

**UNIVERSITATEA DIN BACĂU**  
**FACULTATEA DE INGINERIE**

**POPA SORIN EUGEN**

**PROIECTAREA REȚELELOR DE  
CALCULATOARE**

note de curs, aplicații și proiect  
pentru studenții Facultății de Inginerie

**EDITURA ALMA MATER BACĂU**  
2007

# Cuprins

## CUVÂNT ÎNAINTE

<b>1. VLAN TRUNKING PROTOCOL.....</b>	<b>5</b>
1.1. CONCEPTELE TRUNK-IULUI .....	5
1.2. VIRTUAL TRUNKING PROTOCOL .....	6
1.2.1. Operarea VTP.....	6
1.2.2. Avertismente și mesaje VTP.....	8
1.2.3. Configurarea VTP-ului .....	9
1.3. RUTAREA ÎNTRE VLAN-URI .....	10
1.3.1. Interfețe fizice și logice.....	12
1.3.2. Configurarea rutării inter-VLAN.....	12
<b>2. SCALAREA ADRESELOR IP.....</b>	<b>14</b>
2.1. SCALAREA REȚELELOR CU NAT ȘI PAT .....	14
2.1.1. Adrese IP private .....	14
2.1.2. Introducere în NAT și PAT.....	15
2.1.3. Caracteristicile NAT și PAT .....	16
2.2. CONFIGURAREA NAT ȘI PAT .....	17
2.2.1. Traducerea statică.....	17
2.2.2. Traducerea dinamică.....	18
2.2.3. Supraîncărcarea - PAT.....	20
2.2.4. Verificarea configurării PAT și NAT.....	21
2.3. DHCP.....	22
2.3.1. Introducere în DHCP.....	22
2.3.2. Facilitățile DHCP-ului .....	23
2.3.3. Funcționarea DHCP.....	24
2.3.4. Configurarea DHCP.....	25
2.3.5. Verificarea funcționării DHCP.....	26
2.3.6. Mesajele schimbate de DHCP .....	27
<b>3. TEHNOLOGII WAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. INTRODUCERE ÎN TEHNOLOGIILE WAN.....	28
3.1.1. Dispozitive WAN .....	29
3.1.2. Standarde WAN.....	30
3.1.3. Capsularea WAN .....	30
3.1.4. Comutarea pachetelor și a circuitelor .....	31
3.2. TEHNOLOGII WAN.....	32
3.2.1. Linii telefonice analogice.....	32
3.2.2. ISDN .....	33
3.2.3. Linii închiriate .....	33
3.2.4. X.25.....	34
3.2.5. Frame Relay.....	35
3.2.6. ATM – Asynchronous Transfer Mode .....	35
3.2.7. DSL – Digital Subscriber Line.....	36
3.2.8. Cablu modem .....	37
3.3. PROIECTAREA REȚELELOR WAN .....	38
3.3.1. Pași în proiectarea rețelelor WAN.....	38
3.3.2. Identificarea și selectarea capacităților rețelei.....	39
3.3.3. Modelul de design pe trei straturi.....	40
3.3.4. Alte modele de proiectare bazate pe straturi .....	42
3.3.5. Alte considerații privind design-ul WAN .....	43
<b>4. PROTOCOLUL PPP.....</b>	<b>44</b>
4.1. LEGĂTURI SERIALE PPP .....	44

