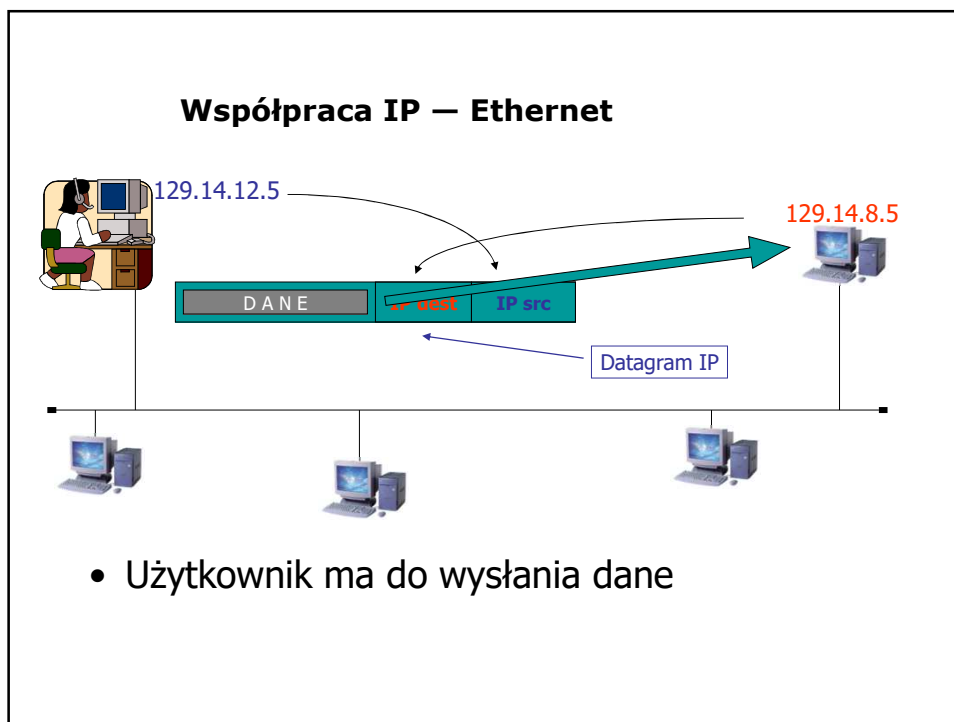
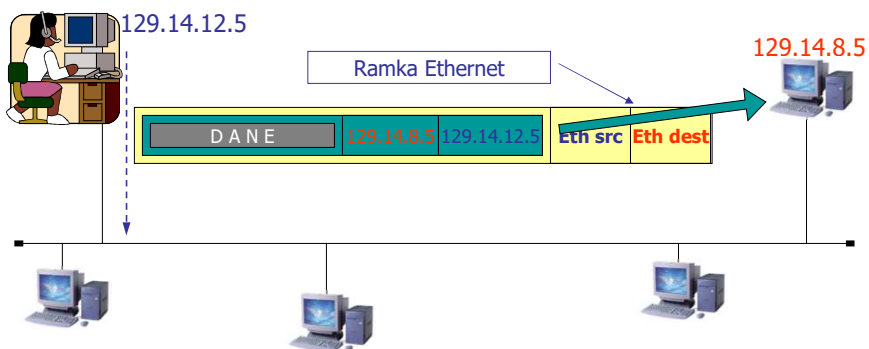


Protokół ARP (Address Resolution Protocol)

