

Curs 1: Recapitulare

Fundamente ale rutării în rețea

Silviu Vasile
vsl@fmi.unibuc.ro

Ce este un IP?

Adresa logica asociata unui device

De ce asociem un IP unui device?

Dorim sa asiguram schimbul de mesaje intre echipamente

Ce este un protocol?

Un protocol este un set de reguli și convenții cu ajutorul căruia se realizează comunicarea într-o rețea. Protoalele determină formatul, timpul, secvențele și controlul erorilor în comunicarea de date.

Ce roluri indeplinește un protocol?

Protocoalele controlează toate aspectele comunicării datelor:

- cum este construită rețeaua fizică;
- cum sunt conectate calculatoarele la rețea;
- cum sunt formate datele pentru transmisie;
- cum sunt transmise datele;
- cum sunt conectate erorile.

Care este protocolul cel mai folosit pentru transmiterea datelor într-o rețea?

IP (Internet Protocol) este un protocol care asigură un serviciu de transmitere a datelor, fără conexiune permanentă.

Identifică fiecare interfață logică a echipamentelor conectate printr-un număr numit „adresă IP”(versiunea standard IPv4). În IPv4, standardul curent pentru comunicarea în Internet, adresa IP este reprezentată pe 32 de biți

Alocarea adreselor IP nu este arbitrară; ea se face de către organizații însărcinate cu distribuirea de spații de adrese (RIPE – Europa).

Ce roluri indeplinește un protocol?

Protocoalele controlează toate aspectele comunicării datelor:

- cum este construită rețeaua fizică;
- cum sunt conectate calculatoarele la rețea;
- cum sunt formate datele pentru transmisie;
- cum sunt transmise datele;
- cum sunt conectate erorile.

Care este protocolul cel mai folosit pentru transmiterea datelor într-o rețea?

IP (Internet Protocol) este un protocol care asigură un serviciu de transmitere a datelor, fără conexiune permanentă.

Identifică fiecare interfață logică a echipamentelor conectate printr-un număr numit „adresă IP”(versiunea standard IPv4). În IPv4, standardul curent pentru comunicarea în Internet, adresa IP este reprezentată pe 32 de biți

Alocarea adreselor IP nu este arbitrară; ea se face de către organizații însărcinate cu distribuirea de spații de adrese (RIPE – Europa).

IP protocol - detalii

Internet Protocol (IP) face parte din nivelul Internet al stivei TCP/IP.

În stiva OSI face parte din nivelul Network.

Protocol IP este folosit împreună cu un protocol de nivel superior, cel mai probabil

Cum funcționează?

Este proiectat să fie folosit peste o rețea dinamică.

Nu trebuie să depindă de un nod central și nu trebuie să depindă de alte resurse.

IP este un protocol *connectionless datagram-oriented* (fiecare pachet conține sursa și destinația).

Erorile de transmitere sunt tratate de un protocol de nivel superior (TCP connection-oriented protocol și UDP connectionless protocol).

Cea mai mare parte a traficului este TCP/IP.

Stiva OSI - rezumat

OSI Model

Layer #	Name	Mnemonic	Encapsulation Units	Devices or Components	Keywords/Description
7	Application	All	data	PC	Network services for application processes, such as file, print, messaging, database services
6	Presentation	People	data		Standard interface to data for the application layer. MIME encoding, data encryption, conversion, formatting, compression
5	Session	Seem	data		Interhost communication. Establishes, manages and terminates connection between applications
4	Transport	To	segments		End-to-end connections and reliability. Segmentation/desegmentation of data in proper sequence. Flow control
3	Network	Need	packets	router	Logical addressing and path determination. Routing. Reporting delivery errors
2	Data Link	Data	frames	bridge, switch, NIC	Physical addressing and access to media. Two sublayers: Logical Link Control (LLC) and Media Access Control (MAC)
1	Physical	Processing	bits	repeater, hub, transceiver	Binary transmission signals and encoding. Layout of pins, voltages, cable specifications, modulation

Stiva TCP/IP - rezumat

OSI comparision with TCP/IP Protocol Stack

OSI #	OSI Layer Name	TCP/IP #	TCP/IP Layer Name	Encapsulation Units	TCP/IP Protocols
7	Application	4	Application	data	FTP, HTTP, POP3, IMAP, telnet, SMTP, DNS, TFTP
6	Presentation			data	
5	Session			data	
4	Transport	3	Transport	segments	TCP, UDP
3	Network	2	Internet	packets	IP
2	Data Link	1	Network Access	frames	
1	Physical			bits	

IPv4 - detalii

Adresele IPv4 au o lungime de 32 de biți (4 octeți).

