

Urządzenia aktywne sieci

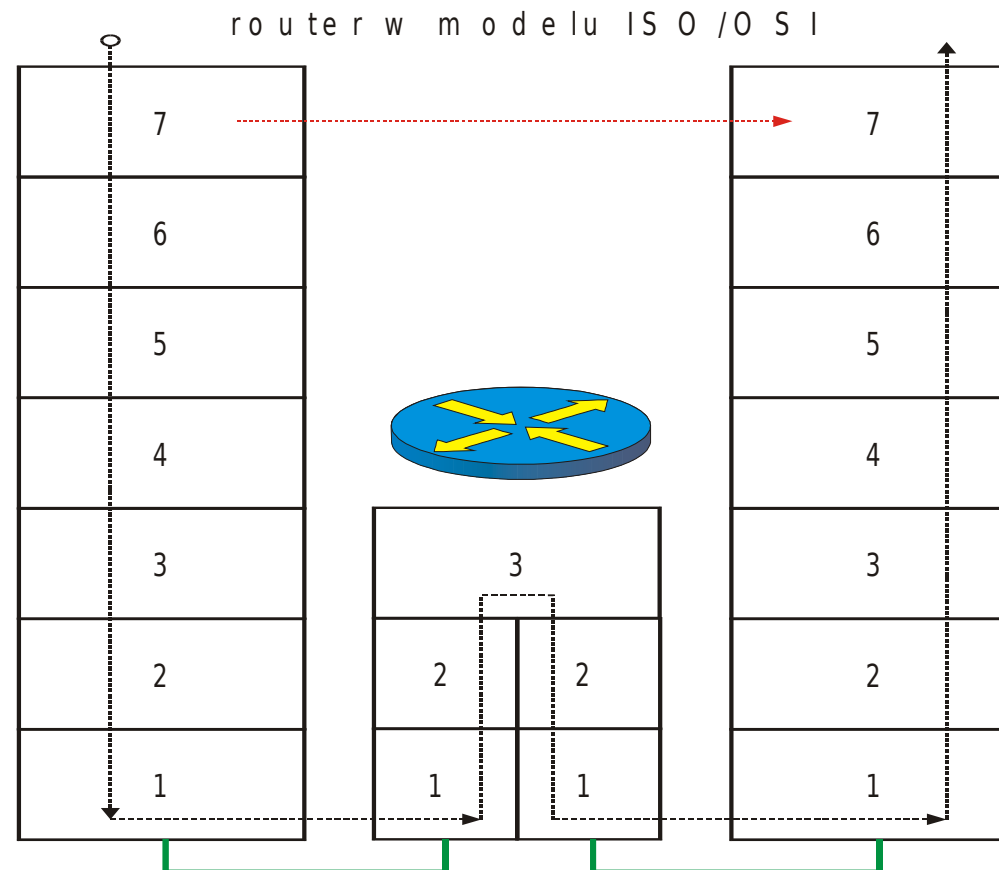
Konfiguracja routerów i switchy

Protokoły routingu

Routery w sieciach X25, Frame Relay i ISDN

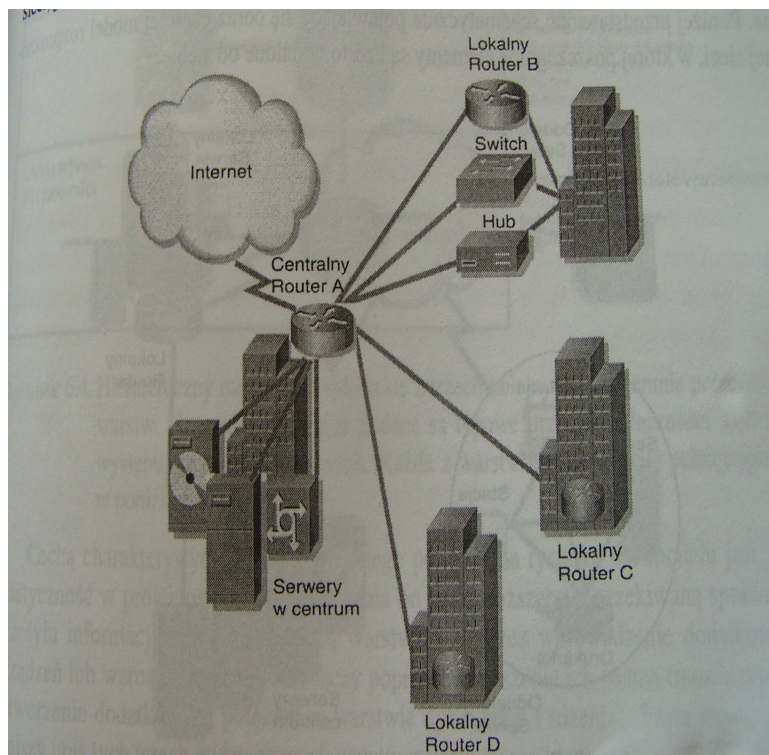
Routery

- działają równocześnie z różnymi protokołami
- łączą sieci lokalne (LAN) i rozległe (WAN)
- filtrują niepożądany ruch
- działają jako brama zabezpieczająca lokalną sieć
- zabezpieczają stabilność rzetelność przesyłanych danych poprzez wykorzystanie wielu tras rotangu
- automatycznie uczą się nowych tras i wybierają najlepsze