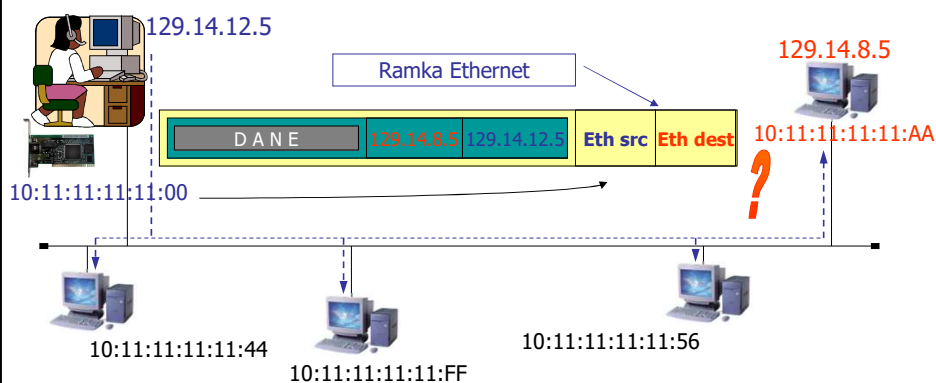


Współpraca IP – Ethernet

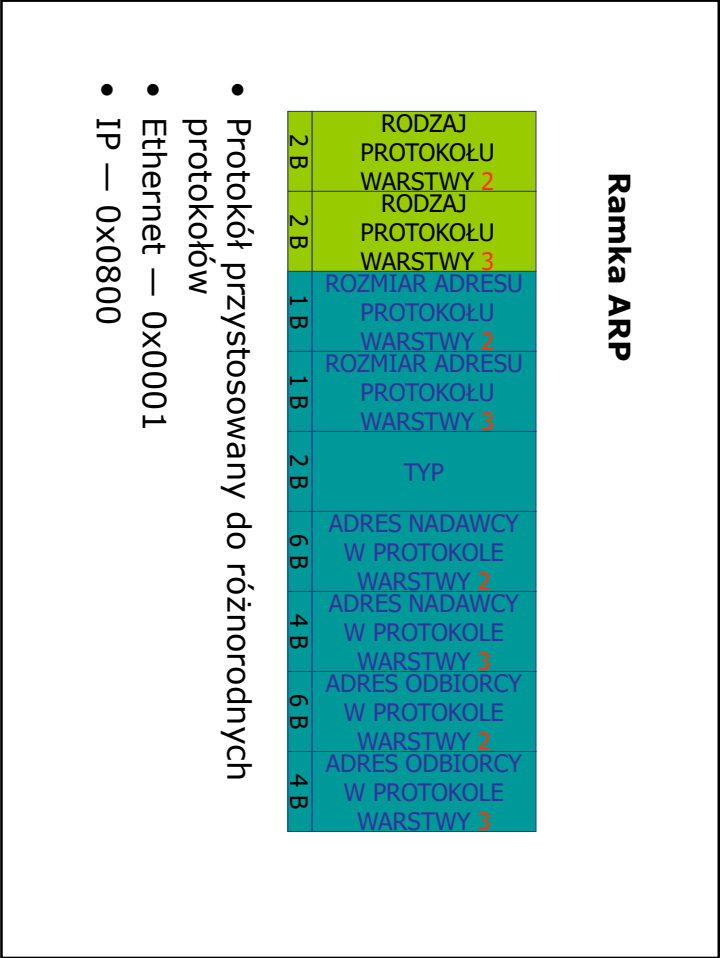
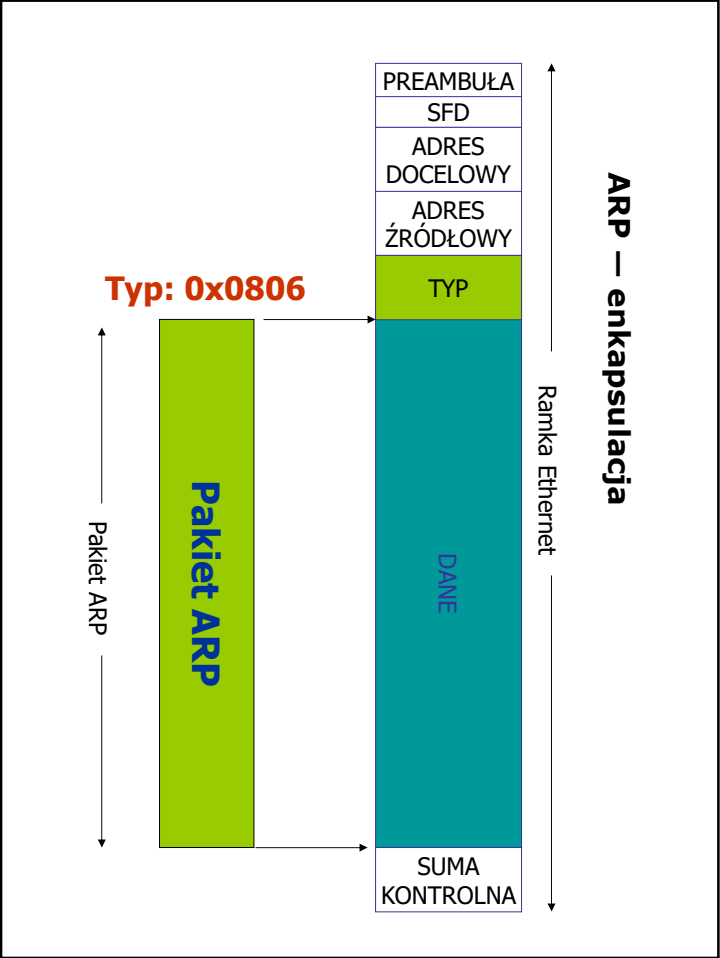


