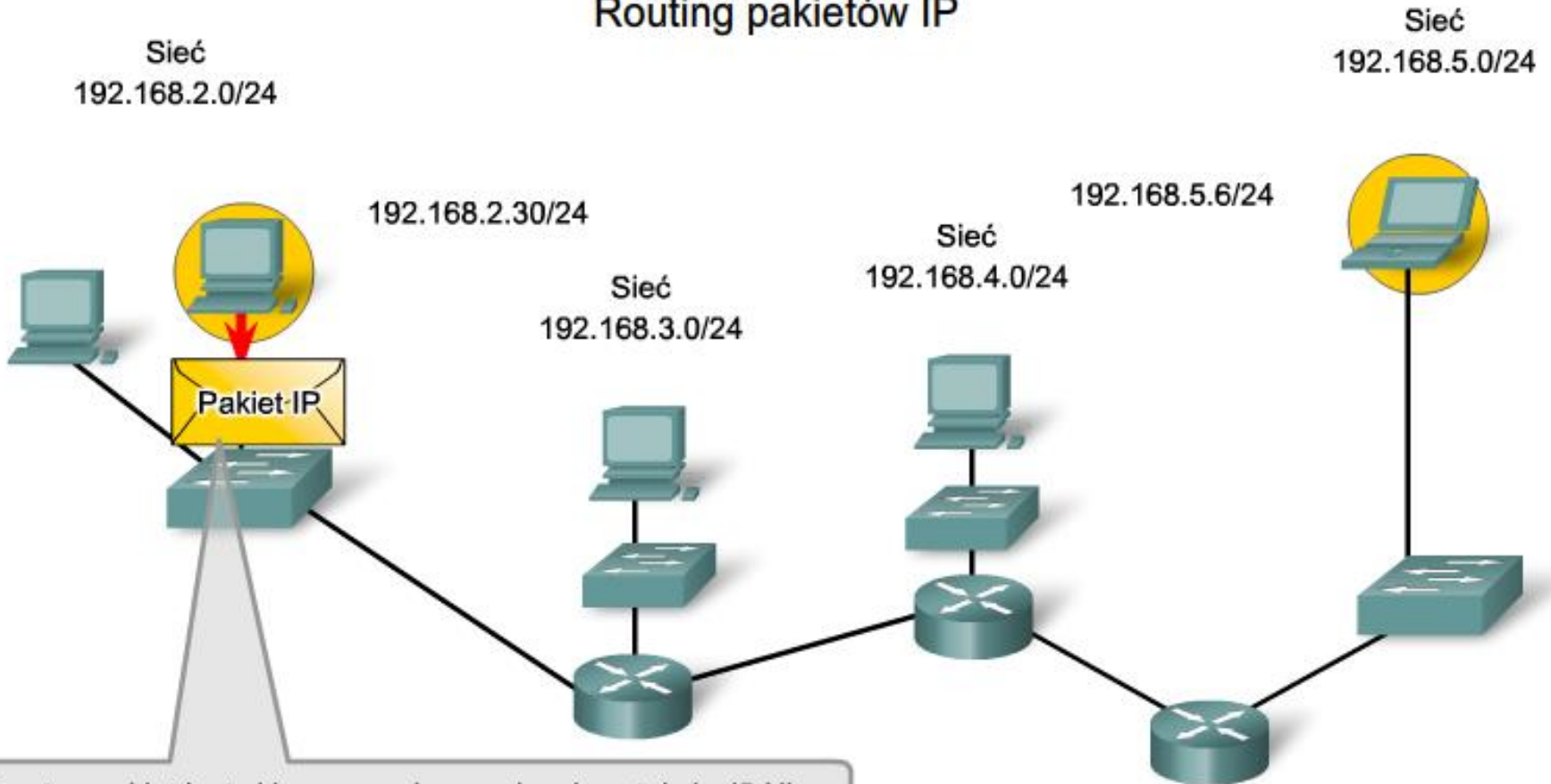
# ROUTING

## Routing pakietów IP



# ROUTING

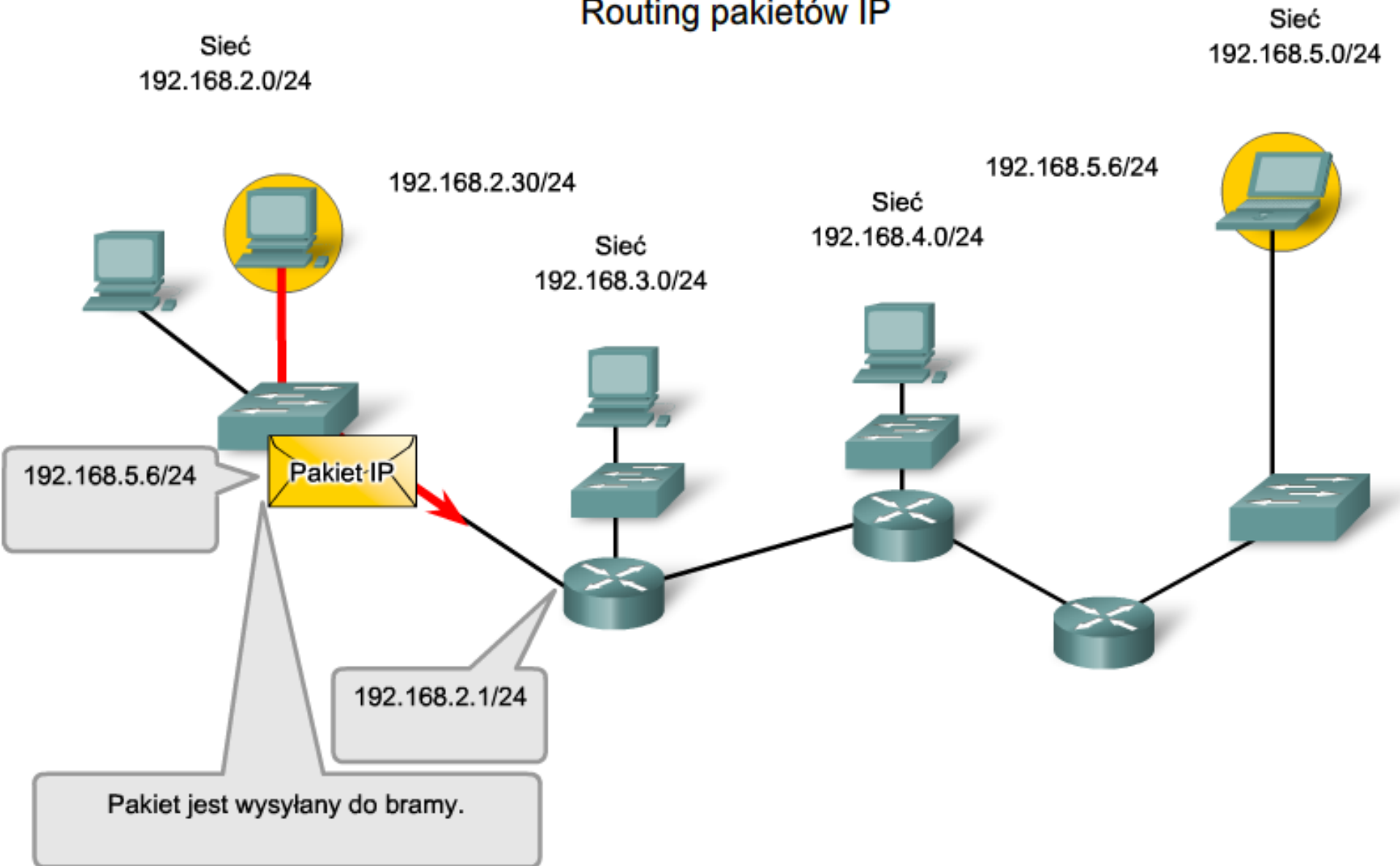
## Routing pakietów IP



Czy ten pakiet jest skierowany do urządzenia w tej sieci? Nie. Jest skierowany do urządzenia 192.168.5.6/24, urządzenie to znajduje się w innej sieci.