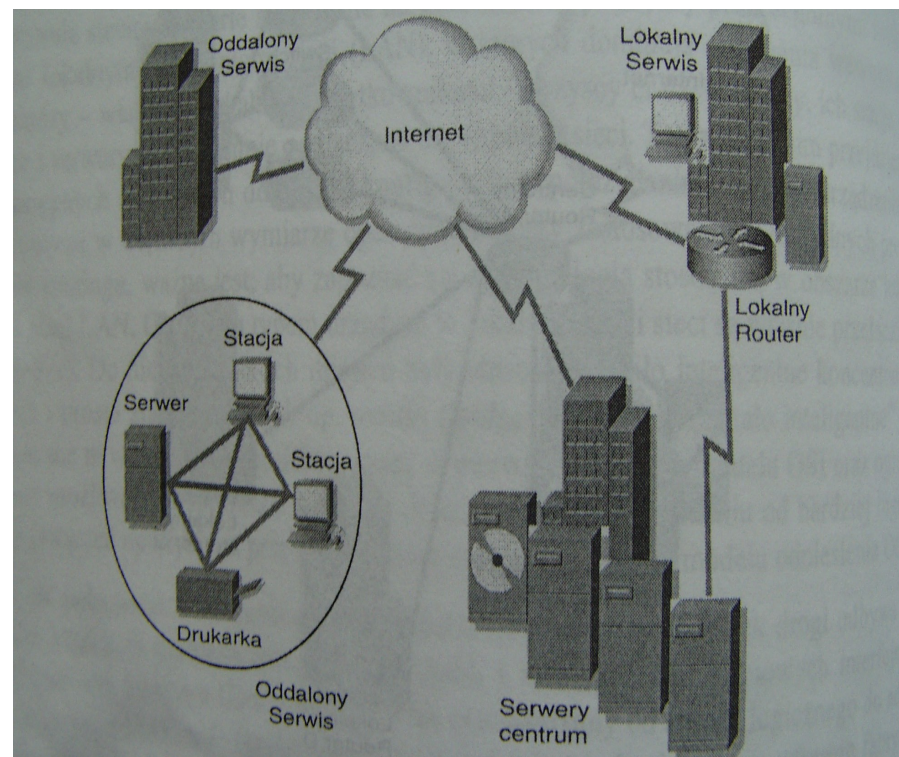


Router jako bramka między różnymi systemami

Model hierarchiczny, warstwy: dostępu, dystrybucji, rdzenia)

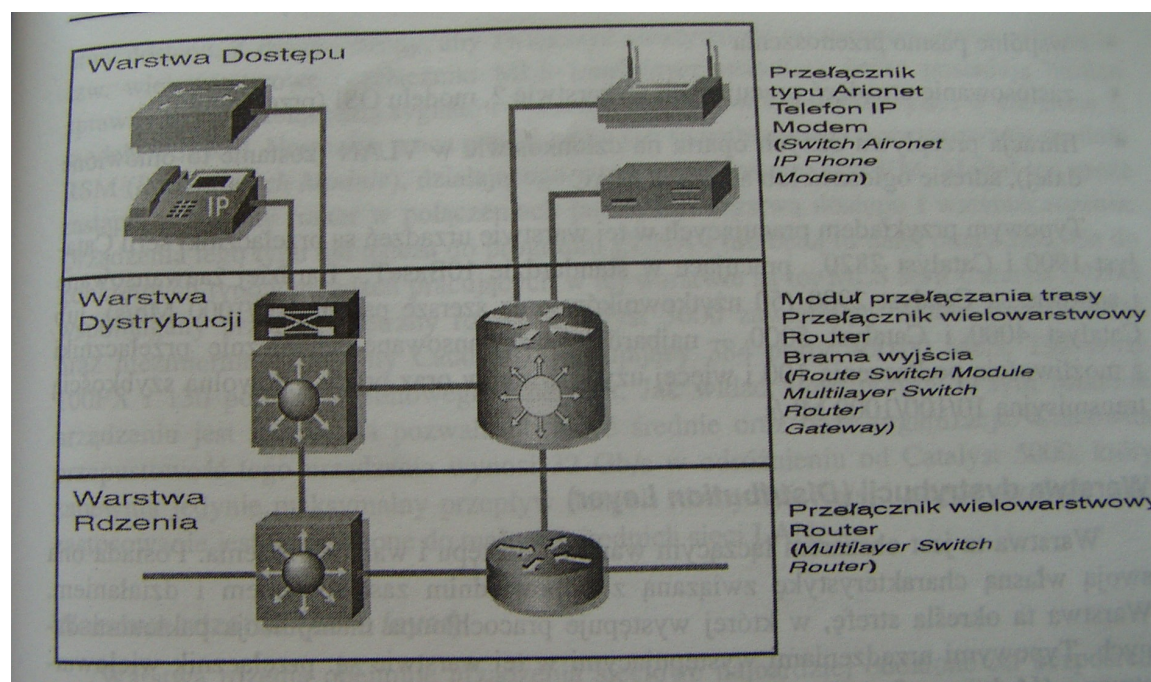


scentralizowany



rozproszony

Model hierarchiczny sieci



Cechy urządzeń warstwy dostępu

- niski koszt zastosowanych urządzeń
- duża gęstość przyłączy (portów), zapewniająca jeden port na jednego użytkownika
- wspólne pasmo przenoszenia
- zastosowanie urządzeń pracujących w warstwie 2. modelu OSI (przełączniki)
- filtracja przepływu danych oparta na członkostwie w VLAN, adresie ogłoszeń lub adresach MAC