- Enkapsulacja w Ethernetie

Współpraca IP – Ethernet



- Potrzebne jest odwzorowanie pomiędzy adresem IP a adresem warstwy łącza danych



Ramka ARP — c.d.

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|--|-----|---|---|--|--|
| RODZAJ PROTOKOŁU WARSTWY 2 | RODZAJ PROTOKOŁU WARSTWY 3 | ROZMIAR ADRESU PROTOKOŁU WARSTWY 2 | ROZMIAR ADRESU PROTOKOŁU WARSTWY 3 | TYP | ADRES NADAWCY W PROTOKOLE WARSTWY 2 | ADRES NADAWCY W PROTOKOLE WARSTWY 3 | ADRES ODBIORCY W PROTOKOLE WARSTWY 2 | ADRES ODBIORCY W PROTOKOLE WARSTWY 3 |
| 2 B | 2 B | 1 B | 1 B | 2 B | 6 B | 4 B | 6 B | 4 B |

- Rozmiar adresu protokołu warstwy 2: 6
- Rozmiar adresu protokołu warstwy 3: 4
- Typ
 - zapytanie: 1
 - odpowiedź: 2
- Reszta — intuicyjna (długość zależy od pól rozmiaru adresu)
tu: 28B → padding

Dwa przypadki komunikacji pomiędzy hostami

- Hosty znajdują się w tej samej sieci z punktu widzenia warstwy łącza danych
 - warstwa druga potrafi przekazywać dane pomiędzy takimi hostami
- Hosty znajdują się w różnych sieciach
 - warstwa druga nie potrafi obsłużyć takiej sytuacji

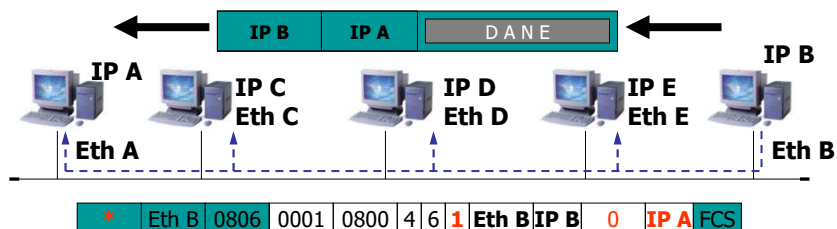
Pierwszy przypadek - wymiana danych przez hosty

- Komunikujące się ze sobą hosty są w tej samej sieci (część sieci w adresach IP hostów jest identyczna)
 - następuje bezpośrednia wymiana danych



ARP — zasada działania

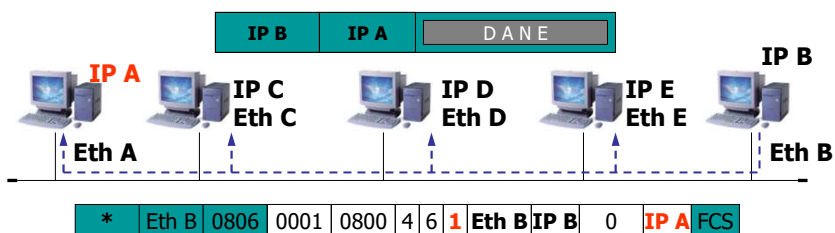
- Zapewnia *dynamiczne* mapowanie adresów IP na adresy warstwy łącza danych



- **Zapytanie ARP** zawiera adres IP hosta przeznaczenia oraz następujące żądanie: „*Jeśli jesteś właścicielem tego adresu IP to odpowiedz mi, odsyłając swój adres sprzętowy*”. Wysłane jest do wszystkich hostów w sieci z użyciem adresu broadcast.