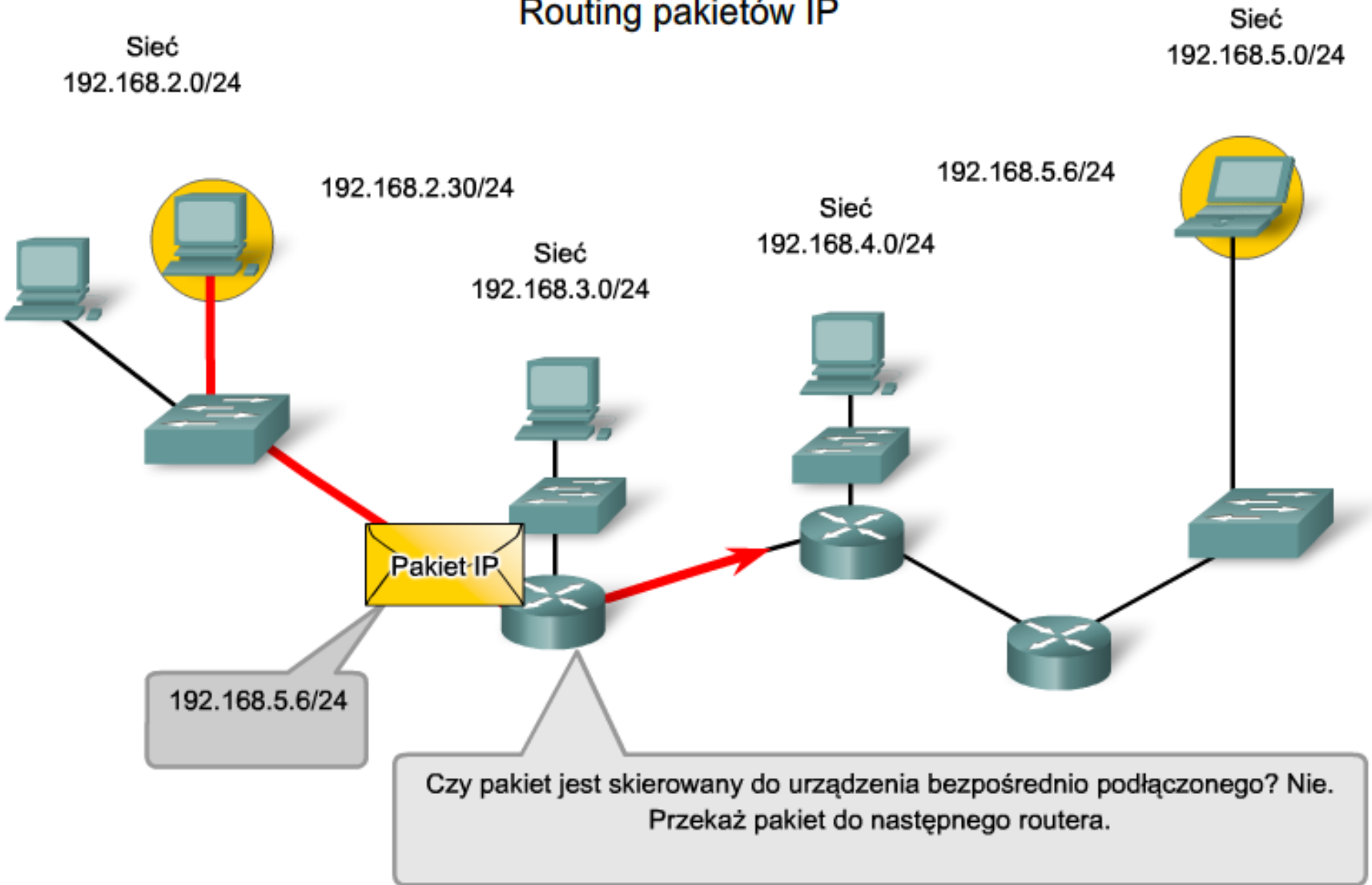
# ROUTING

## Routing pakietów IP



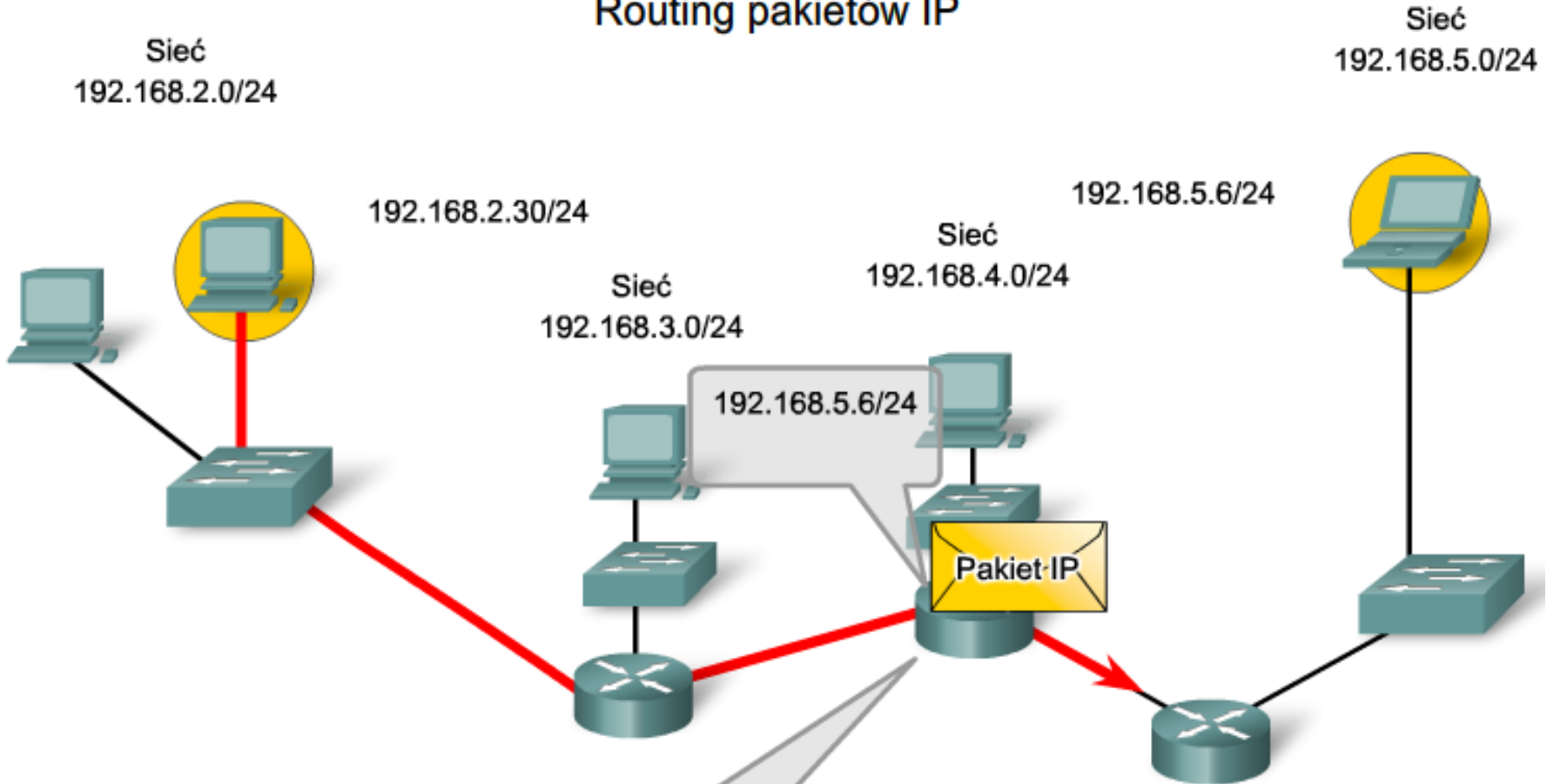
# ROUTING

## Routing pakietów IP



# ROUTING

## Routing pakietów IP

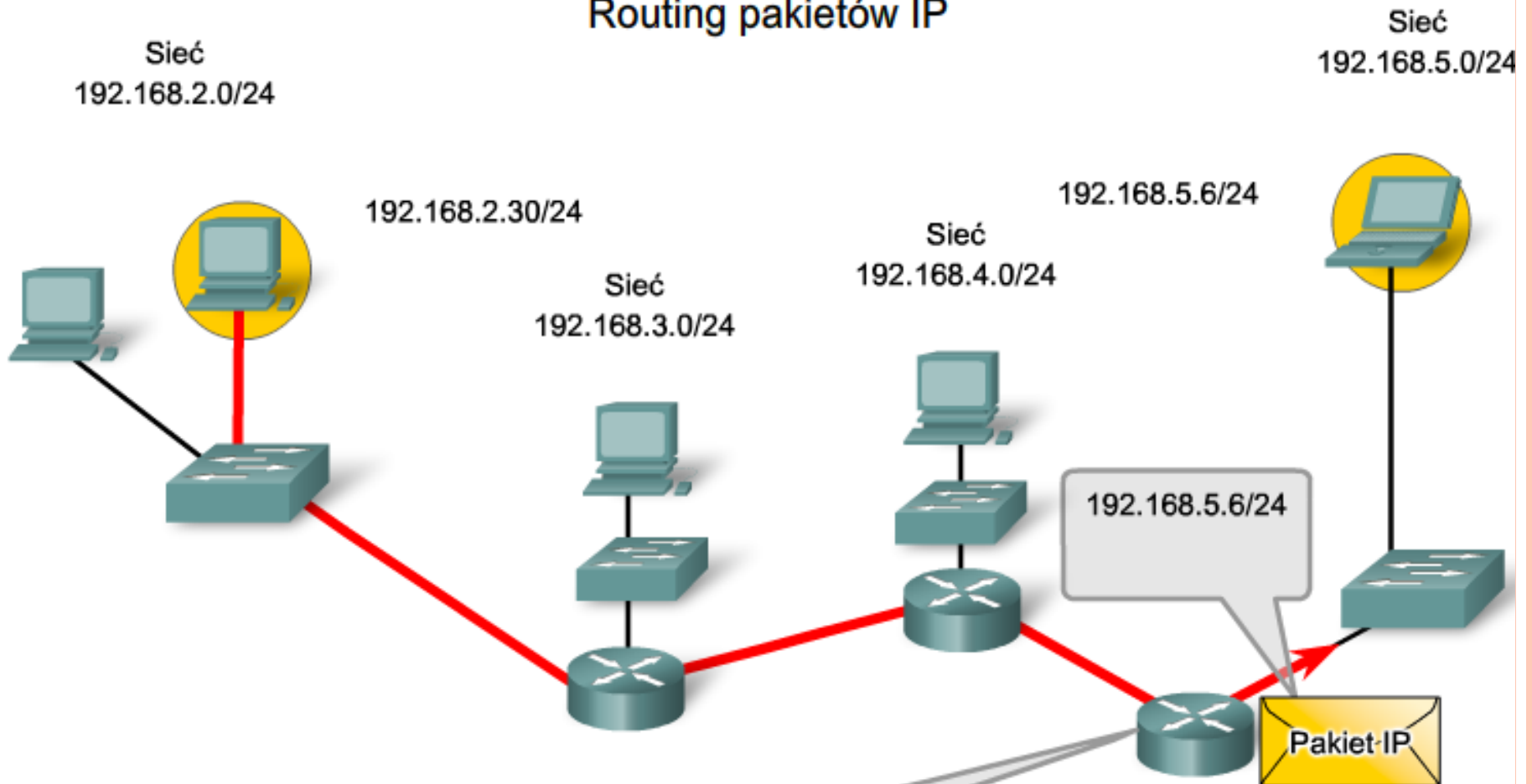


Czy pakiet jest skierowany do urządzenia bezpośrednio podłączonego? Nie. Przekaż pakiet do następnego routera.



# ROUTING

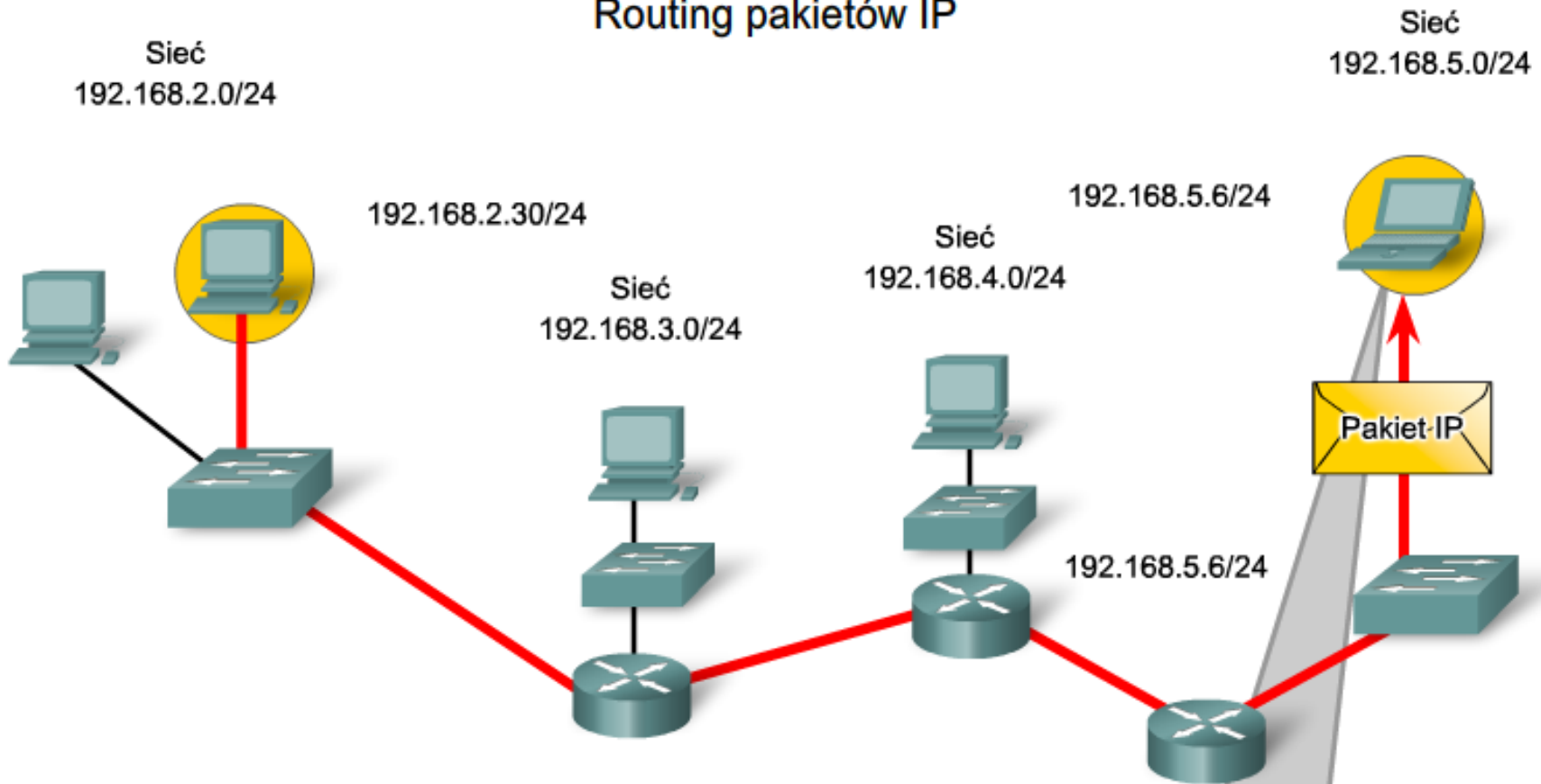
## Routing pakietów IP



Czy pakiet jest skierowany do urządzenia bezpośrednio podłączonego?  
Tak. Przekaż pakiet do tego urządzenia.

# ROUTING

## Routing pakietów IP



Pakiet IP dotarł do celu. Nagłówek IP jest usuwany a segment TCP jest przekazywany do warstwy 4 urządzenia.

# BRAMA DOMYŚLNA

Adres IP

192.168.1.2/24

Adres bramy

192.168.1.254/24

Adres IP

192.168.1.1/24

Adres bramy

192.168.1.254/24

