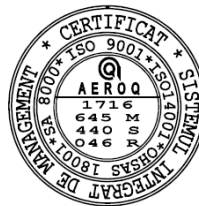




ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
UNIVERSITATEA Vasile Alecsandri din BACĂU
FACULTATEA DE ȘTIINȚE
Str. Calea Mărășești, nr. 157, Bacău, 600115
Tel. +40 234542411, tel./ fax +40 234571012
www.ub.ro; e-mail: stiinte@ub.ro



FACULTATEA DE ȘTIINȚE

INFORMATICĂ
INVĂȚĂMÂNT CU FRECVENȚĂ REDUSĂ

Rețele de calculatoare

AUTOR:
Sorin Eugen POPA

Curs pentru studenții anului II

Cuprins:

1. INTRODUCERE ÎN REȚELE DE CALCULATOARE	9
1.1. Conexiunea la Internet	9
1.1.1. Cerințe pentru conectarea la Internet	9
1.1.2. Componentele calculatorului	10
1.1.3. Placa de rețea	12
1.1.4. Instalarea plăcii de rețea și a modemului	12
1.1.5. Istoria dial-up-ului	13
1.1.6. TCP/IP descriere și configurare	13
1.1.7. Navigatorul Web și plug-in-urile	14
1.2. Matematica în rețele de calculatoare	15
1.2.1. Reprezentarea binară a datelor	15
1.2.2. Bit și bytes	16
1.2.3. Reprezentarea numerelor binare de 32 biți ca patru numere zecimale punctate	16
1.2.4. Logica binară sau booleană	17
1.2.5. Adresa de IP și masca rețelei	17
2. PRINCIPIILE REȚELOR DE CALCULATOARE	19
2.1. Terminologia rețelei	19
2.1.1. Istoria rețelelor de calculatoare	19
2.1.2. Dispozitivele unei rețele de calculatoare	20
2.1.3. Topologia rețelelor	21
2.1.4. Clasificarea rețelelor după întindere	22
2.2. Lățimea de bandă	24
2.2.1. Importanța lățimii de bandă	24
2.2.2. Măsurarea lățimii de bandă, limitări	25
2.2.3. Puterea de trecere (throughput)	25
2.3. Modelele rețelei	26
2.3.1. Folosirea straturilor pentru a analiza problemele rețelei	26
2.3.2. Modelul OSI	27
2.3.3. Modelul TCP/IP	29
2.3.4. Capsularea datelor	31
3. MEDIILE REȚELOR DE CALCULATOARE	33
3.1. Mediul cupru	33
3.1.1. Specificațiile cablurilor	33
3.1.2. Cablu coaxial	34
3.1.3. Cablu STP	34
3.1.4. Cablu UTP	35
3.2. Mediul Fibră Optică	36
3.2.1. Noțiuni generale privind fibra optică	36
3.2.2. Fibră optică multi-mode	36
3.2.3. Fibră optică single-mode	39
3.2.4. Alte echipamente folosite cu fibra optică	39
3.2.5. Semnale și zgomote în fibra optică	41
3.2.6. Instalarea, protecția și testarea fibrei optice	42

3.3. Mediu fără fir (wireless)	44
3.3.1. Autentificarea și asocierea	46
4. TESTAREA CABLURILOR	47
4.1. Testarea bazată pe frecvență	47
4.1.1. Unda	47
4.1.2. Unde sinusoidale și unde pătratice	47
4.1.3. Lărgimea de bandă (bandwidth)	48
4.2. Semnale și zgomote	49
4.2.1. Atenuarea și atenuarea de inserție în cablurile de cupru	50
4.2.2. Surse de zgomot în cablul de cupru	50
4.2.3. Tipuri de diafonie	51
4.2.4. Standarde pentru testarea cablurilor	52
5. CABLAREA REȚELELOR LAN ȘI WAN	55
5.1. Cablarea rețelelor LAN	55
5.1.1. Nivelul fizic al rețelelor locale	55
5.1.2. Tehnologia Ethernet	55
5.1.3. Echipamente folosite în rețelele locale	56
5.1.4. Tipuri de rețele locale	59
5.2. Cablarea rețelelor WAN	60
5.2.1. Nivelul fizic al rețelelor WAN	60
5.2.2. Conexiunea WAN serială	61
5.2.3. Routerile și conexiunile seriale	61
6. TEHNOLOGIA ETHERNET	63
6.1. Introducere în Ethernet	63
6.1.1. Ethernet și modelul OSI	64
6.1.2. Identificarea dispozitivelor rețelei	65
6.1.3. Încadrarea – la stratul 2	65
6.1.4. Standardul IEEE 802.3 Ethernet	66
6.2. Operarea Ethernet-ului	68
6.2.1. Protocolul MAC	68
6.2.2. Detectarea coliziunilor – CSMA/CD	68
6.2.3. Sincronizarea Ethernet	69
6.2.4. Spațiu dintre cadre și backoff-ul	71
6.2.5. Tratarea erorilor	71
6.2.6. Tipuri de coliziuni	72
6.2.7. Erori în rețeaua Ethernet	73
6.2.8. Autonegocierea Ethernet	74
6.2.9. Stabilirea conexiunii full duplex și half duplex	75
7. TEHNOLOGIILE ETHERNET	77
7.1. 10-Mbps și 100-Mbps Ethernet	77
7.1.1. 10-Mbps Ethernet	77
7.1.2. 100-Mbps Ethernet	81
7.2. Gigabit și 10-Gigabit Ethernet	81

