

Nivelul: Rețea

Nivelul

Rețea

- Layer #3 -

Aplicație

Transport

Rețea

Legătură de date

Fizic

drd. Adam Mihai Gergely

Protocoale de Rețea

- Protocoale uzuale:
 - IPv4
 - IPv6
 - AppleTalk
 - IPX

IP – Internet Protocol

- The Internet Protocol (IP)
 - IPv4:
 - Exemplu: 192.168.0.1
 - Protocolul Clasic cel mai folosit
 - 32 biți (4.294.967.296 adrese)
 - IPv6:
 - Exemplu: 2001:db8:abcd:ef01:0203:0405:0607:0809
 - Protocolul de Nouă Generație
 - 128 biți
(340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 adrese)

IPv4 – Generalități

- Exemplu: 192.168.0.1
- Forma binară: 11000000.10101000.00000000.00000001
- Format din (pentru /24):
 - Partea de Rețea: 192.168.0
 - Partea de Gazdă: 1
- Implementat la nivel LOGIC în S.O.
- Ierarhizat
- 2 metode de clasificare:
 - Classful
 - Classless

IPv4 – Classful

- Clasa A: 0.0.0.0 – 127.255.255.255 [Blocuri /8]
- Clasa B: 128.0.0.0 – 191.255.255.255 [Blocuri /16]
- Clasa C: 192.0.0.0 – 223.255.255.255 [Blocuri /24]
- Clasa D: 224.0.0.0 – 239.255.255.255 [Multicast]
- Clasa E: 240.0.0.0 – 255.255.255.255 [Rezervat]

IPv4 – Classless

- Classless – Mărimi de rețele acordate DUPĂ NEVOIE.
- VLSM
- Orice mărime din orice clasă clasică de adrese IP.

IPv4 – Adrese speciale

- 127.0.0.1 Localhost
- 169.254.*.* Autoconfigurare
- 255.255.255.255 Broadcast
- 0.0.0.0 Toată plaja de adrese IPv4

IPv4 – Tipuri de adrese

- Adrese PRIVATE:

- 192.168.0.0/16
- 172.16.0.0/12
- 10.0.0.0/8

Rutate in Internet via NAT (Network Address Translation)

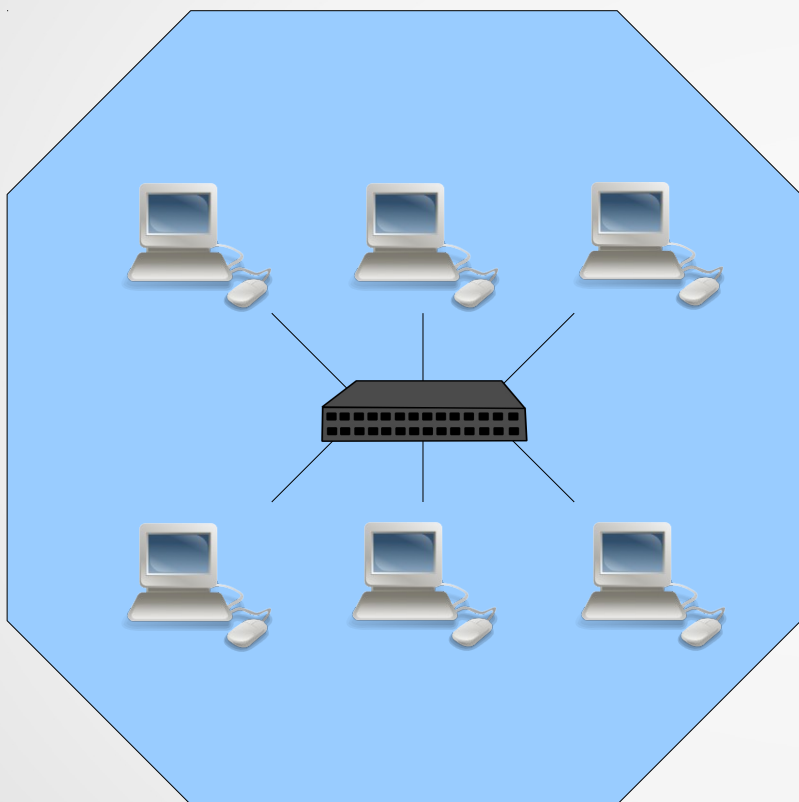
- Adrese PUBLICE:

- Direct rutabile în Internet.