Adres IP

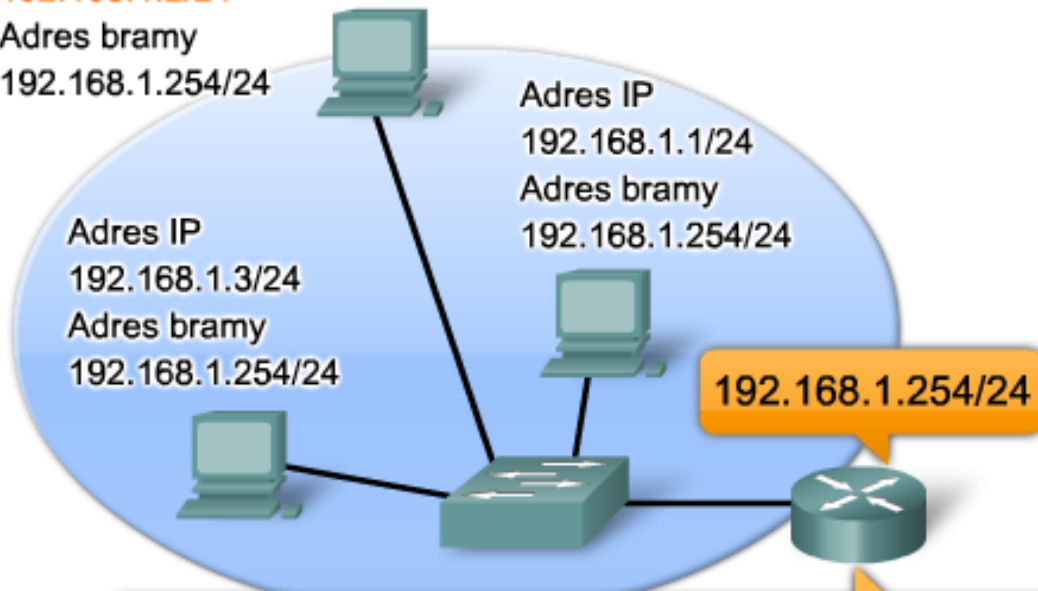
192.168.1.3/24

Adres bramy

192.168.1.254/24

192.168.1.254/24

Każdy z hostów w tej sieci ma ten sam adres bramy domyślnej, adres interfejsu bramy podłączonej do tej sieci.



# BRAMA DOMYŚLNA

Adres IP  
192.168.1.2/24

Adres bramy  
192.168.1.254/24

192.168.1.2/24

Adres IP  
192.168.1.1/24  
Adres bramy  
192.168.1.254/24

Adres IP  
192.168.1.3/24  
Adres bramy  
192.168.1.254/24

192.168.1.254/24

Brama konfigurowana jest w systemie Windows przy użyciu właściwości protokołu internetowego (TCP/IP)

## Właściwości: Protokół internetowy (TCP/IP)

### Ogólne

Przy odpowiedniej konfiguracji sieci możesz automatycznie uzyskać niezbędne ustawienia protokołu IP. W przeciwnym wypadku musisz uzyskać ustawienia protokołu IP od administratora sieci.