Cechy urządzeń warstwy dystrybucji

- zabezpieczenie dostępu dla wszystkich mniejszych segmentów sieci
- łączenie segmentów VLAN
- routing pomiędzy segmentami VLAN
- kontrola przestrzeni domen ogłoszeniowych i multicastu
- bezpieczeństwo sieci oparte na filtrowaniu pakietów i stosowaniu list ACL
- tłumaczenie protokołów oraz integracja mediów (serwis typu bramka)

Cechy urządzeń warstwy rdzenia

- pozwalają na maksymalnie szybkie przełączanie pakietów
- posiadają szerokie pasmo przesyłu
- pozwalają połączyć bloki przełączania (switch blocks) z niższych dwu warstw

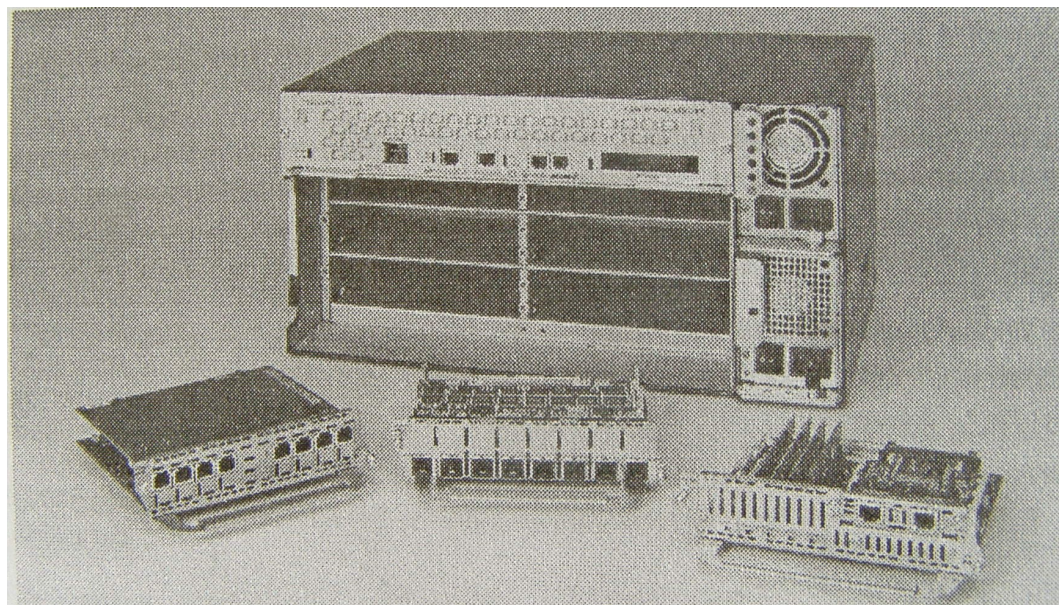
- pozwalają na bezpośrednie połączenie z siecią WAN

Routery sprzętowe i softwerowe

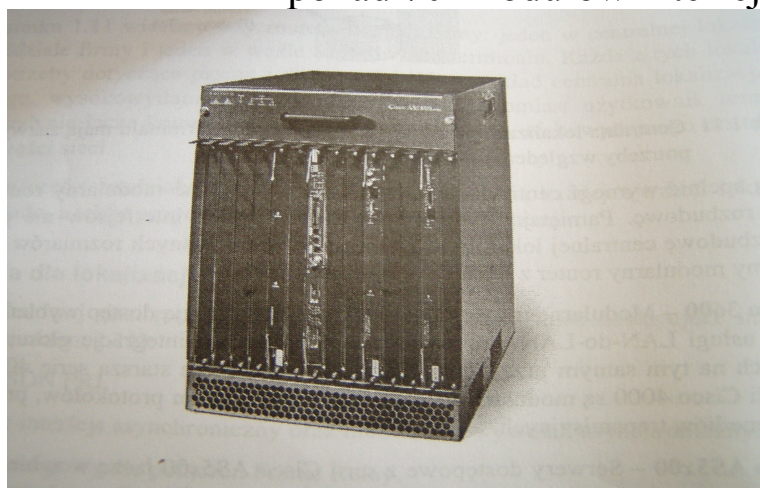
Routery Cisco 1600, 2500, 2600, 2800, 3600, 7000, 12000