ARP — zasada działania

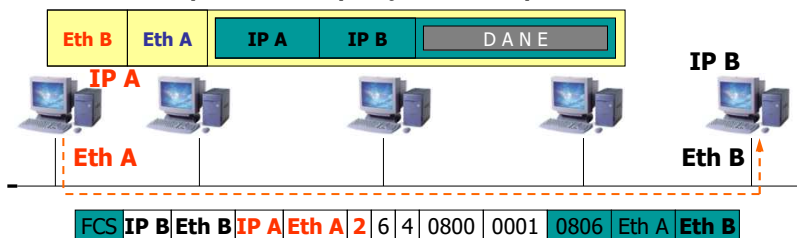
- Zapewnia *dynamiczne* mapowanie adresów IP na adresy warstwy łącza danych



- Host rozpoznaje, że zapytanie zawiera jego adres i wysyła **Odpowiedź ARP** ze swoim adresem sprzętowym bezpośrednio do nadawcy **Zapytania ARP**.

ARP — zasada działania

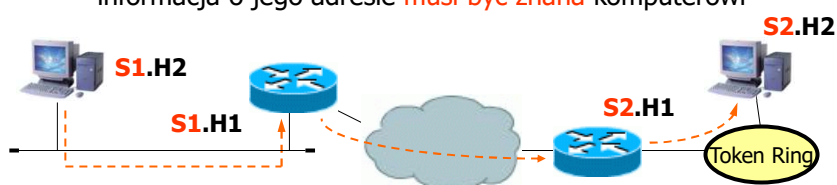
- Zapewnia *dynamiczne* mapowanie adresów IP na adresy warstwy łącza danych



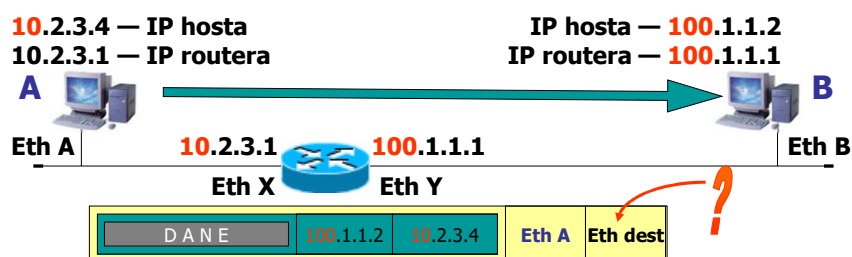
- Host rozpoznaje, że zapytanie zawiera jego adres i wysyła **Odpowiedź ARP** ze swoim adresem sprzętowym bezpośrednio do nadawcy **Zapytania ARP**.

Drugi przypadek - wymiana danych przez hosty

- Komunikujące się ze sobą hosty są w różnych (części sieci w adresach IP hostów różnią się) sieciach
 - pośrednikiem pomiędzy hostami jest router
 - router musi się znajdować w tej samej (z punktu widzenia warstwy drugiej) sieci co komunikujący się host
 - informacja o jego adresie **musi być znana** komputerowi



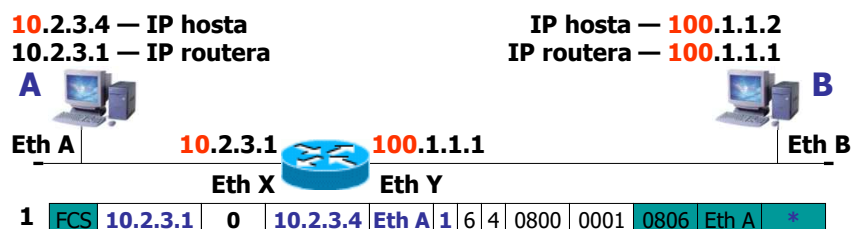
ARP i komunikacja z hostem w innej sieci



- Host przed wysłaniem datagramu IP musi zdecydować **do kogo** go wysłać
 - bezpośrednio czy do routera?
 - porównuje numery sieci: swój i odbiorcy pakietu

