

Şükürow G.A., Atdayewa O.G., Kerimberdiyewa Ş.A.

KOMPÝUTER TORLARY

Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleri
üçin okuw gollanmasy

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat, Ýlym, 2010

UOK 681.3

§ II

§ II Sükürow G.A., Atdayewa O.G., Kerimberdiyewa S.A.
Kompýuter torlary. Okuw gollanmasy. – A.; Ylym.
2010. – 164 s.

Bu kitap kompýuter torlary hakynda türkmen dilinde yazylan ilkinji işdir.

Kitapda häzirkizaman kompýuter torlaryny taslamak, guramak, dolandyrmak we ulanmak boýunça düýpli düşüňjeler berilýär. Bu düşüňjeler ýakyn geljekde okyjylara günsaýyn ösýän kompýuter torlary bilen iş salýşmakda uly kömek berer.

Kitap “Ykdysadyýetde we dolandyryşda maglumat ulgamlary” we “Halkara maglumat işewürligi” hünärleri boýunça bilim alýan talyplara, şeýle hem inžener ykdysatçy hünärmenlere niýetlenendir.

TDKP № 211

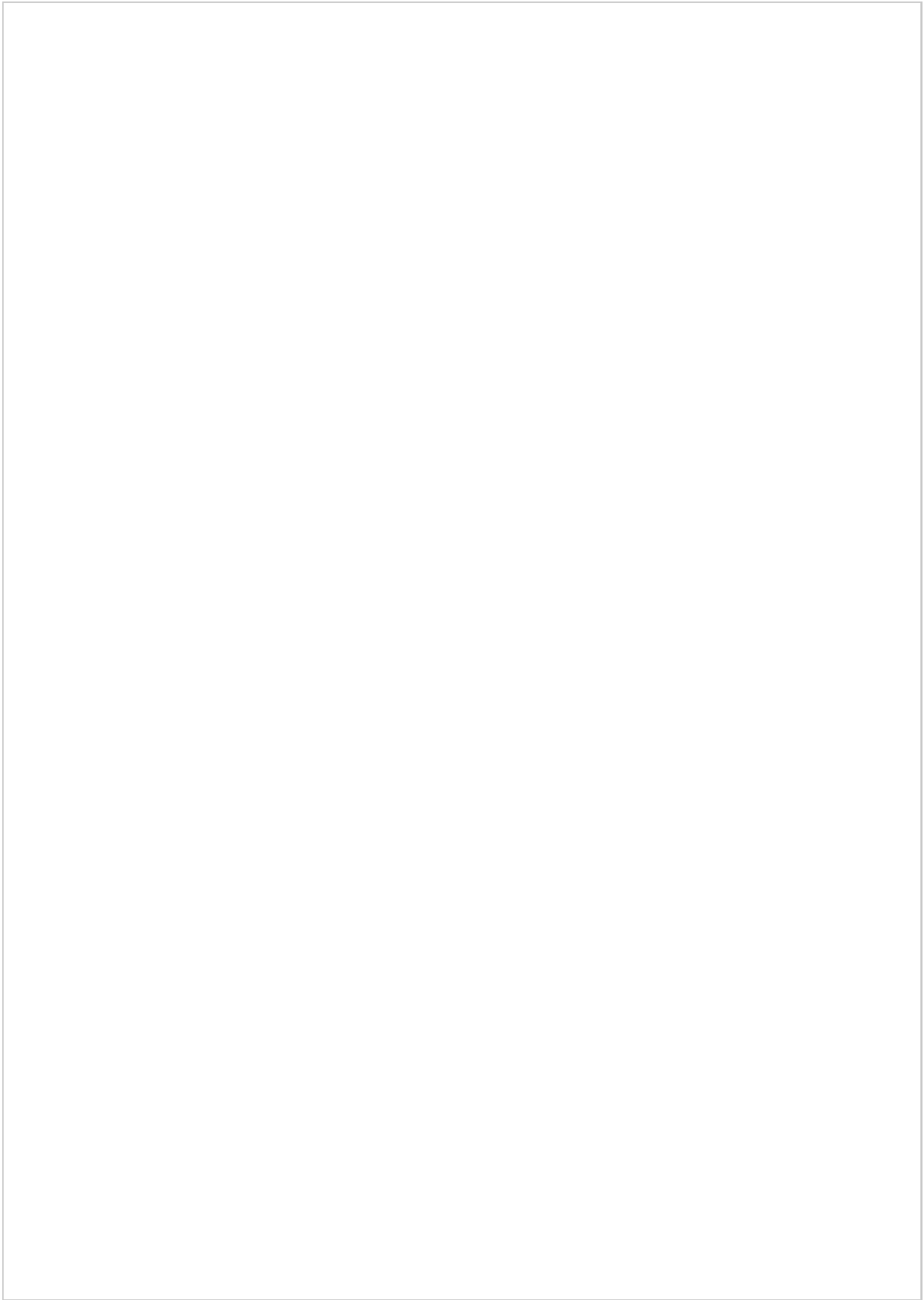
KBK №32.97 ýa 73

© YTÝG-yn “Ylym” neşirýaty, 2010 ý.