IP – Clasare Adrese (abstract)

- Orice CLASĂ de adrese IP definește O REȚEA / UN SUBNET / UN VLAN
- O clasă de adrese IP reprezintă TOTALITATEA de adrese dintr-un GRUP
- Orice clasă de adrese IP este formată din 3 componente:
 - **Network Address:** [***** * * * * *] (Toată rețeaua)
(Întotdeauna reprezintă PRIMA adresă din clasă)
 - **Host Addresses:** [* * * * * *] (Un host individual)
(Încep de la A DOUA adresă și se termină la PENULTIMA adresă)
 - **Broadcast Address:** [* * * * * * *****] (Toate host-urile)
(Întotdeauna reprezintă ULTIMA adresă din clasă)
- Adresele NETWORK și BROADCAST sunt considerate adrese **SPECIALE**
- **NR ADRESE UTILE** = NR ADRESE CLASĂ – **2** !

IP – Clasare Adrese (exemplu)



192.168.0.0/24

Clasă de adrese IP:

- se alocă pe o REȚEA (SUBNET)

- Adresă de Rețea
(Network Address)

192.168.0.0

- Adrese IP UTILE

192.168.0.1 – 192.168.0.254

- Adresă de Difuzare
(Broadcast Address)

192.168.0.255

IP – Subnet Mask (partea 1)

- Subnet Mask – reprezintă **MĂRIMEA** unui subnet
- Formă: 255.255.255.**0** / 255.255.255.**248** / 255.255.**0.0**
- Determinarea nr. de adrese IP din clasă pe baza S.M.:

256 – **valoarea din SM** = **Nr IP din clasă**

(atenție, se contorizează și 0 !)

- Subnet Mask-ul poate fi notat ca și PREFIX de Rețea:
(255.255.255.0 - /24) (255.255.255.248 - /29)

IP – Conversie Decimal → Binar

- Decimal: 188

	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
188	1	0	1	1	1	1	0	0

Regula: Nr. de Exercițiu $\geq$ Val. Poziție: 1 & Scade valoarea

Nr. de Exercițiu $<$ Val. Poziție: 0 & Continuă

Binar: 10111100

IP – Conversie Binar → Decimal

- Binar: 11000010

	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
194	1	1	0	0	0	0	1	0

Regula: Nr. De Exercițiu – se înscrie în tabel

Pentru fiecare "1" – se adună valoarea decimală.

Decimal: 194

IP – Subnet Mask (partea 2)

- Subnet Mask-ul poate avea doar valoare fixă decimală, în funcție de nr. de biți împrumutați din STÂNGA.

- Subnet Mask în modul PREFIX: **/29**

(se numără PRIMII 29 de biți !)

11111111.11111111.11111111.11111000

Rămân 3 biți pt jonglare, adică 2^3 posibilități: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111

Adică 8 adrese IP

- De aceea, valoarea Decimală a S.M.-ului poate avea valori predefinite numai.
- **/29** → *Conversie Binar în Decimal* → **255.255.255.248**
- Probă: **256** – **248** = **8** adrese IP

IP – Calcul IP (Metoda #1 – Binar) | Cerințe

- Se oferă adresa IP: 192.168.0.3 / 26
- Cerințe:
 1. Aflați adresa de Rețea (Network Address)
 2. Aflați Adresa de Difuzare (Broadcast Address)
 3. Aflați Prima adresă Utilizabilă
 4. Aflați Ultima adresă Utilizabilă
 5. Aflați Subnet Mask-ul (dacă se oferă prefix) SAU aflați Prefixul (dacă se oferă Subnet Mask)

IP – Calcul IP (Metoda #1 – Binar) | Pasul #1 – Conversie IP din Decimal în Binar

