

Krzysztof Bogusławski

Akademickie
Centrum
Informatyki PS



Akademickie
Centrum Informatyki

Wydział Informatyki PS



Wydział Informatyki
Sieci komputerowe i Telekomunikacyjne

**Unicasting, Multicasting,
Broadcasting**

Krzysztof Bogusławski
tel. 449 41 82
kbogu@man.szczecin.pl

MENU

1. Sieci LAN jako medium współdzielone

2. Połączenia „prywatne”

3. Adresowanie multicastingowe

4. Zagadnienia wydajności

Prezentacja ta wyjaśni operacje rozpoznawania adresów w konwencjonalnych sieciach LAN oraz pokaże implikacje tego rodzaju operacji gdy skupimy się na zorientowanych połączeniowo sieciach ATM.

Aby przejść bezpośrednio do wybranej sekcji, kliknij na odpowiednim prostokącie. W przeciwnym razie przejdź do następnego slajdu.

MENU

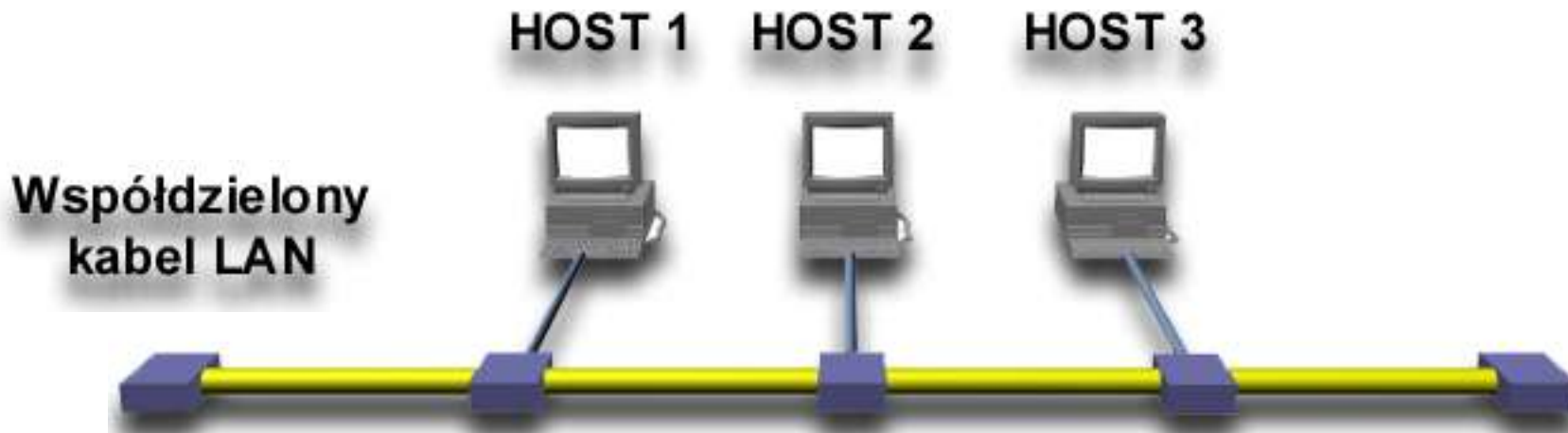
1. Sieci LAN jako medium współdzielone

2. Połączenia „prywatne”

3. Adresowanie multicastingowe

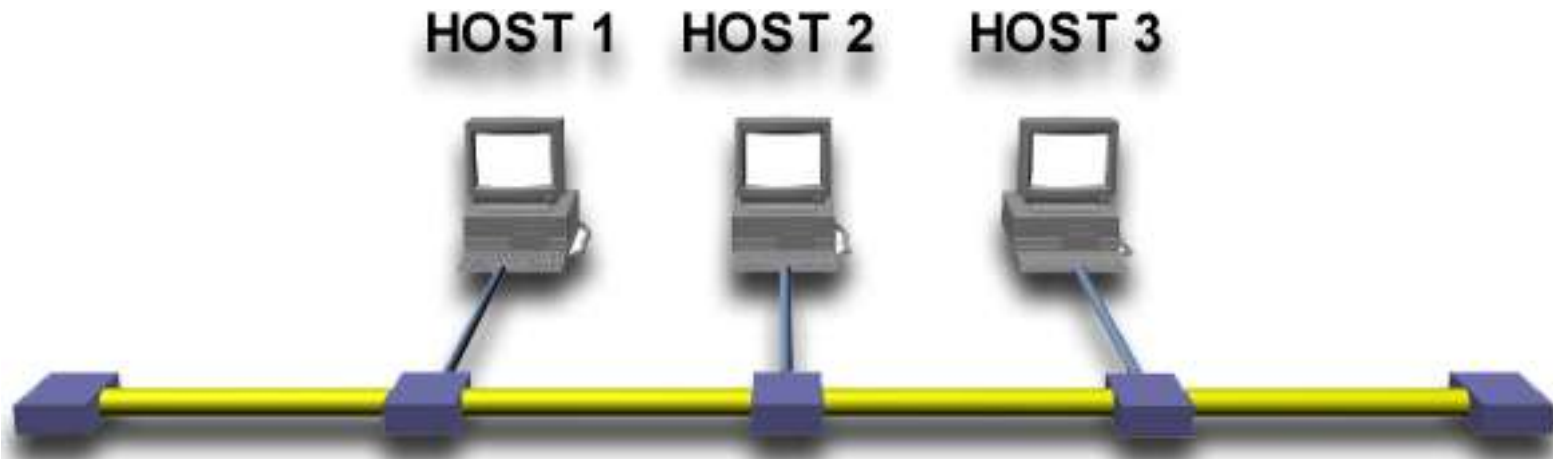
4. Zagadnienia wydajności

W tej sekcji opiszę sposób działania technologii współdzielonych sieci LAN w powiązaniu z adresowaniem i rozpoznawaniem ramek

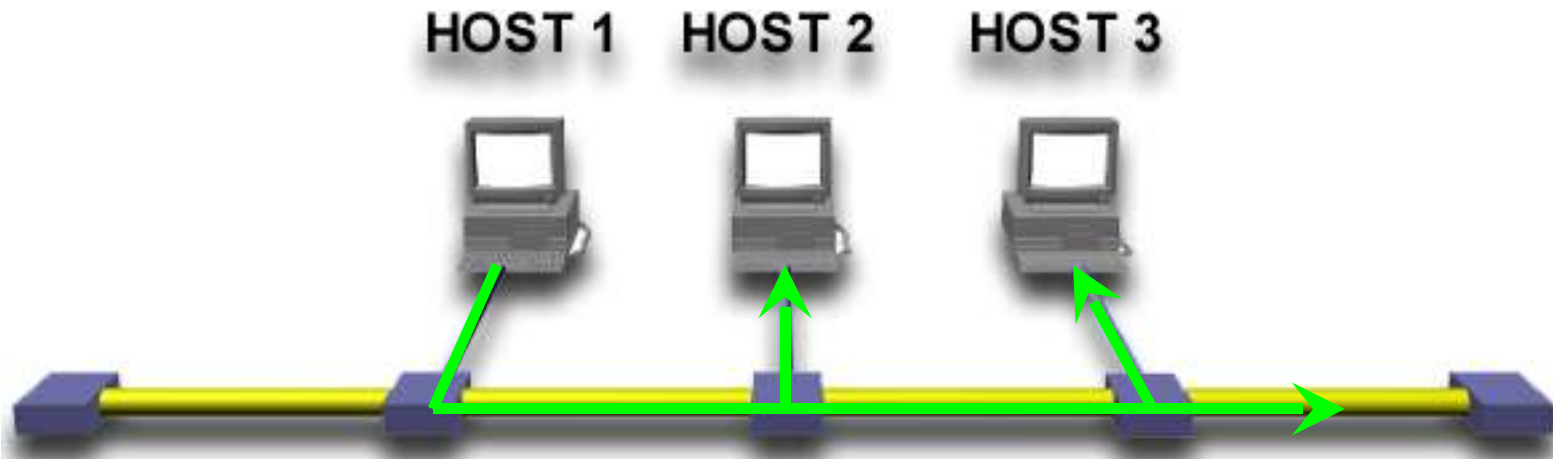


Oto typowa współdzielona sieć LAN.

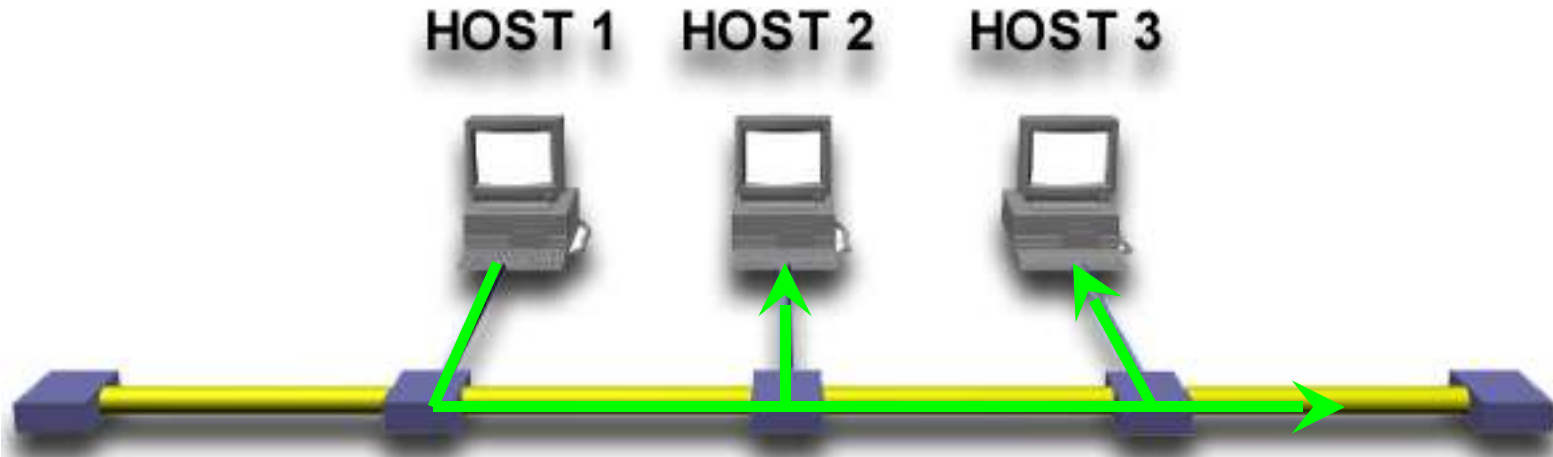
Wiele hostów, zazwyczaj PC, dzieli wspólny kanał komunikacyjny.



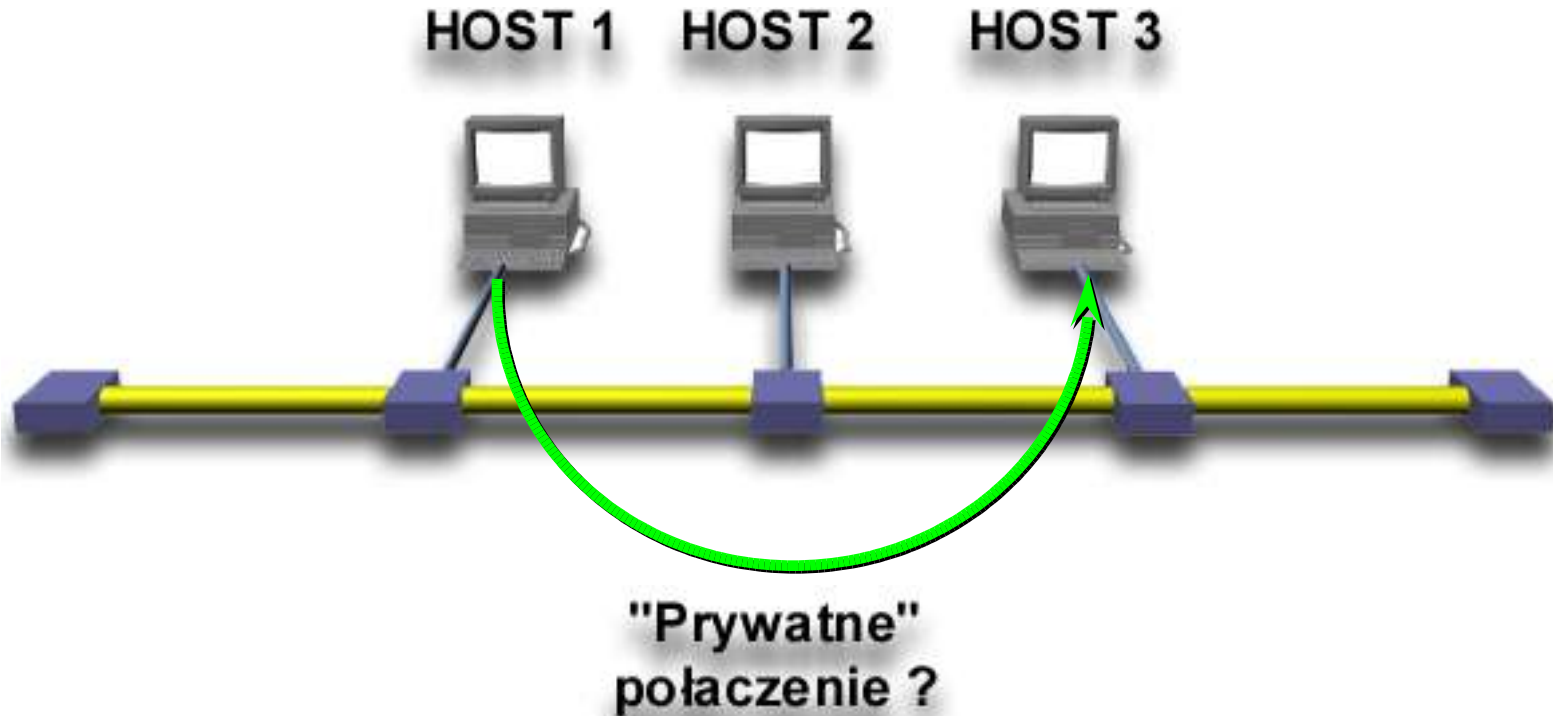
Jeżeli Host 1 nadaje informacje przez współdzielony kanał, „przechodzą” one przez wszystkie pozostałe urządzenia podłączone do tego kanału.



Jeżeli Host 1 nadaje informacje przez współdzielony kanał, „przechodzą” one przez wszystkie pozostałe urządzenia podłączone do tego kanału.



Dokładna fizyczna reprezentacja „przechodzenia” zależy od konkretnej realizacji sieci. Powyższa sieć Ethernet jest systemem opartym na magistrali. Sieci LAN o topologii pierścienia, lub oparte na hubach mogą wyglądać inaczej, ale działają przy tym samym założeniu: wszystkie urządzenia połączone do wspólnego kanału widzą nawzajem wysyłane przez siebie wiadomości.



Są dwa powody, dla których taki typ transmisji (broadcasting) w sieci LAN może być niepożądany.

Po pierwsze, często chcemy by wiadomości przesyłane między określonymi urządzeniami (np. Host 1 i Host 3) były dla innych urządzeń (np. Host 2) niewidoczne.

Po drugie, nawet w intensywnie wykorzystywanych sieciach LAN, połączenia między określonymi urządzeniami nie powinny wpływać na wydajność stacji nie biorących udziału w połączeniu.

MENU

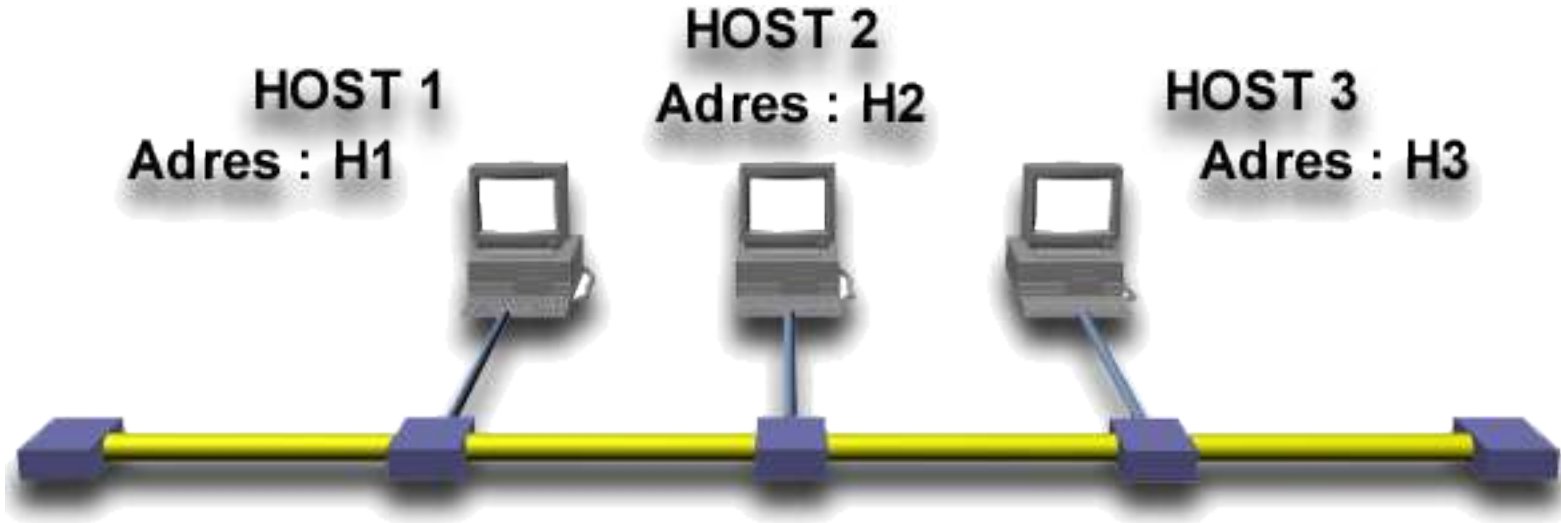
1. Sieci LAN jako medium współdzielone

2. Połączenia „prywatne”

3. Adresowanie multicastingowe

4. Zagadnienia wydajności

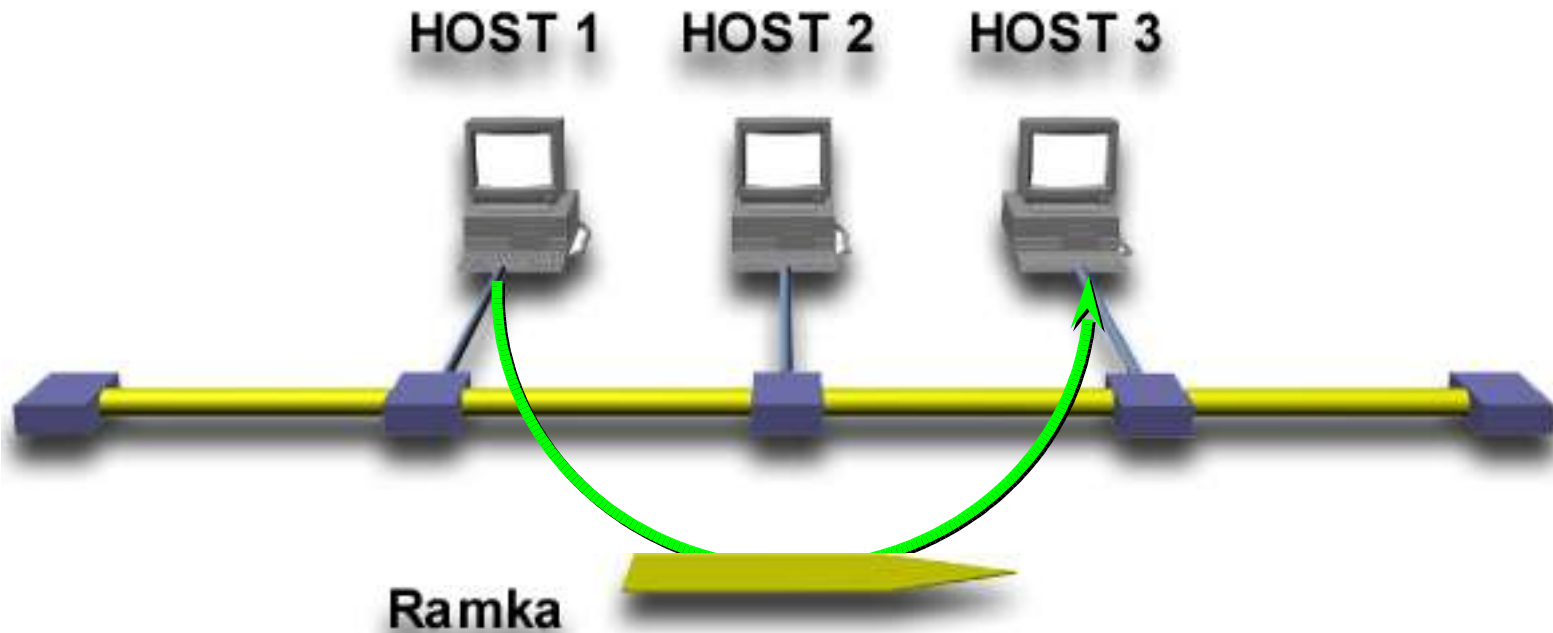
Zobaczmy teraz w jaki sposób możemy uzyskać wrażenie „prywatności” we współdzielonych sieciach LAN.



