

# TURINYS

IVADAS .....	6
1. Procesai kompiuterių tinkluose .....	7
1.1. Signalų ir ryšio terpių charakteristikos .....	7
1.2. Bendros ryšio terpių panaudojimo efektyvumo įvertinimas .....	9
1.3. Duomenų persiuntimas galiniams mazgams tinkle siuntimo lango metodu .....	13
1.4. Adresacija TCP/IP tinkluose .....	19
1.5. IP potinkliai .....	22
1.6. Uždaviniai .....	27
2. Informacijos srautai ir jų aptarnavimas .....	30
2.1. Vartotojo srautų kokybės parametrai .....	30
2.1.1. Pralaidumas .....	30
2.1.1.1. Srautų valdymo mechanizmai .....	31
PQ (angl. <i>Priority Queuing</i> ) mechanizmas .....	33
FQ (angl. <i>Fair queuing</i> ) mechanizmas .....	34
WFQ (angl. <i>Weighted Fair Queuing</i> ) mechanizmas .....	34
WRR (angl. <i>Weighted Round Robin</i> ) mechanizmas .....	36
TBF (angl. <i>Token Bucket Filter</i> ) mechanizmas .....	37
2.1.2. Paketų vėlinimas .....	37
2.1.2.1. Pagrindiniai paketų vėlinimą lemiantys faktoriai .....	38
Paketų aptarnavimas mazge (angl. <i>Nodal processing</i> ) .....	38
Paketų aptarnavimas eilėje (angl. <i>Queueing</i> ) .....	38
Paketų išsiuntimo vėlinimas (angl. <i>Transmission delay</i> ) .....	38
Slidimo linijoje vėlinimas (angl. <i>Propagation delay</i> ) .....	39
2.1.2.2. Vėlinimo galiniams vartotojams apskaičiavimas .....	39
2.1.3. Vėlinimo fluktuacijos .....	40
2.1.4. Paketų praradimas .....	40
2.2. Paketų srautų aptarnavimo modeliai .....	41
2.2.1. M/M/1 sistema .....	42
2.2.2. M/D/1 sistema .....	43
2.2.3. M/G/1 sistema .....	44
2.2.4. M/M/1/S sistema .....	45
2.2.5. M/M/m sistema .....	46
2.3. Skaičiavimų pavyzdžiai .....	47
2.4. Kontroliniai klausimai ir užduotys .....	51
3. Kompiuterinio tinklo patikimumas bei efektyvumas .....	52
3.1. Bendrieji terminai .....	52
3.2. Netaisomųjų įtaisų negendamumo rodikliai .....	54
3.3. Taisomųjų įtaisų negendamumo rodikliai .....	55
3.4. Bendras kompiuterių tinklo efektyvumo įvertinimas .....	66
3.5. Duomenų prieigos parinkimas .....	69
3.6. Tinklo pralaidumo poreikio įvertinimas .....	70

3.7. Uždaviniai .....	73
3.8. Praktinis darbas .....	80
<b>4. Fotoninių tinklų patikimumas .....</b>	<b>86</b>
<b>4.1. Bangos sutankinimo technologija.....</b>	<b>86</b>
4.1.1. Optimis multipleksorius.....	86
4.1.2. Optimis bangos komutatorius .....	86
4.1.3. Bangų ilgių keitiklis.....	87
4.1.4. Optimis stiprintuvas.....	87
4.1.5. Optimiai šakotuvai.....	87
4.1.6. Fotodetektoriai.....	88
4.1.7. Lazeriai .....	89
4.1.8. Optimiai filtrai .....	90
4.1.9. Slopintuvai.....	90
4.2. WDM sistemos.....	91
4.3. WDM tinklų patikimumo įvertinimo ypatumai.....	92
4.3.1. Ižanga .....	92
4.3.2. Rezervavimo ypatumai WDM tinkluose .....	93
4.3.3. Rezervavimo būdų klasifikacija .....	94
4.3.4. IP paketų perdaivimo WDM tinklais patikimumas.....	98
4.3.5. Patikimumo užtikrinimo kokybė .....	99
4.3.6. QoS klasifikacija kiekvienai mazgų porai.....	100
4.4. Fotoninių tinklų struktūros patikimumas.....	102
4.4.1. Loginio kanalo patikimumo skaičiavimas, įvertinant loginių kanalų prioritetus.....	103
4.4.2. Elemento, kuriamė bandoma perduoti informacija visais galimais kanalais, patikimumas .....	105
4.4.3. Elemento patikimumas, naudojant rezervinius bangų ilgius .....	106
4.4.4. Elemento patikimumo skaičiavimas, įvertinant prioritetus ir naudojant rezervinius bangų ilgius .....	107
4.4.5. Elemento patikimumas, neįvertinant prioritetų.....	108
4.5. Homogeninių fotoninių magistralinių tinklų patikimumas.....	108
4.5.1. Iš vienodų nuosekliai sujungtų elementų sudaryto loginio kanalo patikimumas .....	109
4.5.2. Skirtingo ilgio kelių panaudojimo atvejis .....	110
4.5.3. Sudėtiniių kanalų panaudojimo atvejis .....	114
4.6. Gigabitinis <i>Ethernetas</i> .....	114
4.6.1 Gigabitinio <i>Etherneto</i> (GE) protokolo architektūra .....	114
4.6.2. MAC lygmuo .....	115
4.6.3. Gigabitinis nuo aplinkos nepriklausantis sietuvas (GMII sietuvas) .....	116
<b>5. SLA paslaugų kokybės sutartis .....</b>	<b>117</b>
5.1. SLA koncepcija .....	117
5.2. SLA gyvavimo ciklas .....	118
5.3. Tinklo paslaugų SLA .....	118

5.4. SLA sudarymas .....	119
5.5. SLA parametrai .....	119
5.5.1. Aukšto lygmens techniniai parametrai .....	121
5.5.2. Žemo lygmens techniniai parametrai.....	123
5.6. TCP/IP SLA patikrinimas .....	126
5.6.1. Matavimo būdai.....	126
5.6.2. Matavimų atrinkimo dažnumas .....	127
5.6.3. Matavimų aggregavimo intervalas .....	128
5.7. Verslo procesų parametrai.....	129
5.8. Problemų valdymo parametrai .....	129
5.9. Realaus laiko paslaugų valdymo parametrai .....	130
5.10. SLA dokumentuose pateiktų techninių parametrų reikšmių atitikimo realioms paslaugų parametrų reikšmėms patirkrinimo metodika ir priemonės .....	132
5.10.1. Duomenų perdavimo eksplotacinių parametrų stebėjimas SNMP protokolu .....	132
5.10.2. RMON .....	133
5.10.3. <i>Netflow</i> .....	136
5.11. SLA sutarties pavyzdys .....	139
5.12. Standartai bei rekomendacijos.....	142
5.12.1. ITU-T/ETSI standartuose pateikiami tinklo našumo parametrai .....	142
5.12.2. <i>Internet Engineering Task Force</i> (IETF) nustatomi parametrai	142
5.12.3. CISCO rekomendacijos .....	143
5.13 Kontrolianiai klausimai ir užduotys: .....	143
6. LITERATŪRA.....	145