- Uzyskaj adres IP automatycznie
- Użyj następującego adresu IP:

Adres IP: 192 . 168 . 1 . 2

Maska podsieci: 255 . 255 . 255 . 0

Brama domyślna: 192 . 168 . 1 . 254

- Uzyskaj adres serwera DNS: automatycznie

- Użyj następujących adresów serwerów DNS:

Preferowany serwer DNS: . . .

Alternatywny serwer DNS: . . .

Zaawansowane...



# TRASA PAKIETU – TABLICA ROUTINGU

- Tablica routingu przechowuje informacje o przyłączonych i odległych sieciach. Sieci przyłączone to te, które są podłączone bezpośrednio do jednego z interfejsów routera. Te interfejsy są bramami dla hostów znajdujących się w różnych sieciach lokalnych. Sieci odległe są sieciami, które nie są bezpośrednio podłączone do routera. Trasy do tych sieci mogą być skonfigurowane ręcznie na routerze przez administratora lub nauczone automatycznie przy użyciu dynamicznych protokołów routingu.



# TRASA PAKIETU – TABLICA ROUTINGU

- Tablica routingu przechowuje informacje o przyłączonych i odległych sieciach. Sieci przyłączone to te, które są podłączone bezpośrednio do jednego z interfejsów routera. Te interfejsy są bramami dla hostów znajdujących się w różnych sieciach lokalnych. Sieci odległe są sieciami, które nie są bezpośrednio podłączone do routera. Trasy do tych sieci mogą być skonfigurowane ręcznie na routerze przez administratora lub nauczone automatycznie przy użyciu dynamicznych protokołów routingu.



# TRASA PAKIETU – TABLICA ROUTINGU

Trasy w tablicy routingu posiadają trzy główne parametry:

- sieć docelowa
- następny przeskok
- metryka.



# TRASA PAKIETU – TABLICA ROUTINGU

- Router dopasowuje adres docelowy zapisany w nagłówku pakietu do sieci docelowej trasy w tablicy routingu i przekazuje pakiet do routera następnego przeskoku, określonego przez tą trasę. Jeśli są dwie lub więcej możliwych tras do tego samego celu, do podjęcia decyzji, która trasa pojawi się w tablicy routingu, używana jest metryka.





# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Router wykonuje jedną z trzech czynności z pakietem:

- przekaze go do routera następnego przeskoku,
- przekaze go do hosta docelowego,
- odrzuci go.



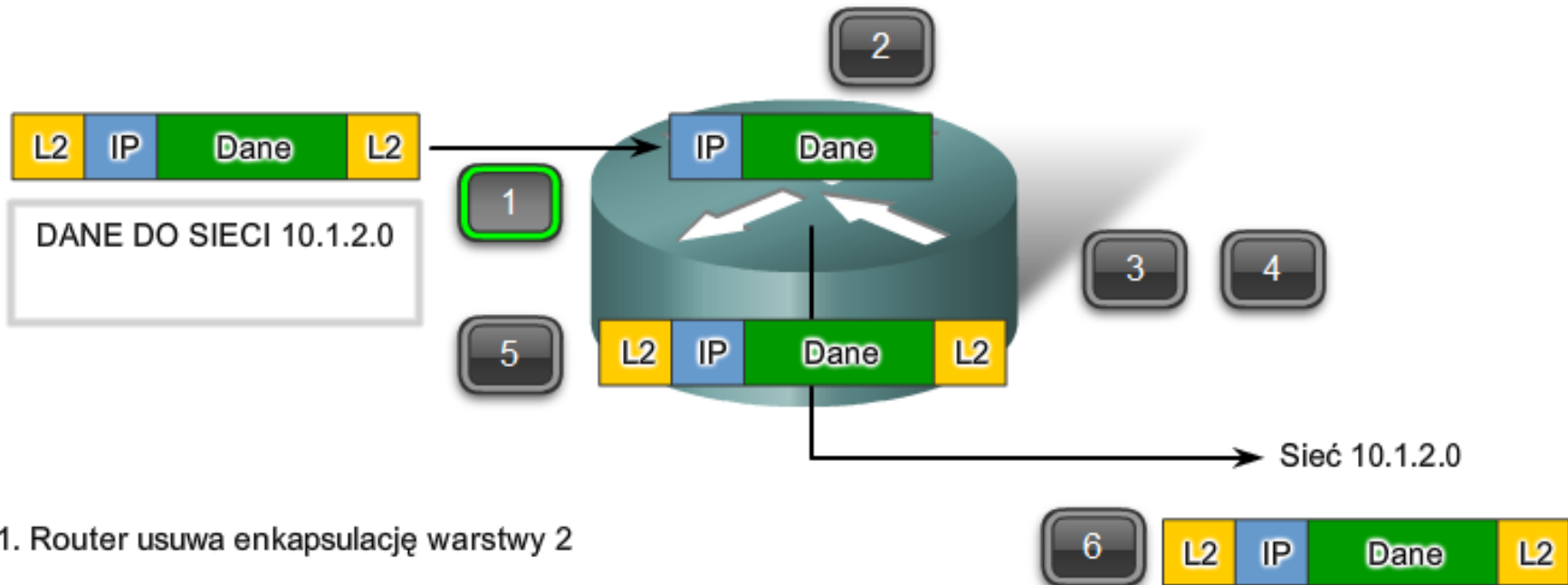
# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

- Na urządzeniu pośrednim, router przetwarza pakiet do warstwy sieci. Jednakże pakiety, które docierają do interfejsu routera są zaenkapsulowane w jednostce PDU warstwy łącza danych (warstwa 2). Jak pokazuje rysunek, router najpierw zdejmuje enkapsulację warstwy 2 a dopiero następnie zawartość pakietu może być sprawdzona.



# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

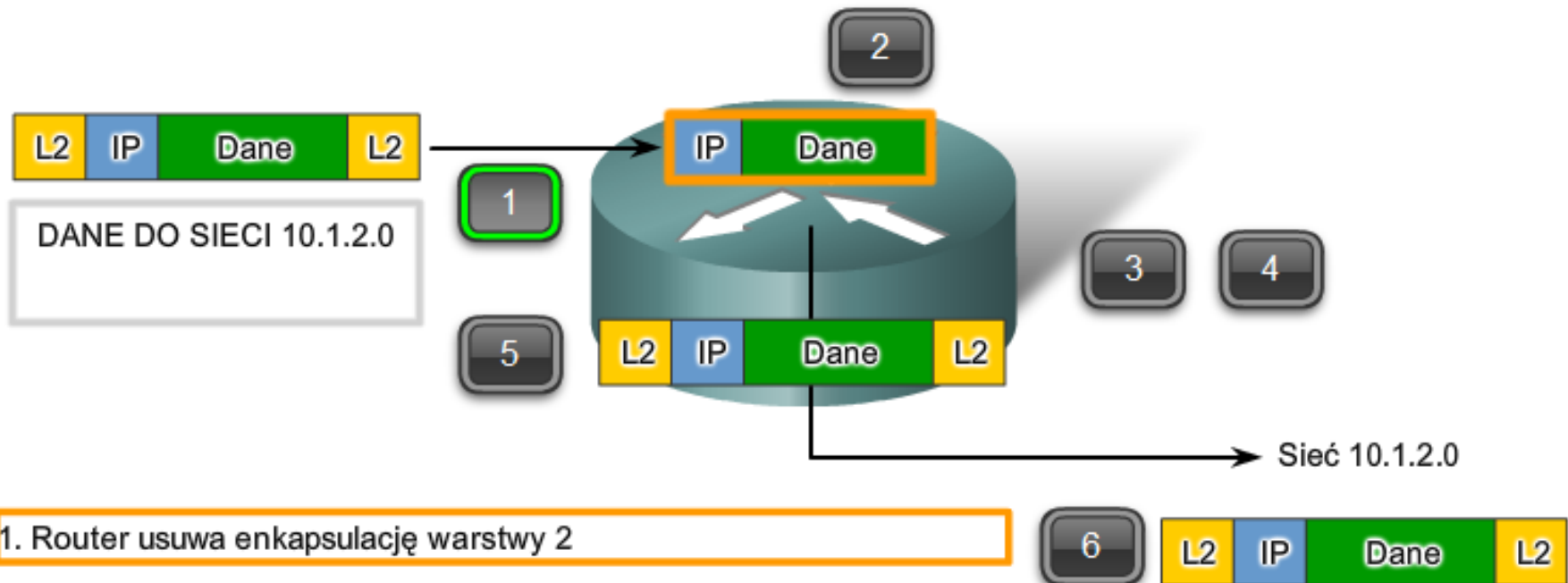
Istnieją wpisy tras w tablicy routingu



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2
2. Router wydobywa docelowy adres IP
3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet
6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Istnieją wpisy tras w tablicy routingu