Routery modularne, obsługa VoIP

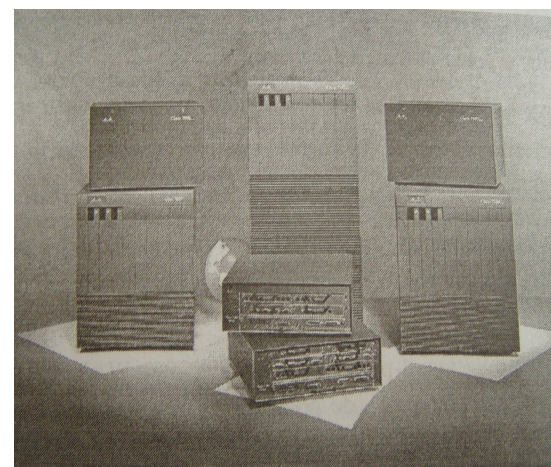




Router modułowy CISCO 3660, sześć gniazd które mogą zaakceptować ponad 70 modułów interfejsów.

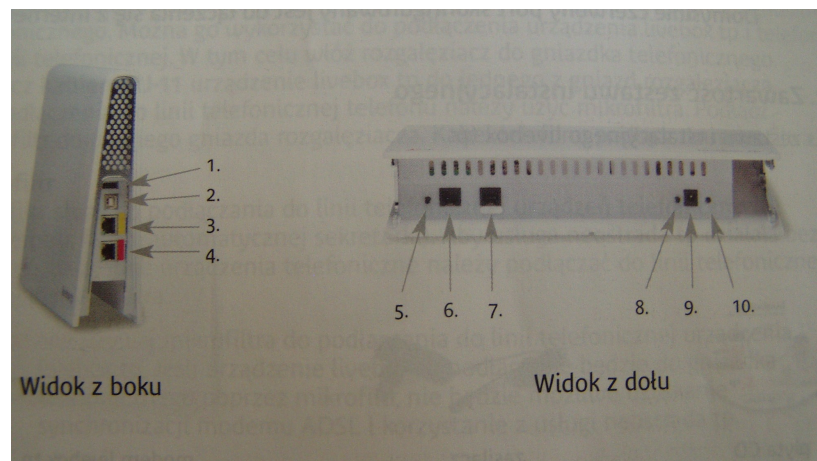


Serwer dostępowy CISCO AS 5800



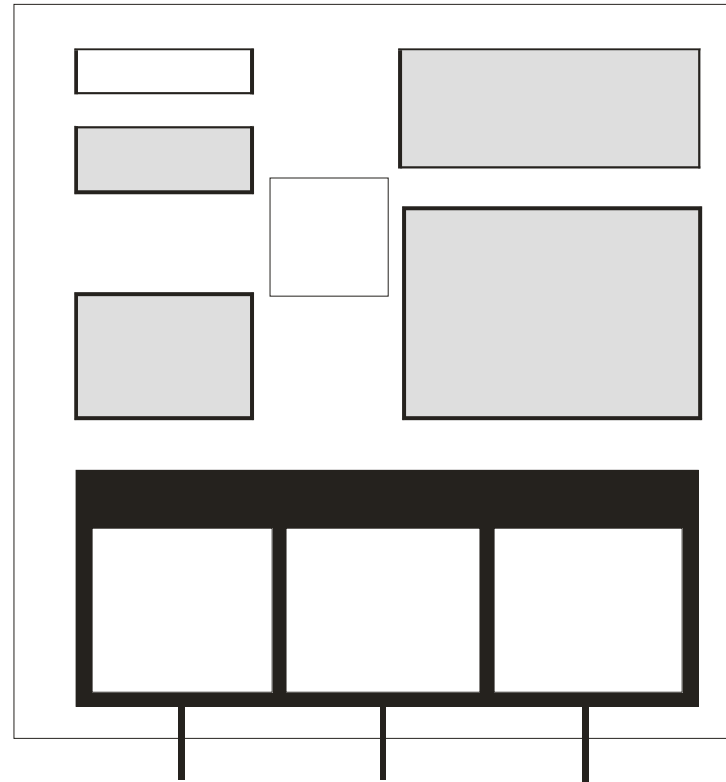
Routery z serii 7000 i 7500

Router Livebox (firmy Sagem)



- 3.4. Porty ethernetowe
- 6. Linia telefoniczna
- 7. Telefon z usługą VoIP
- Połączenie bezprzewodowe

Budowa routera



RAM/DRAM –wykorzystywana bezpośrednio przez CPU, w czasie pracy zawiera kopię systemu operacyjnego IOS, kopię pliku konfiguracyjnego oraz dynamiczny bufor dla przychodzących i wysyłanych pakietów.