© Türkmenistanyň Bilim ministrligi, 2010 ý.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**





TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

**GARAŞSYZ, BAKY BITARAP
TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY**

Janym gurban saňa, erkana yurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde,
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baydagyň belentdir dünýäň önünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Haraşatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GIRIŞ

Häzirkizaman maglumat ulgamy ony ulanýan pudagyň ykdysady taýdan çäýe we barlyşyksyz bäsleşige hötde gelýän ykdysady pudaga öwrülmeginde zerur bolan maglumat üpjünçiligini döretmäge ukyplydyr. Şol sebäpli, ýurdumyzyň ykdysadyýetiniň dünýä derejesine göterilmeginde maglumat ulgamyny kämilleşdirmek meselesi esasy orunlaryň birini eýeleýär.

Häzirkizaman maglumat ulgamyny ýokary tizlikli tilsimlere esaslanan kompýuter tirsuz göz önüne getirmek mümkin däl. Şonuň üçin, häzirki wagtda Türkmenistanyň hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýolbaşçylygynda bilim ulgamyny, ykdysady pudaklary, bank ulgamyny we dolandyryş edaralaryny maglumat tilsimatynyň soňky gazananlary bilen üpjün etmek ugrunda uly işler amala aşyrylýar. Häzir şol edaralaryň maglumat ulgamlary, olary öz wagtynda zerur maglumat bilen üpjün etmegiň hötdesinden gelýärler. Ýöne ykdysady ösüşiň gadamlary, önümiň özüne düşýän gymmatyny pese düşürmek ugrundaky göreş maglumat ulgamynyň döwrebap kämilleşip durmagyny talap edýär. Şol sebäpli diýarymyzyň paýtagtyny welaýat merkezleri bilen birleşdirýän optiki-süýümli kabel aragatnaşyk ýollary gurlup başlandy. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli Maksatnamada bu işi dowam etdirmek we ýurduň senagat, etrap merkezlerini ýokary hilli optiki-süýümli ýollar bilen birleşdirmek göz önünde tutulýar. Olaryň gurlup ulanylmaga berilmegi kompýuter torlarynyň dürli birleşmesini döretmäge we

olaryň üsti bilen guralýan aragatnaşyklaryň ähli mümkinçiliklerinden peýdalanmaga esas döredýär. Ýakyn wagtlarda kompýuter tor aragatnaşygy diňe bir ykdysadyýetiň ýa-da dolandyryşyň däl, eýsem jemgyýetiň ähli ugurlaryna aralaşar. Onuň üsti bilen ýazgy maglumatlaryny alyp-bermekden başga-da, ses we şekil maglumatlary göni alnyp berler. Aragatnaşygyň bu görnüşiniň kömegi bilen dürli talaplara jogap berýän gatnaşyklar amala aşyrylar.

Kärhanany dolandyrmak, onuň maglumat ulgamyny döwrebap guramak, önümçilik işlerini çaltlandyrmaklygy amal etmek kompýuter torlaryny peýdalanmazdan mümkin däldir. Ýurdumyzyň häzirkizaman tilsimaty bilen üpjün edilen islendik edara-kärhanalary kompýuteriň mümkinçiliklerinden peýdalanýarlar.

Garaşsyzlyk ýyllarynda Türkmenistan döwletimizde gurulýan edara-kärhanalary, zawod-fabrikleri dolandyrmaklykda dünýäniň in ösen kompýuter-tor tilsimatlarynyň mümkinçiliklerinden peýdalanmak ýola goýuldy. Häzir biziň gündelik durmuşymyza maglumat serişdelerinden, kompýuter tilsimatyndan peýdalanmak ilkinji zerurlyklaryň birine öwrüldi. Sebäbi häzirkizaman ykdysadyýetiniň ösüşine eýermek, onuň dürli talaplaryna laýyklykda maglumatlary çalt depginde işläp taýýarlamak, şeýle hem, ykdysadyýetiň gündelik maglumatlaryny wagtynda almaga bolan ymtylyş ýokary tizlikli we takyk işleýän kompýuter serişdeleriniň ulanylmagyny talap edýär.