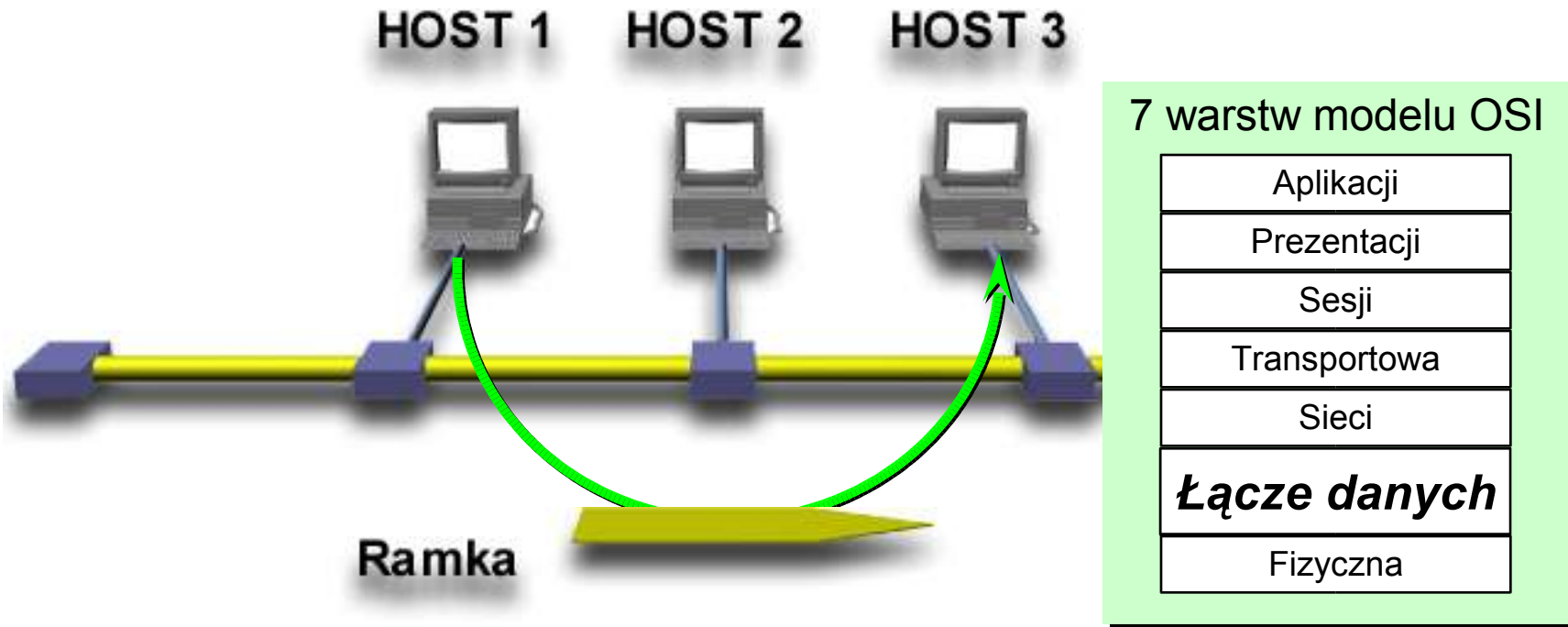
Dla uzyskania „prywatności” w naszych połączeniach, możemy każdemu urządzeniu dzielącemu wspólny kanał przydzielić unikalny adres i transmitować nasze informacje w jednostkach zawierających adres urządzenia docelowego.

W jednostce tej możemy umieścić również nasz własny adres, aby stacja docelowa mogła nam odpowiedzieć.

Zwróćcie uwagę, że adresy te działają na warstwie MAC modelu OSI.

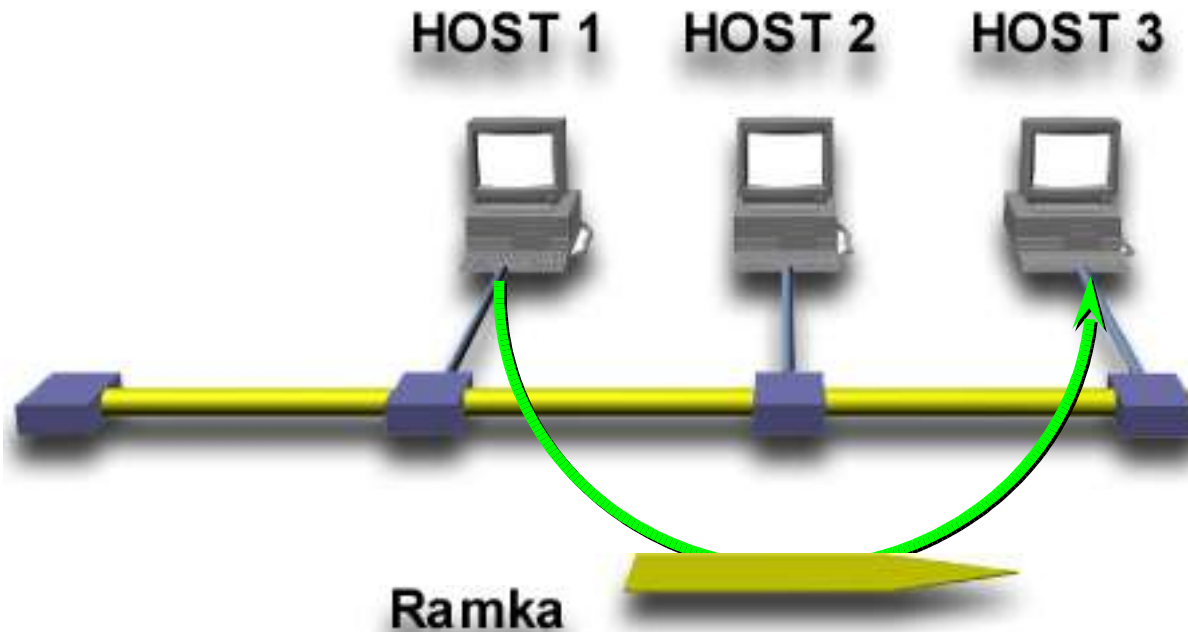


Jednostki informacji zawierające te adresy nazywamy ramkami.



Jednostki informacji zawierające te adresy nazywamy ramkami.

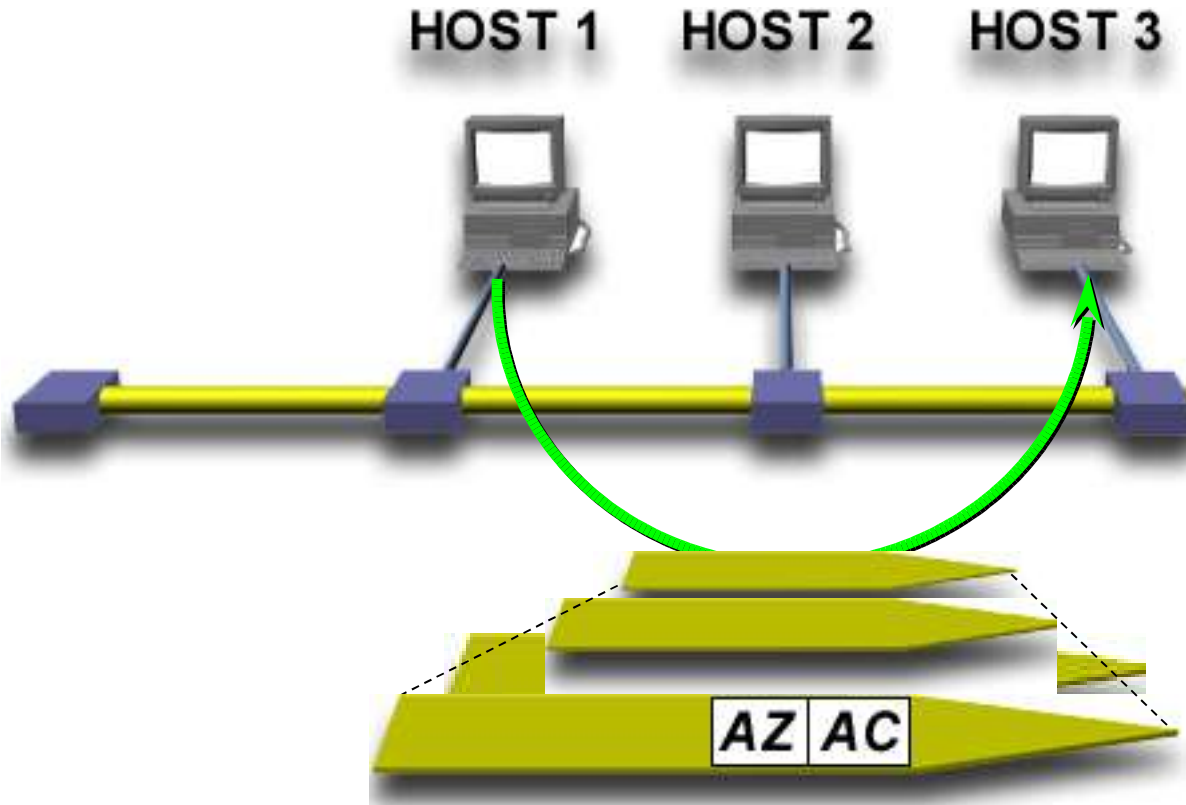
Są one opisane przez protokoły będące częścią warstwy Łącze danych w modelu OSI.



7 warstw modelu OSI

Aplikacji	
Prezentacji	
Sesji	
Transportowa	
Sieci	
Łącza danych	LLC
	MAC
Fizyczna	

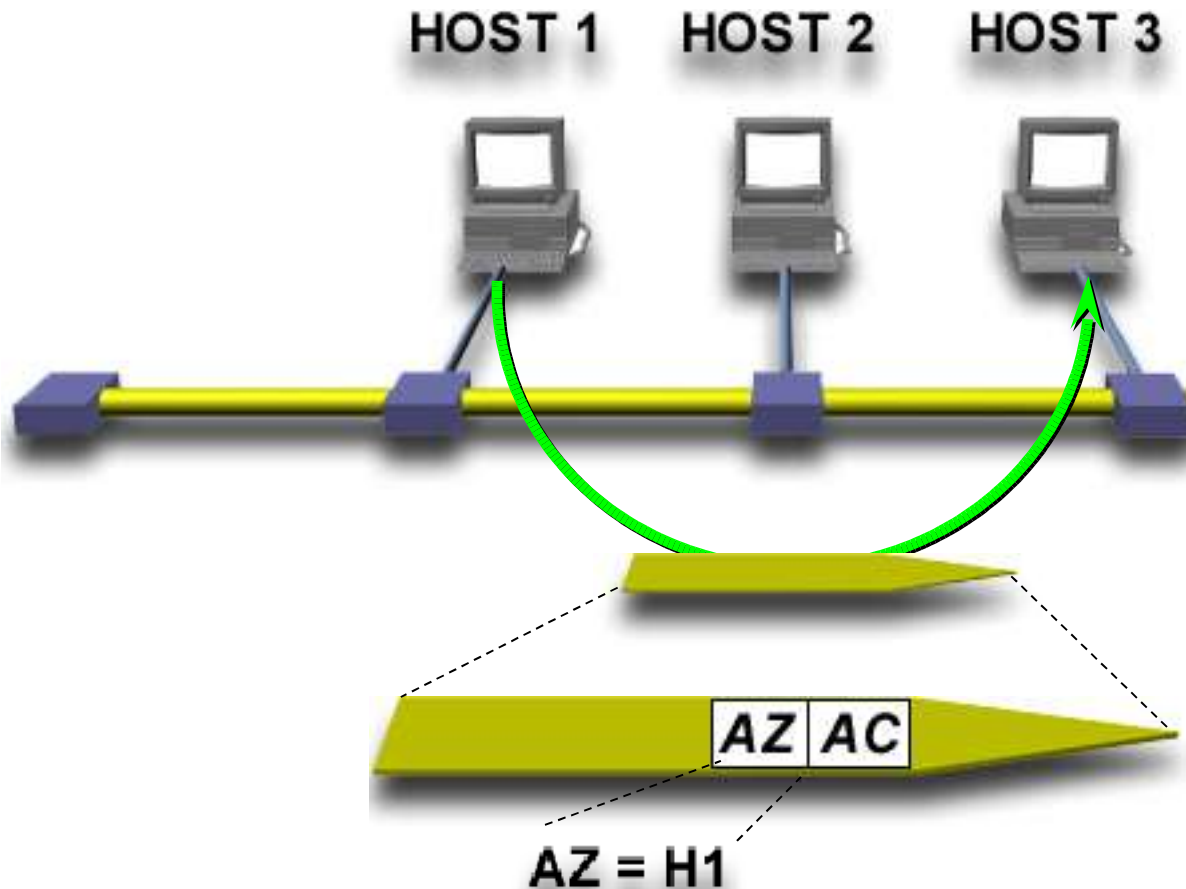
Dokładniej, ramki są częścią podwarstwy MAC (Media Access Control) w warstwie Łącza danych, stąd nazywane są często ramkami MAC.



7 warstw modelu OSI

Aplikacji	
Prezentacji	
Sesji	
Transportowa	
Sieci	
Łącza danych	LLC
	MAC
Fizyczna	

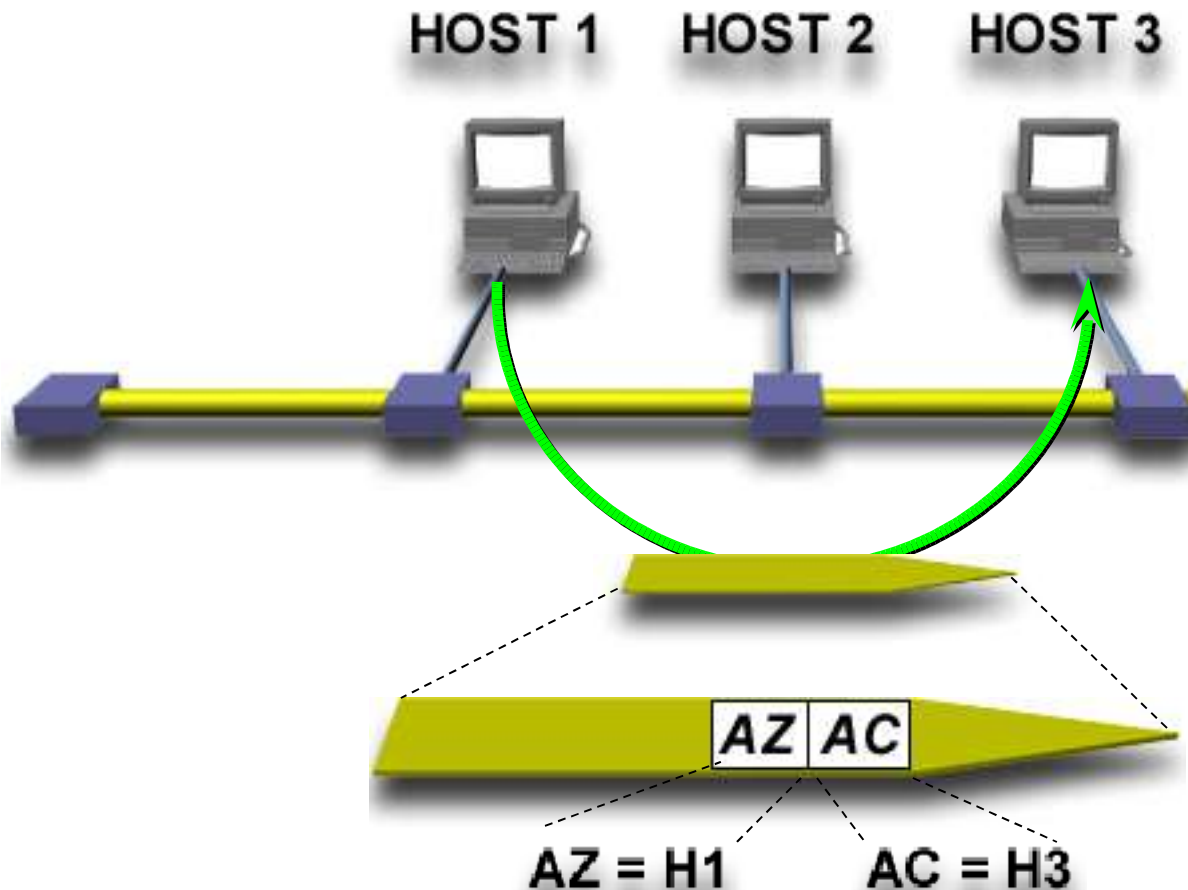
Adresy MAC źródła (AZ) i celu (AC) używane do stworzenia „prywatnego” połączenia umieszczone są wewnątrz ramki.



7 warstw modelu OSI

Aplikacji	
Prezentacji	
Sesji	
Transportowa	
Sieci	
Łącza danych	LLC
	MAC
Fizyczna	

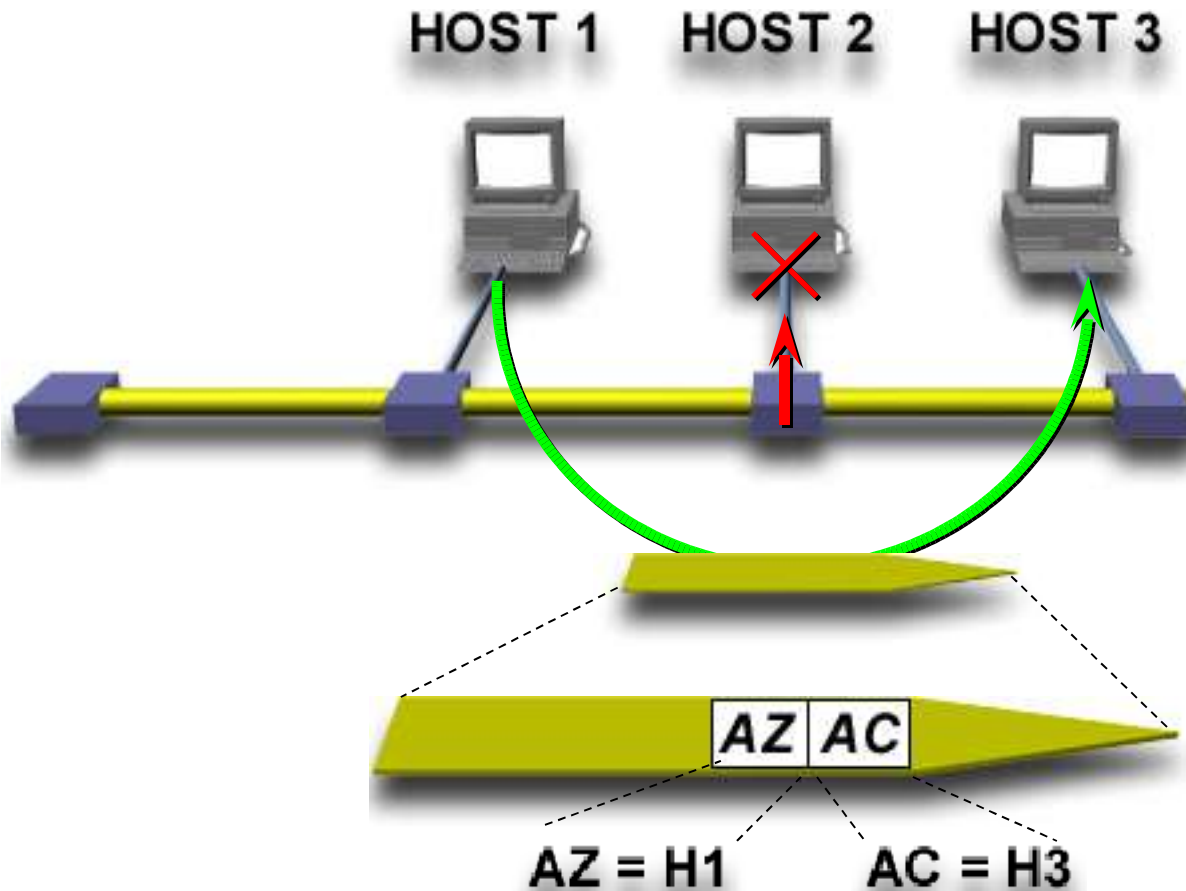
Dla tej ramki, adres źródła (AZ) ustawiony jest na adres MAC stacji Host 1, czyli H1.



7 warstw modelu OSI

Aplikacji	
Prezentacji	
Sesji	
Transportowa	
Sieci	
Łącza danych	LLC
	MAC
Fizyczna	

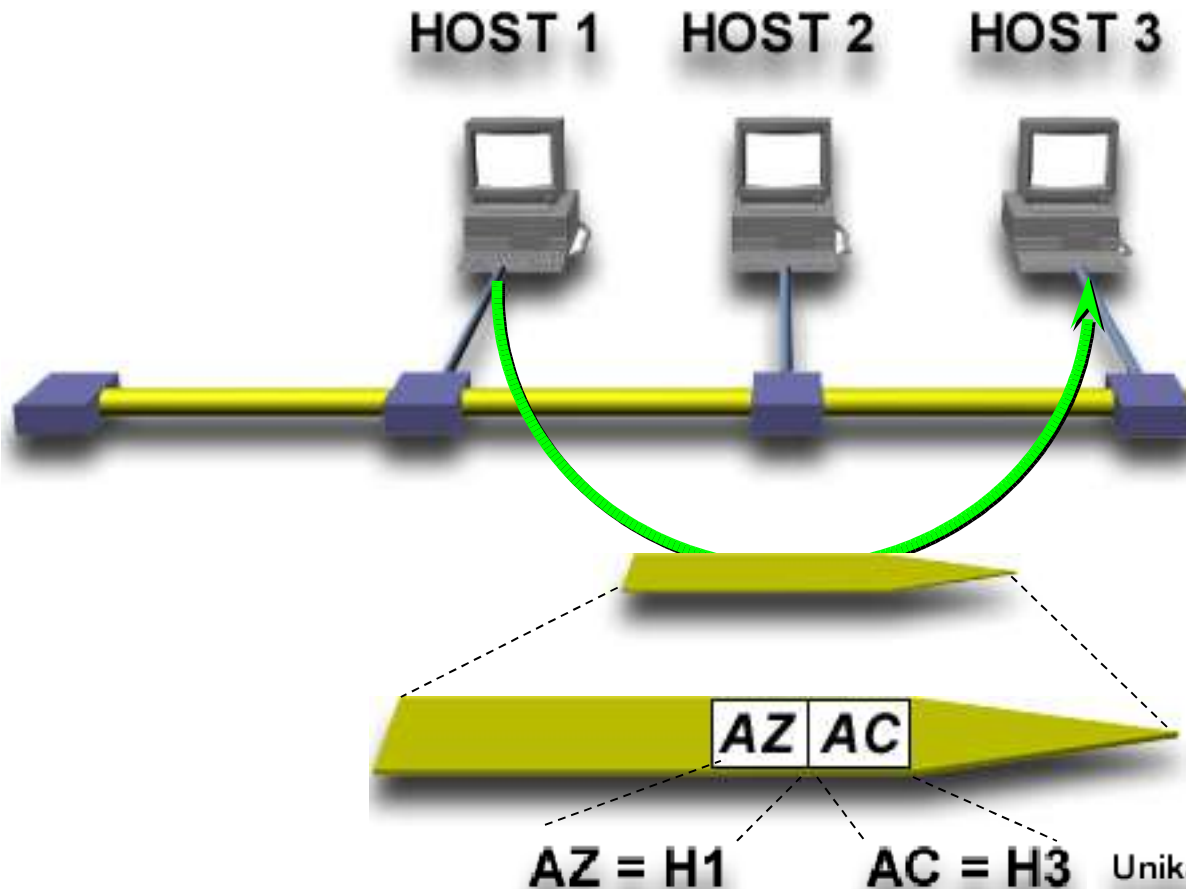
Dla tej ramki, adres źródła (AZ) ustawiony jest na adres MAC stacji Host 1, czyli H1.
Adres celu (AC) ustawiony jest na adres MAC stacji Host 3, czyli H3.



7 warstw modelu OSI

Aplikacji	
Prezentacji	
Sesji	
Transportowa	
Sieci	
Łącza danych	LLC
	MAC
Fizyczna	

Podczas transmisji ramki, Host 2 nie powinien jej otrzymać. W ten sposób stworzone zostało „prywatne” połączenie.