- Decimal: 192, 168, 0, 3

	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
192	1	1	0	0	0	0	0	0
168	1	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1

- Adresa IP în binar: 11000000.10101000.00000000.00000011

IP – Calcul IP (Metoda #1 – Binar) | Pasul #2 – Adăugare Subnet Mask (din prefix sau adresă, tot în Binar)

- Subnet Mask: /26 (Se oferă ca și Prefix)
- Subnet Mask în binar: 11111111.11111111.11111111.11000000
- Dacă S.M.-ul se oferea în variantă DECIMALĂ (presupunem 255.255.255.192, atunci era necesară o conversie)

	128	64	32	16	8	4	2	1
	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
255	1	1	1	1	1	1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1
192	1	1	0	0	0	0	0	0

IP – Calcul IP (Metoda #1 – Binar) | Pasul #3 – Aflare Date Finale

- Adresa IP în binar: 11000000.10101000.00000000.00000011
- Subnet Mask în binar: 11111111.11111111.11111111.11000000
- Operația LOGICĂ de AND-ing:

IP:	11000000.10101000.00000000.00	000011	192.168.0.3
SM:	11111111.11111111.11111111.11	000000	255.255.255.192
	11000000.10101000.00000000.00	000000 – Network	
		111111 – Broadcast	

- Recompunere IP (din Binar, înapoi în Decimal):
 - Network: 192.168.0.0
 - Broadcast: 192.168.0.63
 - Primul IP Utilizabil: 192.168.0.1
 - Ultimul IP Utilizabil: 192.168.0.62

IP – Calcul IP (Metoda #2 – Schema C.I.D.R.)

/32	255.255.255.255	1
/31	255.255.255.254	2
/30	255.255.255.252	4
/29	255.255.255.248	8
/28	255.255.255.240	16
/27	255.255.255.224	32
/26	255.255.255.192	64
/25	255.255.255.128	128
/24	255.255.255.0	256
/23	255.255.254.0	512 [256x2]
/22	255.255.252.0	1024 [256x4]
/21	255.255.248.0	2048 [256x8]
/20	255.255.240.0	4096 [256x16]
/19	255.255.224.0	8192 [256x32]
/18	255.255.192.0	16384 [256x64]
/17	255.255.128.0	32768 [256x128]
/16	255.255.0.0	65536 [256x256]



256

Reguli:

1. Se începe de la forma inițială:
/32 – 255.255.255.255 – 1 IP
2. Pe măsură ce scade **PREFIXUL** cu o unitate,
Se DUBLEAZĂ numărul de adrese IP
3. Dintr-un **TOTAL CONSTANT 256** se scade nr.
de IP-uri din clasă, și se obține **Subnet Mask-ul**

IP – Calcul IP (Metoda #2 – Schema C.I.D.R.)

/32	255.255.255.255	1
/31	255.255.255.254	2
/30	255.255.255.252	4
/29	255.255.255.248	8
/28	255.255.255.240	16
/27	255.255.255.224	32
/26	255.255.255.192	64
/25	255.255.255.128	128
/24	255.255.255.0	256
/23	255.255.254.0	512 [256x2]
/22	255.255.252.0	1024 [256x4]
/21	255.255.248.0	2048 [256x8]
/20	255.255.240.0	4096 [256x16]
/19	255.255.224.0	8192 [256x32]
/18	255.255.192.0	16384 [256x64]
/17	255.255.128.0	32768 [256x128]
/16	255.255.0.0	65536 [256x256]

Adresă IP: **192.168.0.3** / 26

1. Se creează Schema C.I.D.R.

2. Obsevăm că /26 înseamnă 64 de Adrese
Lucrând în ultimul octet, ultima cifră se va mișca din 64 în 64.

3. Subnet-uri posibile:

S1: 192.168.0.0 – 192.168.0.63

S2: 192.168.0.64 – 192.168.0.127

S3: 192.168.0.128 – 192.168.0.191

S4: 192.168.0.192 – 192.168.0.255

4. Adresa noastră: **192.168.0.3** se încadrează
în PRIMUL subnet.