

**UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” DIN BACĂU
FACULTATEA DE INGINERIE**

POPA SORIN EUGEN

REȚELE DE CALCULATOARE

**Note de curs
pentru studenții Facultății de Inginerie**

Ediția a II - a



**EDITURA „ALMA MATER” BACĂU
2021**

Cuprins

1	Rețelele de calculatoare în prezent.....	5
1.1	Dispozitive, rețele conectate global.....	5
1.2	Tipuri de rețele	5
1.2.1	Clasificarea rețelelor în funcție de dimensiune.....	5
1.2.2	Clasificarea rețelelor după tipul de servicii utilizare	6
1.3	LAN-uri, WAN-uri și Internet.....	7
1.3.1	Componentele unei rețele	7
1.3.2	Mediul rețelei [4]	8
1.3.3	Reprezentarea rețelelor	9
1.3.4	Internet.....	12
1.3.5	Tehnologii de acces la Internet	14
1.4	Evoluția rețelelor de calculatoare	15
1.4.1	Convergența serviciilor pe o rețea	16
1.5	Cerințe pentru fiabilitatea rețelelor.....	16
1.5.1	Arhitectura rețelelor.....	17
1.6	Schimbarea mediului de rețea	20
1.6.1	Tendențele generale ale rețelei	20
1.6.2	Tendențele tehnologice în casă.....	22
1.7	Securitatea rețelei	23
1.7.1	Amenințări de Securitate	23
1.7.2	Soluții de securitate.....	24
2	Configurarea sistemelor de operare pentru lucru în rețea	25
2.1	Sistemul de operare	25
2.1.1	Scopul sistemului de operare:.....	25
2.1.2	Cisco IOS.....	26
2.1.3	Modurile de operare Cisco IOS	27
2.2	Configurația de bază a switch-urilor	32
2.2.1	Denumirea echipamentelor	32
2.2.2	Limitarea accesul la configurațiile dispozitivului.....	32
2.2.3	Criptarea parolelor	34
2.2.4	Mesaje de întâmpinare	34
2.2.5	Salvarea configurației.....	35
2.3	Schema de adresare IP.....	36
2.3.1	Interfețe și Porturi	37
2.3.2	Verificarea adresării interfeței	37
3	Protocoale de rețea și comunicare.....	39
3.1	Reguli de comunicare.....	39
3.2	Standarde și protocoale de rețea.....	40
3.3	Standarde.....	44
3.3.1	Standarde pentru Internet.....	44
3.3.2	Standarde ale Organizațiilor de electronică și telecomunicații.....	44
3.4	Modele ale comunicării.....	45
3.4.1	Modelul de referință OSI	46
3.4.2	Modelul TCP/IP.....	46
3.5	Transferarea datelor în rețea.....	46
4	Accesul la rețea	50
4.1	Protocoale de nivel fizic	50
4.1.1	Stratul fizic.....	50
4.1.2	Caracteristici ale stratului fizic	51