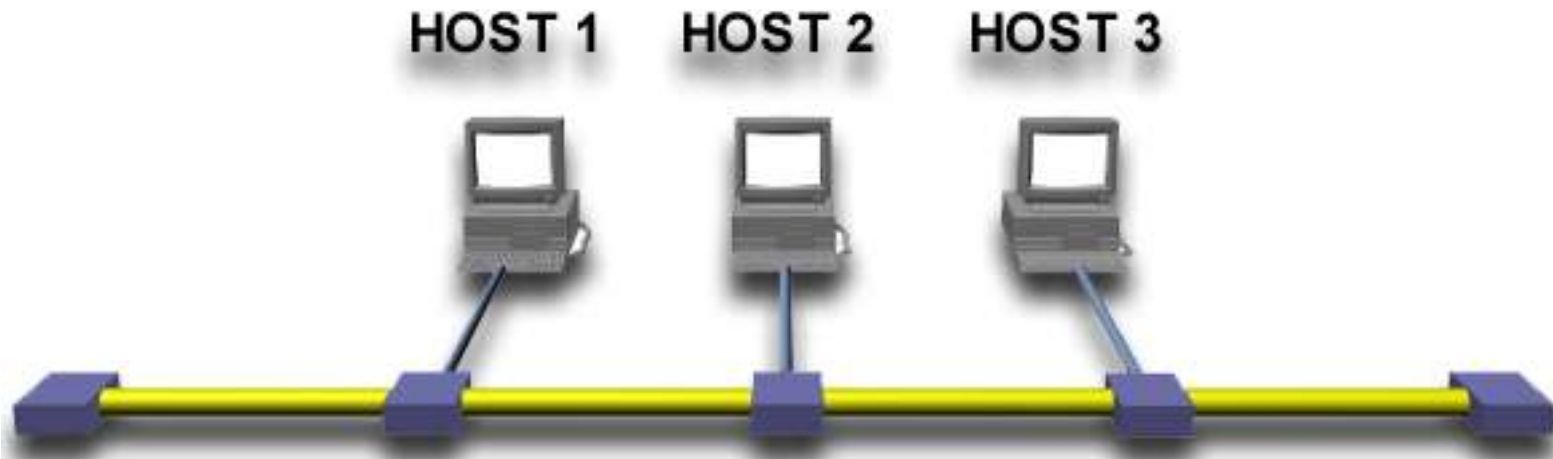


7 warstw modelu OSI

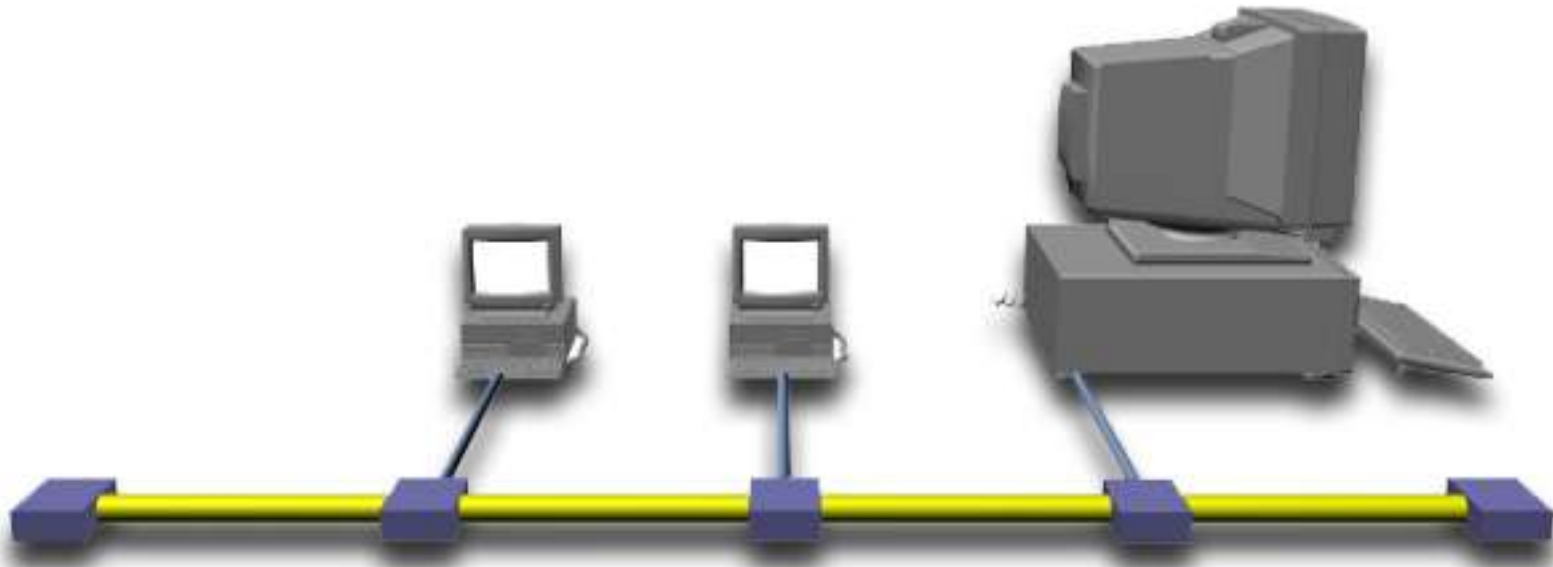
Aplikacji	
Prezentacji	
Sesji	
Transportowa	
Sieci	
Łącza danych	LLC
	MAC
Fizyczna	

Unikalny adres MAC: 0x002048001234

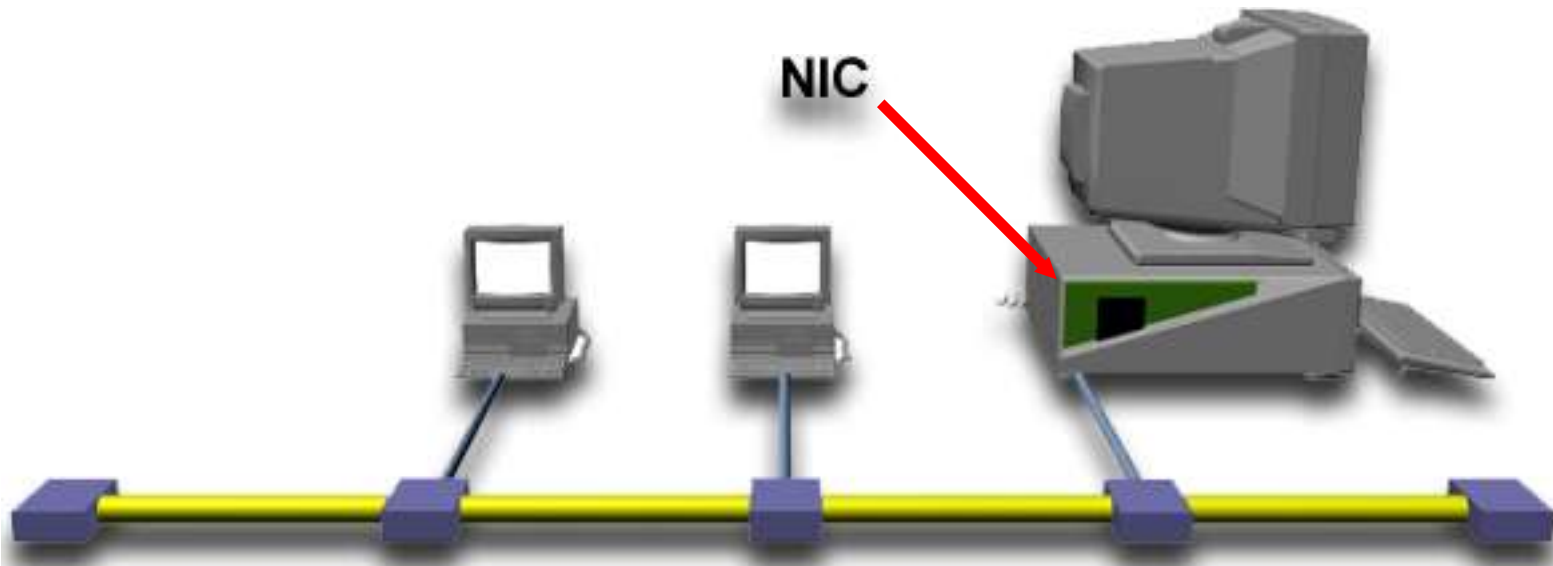
Zwróćcie uwagę na fakt, że prawdziwe adresy MAC mają długość 48 bitów. Powyższej abstrakcyjnej reprezentacji używam dla uproszczenia (oraz oszczędzenia miejsca na rysunku).



Przyjrzyjmy się sposobowi, w jaki uzyskiwana jest „prywatność”.

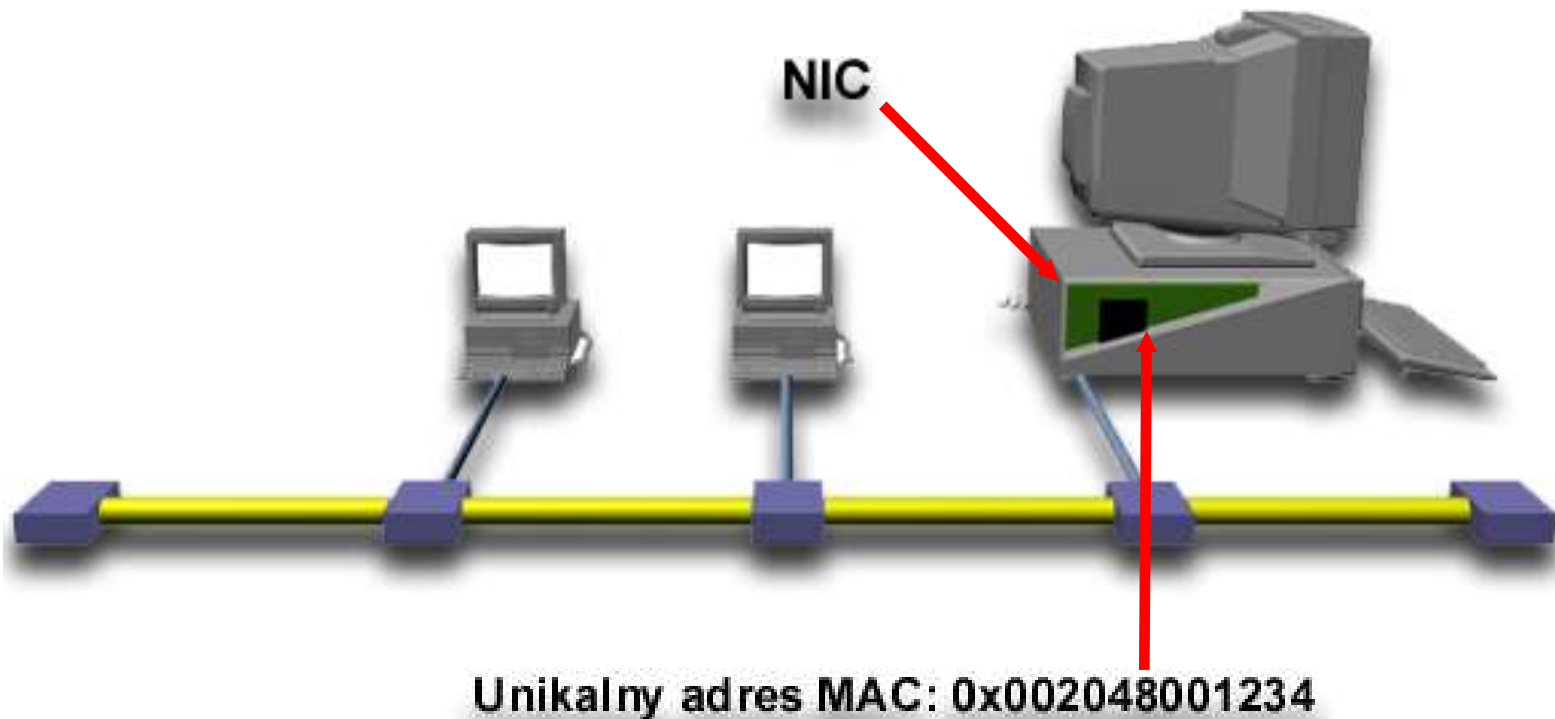


Przyjrzyjmy się sposobowi, w jaki uzyskiwana jest „prywatność”.
Spójrzmy z bliska na stację Host 3.



Każdy host w sieci LAN musi zawierać adapter pozwalający na połączenie z kablem dającym dostęp do współdzielonej sieci LAN.

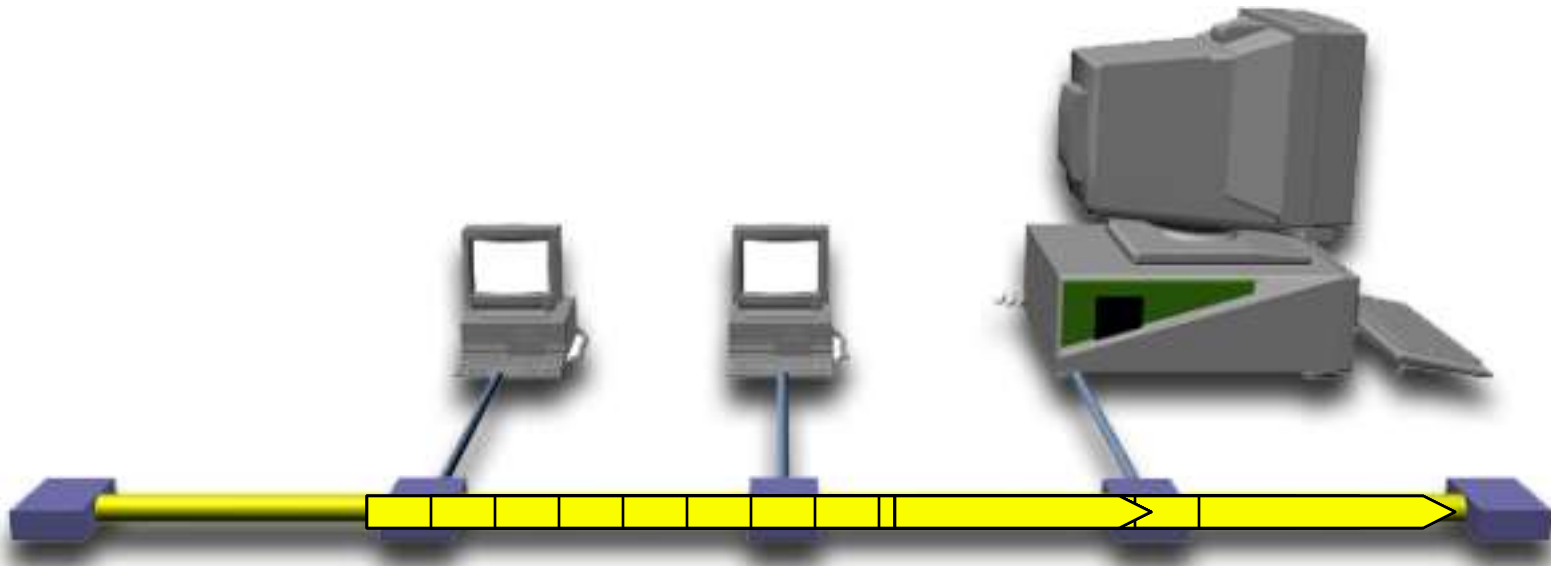
Adaptory te są ogólnie nazywane kartami sieciowymi (Network Interface Card - NIC).



Każda karta zawiera unikalny 48-bitowy adres MAC, na który adapter będzie odpowiadał. Adres ten nazywany jest adresem Unicast.

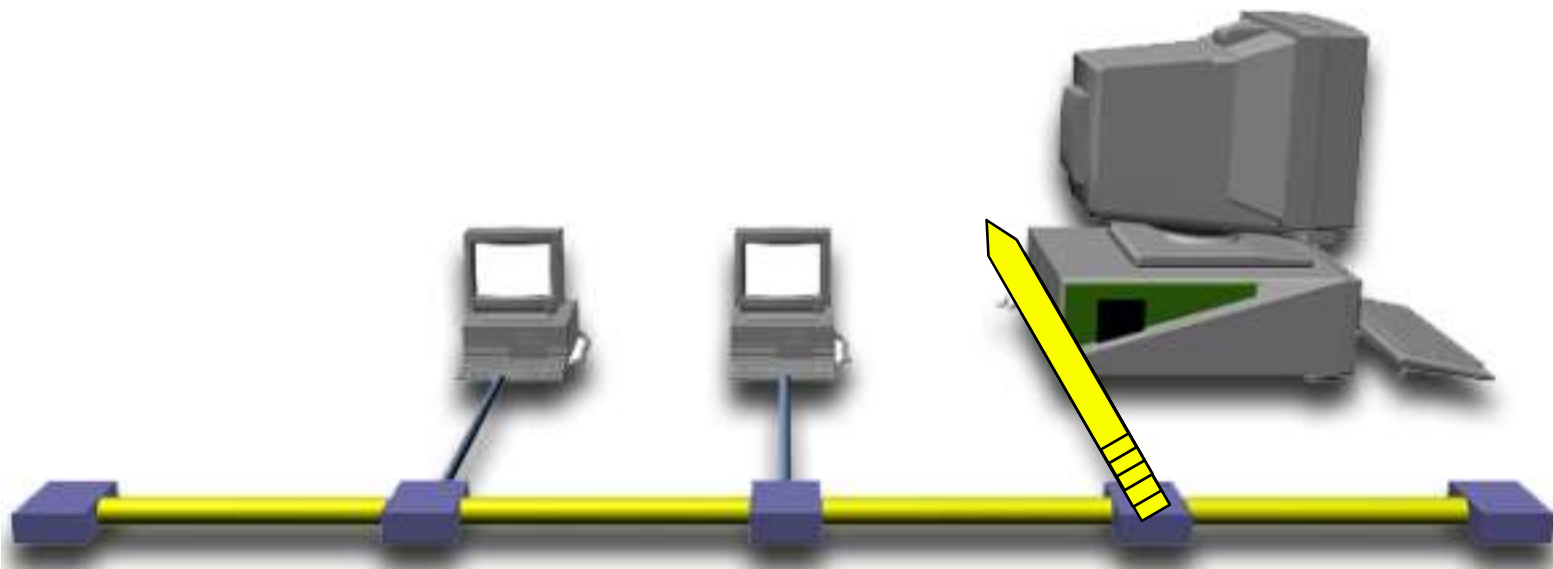
Odpowiedź kontrolowana jest przez szybkie obwody rozpoznawania adresów, zaimplementowane sprzętowo na karcie sieciowej.

Obwody te potrafią skanować strumień danych przy pełnej prędkości transferu, w poszukiwaniu ramki z adresem celu pasującym do unikalnego adresu Unicast karty.



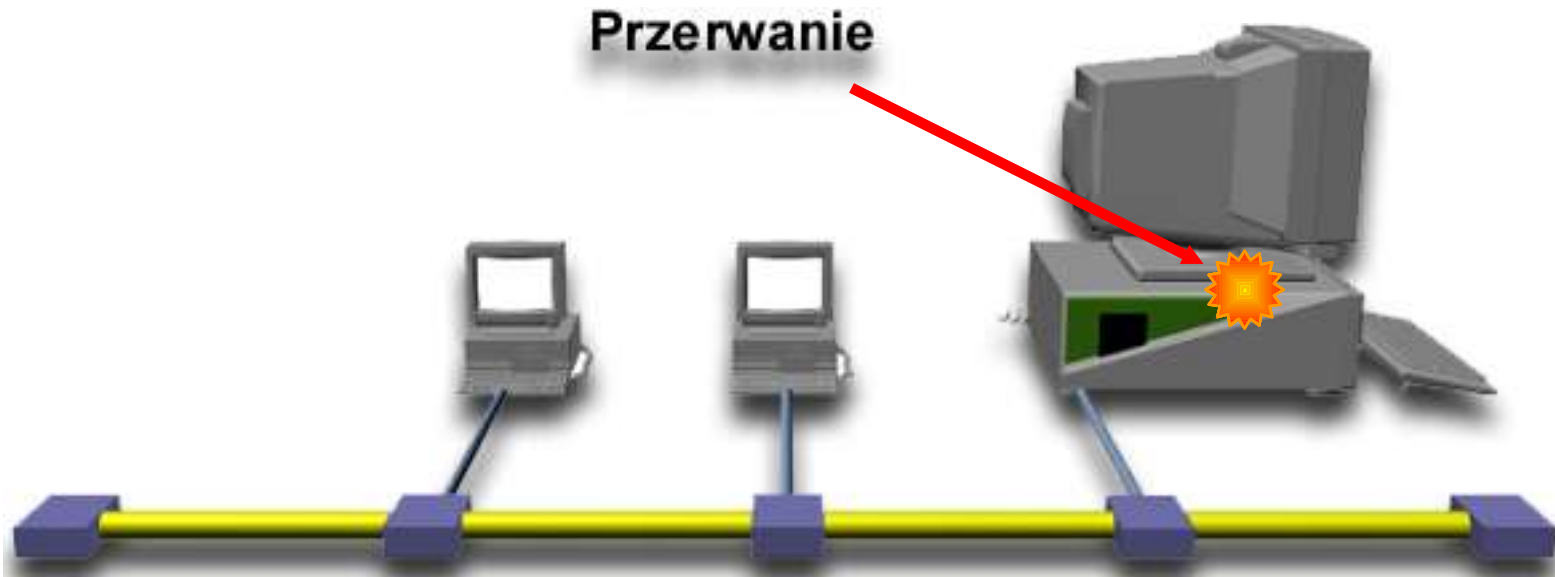
W czasie gdy ramki przelatują przez współdzielony kanał sieci, obwody rozpoznawania adresów sprawdzają w każdej ramce adres celu.

Jeśli adres pasuje...