Türkmenistanyň **Internet** tor ulgamyna goşulmagy ýurtdaky pudaklaryň, edara-kärhanalaryň, guramalaryň we hususy kärhanalaryň, şeýle hem, her bir raýatyň dünýä ykdysadyýetiniň, dünýä bazarynyň, dünýäniň ähli ýurtlarynyň ýagdaýy baradaky maglumatlary öz wagtynda almaga mümkinçilik berdi.

Häzirkizaman telekommunikasiýa serişdeleriniň we

kompyuter torlarynyň mümkinçilikleri ynanmasy kyn bolan ertekileri döredýänleri hem geň galdyryňar. Dogry, ösüş derejesi pes ýurtlaryň ykdysady pudaklarynyň aglabasy özlerine gerek maglumatlary, ykdysady maglumaty öz mümkinçilikleri bilen toplam, işläp bejeryňarler. Bu bolsa ykdysady ösüşe badalga bolýar.

Ýurdumyzyň ykdysady dolanyşygynda ulanylmaly hasaphana hasabatynyň, maliýe işleriniň milli ulgamyny döretmek we olary halkara ülnülerine laýyk alyp barmak işi dowam etdirilýär. Häzirki döwürde ýurduň ykdysady dolanyşygyndaky durmuş-ykdysady görkezijileriň köpüsi dünýä derejesindäki ülnülere gabat gelýär. Olaryň köpüsiniň hasaby häzirkizaman edara-kärhanalary üçin niýetlenilen kompyuter torlary baradaky maksatnamalarda işlenip düzüldi.

Garaşsyzlyk ýyllary içinde ykdysadyýetiň “esasy özeni” hasaplanýan bank ulgamy hem düýpli özgerdildi. Türkmenistanda bazar ykdysadyýetiniň durmuşa ugrukdyrylan görnüşini emele getirmäge ýardam edýän milli bank ulgamy döredi. Häzirki wagtda banklaryň işini hem kompyuter-tor tilsimaty bolmazdan göz önüne getirmek kyn. Bank işinde ulanylýan hem-de häzirki wagtda öndebaryjy tilsimatlaryň mysallary hökmünde “müşderi-serwer” modeli esasyndaky maglumatlar binýadyny; bankara hasaplaşyklar üçin torara serişdelerini; bitewiligine Internet bilen gurşalan hasaplaşyk gulluklaryny ýa-da virtual banklaryny; bank seljeriş-analitiki ulgamlaryny getirmek mümkin.

Türkmenistanyň hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow Altyn asyrymyzyň mizemez ykdysadyýetini döretmekde çaltlandyrylan maglumat tilsimatyndan ýerlikli peýdalanmagy ýaş nesliň aňyna ýetirmegi dogry guramalydygyny bilim ulgamyna dahylly çykyşlarynda nygtaýar. Häzirkizaman maglumat tilsimatyndan, telekommunikasiýa serişdelerinden, olaryň ösýän mümkinçiliklerinden ýerlikli

peýdalanmagyň endiklerini ýagty geljegimiziň ykdysatçy hünärmenlerine öwretmekde ırmän-ýadaman zähmet çekmegiň zerurdygyny belleýär. Şol sebäpli kompýuter torlaryndan döwrebap peýdalanmagy başarmak her bir ykdysatçy üçin zerur endikleriň biri bolmalydyr. Hünär wezipelerine laýyklykda, “Ykdysadyýetde we dolandyryşda maglumat ulgamlary” hünäri boýunça bilim alýan talyplara kompýuter torlaryndan peýdalanmak, zerur halatynda olary guramak, taslamak ýaly işleri başarmak hökmanydyr. Şonuň üçin olara “Kompýuter torlary” dersini özleşdirmek zerur hasap edilyär. Hünäri boýunça almaly endiklerine görä we bazar ykdysadyýetiniň talaplaryna laýyklykda, “Halkara maglumat işewürligi” hünäriiniň talyplaryna hem bu dersi özleşdirmek peýdalydyr.

I bölüm

KOMPÝUTER TORLARYNYŇ GURLUŞYNYŇ UMUMY DÜZGÜNLERI

1. Kompýuter torlarynyň ösüş taryhy

§ 1.1. Ilkinji kompýuter torlary

Kompýuter torlary – kompýuter tilsimatynyň ösüşiniň logiki netijesidir. Geçen asyryň 30-njy – 40-njy ýyllarynda döredilen äpet kompýuterler uly binalary eýeleýärdi we aýratyn saýlanan sanarlyk ulanyjylara hyzmat edýärdi. Olar ulanyjylar bilen interaktiw düzgüninde işlemäge däl-de, bukja usulynda işlemäge niýetlenendi. Bukja usulynda kuwwatly kompýuter maşynlaryny ulanmak şol maşynlaryň kuwwatlyklaryny we mümkinçiliklerini mümkin boldugyça ygtybarly peýdalanmak maksadyna niýetlenendi.