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa docelowy adres IP

3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu

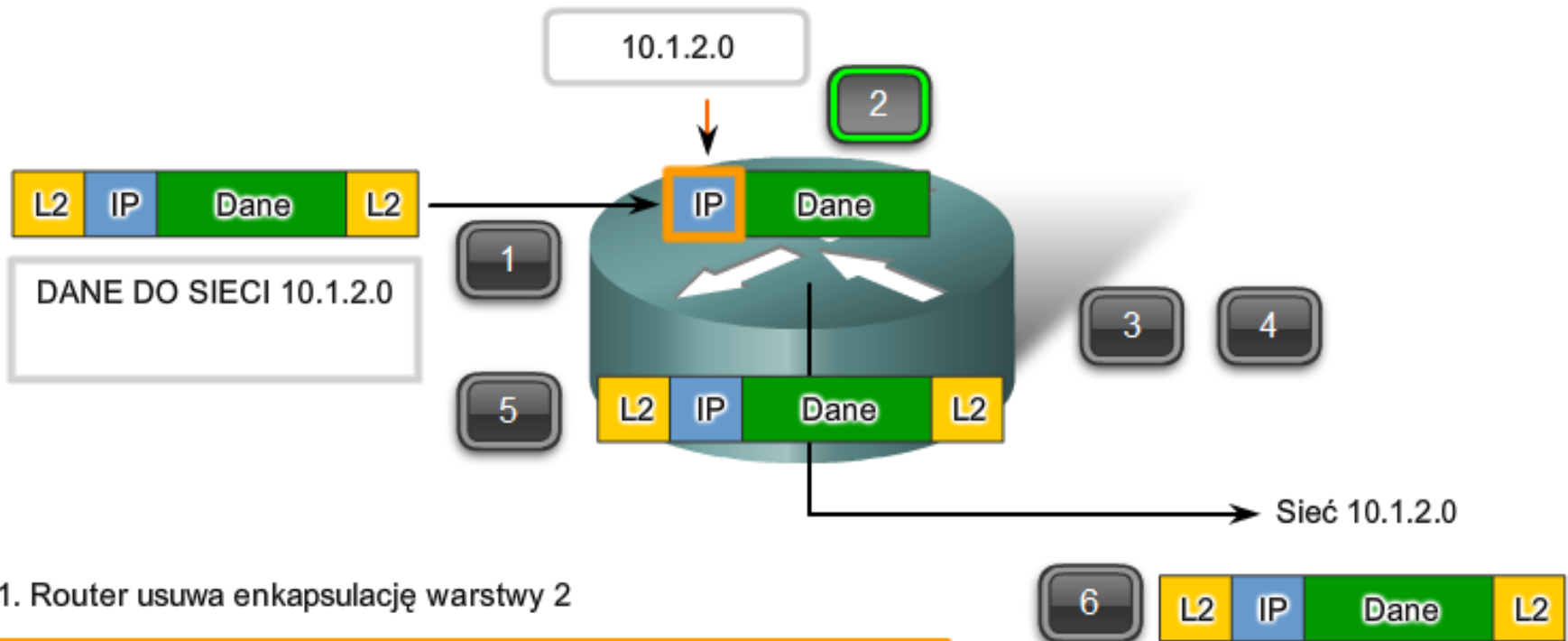
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu

5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Istnieją wpisy tras w tablicy routingu



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa docelowy adres IP

3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu

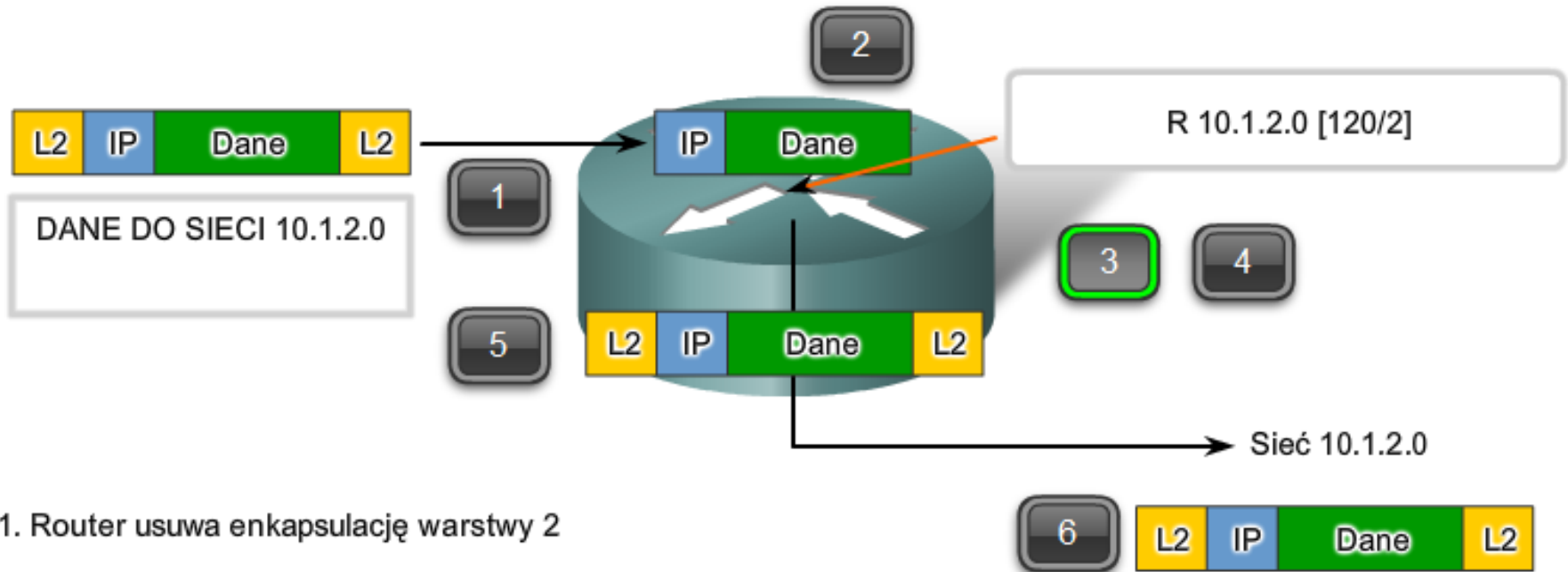
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu

5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Istnieją wpisy tras w tablicy routingu



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa docelowy adres IP

3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu

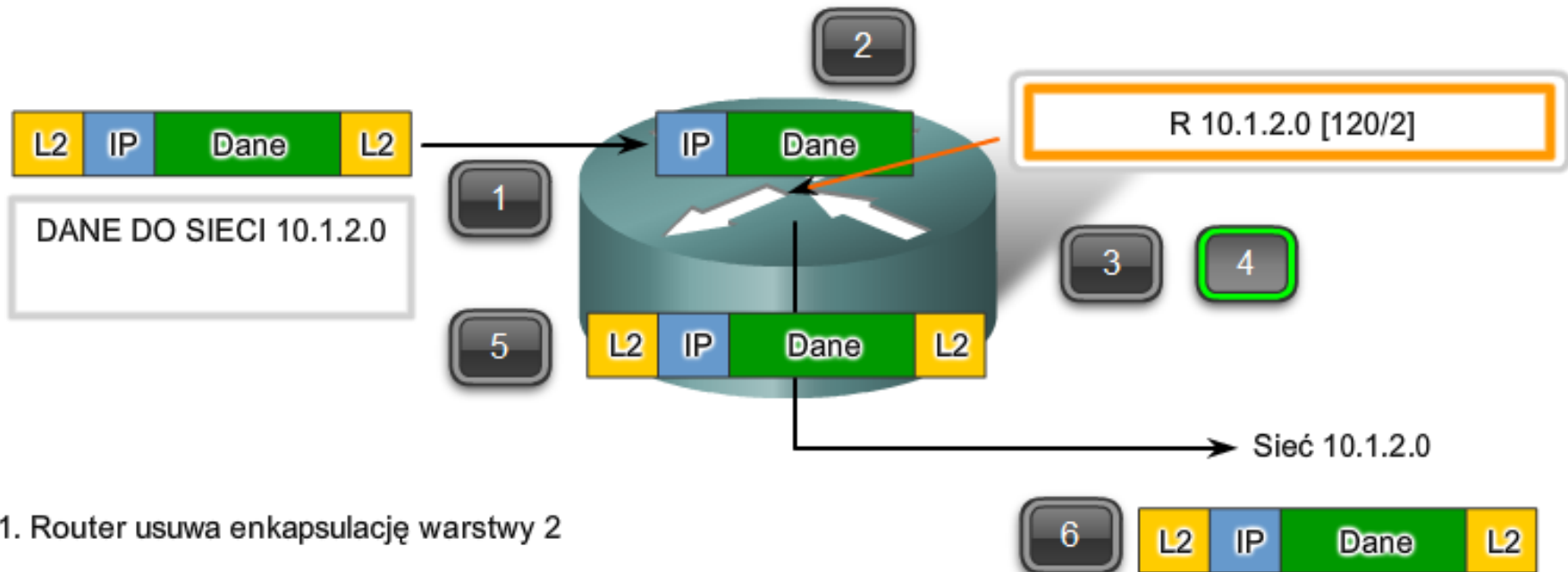
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu

5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Istnieją wpisy tras w tablicy routingu