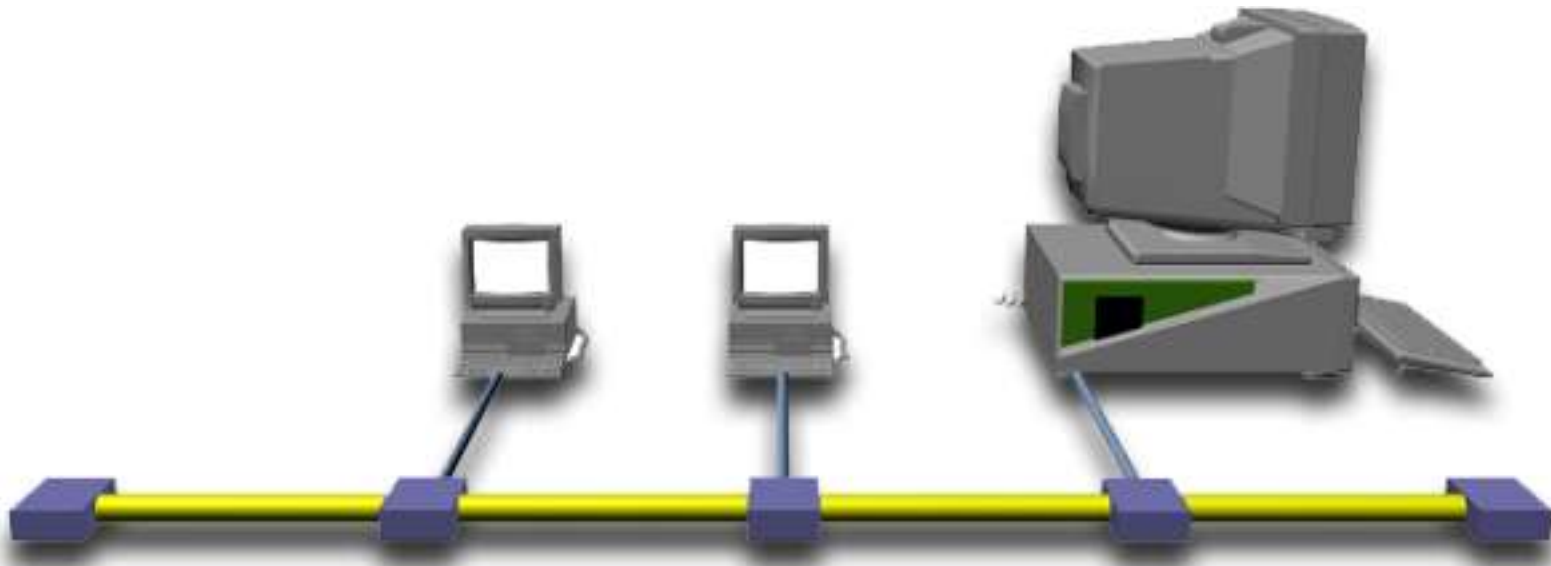


...wtedy cała ramka MAC kopiowana jest do bufora wejściowego.

Zauważcie, że ramka nie jest usuwana, lecz po skopiowaniu jest wciąż transmitowana przez sieć.



Gdy ramka znajduje się już w buforze wejściowym karty, wywoływane jest przerwanie procesora stacji.

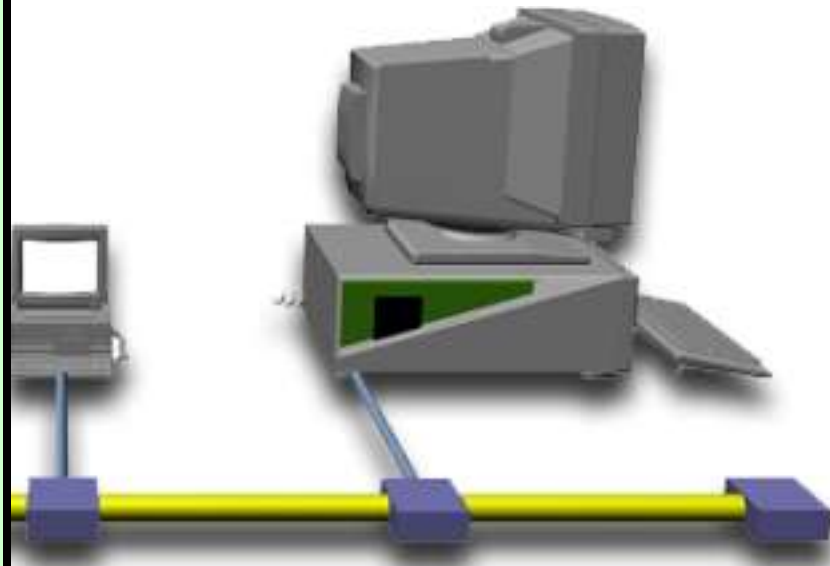


Przerwanie zmusza stację do zaprzestania wszystkich działań i obsługi przerwania oraz sprawdzenia, czy ramka zawiera istotne informacje.

Zazwyczaj wymaga to sprawdzenia przez oprogramowanie warstwy sieciowej stacji, poprawności protokołu i adresowania.

Przyjmowanie ramek LAN

- Wszystkie hosty potencjalnie widzą każdą ramkę w sieci LAN
- Ramki mogą być przesyłane prywatnie przy użyciu adresów Unicast
- Układy rozpoznawania adresów na karcie skanują sieć szukając adresu MAC Unicast celu
- Jeśli adres pasuje, ramka jest przyjmowana przez skopiowanie jej do bufora wejściowego i wywoływane jest przerwanie CPU



Oto cztery podstawowe pojęcia potrzebne do zrozumienia przyjmowania ramek unicast w konwencjonalnej sieci LAN.

Gdy emulujemy zachowanie LAN używając sieci ATM, takie właśnie zachowanie jest wymagane przez używane protokoły komunikacyjne.

MENU

1. Sieci LAN jako medium współdzielone

2. Połączenia „prywatne”

3. Adresowanie multicastingowe

4. Zagadnienia wydajności

Przedstawiłem do tej pory ideę „prywatnego połączenia” w sieci LAN przy użyciu adresowania unicastingowego.

W następnej sekcji omówię adresy typu multicast, używane w transmisji informacji do więcej niż jednego urządzenia w sieci.



Przypuśćmy, że nasza sieć zawiera nieco większą ilość hostów...



...na przykład tyle.



Wyobraźmy też sobie, że komputery te wykonują aplikacje specyficzne dla osób ich używających.



Wyobraźmy też sobie, że komputery te wykonują aplikacje specyficzne dla osób ich używających.
... trzy „czerwone” maszyny używane są przez sprzedawców.



Wyobraźmy też sobie, że komputery te wykonują aplikacje specyficzne dla osób ich używających.

... trzy „czerwone” maszyny używane są przez sprzedawców...

...dwie „niebieskie maszyny używane są przez inżynierów...

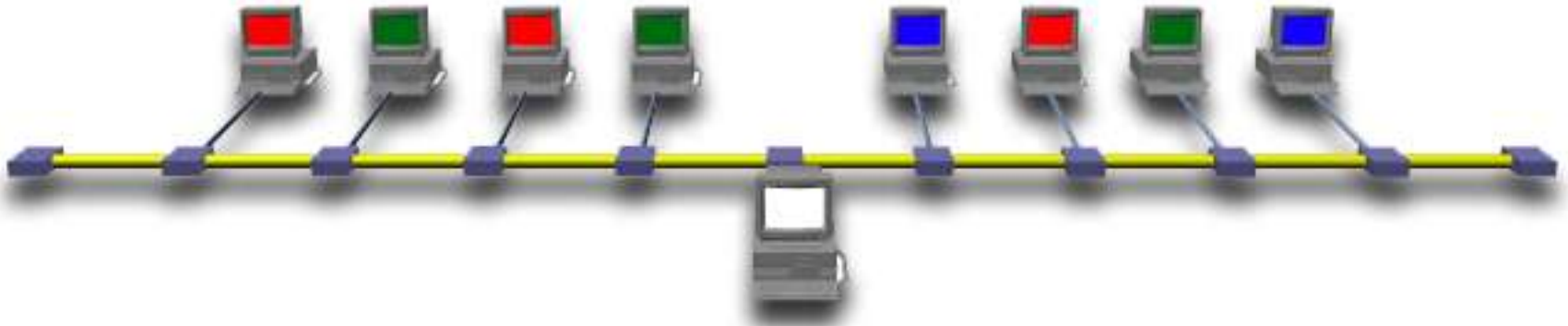


Wyobraźmy też sobie, że komputery te wykonują aplikacje specyficzne dla osób ich używających.

... trzy „czerwone” maszyny używane są przez sprzedawców...

...dwie „niebieskie” maszyny używane są przez inżynierów...

...trzy „zielone” maszyny używane są przez administratorów...



Wyobraźmy też sobie, że komputery te wykonują aplikacje specyficzne dla osób ich używających.

...trzy „czerwone” maszyny używane są przez sprzedawców...

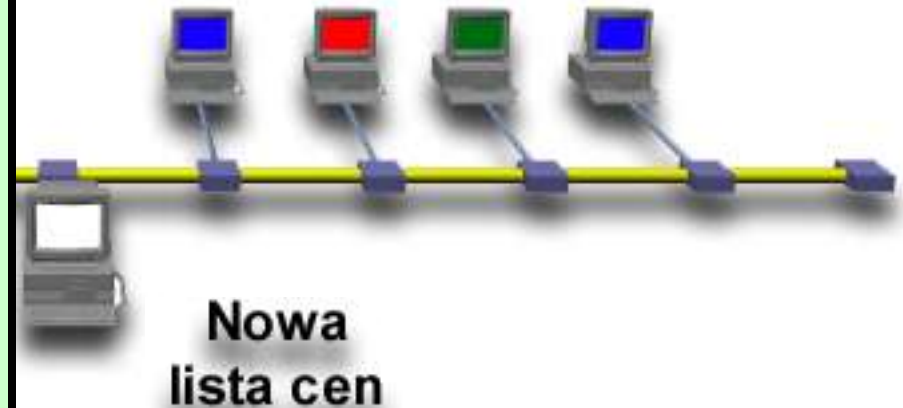
...dwie „niebieskie” maszyny używane są przez inżynierów...

... trzy „zielone” maszyny używane są przez administratorów...

...a „biała” wykorzystywana jest jako serwer dla wszystkich grup.

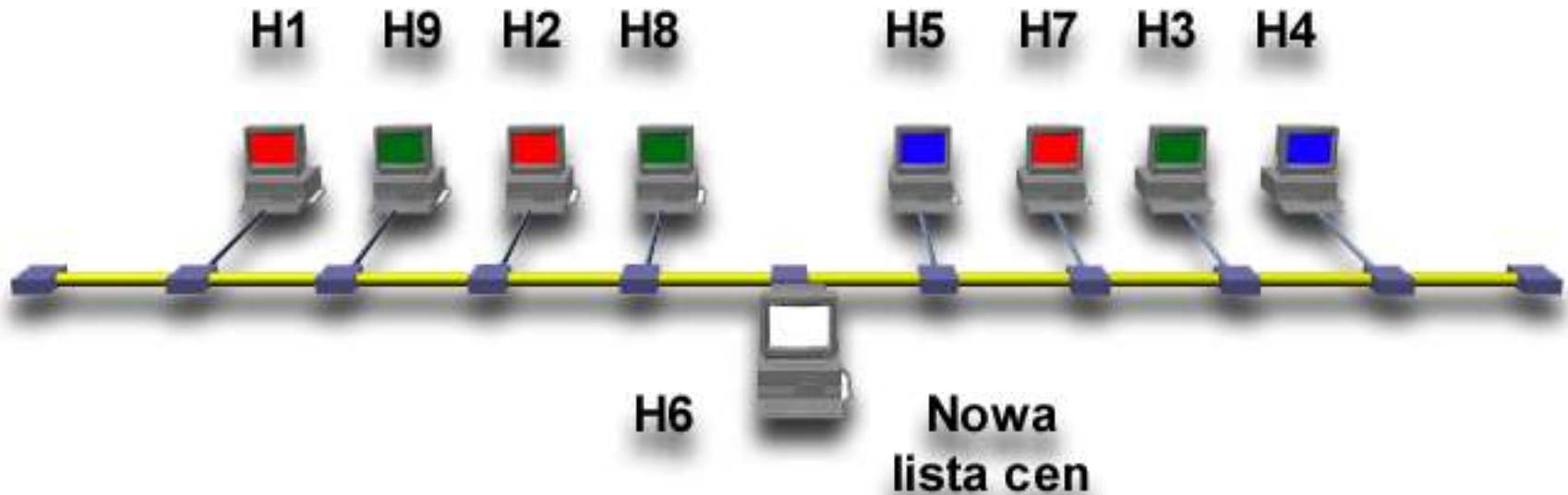
3 metody

- Wysłanie osobnych wiadomości Unicast do każdego członka grupy „sprzedawcy”
- Wysłanie jednej wiadomości docierającej do wszystkich użytkowników sieci
- Wysłanie wiadomości multicastingowej do grupy „sprzedawcy”



Założmy, że pojawiło się zawiadomienie o zmianach na liście cen, które musi trafić do wszystkich sprzedawców.

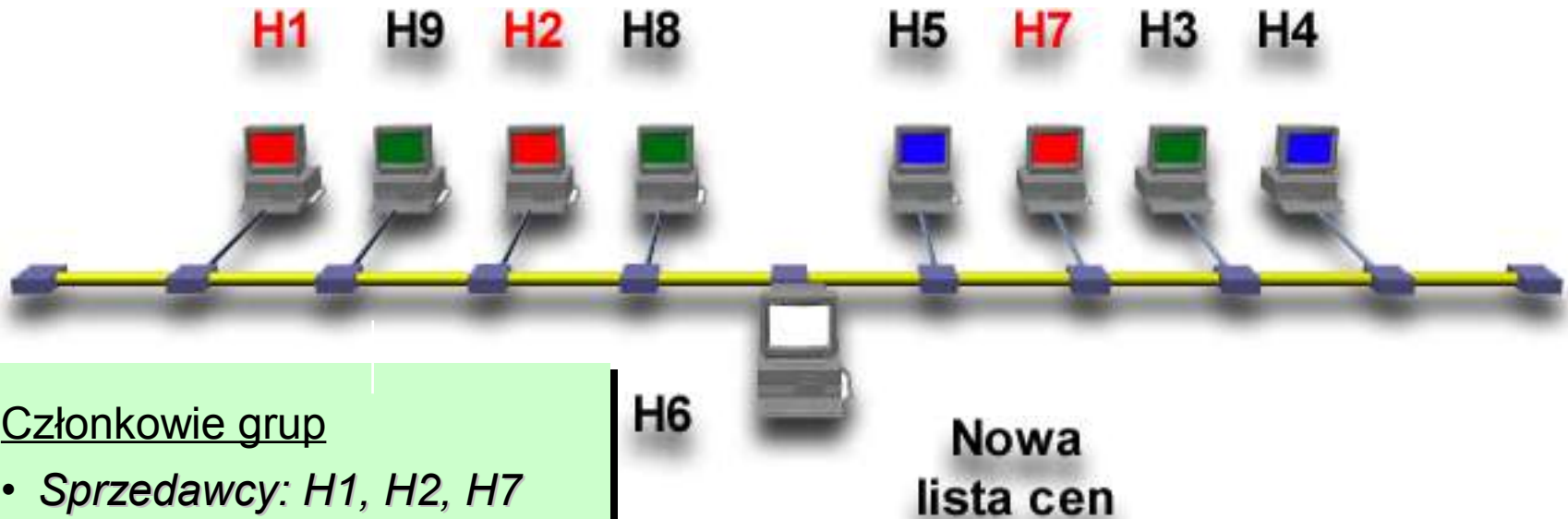
Są trzy sposoby na jakie serwer może zapewnić dotarcie do nich tej informacji.



Pierwsza metoda wymaga od serwera wysłania wiadomości Unicast do każdego członka grupy „sprzedawcy”. Oczywiście, każdy członek LAN posiada unikalny adres Unicast.

Każda wysłana ramka odebrana zostanie tylko przez jednego członka grupy, gdyż jest ona zaadresowana jego adresem Unicast.

Metoda 1: Wiele wiadomości Unicast do członków grupy

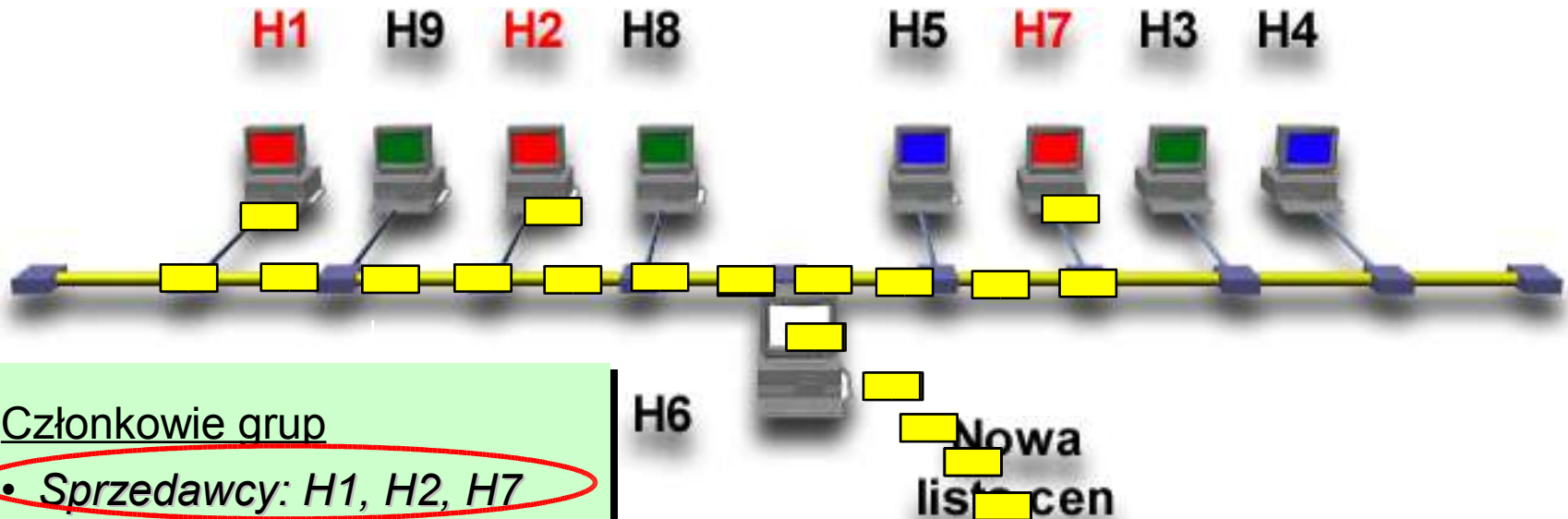


Członkowie grup

- *Sprzedawcy: H1, H2, H7*
- Inżynierowie: H5, H4
- Administratorzy: H9, H8, H3

Do wysłania ramek do członków grupy „sprzedawcy” („czerwone” komputery), serwer potrzebuje listy adresów Unicast MAC należących do tej grupy.

Metoda 1: Wiele wiadomości Unicast do członków grupy



Członkowie grup

- *Sprzedawcy: H1, H2, H7*
- Inżynierowie: H5, H4
- Administratorzy: H9, H8, H3

Server może teraz wysłać jedną lub więcej ramek, reprezentujących wiadomość o nowej liście cen do każdego członka grupy.

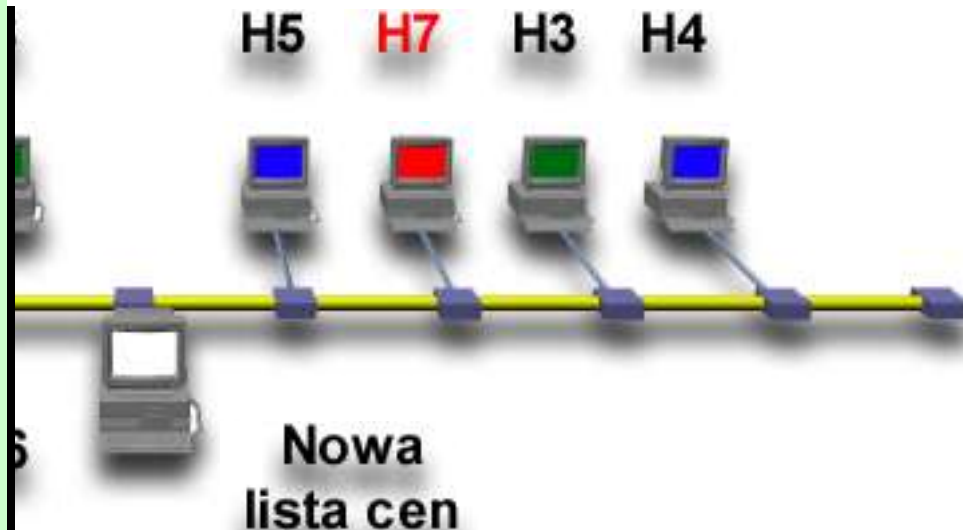
Zauważcie, że liczba ramek wysłanych przez serwer jest równa ilości członków grupy pomnożonej przez liczbę ramek potrzebną do przekazania całej wiadomości.

Na przykład, wiadomość złożona z tysiąca ramek (około 1MB) wysłana do trzech członków grupy, składać się będzie z trzech tysięcy indywidualnych transmisji ramek. Wraz ze wzrostem ilości członków grupy, wzrastać będzie praca wykonywana przez serwer.

Metoda 1: Wiele wiadomości Unicast do członków grupy

3 metody

- Wysłanie osobnych wiadomości Unicast do każdego członka grupy „sprzedawcy”
- Wysłanie jednej wiadomości docierającej do wszystkich użytkowników sieci
- Wysłanie wiadomości multicastingowej do grupy „sprzedawcy”

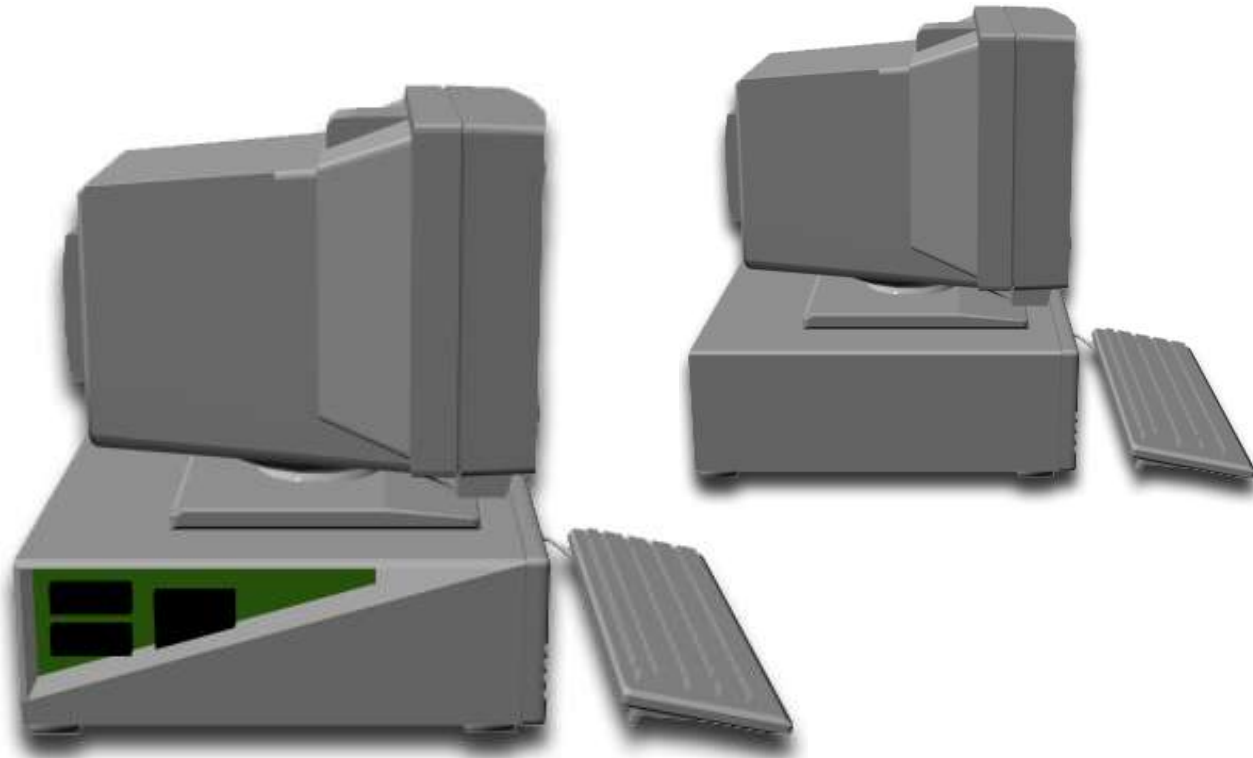


Aby operacje na protokołach wyższych warstw były bardziej bezpośrednie, układy kart sieciowych (NIC) rozpoznają również inny typ adresu.