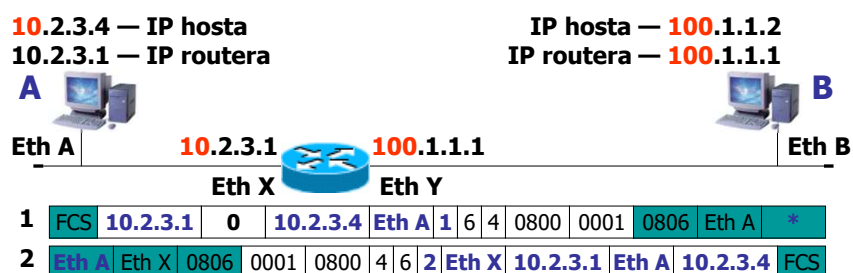
RÓŻNE

ARP i komunikacja z hostem w innej sieci



- Host A wysła zapytanie ARP o adres sprzętowy routera

ARP i komunikacja z hostem w innej sieci

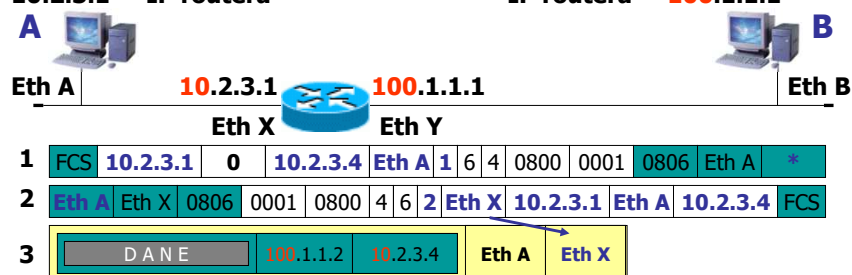


- Router wysła odpowiedź ARP hostowi A przedstawiając swój adres sprzętowy

ARP i komunikacja z hostem w innej sieci

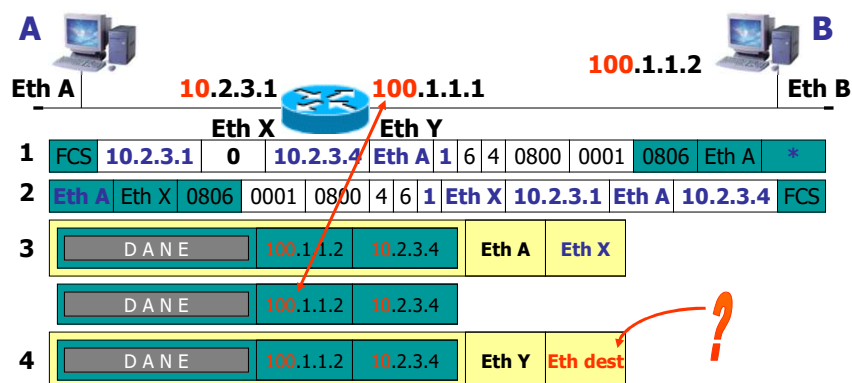
10.2.3.4 — IP hosta
10.2.3.1 — IP routera

IP hosta — 100.1.1.2
IP routera — 100.1.1.1



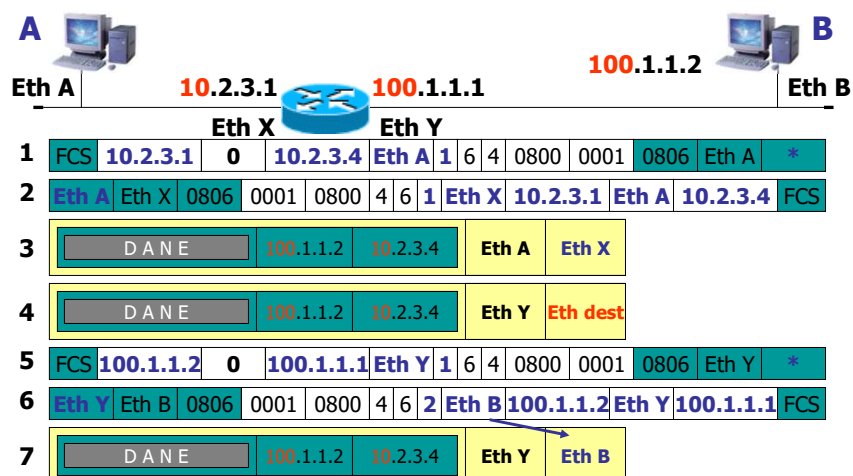
- Host A uzupełnia datagram IP o adres sprzętowy routera
- Host A wysyła datagram IP skierowany do hosta B routerowi, aby ten przekazał go dalej