XX asyryň 60-njy ýyllarynda prosessorlaryň arzanlamagy we terminallaryň ýüze çykmagy esasynda displeý bilen ulanyjylaryň birnäçesi dürli ýerlerde (otaglarda) oturyp, interaktiw düzgüninde bir kompýuter maşyny bilen işlemäge mümkinçilik aldylar. Bu kompýuter maşynlar bilen kesgitlenilen wagt usulynda işlemegiň ilkinji ýagdaýlarydy. Şonuň üçin köpterminally ulgamlar ýerli kompýuter torlaryny döretmegiň ýolundaky ilkinji ädim diýsek ýalňyşmarys. Elbetde, ol döwürde edaralarda ýerli torlary guramagyň wagty we zerurlygy doly döremändi. Sebäbi tora birleşdirmäge köp kompýuter ýokdy. Özi hem pes kuwwatly birnäçe kompýuter edineniňden, has

kuwwatly bir kompýuter edineniň amatlydy. Muňa garamazdan, uzak aralykda ýerleşen kompýuterleri birleşdirmegiň zerurlygy we mümkinçilikleri döredi.

Modemiň we telefonyň kömegi bilen terminaly uzak aralykda ýerleşen kompýutere birleşdirmek mümkinçiligi döredi. Soňra uzak aralykda ýerleşen kompýuter bilen esasy kompýuter birleşdirilip başlandy.

Şeýlelikde, älem torlary ýerli torlardan ön döredi we olary guramakda ýerli torlarda ulanylýan esasy ýörelgeler we häzirkizaman ýerli tor kesgitlemeleri işlenilip düzüldi.

70-nji ýyllaryň başlarynda integral shemalaryň ýüze çykmagy kuwwatly mini kompýuterleriň öndürilip başlamagyna getirdi. Olar has arzan bolup, meýnfreýmlere hakyky bäsdeş bolmaga mümkinçilikleri bardy. Groşnyň kanuny diýilýän kanun işlemesini goýdy (ol kanuna görä kompýuterleriň iş öndürilijiligi onuň bahasynyň kwadratyna göni baglylykdadyr).

Bir kärhananyň çäklerinde birnäçe kiçi kompýuterler ulanylyp başlandy. Bu bolsa ol kompýuterleriň mümkinçiliklerini dogry paýlamaga, dolandyryşda ulanmaga, köp ulanyja elýeterli ýagdaý döretmäge mümkinçilik berdi.

Şeýlelikde, käbir kärhanalar kompýuterlerini birleşdirmegiň ýollaryny öz ýagdaýlaryna görä çözüp, ony maksatnamalar bilen üpjün edip başladylar.

§ 1.2. Ýerli torlaryň ülnüleşýin tilsimleriniň döremegi

XX asyryň 80-nji ýyllarynyň başlarynda personal kompýuterleriň döremegi (PC) ýerli torlaryň we olaryň ülnüleşýin tilsimleriniň (Ethernet, Token Ring, Arcnet) döremegine uly itergi berdi. Ýöne bir tarapdan olar ýerli torlarda işlenmäge ýeterlik kuwwatlykly bolsa-da, beýleki tarapdan kärhananyň olaryň önünde goýýan meselesini bir özi çözmäge ýeterlik güýji

ýokdy. Ülnüleýin tor tilsimleriniň emele gelmegi torlary döretmek we olara täze kompýuteri birleşdirmek meselelerini ýüze çykardy.

Ýönekeý tory guramak we bir ülnüleýin tilsim üçin öndürilen **tor adapterler** bilen üpjün edilen kompýuterleri ýörite kabeller bilen (ýol berilýän aralykda) birleşdirip, ýörite tor-amallar ulgamy bilen üpjün etmek ýeterlikdi. Şol döwürde ulanylan kabeller we adapterler hem ýeterlik uly tizlik bilen (10 mbit/sek-dan pes däl) maglumat alyp-bermäge mümkinçilik döredýärdiler. Bu bolsa älem torlarynda şol döwürlerde gazanylýan tizlikden has uludy.