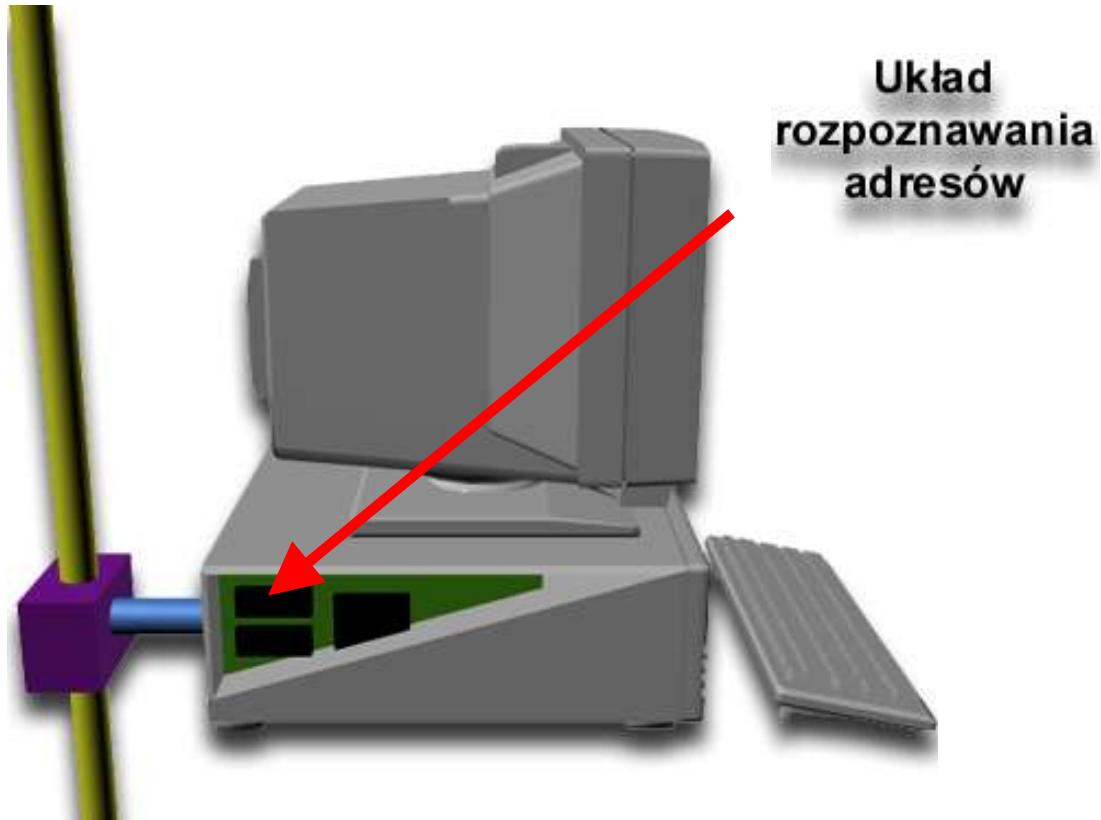
Adresy te nazywamy broadcastingowymi i multicastingowymi.

Adresy broadcastingowe przeznaczone są do otrzymania i kopiowania przez wszystkie karty w sieci LAN.

Adresy multicastingowe pozwalają nam wysłać wiadomość przez sieć do więcej niż jednej karty.

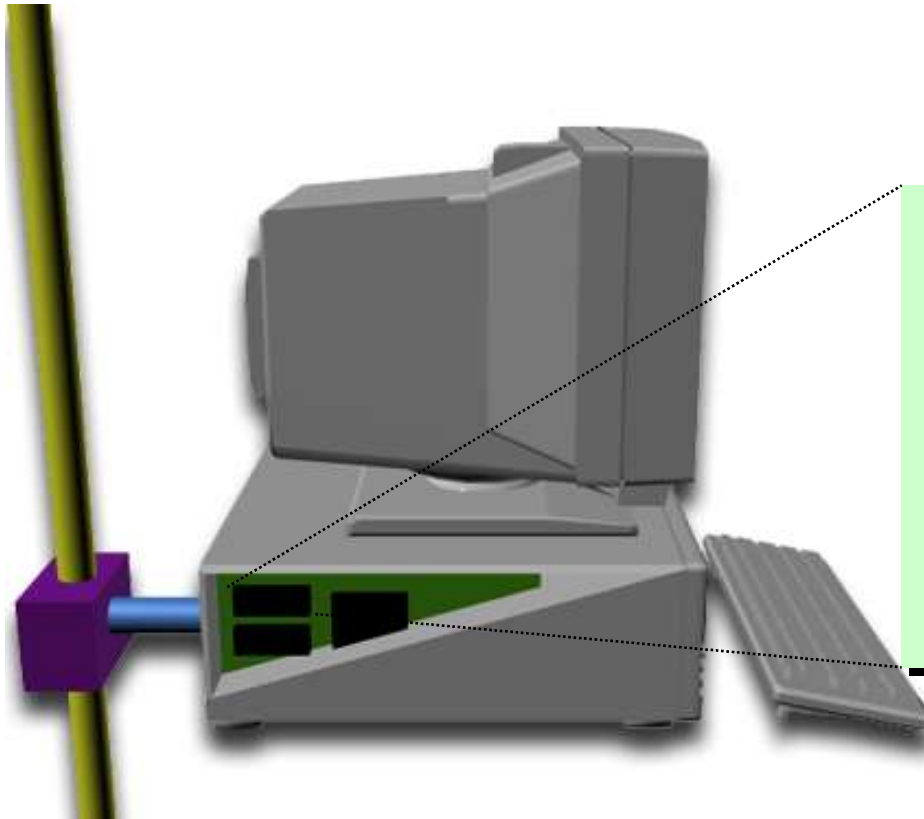


Spójrzmy z bliska na kartę NIC



Każda karta NIC używa układu rozpoznawania adresów do podejmowania decyzji, które ramki przechodzące przez kabel sieci LAN powinny zostać odebrane przez hosta.

Karty te rozpoznają nie tylko adresy Unicast.

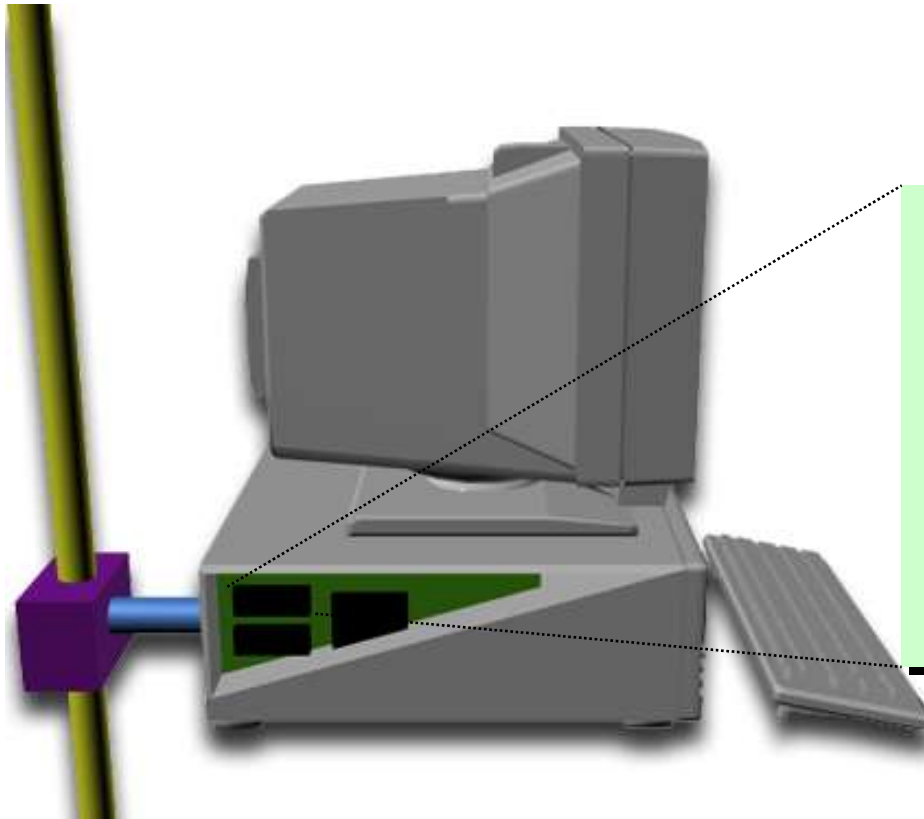


Adresy i rozpoznawanie

1. „Wypalony” adres Unicast

Adres Unicast jest zazwyczaj nazywany adresem „wypalonym”, gdyż jest on na stałe zakodowany w układzie karty.

Każdy producent karty posiada unikalny zestaw adresów MAC i jest odpowiedzialny za przydzielanie unikalnych adresów Unicast z tego zestawu do wytwarzanych przez siebie kart NIC.



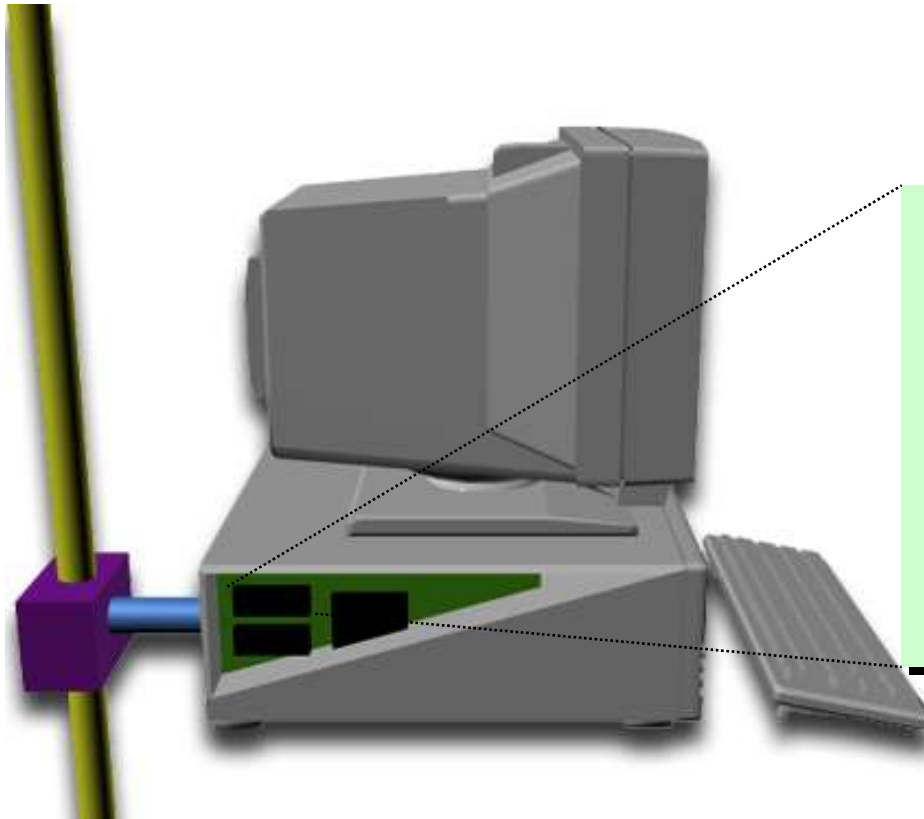
Adresy i rozpoznawanie

1. „Wypalony” adres Unicast
2. Programowalny adres Unicast

Chociaż wypalony adres jest niezmienny, można sprawić (przy użyciu sterowników), aby karta odpowiadała na inny, konfigurowalny programowo adres.

Adres ten czasowo zastępuje adres wypalony (do czasu wyłączenia, lub restartu karty).

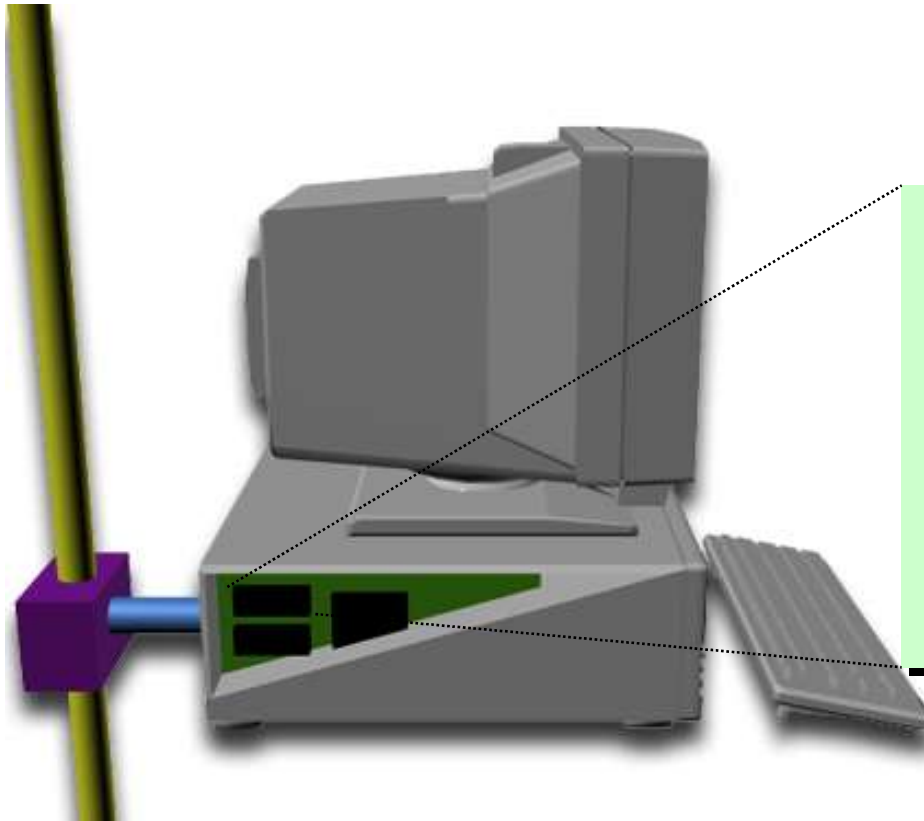
Adresy programowalne wymagane są przez niektóre stopy komunikacyjne (np. SNA, DECnet)



Adresy i rozpoznawanie

1. „Wypalony” adres Unicast
2. Programowalny adres Unicast
3. Jeden lub więcej adres Multicast

Karta NIC może też zawierać niewielką liczbę (zazwyczaj 8) programowalnych adresów multicast.



Adresy i rozpoznawanie

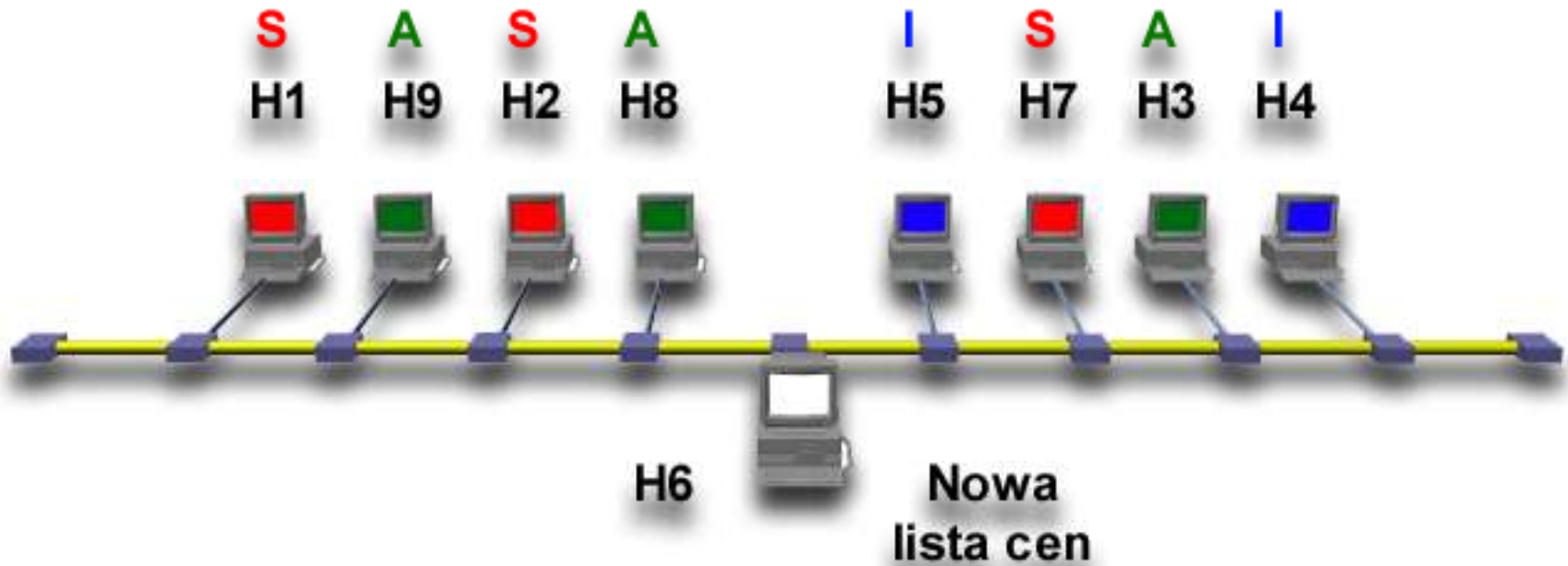
1. „Wypalony” adres Unicast
2. Programowalny adres Unicast
3. Jeden lub więcej adres Multicast
4. Adres Broadcast

Na koniec, karta powinna odpowiadać na specjalny adres multicastingowy zwany adresem Broadcast. Adres ten przeznaczony jest do otrzymania i kopiowania przez wszystkie hosty w sieci LAN.

Wiele starszych protokołów komunikacyjnych używa broadcasting do sprawdzenia, jakie hosty są w sieci LAN, lub do powiadamiania klientów sieci LAN o usługach.



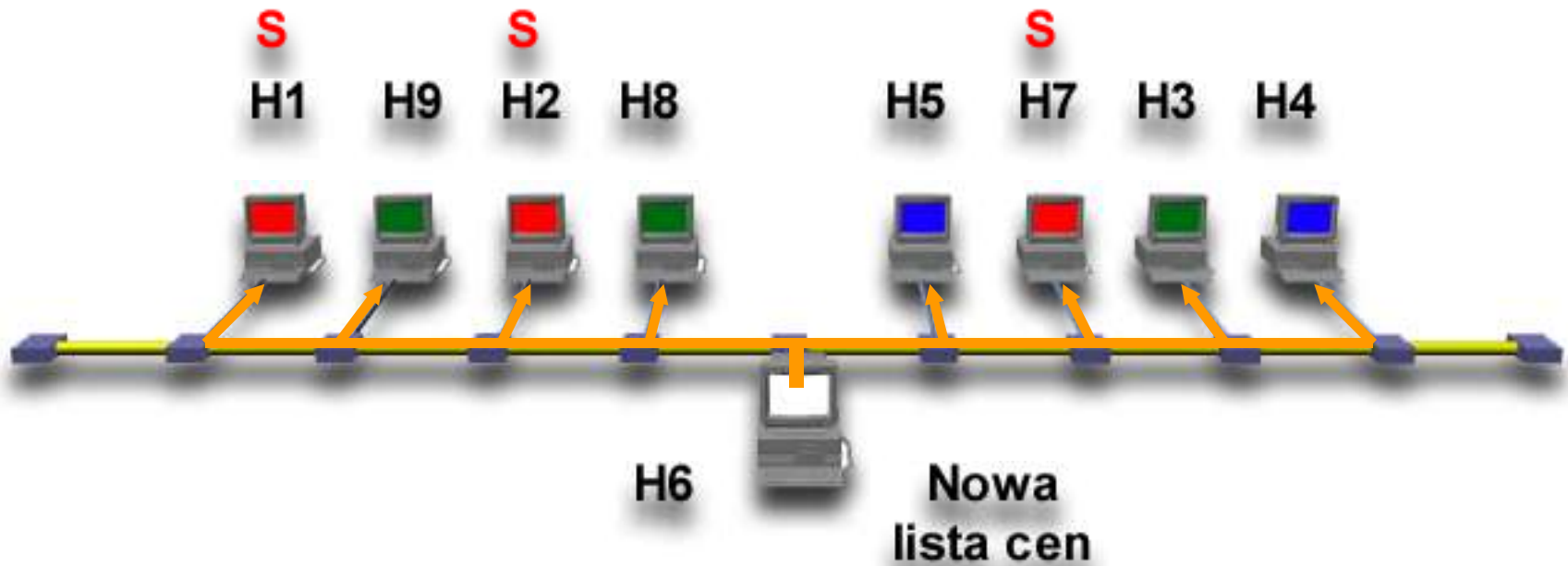
Przy użyciu broadcasting, wiadomość z serwera przechodzi przez każdego hosta sieci LAN i jest kopiowana przez każdą kartę NIC.