ARP i komunikacja z hostem w innej sieci



- Router odbiera ramkę Eth, zdejmując nagłówek warstwy drugiej i analizuje datagram IP.
- Na podstawie części sieciowej adresu odbiorcy oraz części sieci interfejsu 100.1.1.1 stwierdza, że odbiorca znajduje się w tej samej sieci do której dołączony jest ten interfejs.
- Router formułuje ramkę warstwy drugiej i przekazuje ją dalej.

ARP i komunikacja z hostem w innej sieci



ARP i komunikacja z hostem w innej sieci

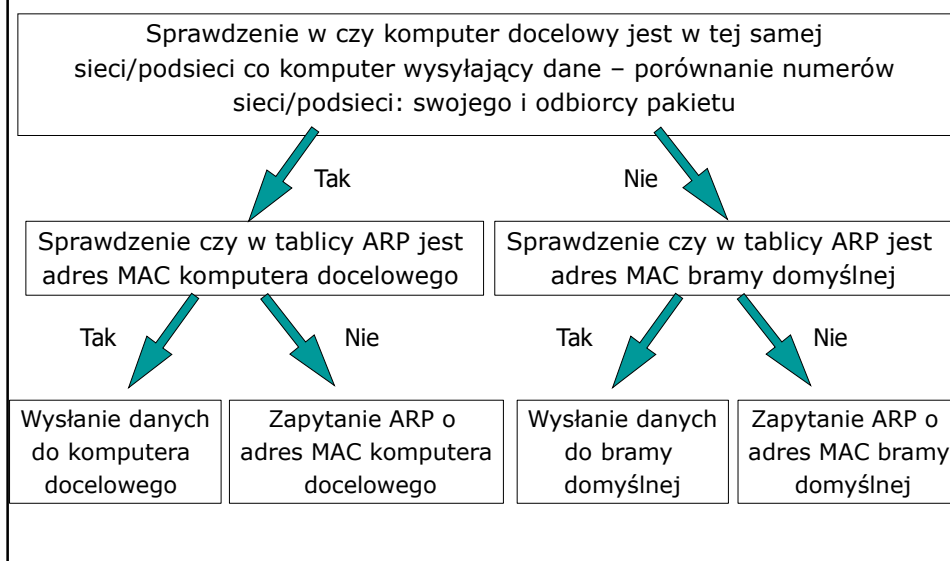


- Host B otrzymuje datagram IP

Tablica ARP

- Każdy host zawiera **tablicę ARP** z wpisanym odwzorowaniem pomiędzy adresami IP a adresami sprzętowymi.
 30:1c:10:1c:3a:bb — 192.168.3.5
 30:1c:10:1c:3a:bc — 192.168.3.18
 i.t.d.
- Odczytuje je z zapytań lub odpowiedzi ARP.
- Wpisy są dynamicznie tworzone i kasowane.
- W tablicy można zwykle przechowywać również wpisy statyczne zwiększając w ten sposób bezpieczeństwo sieci.
- Wpisy statyczne mają pierwszeństwo nad wpisami dynamicznymi

Zasada działania ARP – podsumowanie



Rozszerzenia ARP

- **Proxy ARP** umożliwia routerowi odpowiadać na zapytanie ARP kierowane z jednej dołączonej do niego sieci umieszczając informacje o hoście pracującym w drugiej sieci
 - umieszczony pomiędzy sieciami ukrywa przed sobą ich istnienie pozwalając na korzystanie w obydwu z tego samego adresu sieci
 - pozwala na komunikację źle skonfigurowanym hostom
 - pozwala na komunikację z hostami nie obsługującymi podsieci
- **Gratuitous** (niepotrzebny) **ARP**
 - Wyklucza istnienie dwóch hostów o takim samym adresie IP
 - Pozwala na odświeżenie informacji po wymianie NIC