7.2.1. 1000Base-T	82
7.2.2. 1000Base-SX și LX	83
7.3. 10-Gigabit Ethernet	84
8. COMUTAREA ETHERNET	87
8.1. Comutarea de strat 2	87
8.2. Switch-urile în rețea	89
8.2.1. Funcționarea unui switch	89
8.2.2. Latența – timpul de așteptare	90
8.2.3. Regimurile de funcționare ale switch-urilor	90
8.2.4. Protocolul spanning-tree -STP	91
8.3. Domeniu de coliziuni și domeniul de broadcast	92
8.3.1. Domeniu de coliziuni	92
8.3.2. Segmentarea	93
8.3.3. Domenii de broadcast	95
8.3.4. Curgerea datelor prin rețea	96
9. PROTOCOLUL TCP/IP ȘI ADRESAREA IP	98
9.1. Introducere în TCP/IP	98
9.1.1. Istoria și viitorul protocolului TCP/IP	98
9.1.2. Stratul Aplicație	98
9.1.3. Stratul transport	99
9.1.4. Stratul Internet	100
9.1.5. Stratul Acces la Rețea	100
9.2. Adresarea Internet	101
9.2.1. Adresarea IP	101
9.2.2. Conversia decimală și conversia binară	101
9.2.3. Adresarea IPv4	101
9.2.4. Adresele IP de clasă A, B, C, D și E	103
9.2.5. Adrese de IP rezervate	104
9.2.6. Adrese IP private și publice	105
9.2.7. IPv4 versus IPv6	106
9.3. Obținerea adresei IP	106
9.3.1. Obținerea unei adrese Internet	106
9.3.2. Address resolution protocol (ARP)	108
10. BAZELE RUTĂRII	110
10.1. Protocoale rutate (routed protocols)	110
10.1.1. Propagarea pachetelor și comutarea în interiorul router-elor	111
10.1.2. Livrarea pe conexiune orientată și pe connectionless	112
10.1.3. Componentele unui pachet IP	113
10.2. IP routing protocol – protocolul de rutare IP	114
10.2.1. Protocoale rutate versus protocoale de rutare (routed versus routing)	115
10.2.2. Determinarea căii de rutare	116
10.2.3. Tabelul de rutare	116
10.2.4. Algoritmii de rutare și de măsură	117

10.2.5. Link state și distance vector	118
11. MECANISMUL ÎMPĂRȚIRII ÎN SUBREȚELE	120
11.1. Introducere în subrețele, motivul existenței acestora	120
11.2. Stabilirea măștii subrețelei	122
11.3. Aplicarea măștii subrețelei	125
11.4. Împărțirea rețelelor de Clasă A și B în subrețele	125
11.4.1. Calcularea subrețelei prin AND	126
12. STRATURILE TRANSPORT ȘI APLICAȚIE ALE TCP/IP	128
12.1. Stratul Transport	128
12.1.1. Controlul traficului	128
12.1.2. Stabilirea, menținerea și terminarea sesiunii de comunicare	129
12.1.3. Stabilirea comunicării	130
12.1.4. Ferestrele glisante	131
12.1.5. Confirmarea	132
12.1.6. TCP	132
12.1.7. UDP	132
12.1.8. Porturile TCP și UDP	133
12.2. Stratul aplicație	133
12.2.1. DNS	134
12.2.2. Aplicații FTP și TFTP	134
12.2.3. HTTP	135
12.2.4. SMTP	135
12.2.5. SNMP	136
12.2.6. Telnet	136
13. BIBLIOGRAFIE	138