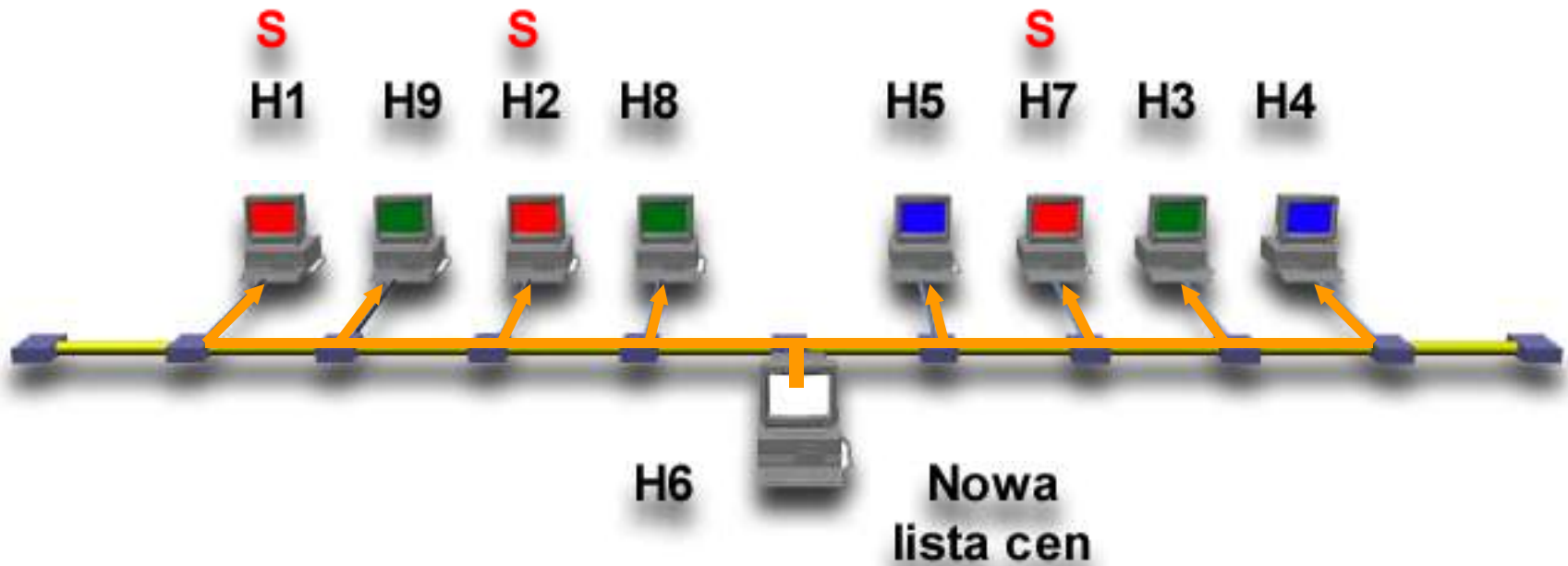
Każdej z grup, funkcjonujących w sieci LAN można przydzielić adres Multicast.

Adres taki może być na przykład wpisany w karty NIC poszczególnych członków grupy „sprzedawcy” (czerwoni). Oczywiście każdy członek tej grupy otrzyma taki sam adres.

Adresy Multicast mogą również otrzymać grupy „administratorzy” (zieloni) i „inżynierowie” (niebiescy).

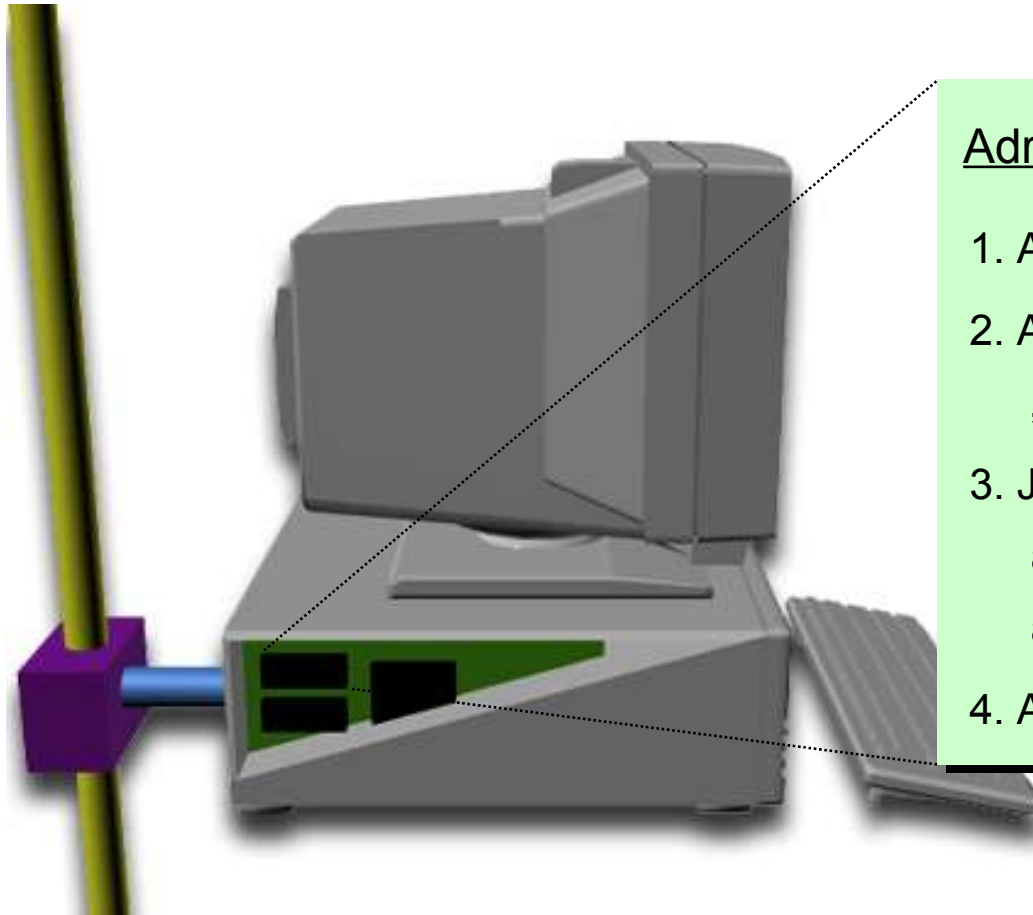


Jeżeli serwer zna adres Multicast grupy „sprzedawcy”, może on wysłać ramki z tym adresem. Ramki te odebrane zostaną tylko przez karty NIC z wpisanym odpowiednim adresem Multicast. Protokoły transmisji takie jak TCP/IP zawierają protokoły dynamicznej rejestracji adresów Multicast hostów (np. IGMP dla TCP/IP).



A zatem adres MAC Multicast pozwala na „prywatną” transmisję do określonej grupy celów. Wpisywany jest on w karty NIC.

Może to być niewidoczne dla użytkownika, np. komputer z uruchomionym stosem IP powinien odpowiedzieć na wiadomość zaadresowaną multicastingowo „wszystkie hosty IP”.



Adresy i rozpoznawanie

1. Adres Unicast
2. Adres Multicast
„wszystkie hosty IP”
3. Jeden lub więcej
adresów Multicast
aplikacji
4. Adres Broadcast

Stacja PC może należeć do wielu grup Multicast. Zgodnie z wcześniejszym opisem, typowa karta Ethernet może przechować do ośmiu adresów Multicast.

MENU

1. Sieci LAN jako medium współdzielone

2. Połączenia "prywatne"

3. Adresowanie multicastingowe

4. Zagadnienia wydajności

Jakie wpływ na wydajność ma adresowanie Unicast, Multicast i Broadcast?

Zagadnienia wydajności...

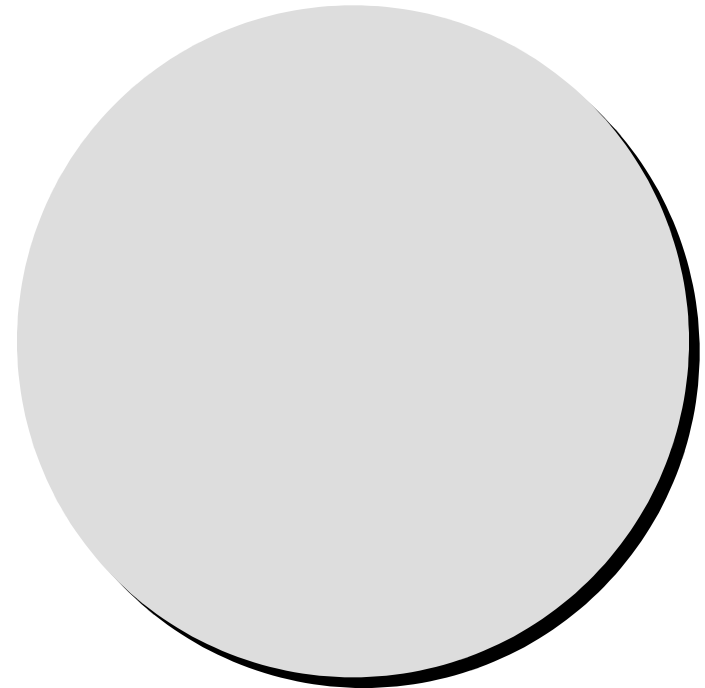
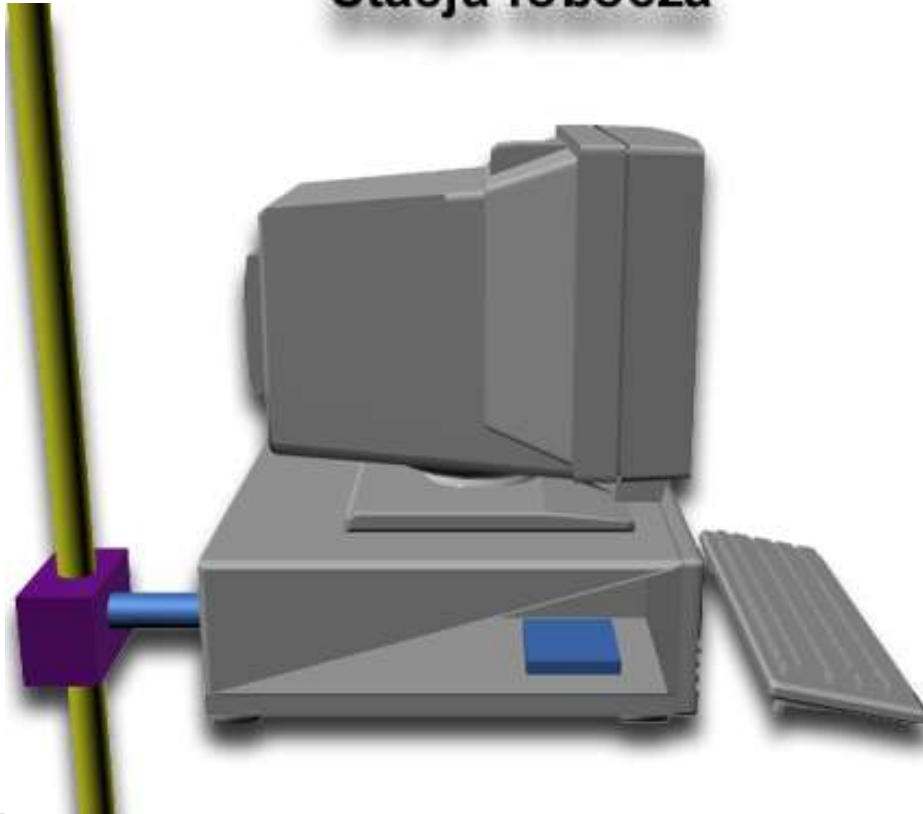
MENU

• **Efekty dla pojedynczej stacji roboczej**

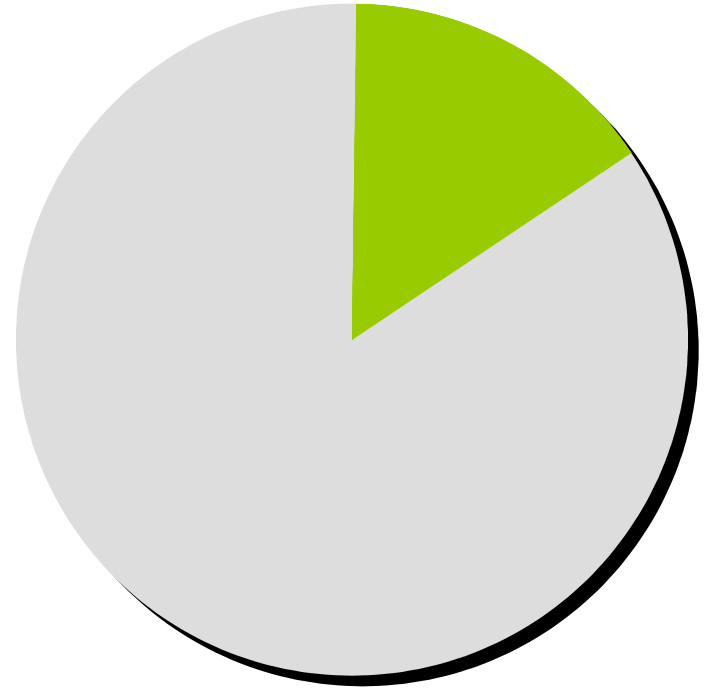
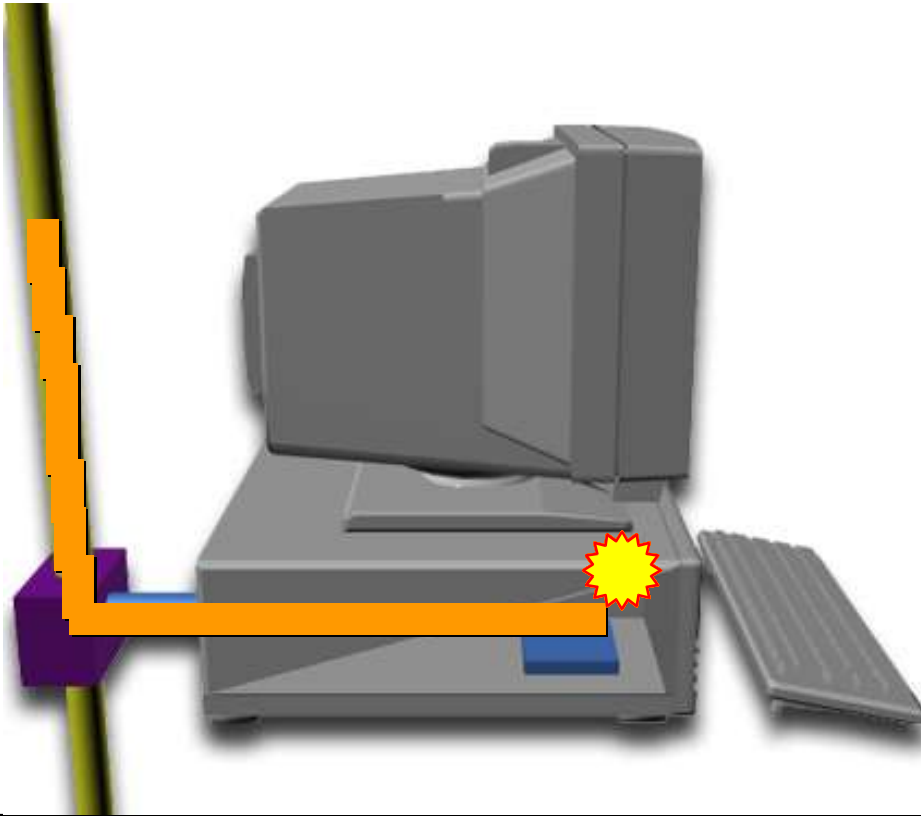
• **Efekty dla sieci LAN**

• **Efekty dla sieci rozszerzonej**

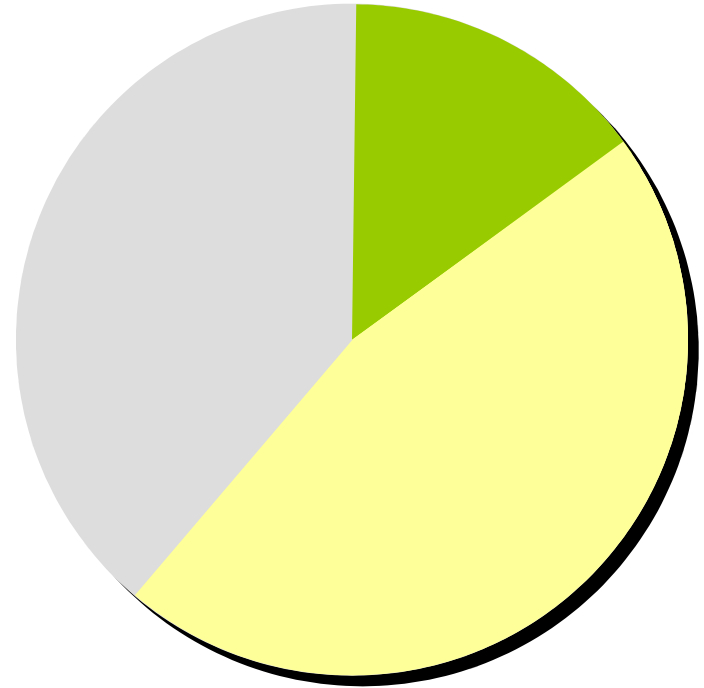
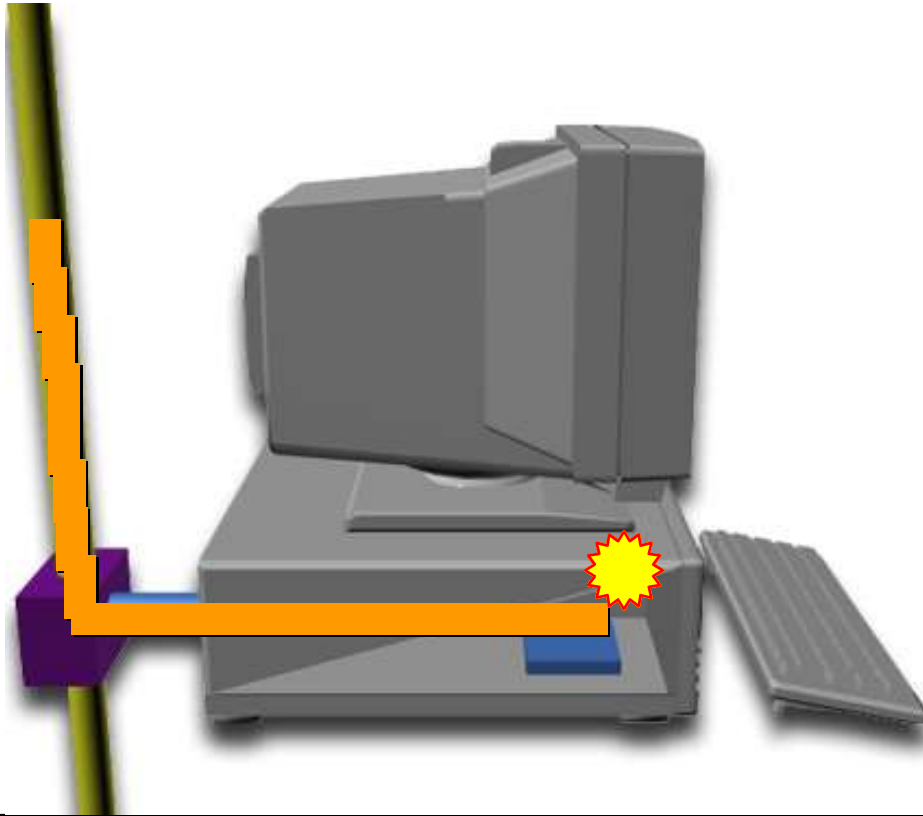
Rozważmy w trzech różnych aspektach jak adresowanie typu: Unicast, Broadcast i Multicast wpływa na wydajność.

Stacja robocza

Wykres kołowy reprezentuje całkowitą moc procesora stacji PC.
Teoretycznie, po włączeniu komputera dostępne jest 100% tej mocy.

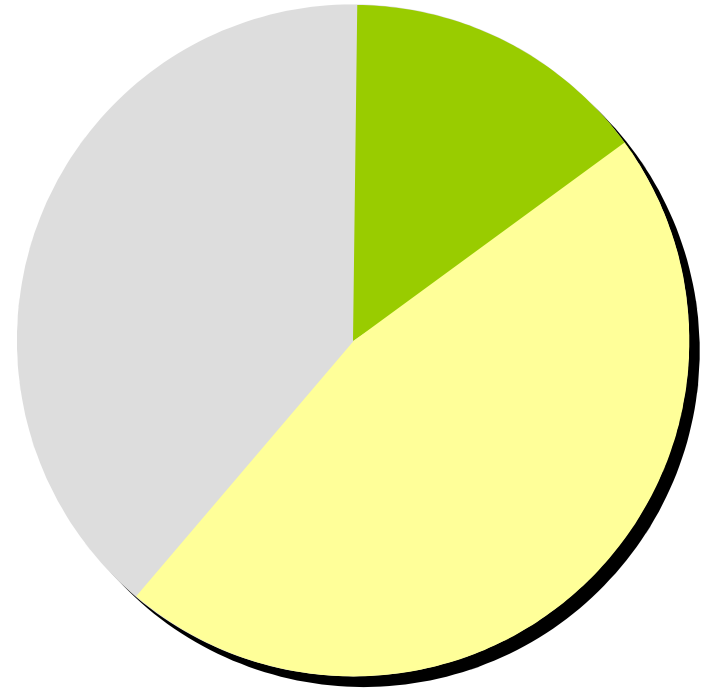
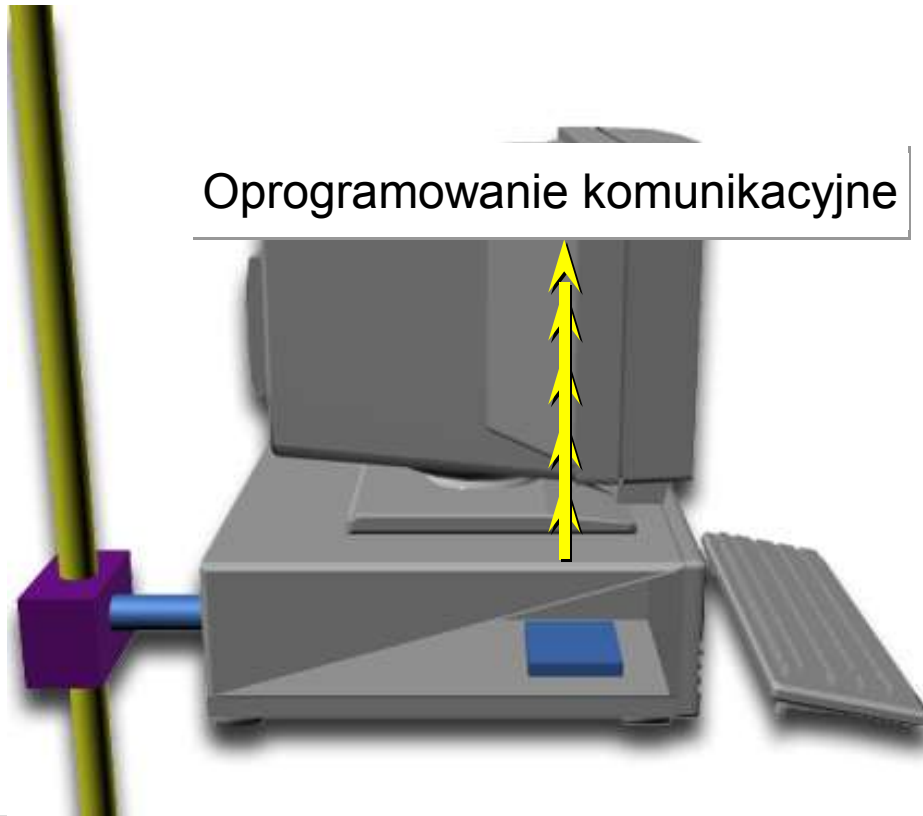


Kilka procent mocy CPU zabiera utrzymanie komputera „na chodzie” (część zielona).