NVRAM (nonvolatile RAM) -plik konfiguracyjny

Flash memory –przechowuje system operacyjny (IOS)

ROM – przechowuje program startujący (bootstrap)

Interfejsy routera

Kontakt z routerem:

1. bezpośrednio połączenie przez konsolę – gniazdo *Console (Admin, port zarządzania)*
2. pośrednie połączenie przez modem -gniazdo *Aux (auxiliary)*
3. połączenie przez sieć (telnet, ssh) - interfejsy *vty 0-4*

Dowolny komputer PC z portem szeregowym może być stosowany jako terminal konsoli. Terminal musi pracować w trybie znakowym. Przykładowy program emulatora terminalu w Windows: Hiper-Terminal, Linux minicom

Parametry pracy terminalu:

Baud rate **9600**
Data bits **8**
Stop bits **1**
Parity **None**
Flow control **None**
Terminal type **vt100**

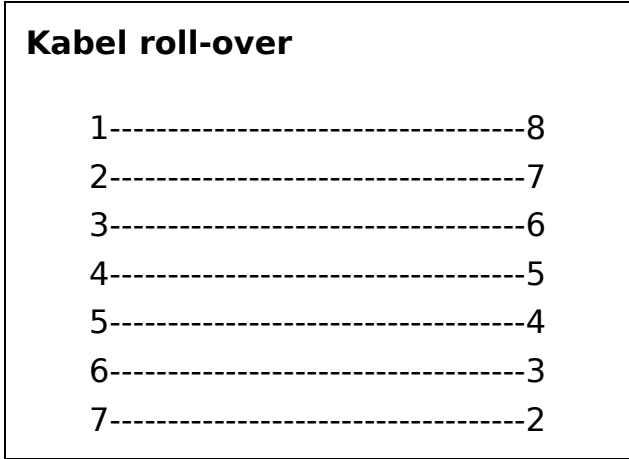
Zestaw okablowania portów konsoli i AUX

- RJ-45 do RJ-45 kabel konsoli (niebieski)
- RJ-45 do DB-25 adapter (szary)
- RJ-45 do DB-9 adapter (szary)

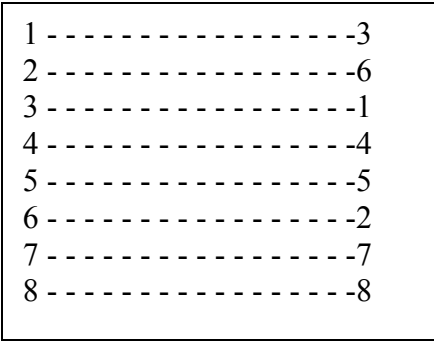
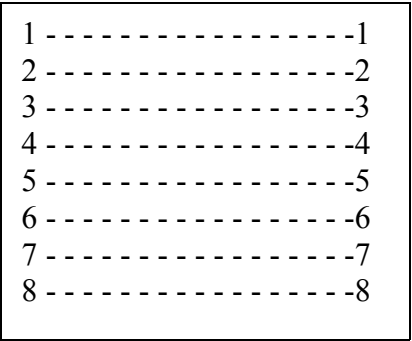
KABEL DO KONFIG. ROUTERA

terminal		router console
DB9	DB25	RJ45
3	2<----->	6
2	3<----->	3

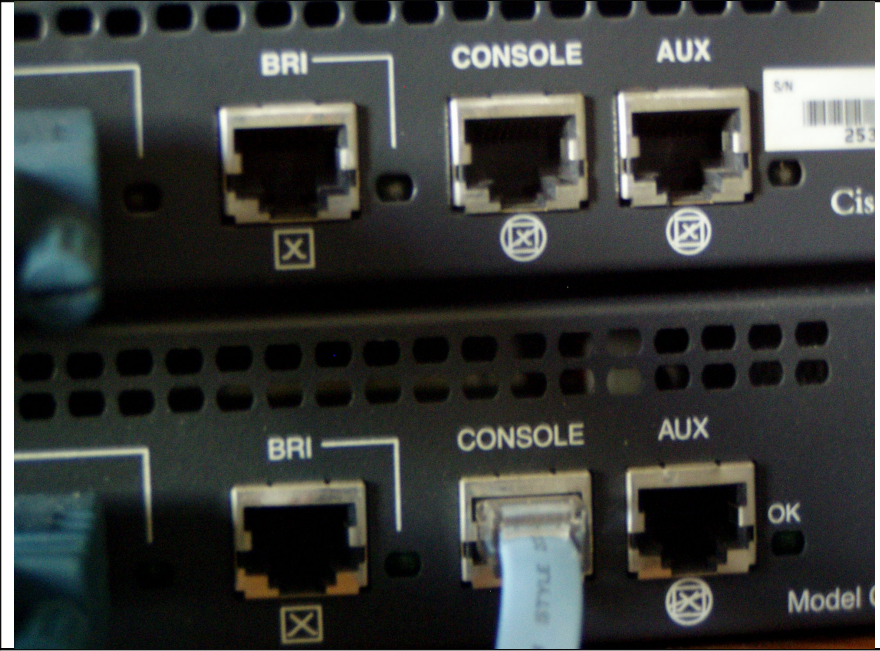
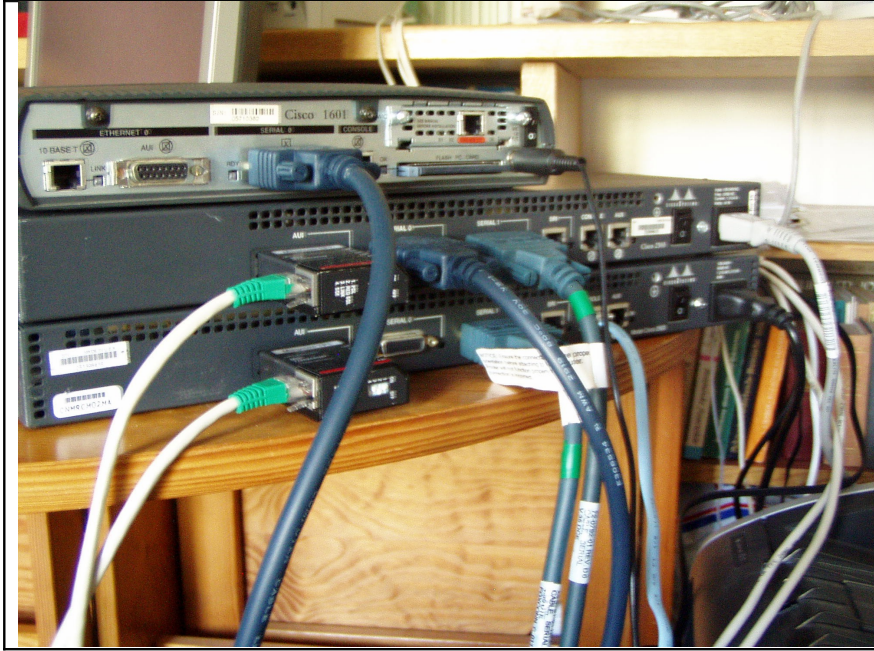
Kabel konsoli RJ-45 jest szczegółowego typu – rollover (odwrócony), różny od straigh-through (bezpośredniego) i crossover (skrzyżowanego)