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2
2. Router wydobywa docelowy adres IP
3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu

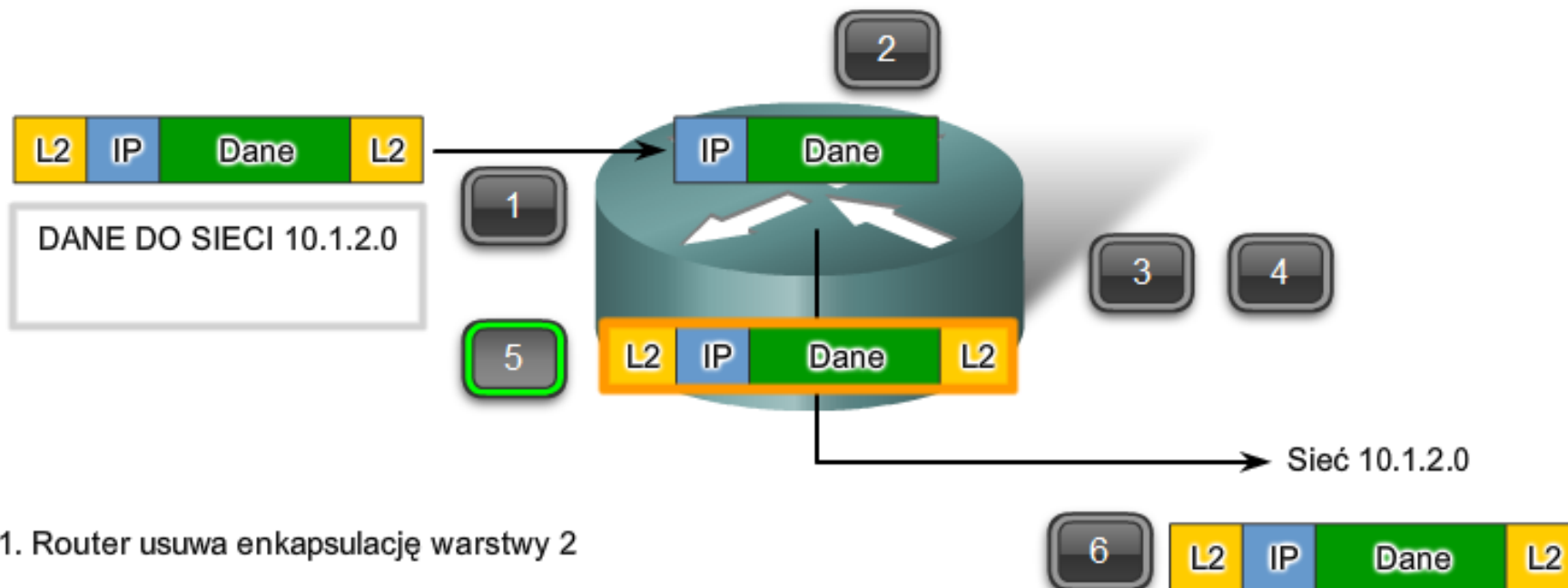
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu

5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Istnieją wpisy tras w tablicy routingu

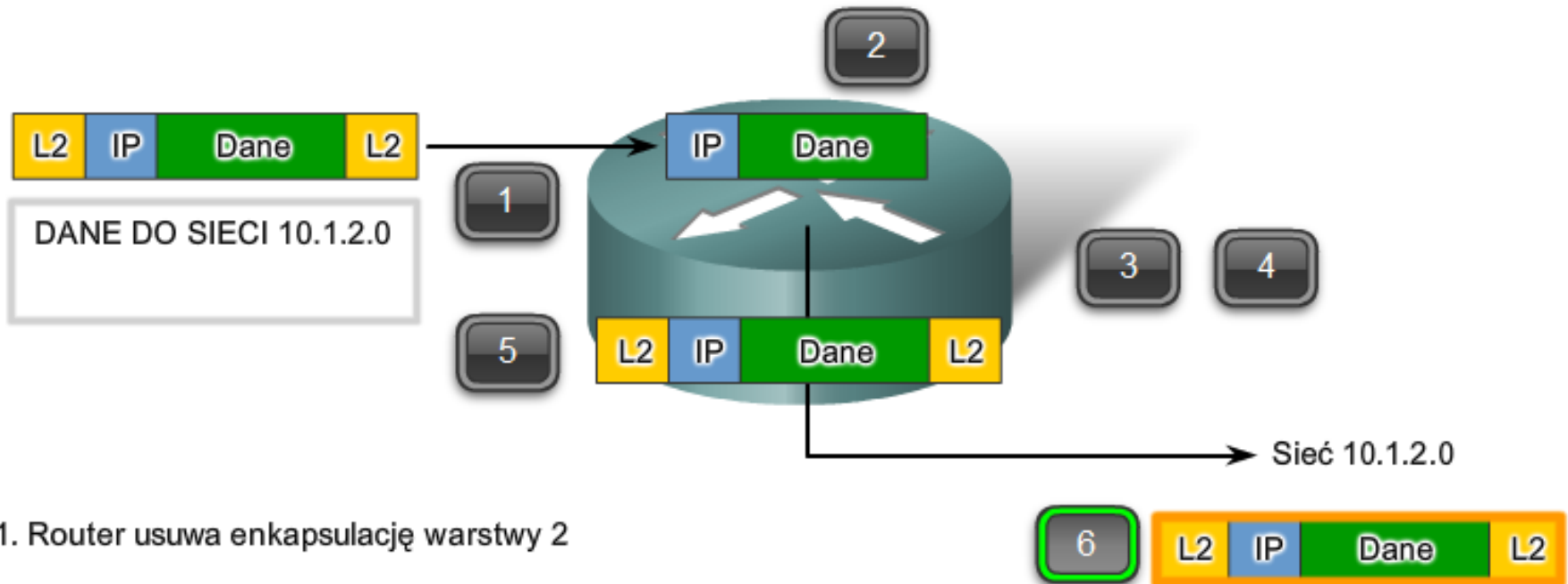


1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2
2. Router wydobywa docelowy adres IP
3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet
6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0



# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Istnieją wpisy tras w tablicy routingu

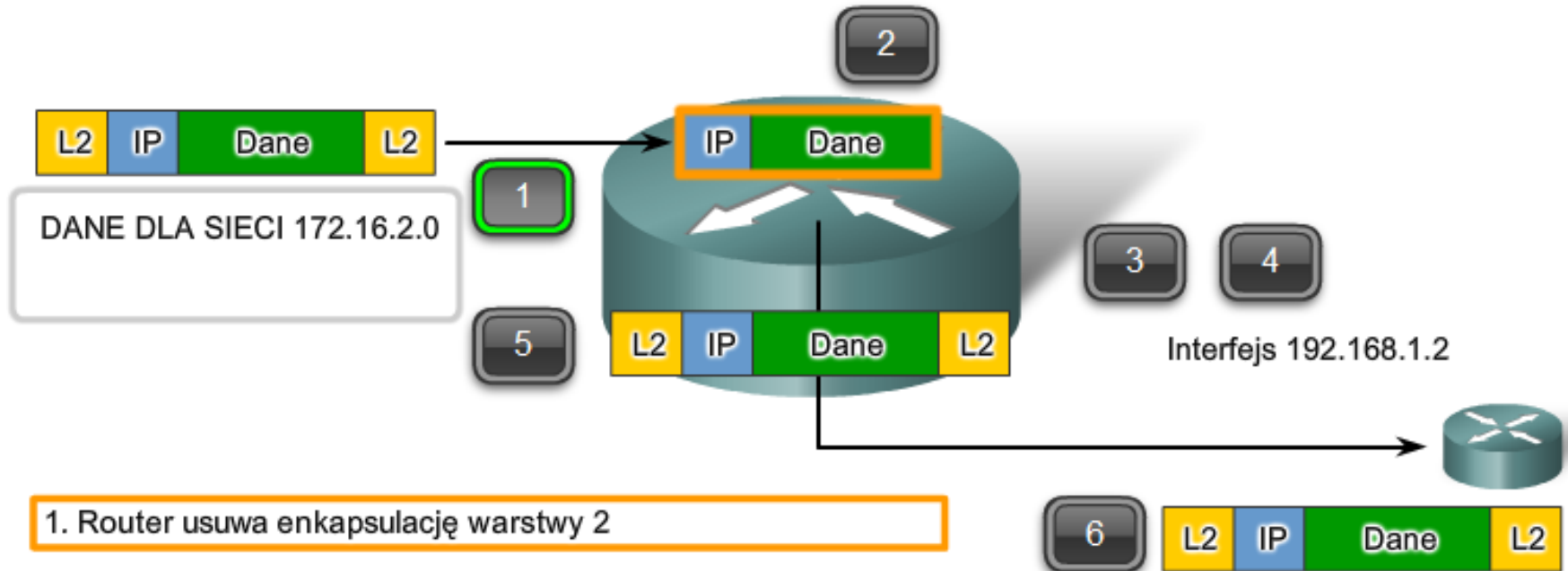


1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2
2. Router wydobywa docelowy adres IP
3. Router szuka pasujących elementów w tablicy routingu
4. Sieć 10.1.2.0 została znaleziona w tablicy routingu
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet
6. Pakiet wysłany do sieci 10.1.2.0

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu o trasie, ale istnieje trasa domyślna

Przejdź ponad aby zobaczyć kolejne kroki routera.