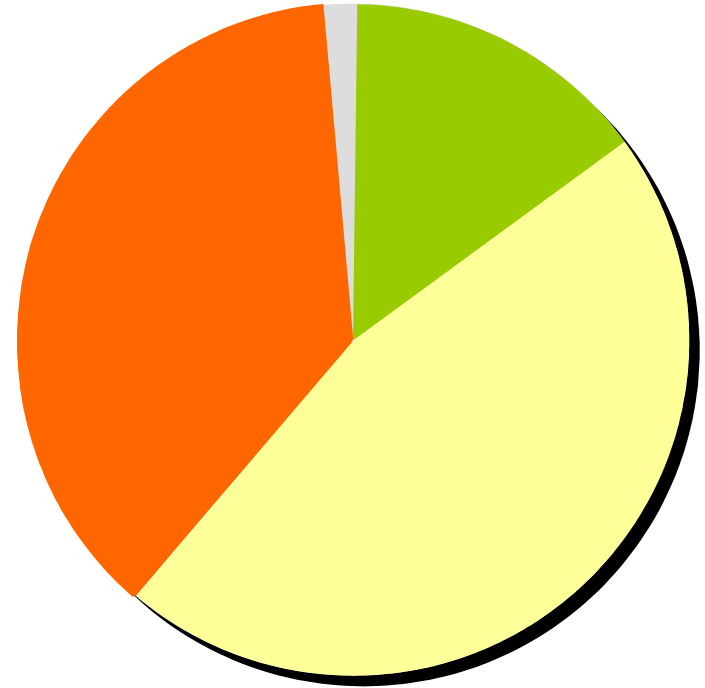
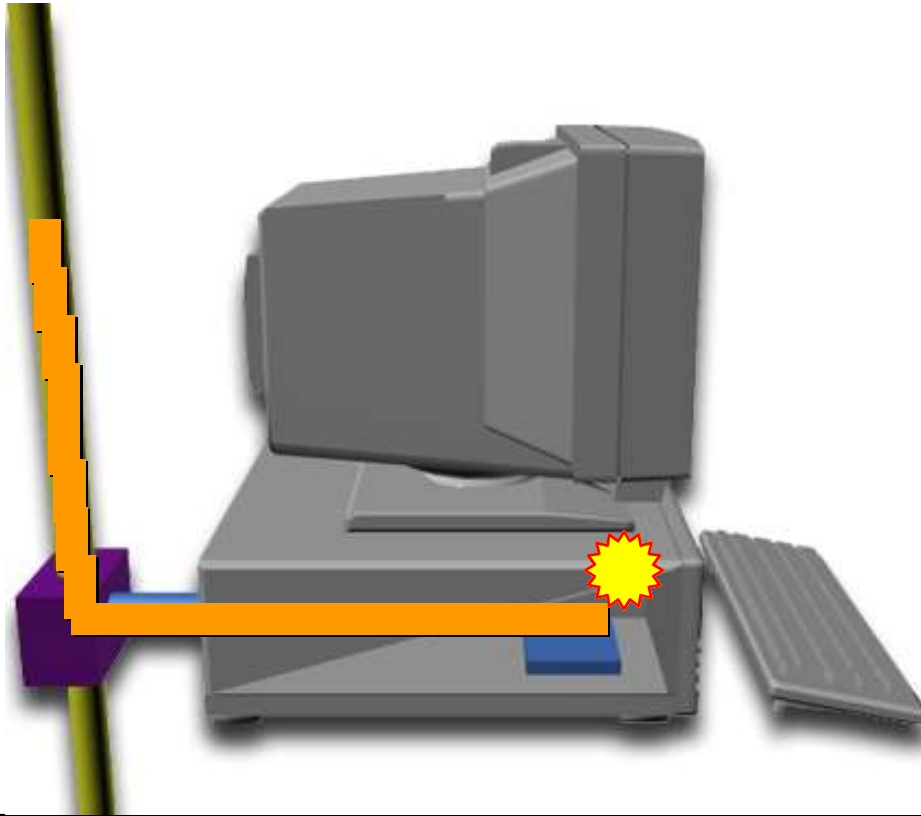


Od czasu do czasu PC może otrzymać serię transmisji LAN, co oznacza, że CPU otrzyma sygnał przerwania, a oprogramowanie komunikacyjne będzie miało do wykonania pewną pracę.

Przyjmijmy, że reprezentuje to kolor żółty



Jeżeli sieć LAN używa adresowania Multicast (grupowego lub nie) albo Unicast, „żółty” czas CPU jest wykorzystywany efektywnie, gdyż wiadomości adresowane są dokładnie do tego PC.



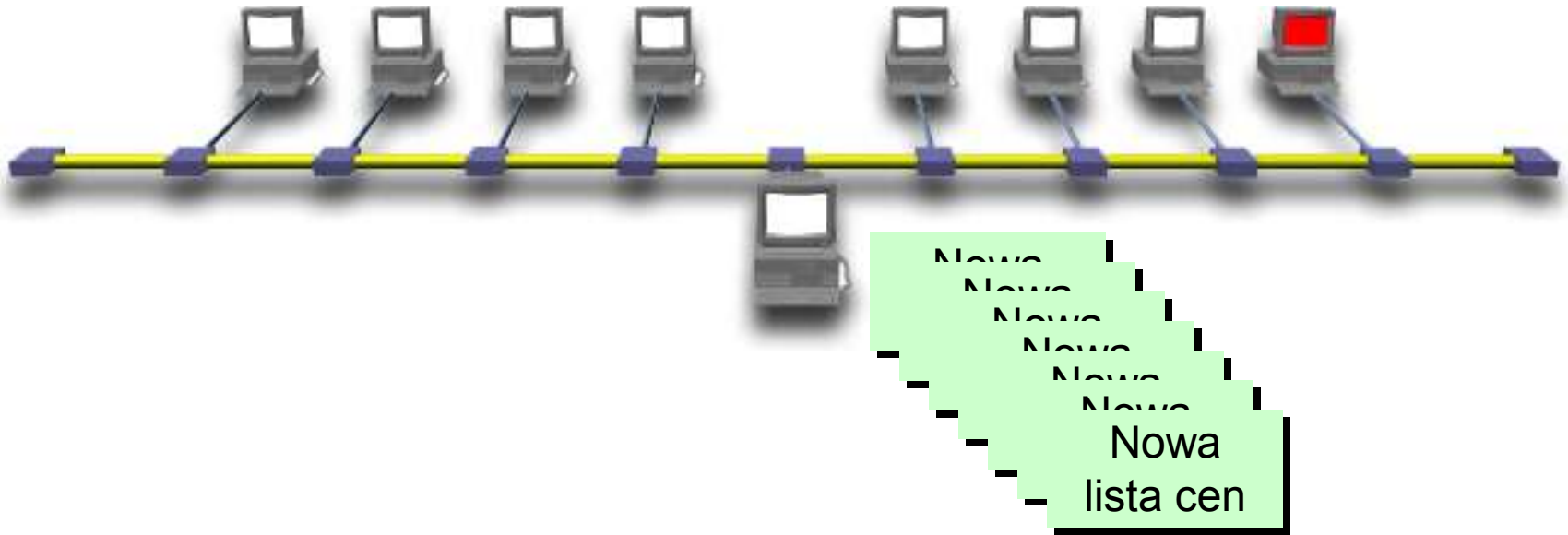
Jednakże, jeśli komunikat jest typu broadcast, to jakie są szanse ramki na to, że jest przeznaczona dla tego konkretnego komputera?

Zielona i żółta część wykresu pokazuje tę część ruchu w sieci, która adresowana jest do tego konkretnego PC.

Część czerwona natomiast, to ruch broadcastowy generowany przez innych użytkowników sieci LAN.

Jak widać, każdy niechciany komunikat broadcastowy „wysysa” moc procesora z naszego PC.

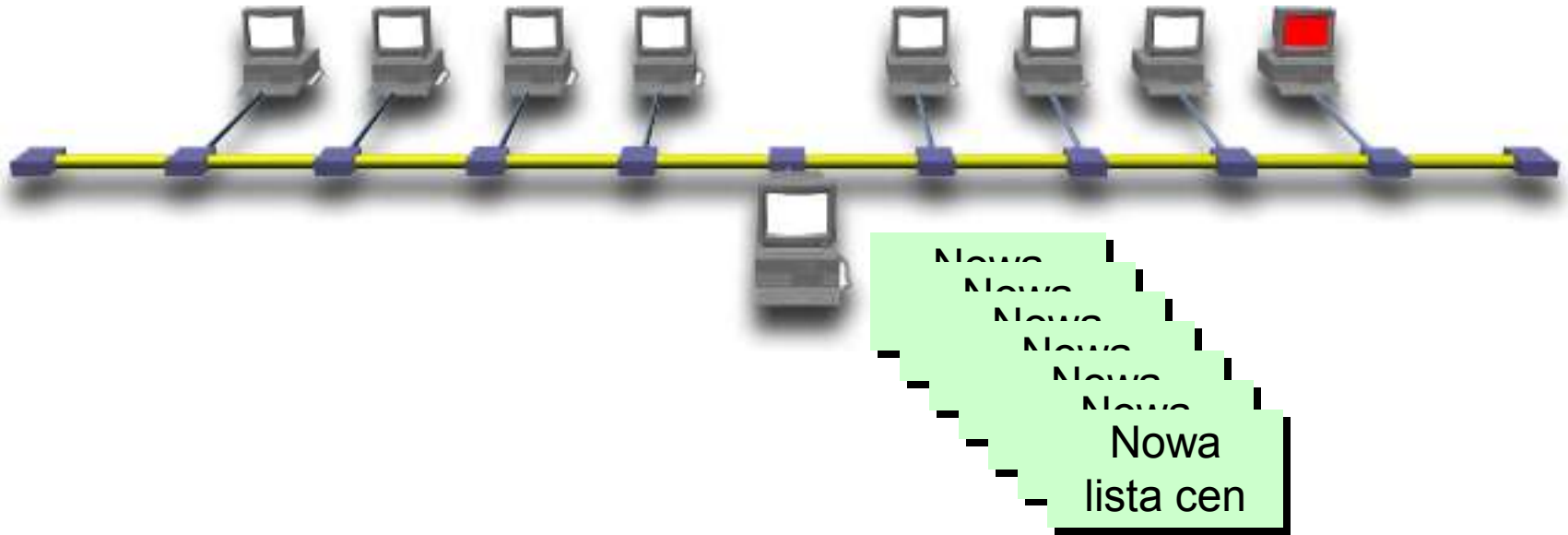
Obciążenie serwera - Unicast



Innym efektem tego typu ruchu w sieci jest liczba pakietów potrzebnych do przesłania wiadomości.

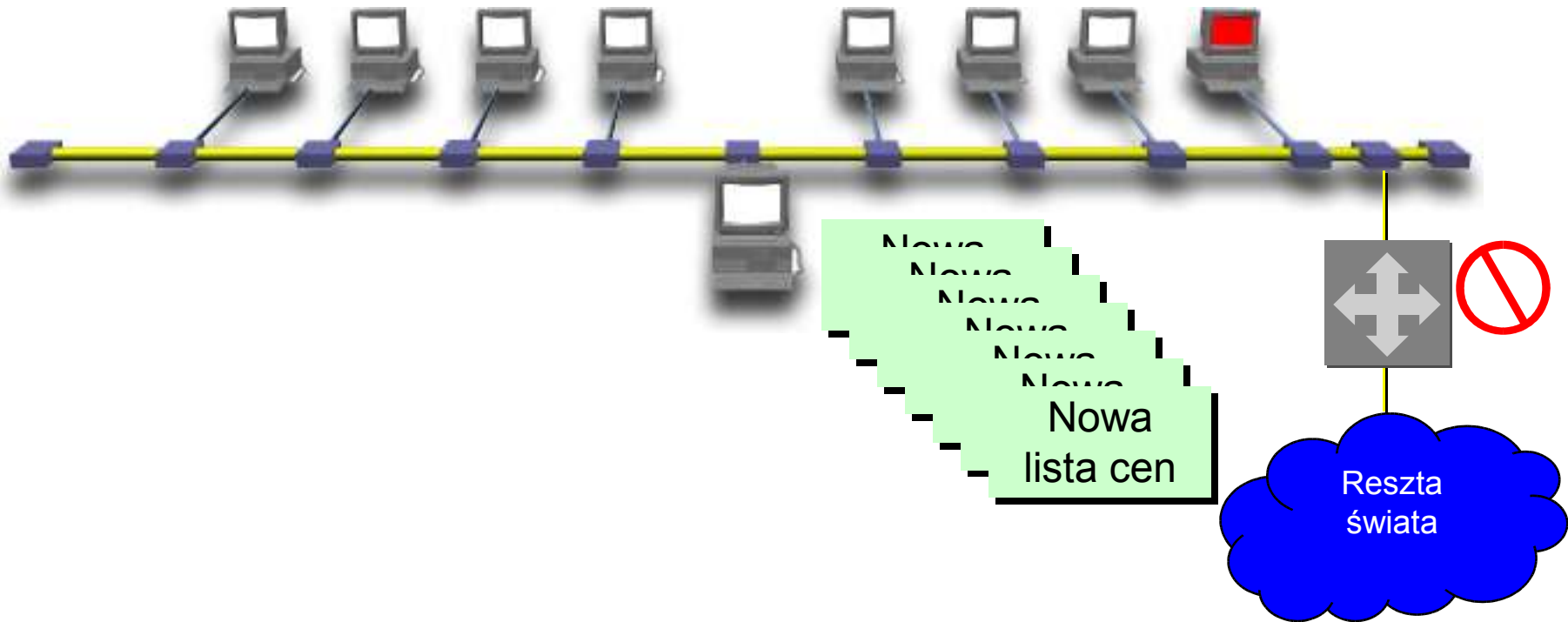
W tym przykładzie mamy serwer gotowy do wysłania listy cen o wielkości 1MB do 7 z 8 stacji w sieci (do wszystkich poza „czerwoną”)

Obciążenie serwera - Unicast



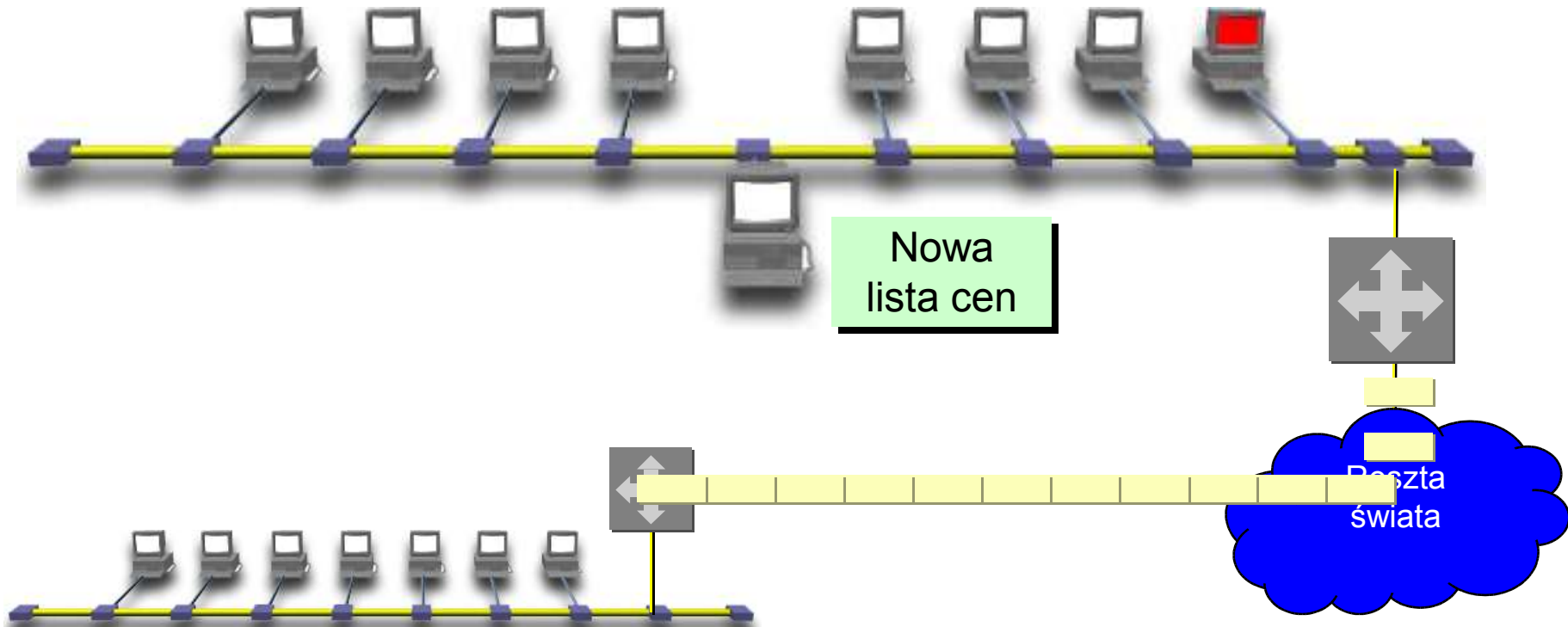
Jeśli serwer wysyła ramki unicastingowo, musi nadać wiadomość 7 razy, czyli przez sieć przepływnie 7MB danych.

Obciążenie WAN - Unicast



Jeśli sieć LAN połączona jest z resztą świata (WAN) przez router, wiadomości Unicast do 7 stacji roboczych nie przedostaną się do sieci WAN.

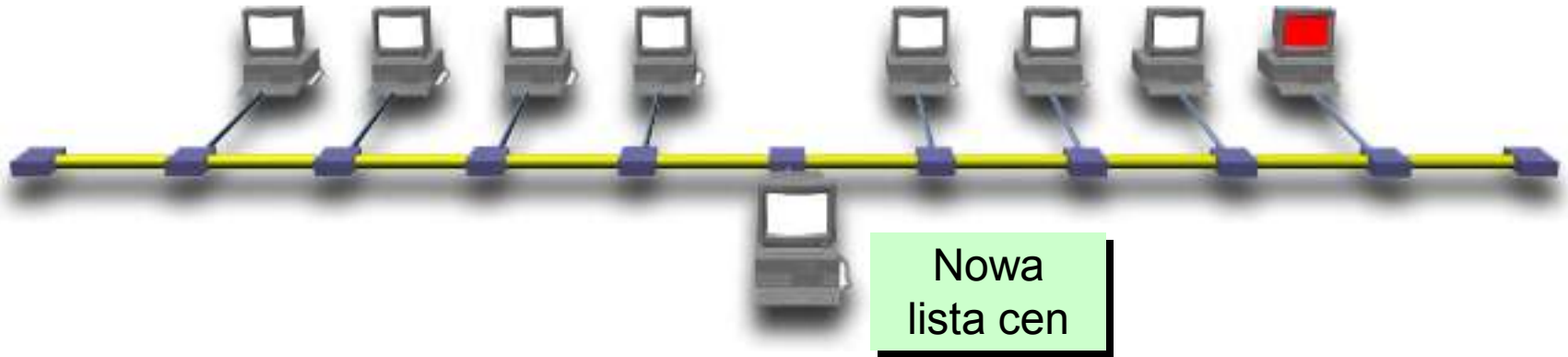
Obciążenie WAN - Unicast



Jeśli jednak w sieci WAN istnieją inne stacje, które muszą otrzymać zmienioną listę cen, wówczas dodatkowa kopia wiadomości musi być wysłana do każdej z nich.

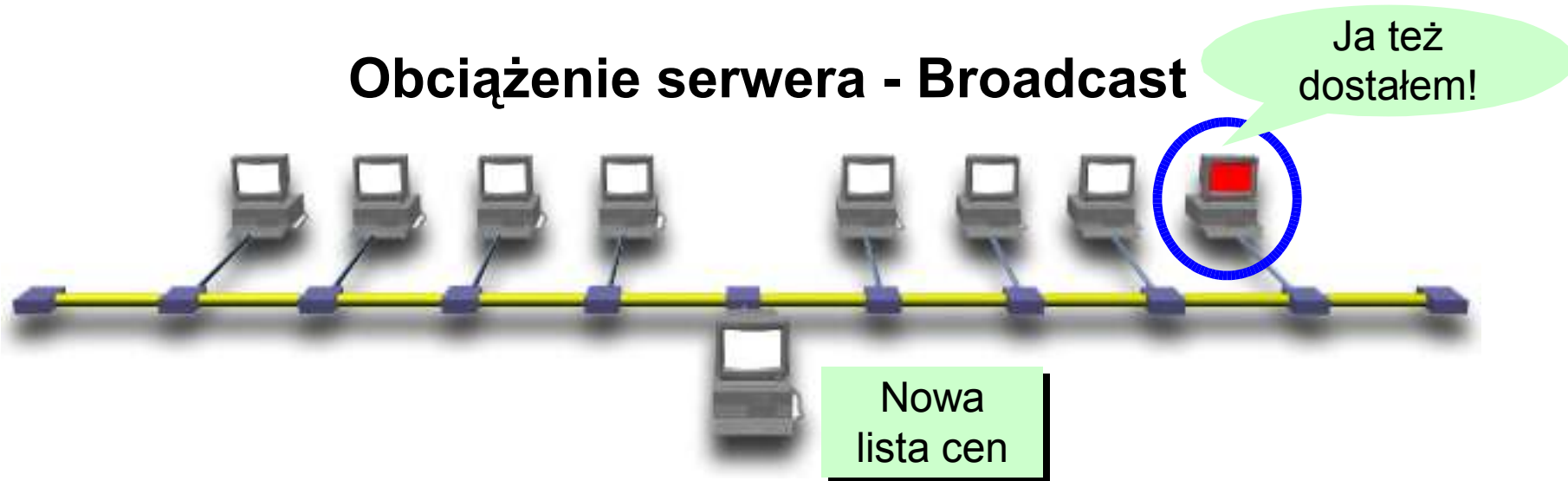
Wyraźnie więc widać, że mechanizm Unicast nie jest tu najlepszy.