Fiecare adresă identifică o rețea (network) și o stație de lucru (work station) din cadrul rețelei.

Notăția obișnuită este obținută prin scrierea fiecărui octet în formă zecimală, separați între ei prin puncte.

De exemplu, $192.168.0.1_{(10)}$ este notația folosită pentru adresa $11000000.10101000.00000000.00000001_{(2)}$

De ce avem nevoie de o adresa de retea?

Intr-o retea TCP/IP de dimensiuni mari pentru a asigura eficient conectivitatea dintre retele, routerele folosesc adresele de retea in procesul de routare.

In felul acesta pachetele sunt transmise intre retele si abia dupa ce ajunge in retea de destinatie este folosita adresa de host.

Din acest motiv spunem ca un ip are doua parti: **network** + **host**

Exemplu: **192.168.123.132**

De ce avem nevoie de o adresa de broadcast?

De multe ori intr-o retea TCP/IP de dimensiuni mari exista anumite echipamente care au indeplinesc roluri special (server DHCP, server DNS, default gateway etc).

In unele situatii un echipament trebuie sa descopere un astfel de echipament “special”.

Ca sa nu fie obligat sa trimita cate un mesaj la fiecare adresa in parte, poate sa trimita catre adresa de broadcast (neassignabila) si astfel echipamentele care primesc vor trimite acest mesaj pe toate interfetele (**in cadrul aceleasi retea**).

Cate clase de adrese?

La începuturile Internetului, adresele IPv4 se împărțeau în 5 clase de adrese, notate de la A la E. Împărțirea se făcea în funcție de configurația binară a primului octet al adresei, astfel:

Clasa	Primul octet în binar	Prima adresă	Ultima adresă	Observații
A	0xxxxxxx	0.0.0.1	127.255.255.255	folosește 8 biți pentru rețea și 24 pentru stația de lucru
B	10xxxxxx	128.0.0.0	191.255.255.255	folosește 16 biți pentru rețea și 16 pentru stație
C	110xxxxx	192.0.0.0	223.255.255.255	folosește 24 biți pentru rețea și 8 pentru stație
D	1110xxxx	224.0.0.0	239.255.255.255	folosită pentru adresarea de tip multicast
E	1111xxxx	240.0.0.0	255.255.255.255	utilizată în scopuri experimentale

Clase de adrese

Adresele rețelelor au toți biții de stație 0 și nu pot fi folosite pentru o stație. În plus, mai există și adrese de difuzare, **care au toți biții de stație 1**.

Pentru identificarea stațiilor se folosesc numai adresele de clasă A până la C.

În plus, există două intervale de adrese de clasă A nefolosite în Internet:

- Intervalul 0.0.0.0 - 0.255.255.255 nu se folosește, pentru a nu fi confundat cu ruta implicită;
- Intervalul 127.0.0.0 - 127.255.255.255 este folosit numai pentru diagnosticarea nodului local (întotdeauna acesta va fi cel care va răspunde la apelul unei adrese din aceasta clasă).

Această metodă risipea multe adrese IP, pentru a soluționa această problemă, la începutul anilor '90 au fost concepute mai multe soluții: adrese private, CIDR (*Classless InterDomain Routing*), VLSM (*Variable Length Subnet Mask*)

Adrese private

Dispozitivele neconectate la Internet nu au nevoie de o adresă IP unică.

Pentru aceste dispozitive au fost standardizate adresele private.

Aceste adrese nu sunt unice la nivelul Internetului și de aceea nu sunt rutate de dispozitivele de nivel 3.

În RFC 1918 au fost definite trei intervale rezervate pentru adresare privată:

Adrese rezervate pentru clasa A: 10.0.0.0 - 10.255.255.255

Adrese rezervate pentru clasa B: 172.16.0.0 - 172.31.255.255

Adrese rezervate pentru clasa C: 192.168.0.0 - 192.168.255.255

Subretele

Adresele IPv4 folosesc subnetarea, care constă în împărțirea adresei IP în două părți: **adresa de rețea** și **adresa de stație**.

Folosind o mască de rețea, calculatorul poate determina unde să împartă adresa IP (conform standardului RFC 950).

Subnetarea a apărut ca soluție pentru problema epuizării spațiului de adrese IP. Odată cu subrețelele a apărut distincția între adresarea "classfull" (care ține cont de clasele de adrese) și adresarea "classless" (care oferă suportul pentru câmpul de subrețea).