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa adres IP

3. Router szuka pasujących wpisów w tablicy routingu

4. Sieć 172.16.2.0 nie znajduje się w tablicy routingu, ale istnieje domyślna trasa do 192.168.1.2

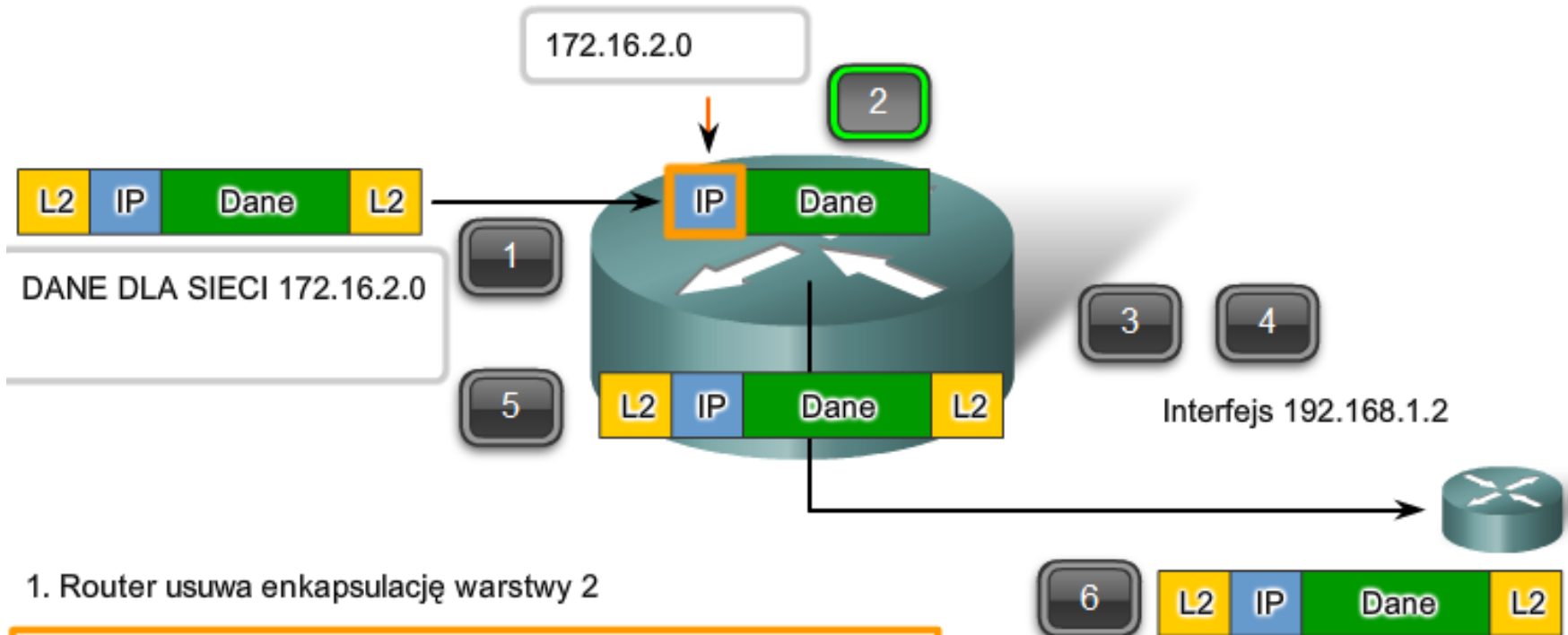
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet zostaje wysłany do interfejsu 192.168.1.2

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu o trasie, ale istnieje trasa domyślna

Przejdź ponad aby zobaczyć kolejne kroki routera.



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa adres IP

3. Router szuka pasujących wpisów w tablicy routingu

4. Sieć 172.16.2.0 nie znajduje się w tablicy routingu, ale istnieje domyślna trasa do 192.168.1.2

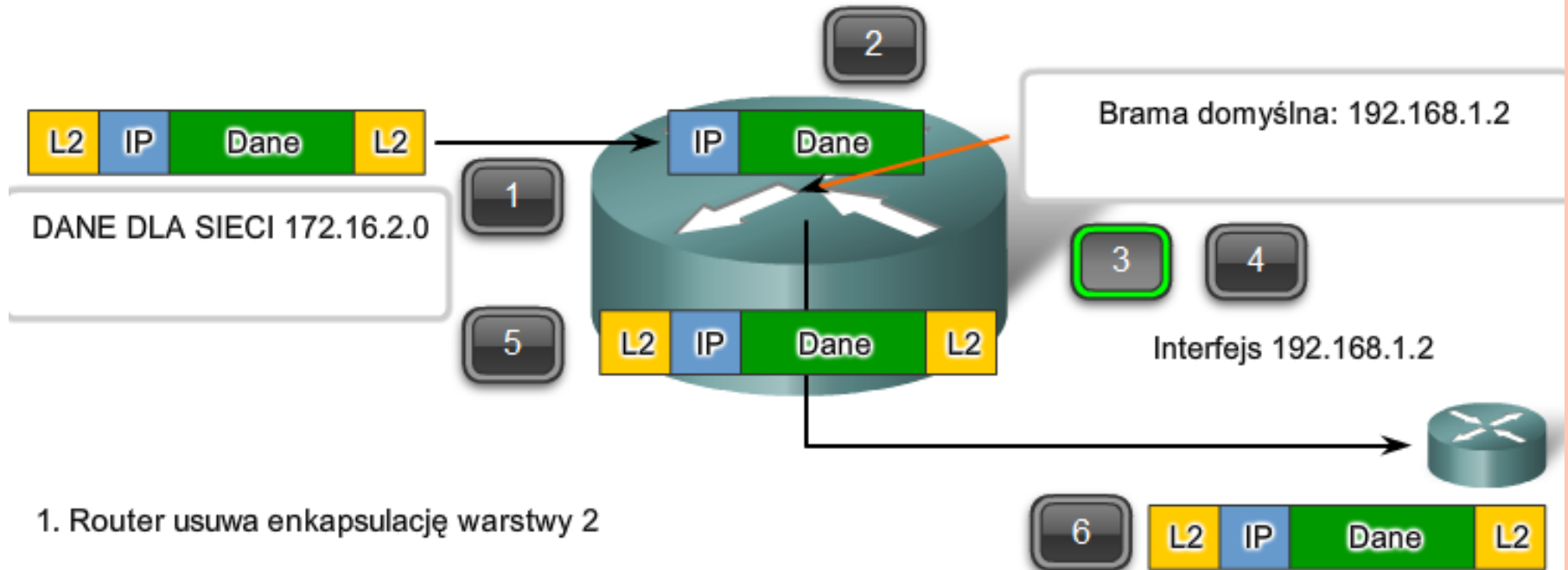
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet zostaje wysłany do interfejsu 192.168.1.2

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu o trasie, ale istnieje trasa domyślna

Przejdź ponad aby zobaczyć kolejne kroki routera.



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa adres IP

3. Router szuka pasujących wpisów w tablicy routingu

4. Sieć 172.16.2.0 nie znajduje się w tablicy routingu, ale istnieje domyślna trasa do 192.168.1.2

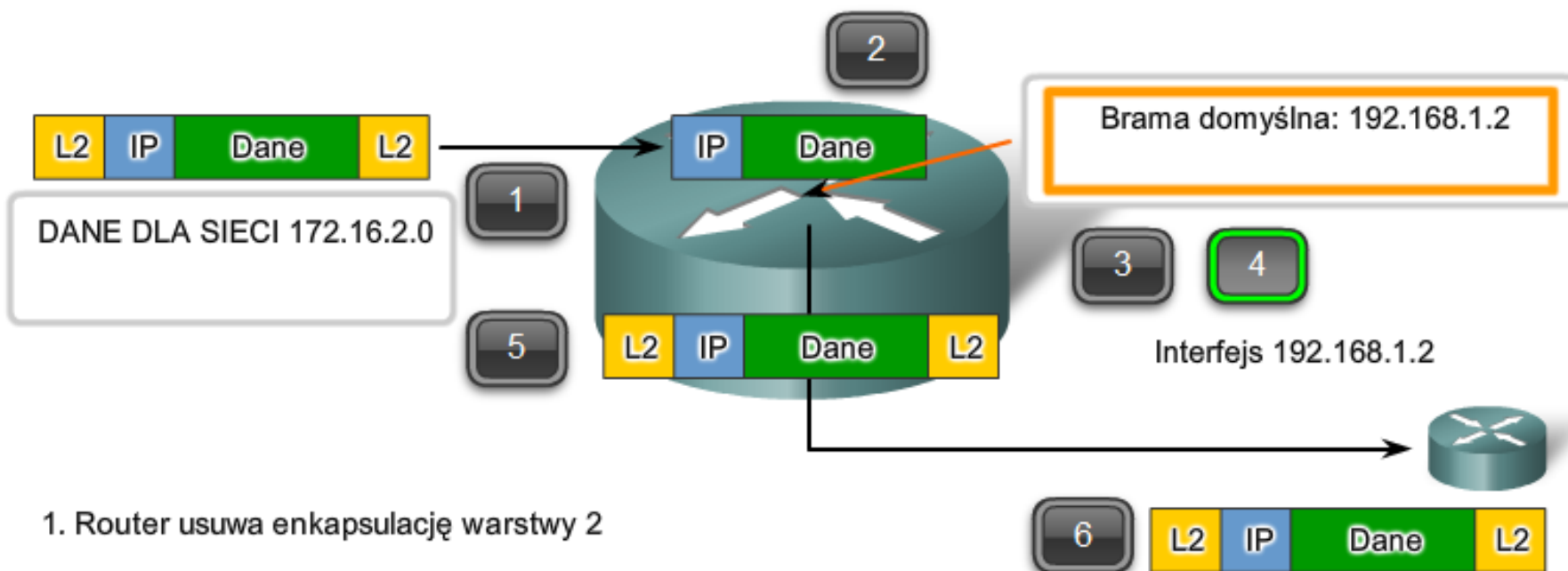
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet zostaje wysłany do interfejsu 192.168.1.2