Obciążenie serwera - Broadcast



Używając broadcasting, serwer wysyła tylko jedną kopię wiadomości...

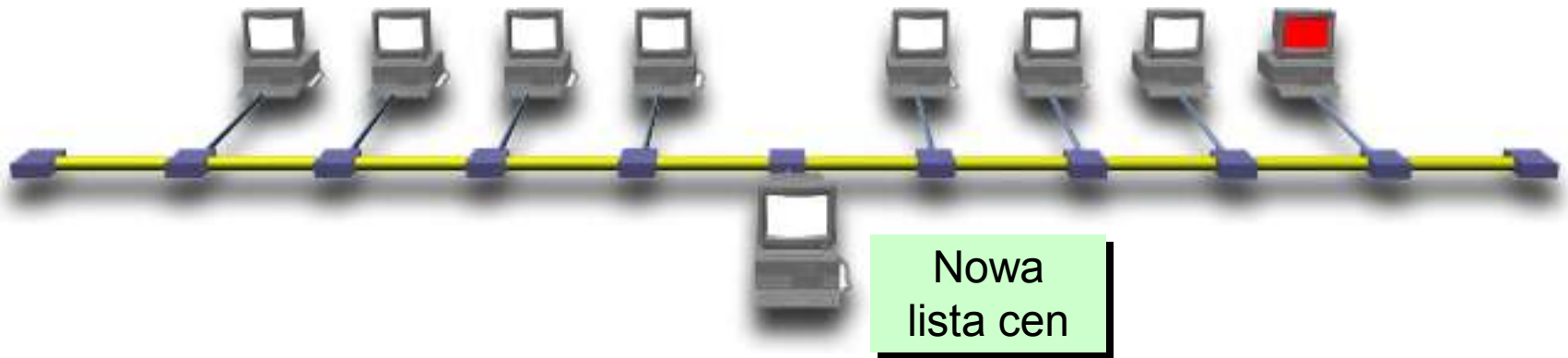
Obciążenie serwera - Broadcast



Używając broadcasting, serwer wysyła tylko jedną kopię...

...ale, jak to omówiłem wcześniej, każda stacja w sieci LAN skopiuje tą wiadomość. W najlepszym razie spowoduje to tylko przerwanie dla procesora „czerwonej” stacji, w najgorszym - zagrożenie dla bezpieczeństwa danych.

Obciążenie segmentu sieci - Broadcast

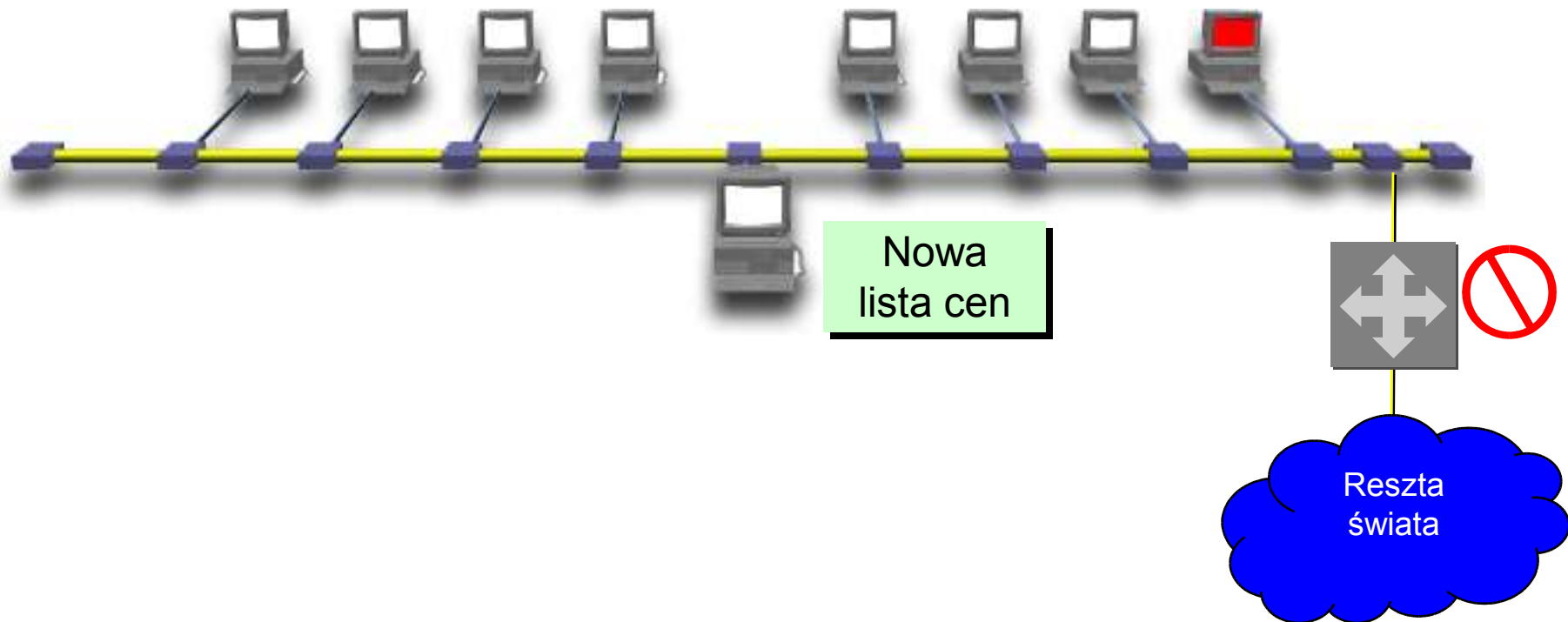


Pod względem zajętości sieci, broadcasting jest w porządku, gdyż tylko jedna kopia wiadomości jest umieszczana w sieci.

Jeśli jednak ilość stacji w sieci LAN wzrośnie, wtedy zwiększy się również zagęszczenie komunikatów broadcastowych.

Ponieważ wiadomość broadcastowa MUSI być wysłana do każdego członka sieci LAN, nie istnieje jasny mechanizm limitowania rozrzutu komunikatów broadcastu.

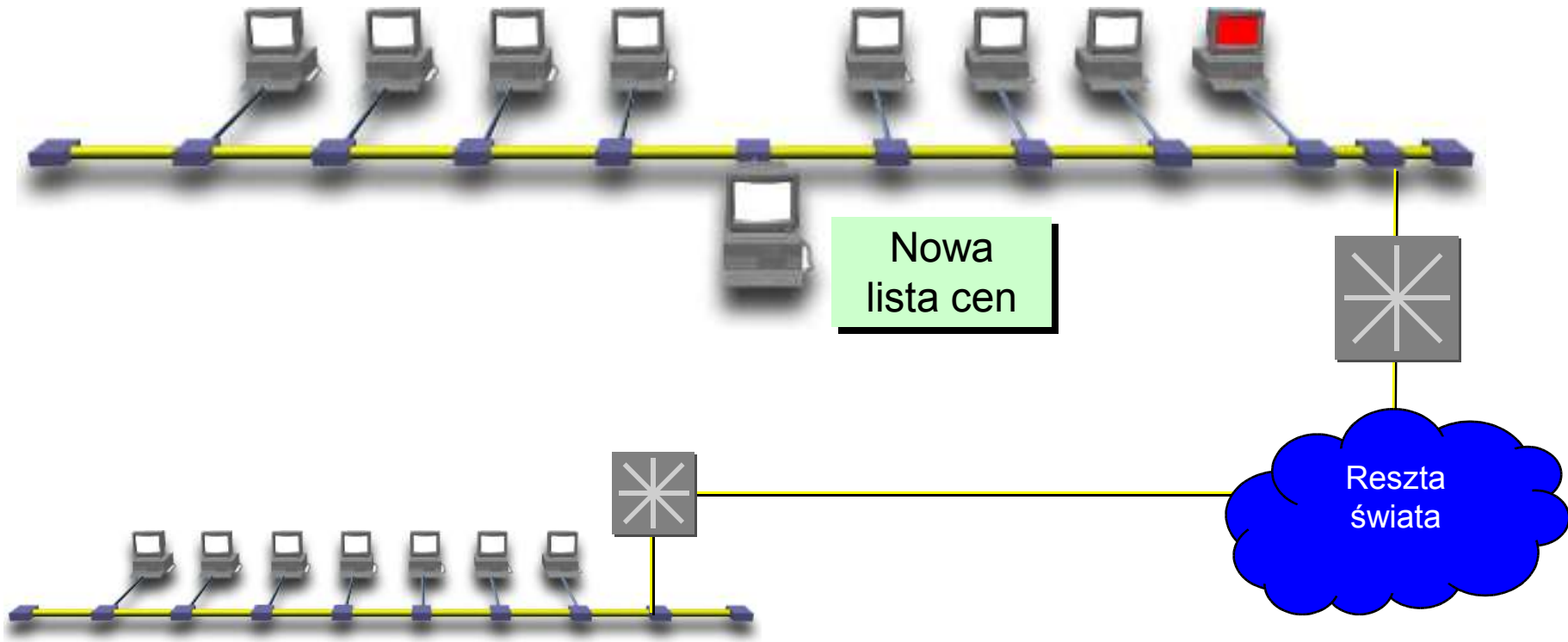
Obciążenie WAN - Broadcast



Dokładniej mówiąc, router MUSI blokować ruch broadcastowy warstwy MAC.

W pewnych okolicznościach, routery mogą przekazać wiadomość broadcastową. Obejmuje to użycie Proxy ARP (router odpowiada na wiadomość broadcastową), wiadomość typu „wszystkie podsieci” (jest to wiadomość warstwy sieciowej, która może być uaktywniona w routerze), oraz tzw. NetBIOS-over-IP (rozprzestrzenianie się komunikatu broadcast może być powstrzymane poprzez filtrowanie numerów portów UDP)

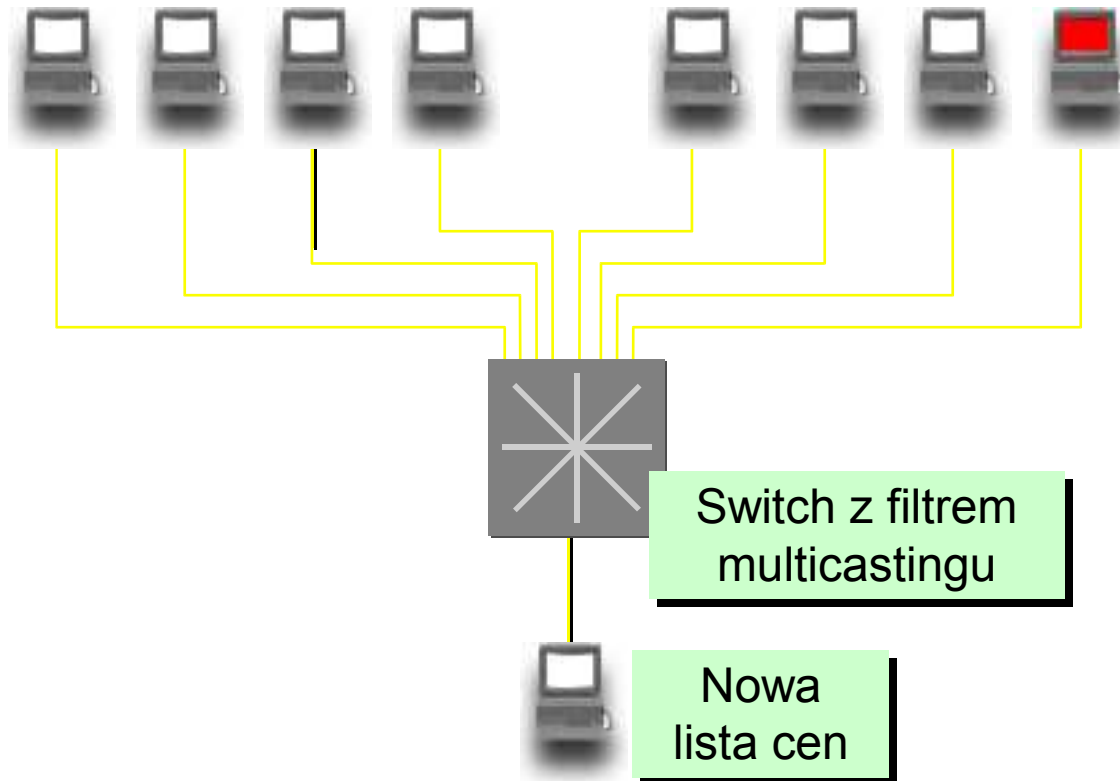
Obciążenie WAN - VLAN Broadcasting



Interesującym wyjątkiem jest przypadek sieci VLAN, czyli wirtualnych sieci LAN.

Ponieważ każde urządzenie sieciowe nazywane jest obecnie „switchem” (switch warstwy pierwszej, switch warstwy 2, itd.), bardzo popularna jest idea rozszerzenia sieci VLAN na sieci WAN. Jednak jest to niebezpieczne, ponieważ przez rozszerzanie warstwy MAC domeny broadcastowej ładowanie linku WAN może się zakończyć niepożądanym ruchem broadcastowym.

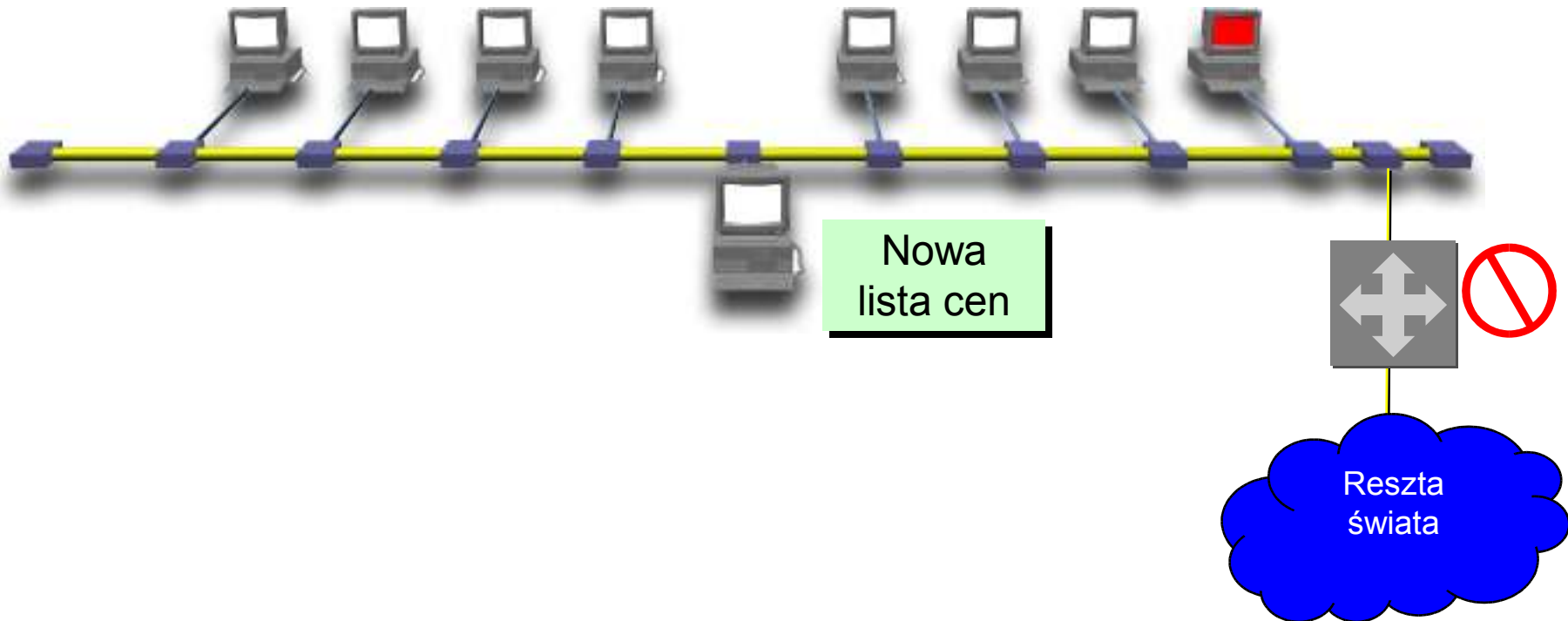
Obciążenie segmentu sieci - Multicast



Pod względem zajętości sieci, multicasting jest podobny do broadcasting. Ponieważ jednak adres multicastowy grupy jest unikalny, można zaprojektować switch z filtrem, który zapobiegnie przedostawaniu się wiadomości multicastowych do stacji nie będących członkami grupy.

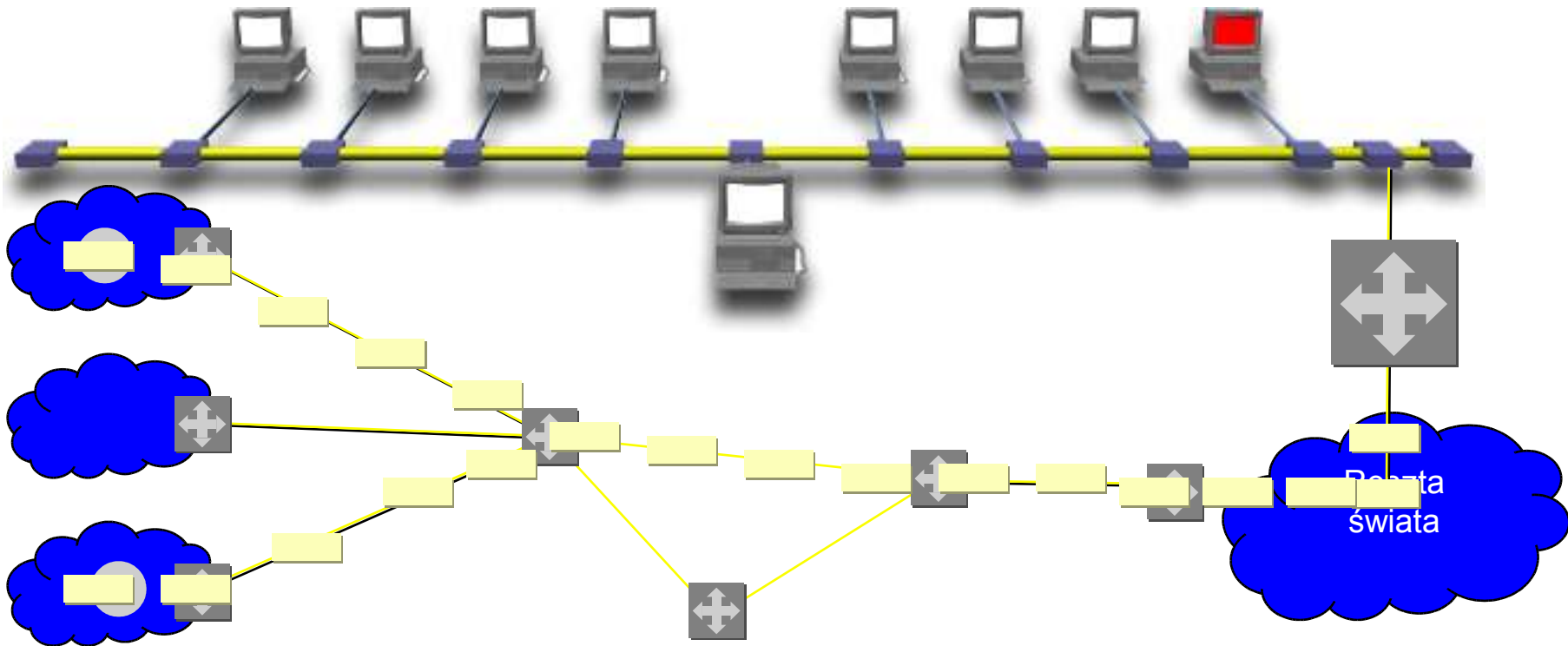
W tym przykładzie, nowa lista cen nigdy nie pojawi się w łączu z podłączonym do niego „czerwonym” PC

Obciążenie WAN - MAC Multicast



W środowisku WAN, komunikaty multicastowe warstwy MAC są filtrowane automatycznie.

Obciążenie WAN - IP Multicast



Jeśli wykorzystywany jest multicasting IP, członkowie grup mogą dołączać się z dowolnego miejsca w sieci. Routery posiadające znajomość topologii multicastingu mogą podejmować inteligentne decyzje o przekazywaniu wiadomości.

W tym przykładzie, w chmurach z białymi kołami znajdują się członkowie grupy, którzy powinni otrzymać nową listę cen. Routing multicastowy pozwoli na przesłanie pojedynczej kopii wiadomości z serwera i przekaże ją selektywnie do górnej i dolnej chmury, z pominięciem środkowej.

Podsumowanie części 1

- Istnieją trzy sposoby adresowania w sieciach LAN opartych na ramkach:
 - Unicast
 - Broadcast
 - Multicast
- Każdy typ ramki ma specyficzne zastosowanie.
- Każdy typ ramki ma wpływ na wydajność.
 - Wydajność stacji roboczej
 - Wydajność segmentu sieci
 - Wydajność sieci rozszerzonej

Istnieją trzy różne formaty adresów używane w konwencjonalnych, opartych na ramach sieciach LAN. Unicast, w którym tylko jedna stacja odpowie na adres. Broadcast, wszystkie stacje w sieci LAN odpowiedzą na adres. Multicast, w którym tylko wybrane grupy stacji odpowiedzą na adres

Podsumowanie części 1

- Istnieją trzy sposoby adresowania w sieciach LAN opartych na ramkach:
 - Unicast
 - Broadcast
 - Multicast
- Każdy typ ramki ma specyficzne zastosowanie.
- Każdy typ ramki ma wpływ na wydajność.
 - Wydajność stacji roboczej
 - Wydajność segmentu sieci
 - Wydajność sieci rozszerzonej

Istnieją trzy różne formaty adresów używane w konwencjonalnych, opartych na ramach sieciach LAN. Unicast, w którym tylko jedna stacja odpowie na adres. Broadcast, wszystkie stacje w sieci LAN odpowiedzą na adres. Multicast, w którym tylko wybrane grupy stacji odpowiedzą na adres

Podsumowanie części 1

- Istnieją trzy sposoby adresowania w sieciach LAN opartych na ramkach:
 - Unicast
 - Broadcast
 - Multicast
- Każdy typ ramki ma specyficzne zastosowanie.
- Każdy typ ramki ma wpływ na wydajność.
 - Wydajność stacji roboczej
 - Wydajność segmentu sieci
 - Wydajność sieci rozszerzonej

Istnieją trzy różne formaty adresów używane w konwencjonalnych, opartych na ramach sieciach LAN. Unicast, w którym tylko jedna stacja odpowie na adres. Broadcast, wszystkie stacje w sieci LAN odpowiedzą na adres. Multicast, w którym tylko wybrane grupy stacji odpowiedzą na adres

Koniec

Inne prezentacje znajdują się na stronie:

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