4.2	Mediul rețelei	53
4.2.1	Cablarea pe mediul Cupru	53
4.2.2	Cablarea pe fibră optică	58
4.2.3	Mediu wireless.....	62
4.3	Protoacele la stratul legături de date	63
4.3.1	Controlul accesului la mediu	64
4.4	Media Access Control - Controlul Accesului La Mediu.....	65
4.4.1	Topologia fizică Point-to-Point	66
4.4.2	Topologii fizice LAN.....	66
4.4.3	Metode de control al accesului la mediu.....	67
4.4.4	Cadrul Data link.....	69
5	Ethernet	71
5.1	Protocolul Ethernet.....	71
5.1.1	Substratul MAC	71
5.1.2	Evoluția tehnologiei Ethernet [20].....	72
5.1.3	Câmpurile cadrului Ethernet.....	72
5.1.4	Adresa MAC.....	73
5.2	Switch-uri LAN.....	77
5.2.1	Principiile de funcționare ale Switch-urilor.....	77
5.2.2	Metode de redirecționare a cadrelor pe switch-urile Cisco	78
5.3	Protocolul de aflare a adreselor - ARP	80
6	Stratul REȚEA	85
6.1	Protoacele stratului rețea	85
6.1.1	Încapsularea IP.....	86
6.1.2	Antetul Pachetului IPv4	88
6.1.3	Limitări ale adresării IPv4	89
6.1.4	Introducere în IPv6	89
6.2	Rutarea	91
6.2.1	Default Gateway:	91
6.2.2	Tabelul de Rutare al Gazdei.....	92
6.2.3	Decizia de redirecționare a pachetelor de către routere	95
6.3	Routerul.....	98
6.4	Memoria routerului	99
6.4.1	Fișiere Bootset	101
6.5	Configurarea Routerelor și Switch-urilor CISCO	102
6.5.1	Configurarea interfețelor Router-elor	104
6.5.2	Verificarea configurării interfeței	105
6.5.3	Default Gateway – poarta implicită.....	106
7	Adresarea IP	108
7.1	Adrese de Rețea IPv4	108
7.2	Tipuri de comunicații IPv4.....	110
7.2.1	Adrese IPv4 cu utilizare specială.....	112
7.2.2	Adresarea IPv4 pe clase de adrese.....	112
7.2.3	Adrese IPv4 Publice și Private.....	113
7.2.4	Adresarea IPv4 fără clase	113
7.3	Adresele de rețea IPv6.....	114
7.3.1	Tipuri de adrese IPv6.....	116
7.3.2	Adrese IPv6 Unicast [31].....	117
7.3.3	IPv6 Link-Local Unicast Addresses	118
7.3.4	Structura Adresei IPv6 Global Unicast.....	119
7.3.5	Configurarea Statică a unei Adrese Unicast Globale.....	119

7.3.6	Configurarea Dinamică- SLAAC	121
7.3.7	Procesul EUI-64 și generarea aleatorie [39]	121
7.3.8	Dynamic Link-Local Addresses	122
7.3.9	Atribuirea Adreselor IPv6 Multicast.....	123
7.4	Verificarea conectivității: ICMPv4 și ICMPv6.....	124
8	Împărțirea în subrețele a rețelelor IP	126
8.1	Împărțirea în subrețele a rețelelor IPv4	126
8.1.1	Domeniul de Broadcast / difuzare	126
8.1.2	Formule utilizate în calculul subrețelelor	130
8.1.3	Subrețele folosind VLSM.....	131
8.2	Abordarea schemelor de adresare IP	134
8.2.1	Scheme de adresare folosind IPv6	135
9	Stratul Transport.....	137
9.1	Protocoalele stratului transport.....	137
9.2	TCP și UDP	141
10	Stratul Aplicație.....	147
10.1	Protocoalele stratului Aplicație	147
10.1.1	Modelul Client-Server	148
10.1.2	Rețele Peer-to-Peer	148
10.2	Protocoale și servicii de nivel aplicație bine cunoscute	149
10.2.1	Protocoale pentru pagini web	149
10.2.2	Protocoale pentru e-mail.....	149
10.2.3	Protocoale pentru adresarea IP	151
10.2.4	Protocoale pentru transferul de fișiere.....	154
11	Principii de proiectare și construire a unei rețele mici	155
11.1	Designul rețelei	155
11.1.1	Dispozitivele unei rețele mici	155
11.1.2	Protocoale și aplicații pentru rețelele mici.....	156
11.1.3	Scalarea la rețele mai mari.....	158
11.2	Securitatea Rețelei.....	159
11.2.1	Amenințări de securitate și vulnerabilități.....	159
11.2.2	Atacuri asupra rețelei.....	162
11.2.3	Atenuarea atacului în rețea	164
11.2.4	Securizarea dispozitivelor.....	165
11.3	Performanțele de bază ale rețelei.....	167
11.3.1	Utilizarea și interpretarea rezultatelor comenzii ping	167
11.3.2	Graficul de performanță al rețelei.....	169
11.3.3	Comanda tracert și tracert	169
11.3.4	Cele mai uzuale comenzi show	170
11.3.5	Comanda ipconfig	172
11.3.6	Comanda arp	174
11.3.7	Comanda show cdp neighbors	175
11.3.8	Comanda show ip interface brief	175
11.3.9	Comanda debug	176
11.3.10	Comanda terminal monitor	176
11.4	Rezolvarea problemelor în rețea.....	176
12	Bibliografie.....	180
13	Tabel de figuri:	183