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu o trasie, ale istnieje trasa domyślna

Przejdź ponad aby zobaczyć kolejne kroki routera.



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2

2. Router wydobywa adres IP

3. Router szuka pasujących wpisów w tablicy routingu

4. Sieć 172.16.2.0 nie znajduje się w tablicy routingu, ale istnieje domyślna trasa do 192.168.1.2

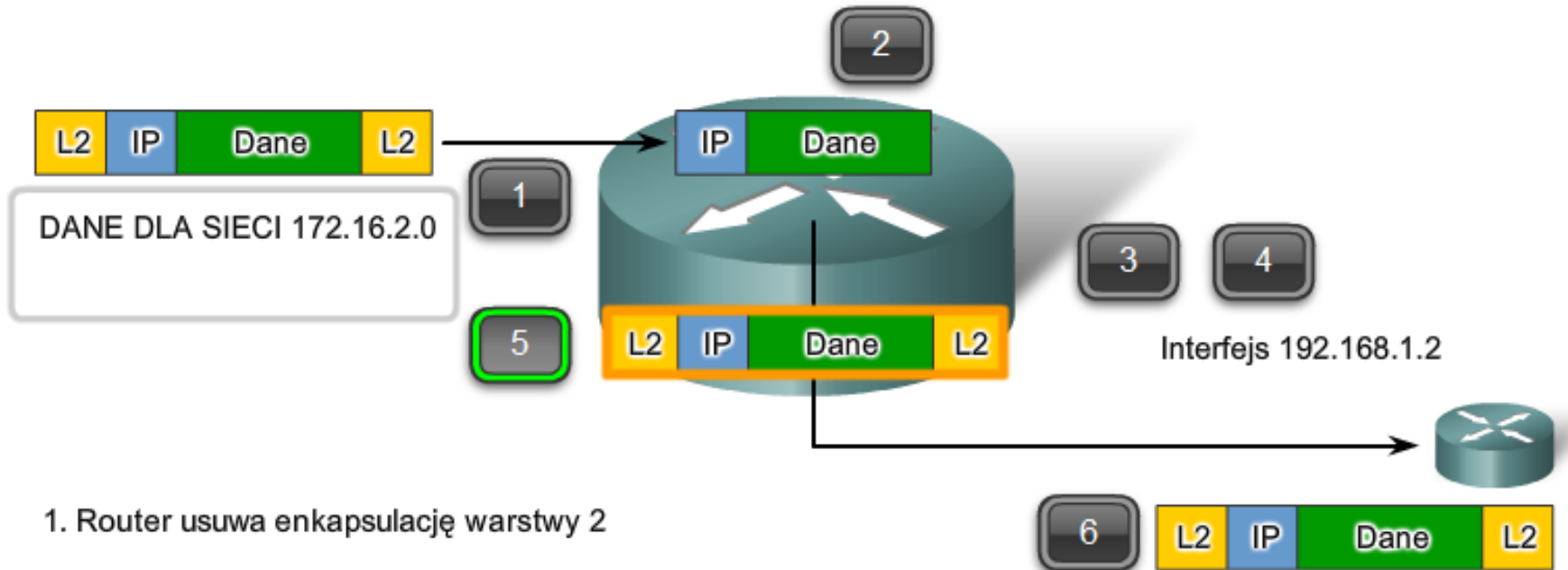
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet

6. Pakiet zostaje wysłany do interfejsu 192.168.1.2

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu o trasie, ale istnieje trasa domyślna

Przejdź ponad aby zobaczyć kolejne kroki routera.

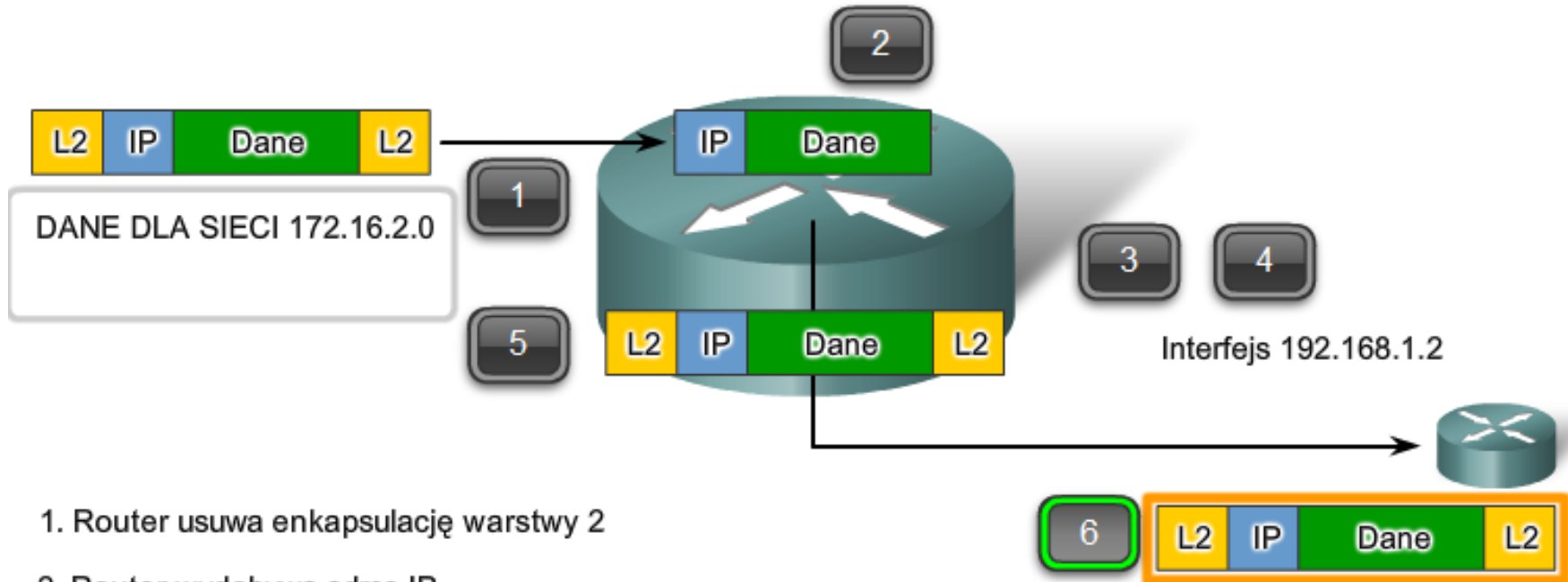


1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2
2. Router wydobywa adres IP
3. Router szuka pasujących wpisów w tablicy routingu
4. Sieć 172.16.2.0 nie znajduje się w tablicy routingu, ale istnieje domyślna trasa do 192.168.1.2
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet
6. Pakiet zostaje wysłany do interfejsu 192.168.1.2

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu o trasie, ale istnieje trasa domyślna

Przejdź ponad aby zobaczyć kolejne kroki routera.



1. Router usuwa enkapsulację warstwy 2
2. Router wydobywa adres IP
3. Router szuka pasujących wpisów w tablicy routingu
4. Sieć 172.16.2.0 nie znajduje się w tablicy routingu, ale istnieje domyślna trasa do 192.168.1.2
5. Router ponownie enkapsuluje pakiet
6. Pakiet zostaje wysłany do interfejsu 192.168.1.2

# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

## WAŻNE !!

- Router na każdym przeskoku zna tylko adres następnego przeskoku. Nie są mu znane szczegóły całej trasy do odległego hosta docelowego. Ponadto, nie wszystkie pakiety przesyłane do tego samego celu, będą przekazywane do tego samego następnego przeskoku na każdym routerze. Routery wzdłuż drogi mogą uczyć się nowych tras podczas komunikacji i przesyłać późniejsze pakiety do innych następnych przeskoków.





# PRZEKAZYWANIE PAKIETÓW

Brak wpisu trasy oraz brak trasy domyślnej.