4.1.1. Multiplexarea prin divizarea timpului .....	44
4.1.2. Punctul de demarcație .....	44
4.1.3. Capsularea HDLC .....	45
4.1.4. Configurarea capsulării HDLC .....	46
4.2. AUTENTIFICAREA PPP .....	47
4.2.1. Arhitectura protocolului PPP .....	47
4.2.2. Stabilirea unei sesiuni PPP .....	48
4.2.3. Protocoalele de autentificare PPP .....	49
4.3. CONFIGURAREA PPP .....	50
4.3.1. Configurarea autentificării PPP .....	51
4.3.2. Verificarea și depanarea configurării încapsulării PPP .....	51
<b>5. ISDN ȘI DDR .....</b>	<b>52</b>
5.1. CONCEPTELE ISDN .....	52
5.1.1. Standarde ISDN și metode de acces .....	52
5.1.2. Funcțiile ISDN .....	53
5.1.3. Tipuri de comutatoare ISDN .....	54
5.2. CONFIGURAREA COMUNICĂRII SERIALE ISDN .....	54
5.2.1. Configurarea ISDN BRI .....	54
5.2.2. Configurarea ISDN PRI .....	55
5.2.3. Verificarea și depanarea configurării ISDN .....	56
5.3. DDR - DIAL ON DEMAND (APELARE LA CERERE) .....	57
5.3.1. Configurarea Legacy DDR .....	58
<b>6. FRAME RELAY .....</b>	<b>60</b>
6.1. INTRODUCERE ÎN FRAME RELAY .....	60
6.2. CONFIGURAREA FRAME RELAY .....	62
6.2.1. Configurarea de bază Frame Relay .....	62
6.2.2. Subinterfețe Frame Relay .....	63
<b>7. INTRODUCERE ÎN ADMINISTRAREA REȚELELOR .....</b>	<b>65</b>
7.1. STAȚII DE LUCRU ȘI SERVERE .....	65
7.1.1. Stațiile de lucru .....	65
7.1.2. Servere .....	65
7.1.3. Relația client-server .....	66
7.2. ADMINISTRAREA REȚELEI .....	67
7.2.1. Introducere în managementul rețelei .....	67
7.2.2. OSI și modelul de administrare al rețelei .....	68
7.2.3. Standardele SNMP și CMIP .....	69
7.2.4. Funcționarea SNMP .....	69
7.2.5. Structura informațiilor de management și a MIB .....	71
7.2.6. Protocolul SNMP .....	71
7.2.7. Configurarea SNMP .....	73
7.2.8. RMON – Remote Monitoring .....	73
<b>8. LUCRĂRI DE LABORATOR .....</b>	<b>75</b>
8.1. REALIZAREA LEGĂTURILOR TRUNK ISL ȘI 802.1Q .....	76
8.2. CONFIGURAREA PROTOCOLULUI VTP CLIENT ȘI SERVER .....	80
8.3. RUTAREA INTER-VLAN .....	85
8.4. CONFIGURAREA NAT .....	89
8.5. CONFIGURAREA PAT .....	93
8.6. CONFIGURAREA PROTOCOLULUI PPP .....	96
8.7. CONFIGURAREA PROTOCOLULUI FRAME-RELAY .....	99

## PROIECT

### PROIECTAREA UNEI REȚELE DE CALCULATOARE ÎNTR-O COMPANIE CU MAI MULTE SEDII

<b>1. CONSIDERAȚII TEORETICE .....</b>	<b>102</b>
1.1. INTRODUCERE .....	102
1.2. PREMIZE ȘI OBIECTIVE .....	102
1.3. CONSIDERAȚII TEORETICE ASUPRA NETWORKINGULUI ȘI INTERNETWORKINGULUI .....	104
1.3.1. Modelul OSI .....	104
1.3.2. TCP/IP .....	108
1.4. LAN .....	109
1.5. ELEMENTE ȘI ECHIPAMENTE DE REȚEA .....	112
1.5.1. Cablurile .....	112
1.5.2. Hub-ul .....	112
1.5.3. Switch-ul .....	112
1.5.4. Rețele Virtuale - VLAN .....	115
1.5.5. Routerul .....	116
1.5.6. Liste de control al accesului - ACL ( Access Control List ) .....	121
1.6. WAN .....	122
1.6.1. VPN-ul .....	125
1.6.1.1. Access VPNul .....	126
1.6.1.2. Intranet VPN .....	126
1.6.1.3. Extranet VPN .....	127
1.7. DETALIILE IMPLEMENTĂRII .....	128
<b>2. IMPLEMENTAREA VPN-ULUI .....</b>	<b>131</b>
2.1. IMPLEMENTAREA LAN .....	131
2.1.1. București .....	131
2.1.2. Filialele Timișoara și Bacău .....	140
2.2. IMPLEMENTAREA WAN .....	142
2.2.1. Implementarea conexiunilor de VPN .....	144
2.2.2. Intranet VPN .....	145
2.2.3. Implementarea Access VPN .....	148
2.2.4. Extranet VPN .....	152
2.2.5. Managementul și calitatea la VPN – QoS .....	153
<b>3. CONCLUZII ȘI CONSIDERAȚII FINANCIARE .....</b>	<b>155</b>
<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>156</b>
<b>CUPRINS .....</b>	<b>157</b>