Au fost introduse mecanisme de rutare pentru adresarea classless. Aceste mecanisme vizează CIDR, cât și VLSM.

VLSM (Variable Length Subnet Mask)

VLSM (Variable Length Subnet Mask) este un procedeu care presupune precizarea unei măști de rețea pentru fiecare adresă asociată unei interfețe.

Acest lucru permitea împărțirea unei clase de adrese în mai multe rețele de dimensiuni diferite, micșorând astfel irosirea de adrese IP.

De exemplu, pentru o rețea de 20 de calculatoare (stații) se puteau folosi acum doar 32 de adrese (o rețea /27), față de 256 de adrese (o rețea de clasă C, /24).

Link: <http://www.davidc.net/sites/default/subnets/subnets.html>

CIDR (*Classless InterDomain Routing*)

CIDR (Classless InterDomain Routing) se referă la modul de reprezentare a adreselor IP în tabela de rutare și la modul de trimitere a mesajelor de actualizare.

În notația CIDR, adresa IP este reținută întotdeauna împreună cu masca de rețea. De exemplu, o adresă IP de tipul 192.0.2.1, cu masca 255.255.255.0, ar fi scrisă în notația CIDR ca 192.0.2.1/24, deoarece primii 24 de biți din adresa IP indică subrețeaua.

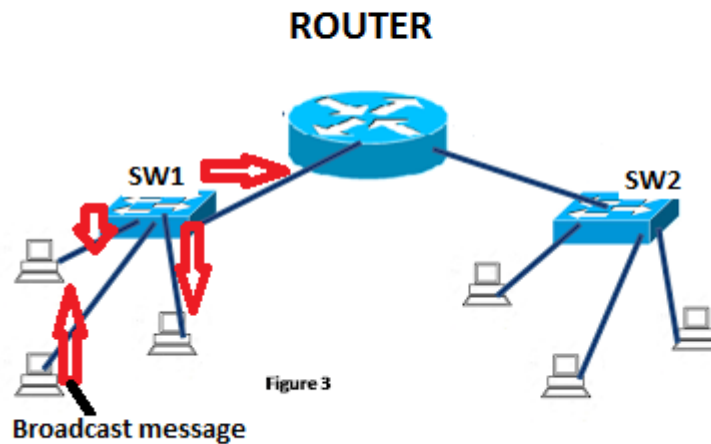
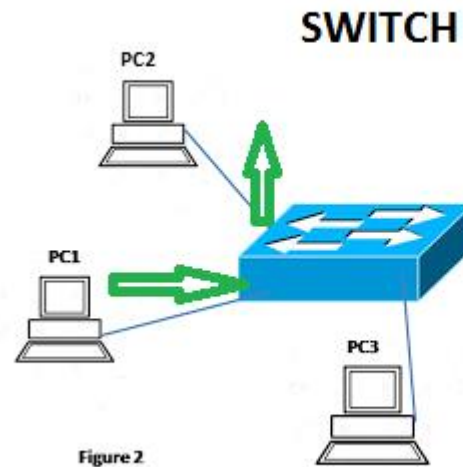
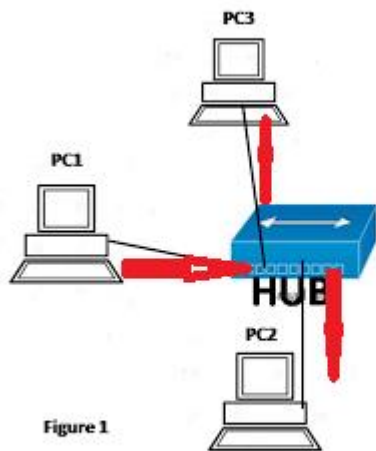
Faptul că în tabela de rutare este precizată și masca de rețea permite agregarea (unirea) rețelelor vecine, reducând dimensiunea tabelului de rutare. De exemplu, rețelele 192.0.2.0/24 și 192.0.3.0/24 vor fi reținute ca 192.0.2.0/23:

192.0.2.0/24 = 11000000.00000000.00000010. / 00000000

192.0.3.0/24 = 11000000.00000000.00000011. / 00000000

192.0.2.0/23 = 11000000.00000000.0000001 / 0.00000000

Domeniu de coliziune, domeniu de broadcast



Subnetting

- <http://www.network-calculator.com/m/>
- <http://www.ip-calc.com/>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rain.divip&hl=en>
- <https://sourceforge.net/projects/divip/>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.znder.subnetcalculator&hl=en>