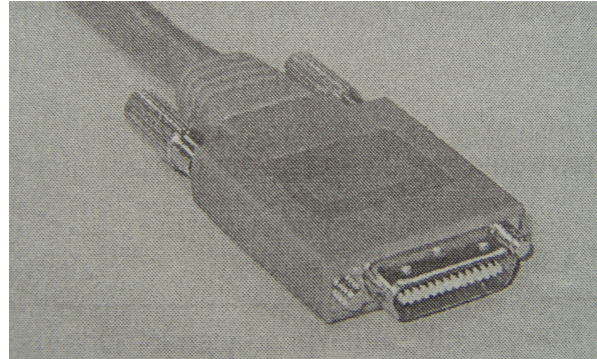
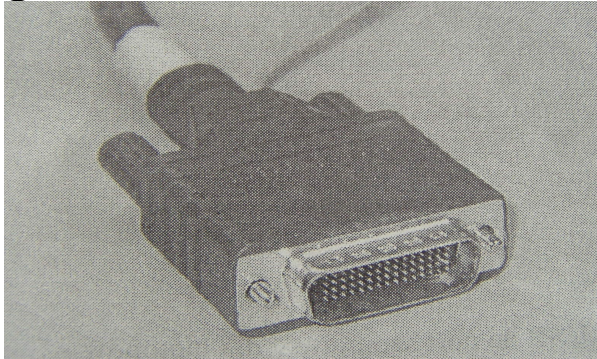
Schemat pinów w kablach bezpośrednim i krosującym



Interfejsy szeregowo –serial (s0, s1), ethernetowi (e0, e1)

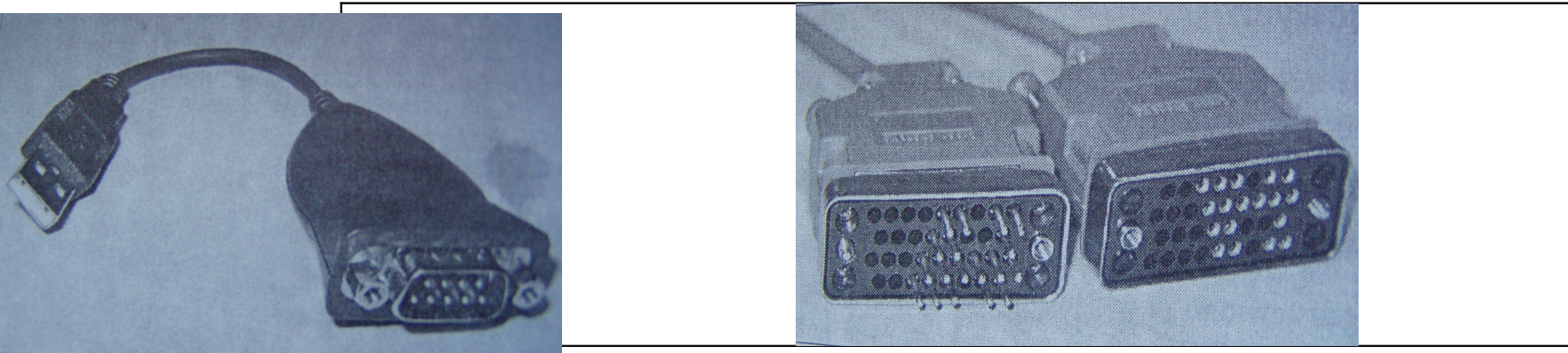


Kable szeregowo DB-60



Kable V.35

- męskie końcówki terminali danych (data terminal equipment, DTE)
- żeńskie końcówki wyposażenia łączności danych (data communications equipment, DCE)



przejściowki z USB na port szeregowy

Oprogramowanie routera:

Plik konfiguracyjny

Oprogramowanie systemowe Cisco IOS

Wersje oprogramowania:

Zestawy: Feature Pack

**(1) Base, (2) Plus, (3) Encryption
Feature Sets**

Opis wersji IOS

Version 12.0(3) GD

12 – główne wydanie

0 - etap wydania

3 - numer ostatnich zmian

GD – rodzaj wydania (General Deployment), może być ED early, LD limited

Plik konfiguracyjny (running i startup)

show running-config skrót *sh run*

przenoszenie pliku konfiguracji

z pamięci DRAM do NVRAM i odwrotnie

copy run start

copy start run anulujemy zmiany konfiguracji

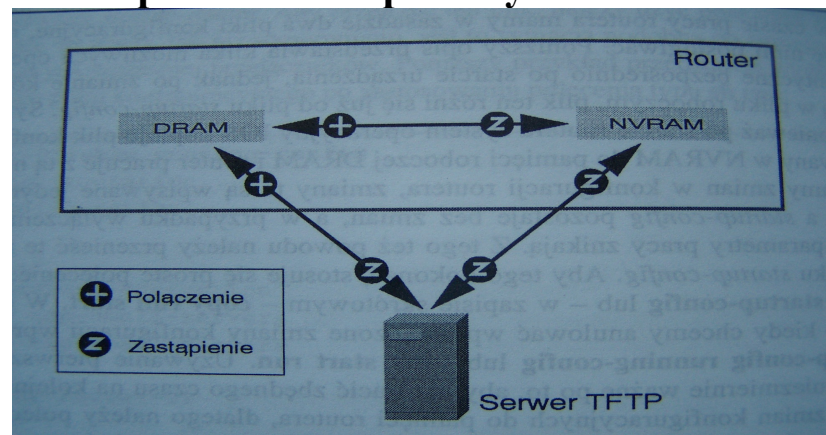
na serwer TFTP

copy start tftp

z serwera TFTP

copy tftp start

przenoszenie pliku systemu IOS



Konfiguracja haseł

Router (config) # enable password abc135

Router (config) # enable secret password abc135

Router (config) # line con 0

Router (config-line) # password abc135

ustawia hasło linii konsolowej

Router (config) line vty 0 4

Router (config-line) # password abc135

ustawia hasło dla wszystkich linii vty

Router (config) # line aux 0

Router (config) # password abc135

ustawia hasło w trybie linii pomocniczej

Router (config) #service password-encryption

stosuje słabe szyfrowanie wobec haseł

Tryby pracy routera



Tryb pracy	Działanie
Tryb użytkownika C2600>	Ograniczony zestaw poleceń „nieniszczących”; definiowanie ustawień terminala; wyświetlanie statusu routera.
Tryb uprzywilejowany C2600#	Pełen zestaw poleceń; tryb konfiguracyjny; śledzenie pracy routera poprzez polecenie debug .
Tryb konfiguracyjny C2600(config)#	Globalne i główne polecenia konfiguracyjne; wywoływany z trybu uprzywilejowanego.
Tryb konfiguracyjny procesu C2600 (config-proces)#	Konfiguracja specyficznego procesu lub interfejsu routera; realizacja podpoleceń; wywoływany z trybu konfiguracyjnego.
Dialog konfiguracyjny	Konfiguracja routera w trybie ineraktywnym; wywoływany poleceniem setup lub automatycznie przy braku konfiguracji startowej.
Monitor pamięci ROM rommon>	Procesy naprawcze (hasła lub pamięci Flash); modyfikowanie rejestru; wywoływany ręcznie odpowiednią kombinacją (zwykle Ctrl_Break) lub automatycznie przy braku poprawnego systemu operacyjnego.

Skróty klawiszowe



Kombinacja	Działanie
↑ lub Ctrl_P	poprzednie polecenie w historii poleceń
↓ lub Ctrl_N	następne polecenie w historii poleceń
Ctrl_A	przejdźcie na początek linii
Ctrl_E	przejdźcie na koniec linii
Tab lub Ctrl_I	dokończenie polecenia
Ctrl_C	wyjście z trybu interaktywnego
Ctrl_Z (polecenie End)	wyjście z trybu konfiguracyjnego
Ctrl_^ (Ctrl_Shift_6)	przerwanie wykonywanego polecenia
Ctrl_Shift_6+x	chwilowe opuszczenie zdalnej sesji telnetowej
? (polecenie Help)	system pomocy
Enter	następny wiersz w trybie „-More-”
Odstęp	następna strona w trybie „-More-”
Q	wyjście z trybu „-More-”
Ctrl_Break	wywołanie z konsoli trybu monitora pamięci ROM

Konfiguracja interfejsu Serial

Router(config) # int s0/0	Przejdźcie do trybu interfejsu Serial 0/0
Router(config-if) # description Link to ISP	Opcjonalny deskryptor łącza ma znaczenie lokalne
Router(config-if) # ip address 192.168.10.1 255.255.255.0	Przypisanie adresu i maski podsieci interfejsowi
Router(config-if) # clock rate 56000	Przypisanie taktowania zegara interfejsowi
Router(config-if) # no shut	Wyłączenie interfejsu

Routing statyczny

Dodanie sieci do tabeli routingu:

Router (config) #ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 172.16.10.2

Router (config) #ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 s0/0

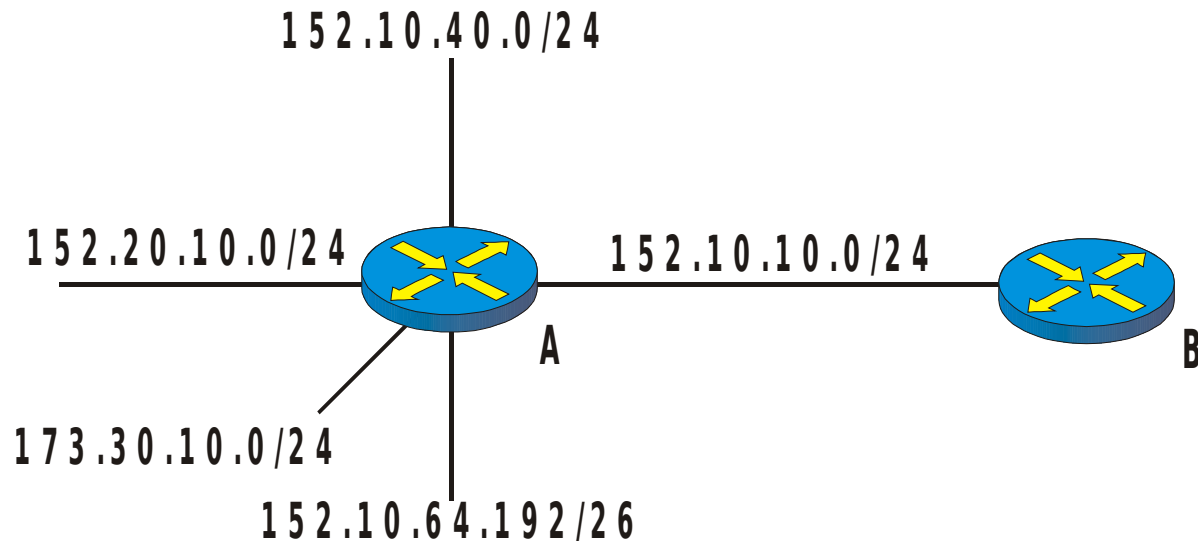
Dodanie trasy domyślnej

Router (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.10.2

Router (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0

Weryfikacja tras

Router # show ip route



A

152.10.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks

C **152.10.64.192/26** is directly connected, Loopback3

C 152.10.10.0/24 is directly connected, Ethernet0/0

C 152.10.40.0/24 is directly connected, Loopback5

152.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 152.20.10.0/24 is directly connected, Loopback1

173.30.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 173.30.1.0 is directly connected, Loopback2

B

152.10.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

C 152.10.10.0 is directly connected, Ethernet0/0

R 152.10.40.0 [120/1] via 152.10.10.2, 00:00:16, Ethernet0/0

R 152.20.0.0/16 [120/1] via 152.10.10.2, 00:00:16, Ethernet0/0

R 173.30.0.0/16 [120/1] via 152.10.10.2, 00:00:16, Ethernet0/0

TABELA ROUTINGU (przykład)

D 10.184.106.0/24 [[90/307200](#)] via 10.184.127.9, 05:25:55, Ethernet3/0

D 10.184.107.0/24
[[90/1787392](#)] via 10.184.127.98, 05:25:57, Serial6/3.106

D 10.184.104.0/24
[[90/10537472](#)] via 10.184.127.102, 05:25:55, Serial6/3.107

D 10.184.105.0/24 [[90/20537600](#)] via 10.184.127.42, 05:25:58, Serial2/3

D 10.184.110.0/24 [[90/20537600](#)] via 10.184.127.34, 05:25:57, Serial2/1

D 10.184.111.0/24 [[90/20537600](#)] via 10.184.127.26, 05:25:57, Serial2/2

D 10.184.108.0/24
[[90/1787392](#)] via 10.184.127.90, 05:25:53, Serial6/3.103

D 10.184.109.0/24
[[90/10537472](#)] via 10.184.127.94, 05:25:57, Serial6/3.104

C 10.184.127.44/30 is directly connected, Dialer0

C 10.184.127.40/30 is directly connected, Serial2/3

C 10.184.127.36/30 is directly connected, Ethernet3/1

C 10.184.127.32/30 is directly connected, Serial2/1

C 10.184.127.60/30 is directly connected, Dialer6

C 10.184.127.56/30 is directly connected, Dialer5

C 10.184.127.58/32 is directly connected, Dialer5

C 10.184.127.52/30 is directly connected, Dialer3

C 10.184.127.48/30 is directly connected, Dialer1

D*EX 0.0.0.0/0 [[170/1816320](#)] via 10.184.127.9, 05:25:55, Ethernet3/0

D EX 201.0.0.0/16 [[170/3128832](#)] via 10.184.127.9, 05:25:55, Ethernet3/0