Häzirki döwürde kompýuter torlary döwrüň talabyna görä aýakdaş ösýär. Käbir sebitlerde telefon aragatnaşygynda häzirkizaman, kuwwatly, ýokary tizlikli akabalara geçilmegi bilen ýerli we älem torlarynyň aratapawutlary barha azalýar. Älem torlarynda (meselem, Internetde) ýerli torlardaky ýaly aýdyňlyk we açyklyk bilen mümkinçiliklere (serişdelere) elýeterliligiň gulluklary dörap başlady.

Ýerli torlar hem üýtgeýär. Öňki, ýönekeý birikmäni üpjün edýän kabelleriň ornuny kommutator, ugrukdyryjy, şlyuz ýaly kommunikasiýa serişdeleri bilen üpjün edilen kabel ulgamlary tutup başlady. Olaryň täze görmüşleri tor tilsimleri we TCP/IP protokoly bilen işlemäge uýgunlaşan.

Soňky döwürlerde amallar ulgamlarynyň kuwwatlyklarynyň artmagy ses, şekil we surat maglumatlaryň torlar boýunça alyp-bermek zerurlygy ýaly dürli meseleleriň ýüze çykmagyna getirdi. Şol sebäpli torlarda ulanylýan öňki enjamlaryň we maksatnamalaryň kömegi bilen şeýle maglumatlaryň tor boýunça ýeterlik tizlikli hereketlerini üpjün etmekde kynçylyk döredi. Häzir bu meseleler dürli ýollar bilen çözülýär. Olar dürli ýagdaýly usulda (trafik) ýöriteleşdirilen ATM tilsiminiň üsti bilen amala aşyrylýar.

2. Kompýuter torlarynyň düzümi.

Esasy düşüňjeler. Tor serişdelerine syn

§ 2.1. Esasy düşüňjeler

Kompýuter tehnikasynyň önünde goýlan meseleler we olardan edilyän talaplar LAN (Local Area Network) **ýerli kompýuter torlar** diýilýän kompýuter ulgamlarynyň döremegine getirdi. Olar awtomatlaşdyrylan taslamalarda, önümçiligi tehniki taýdan taýýarlamakda, olary dolandyrmagyň ulgamlarynda, tehnologik kompleksleriň işlerini guramakda giňden ulanylýar. LAN-lar dürli önümçilik bölümlerini dolandyrmakda çylşyrymly ulgamlary guramagyň ygtybarly usuly bolup hyzmat edýärler.

Ýerli tor (LAN) diýip, uzak bolmadyk aralyklarda, ýokary tizligi üpjün edýän adapterler (10 Mb/sek.-dan ýokary) bilen kabeller arkaly birleşdirilen kompýuterleriň toplumyna aýdylýar. Adatça, LAN-da ýörite gurluşlar ulanylmasa, 0,5-6 km-e çenli aralykdaky kompýuterleri birleşdirmek mümkin.

Tora birikdirilen kompýutere **iş menzilleri** diýilýär. Olary maglumat bilen üpjün etmek üçin ýöriteleşdirilen kompýuterlere **serwerler** diýilýär.

Eger birnäçe LAN-y birleşdirmek ýa-da uzak aralykda ýerleşen kompýuterleri telefon liniýasy bilen birleşdirmek gerek bolsa, onda sanly kodly impulslary adaty signallara we tersine öwürmekde peýdalanylýan **modemler** ulanylýar. Şeýle serişdäniň kömegi bilen döredilen ýerli torlaryň toruna ýa-da uzak aralykdaky kompýuterleriň torlaryna **global (älem) torlar** diýilýär.

Häzirki döwürde gurşap alýan ýaýlasyna baglylykda, üç dürli tory tapawutlandyrmak kabul edilendir. LAN (bir edaranyň ýa-da guramanyň çäklerinde), MAN (Metropolitan Area Network) (şäher, sebit ýa-da welaýatlaryň çäginde) we WAN

(Wide Area Network) (bir ýurduň, kontinentiň ýa-da dünýä çäginde) guralan tor.

Eger maglumat ulgamyndaky serişdeler diňe bir edara degişli bolsa, onda bu tora **korporatiw tor** (Enterprise Network) diýilýär. Önümçilik kärhanalarynyň işini çaltlaşdyrmak üçin köp halatlarda MAK / TOP protokoly ulanylýar.

Protokol kompýuterleriň torlarda alyş-çalşygyny geçirmek üçin ulanylýan usullaryň tertipleşdirilip ýazylan beýanydyr (§ 8.3 seret). Ýerli kompýuter torlarynyň (LAN) esasy wezipesi, kompýuter we maglumat serişdelerini bilelikde peýdalanmak üçin ony düzýänleriň arasynda dogry paýlamakdan ybaratdyr.

PC-iň ýa-da torlaryň serişdeleri diýip:

- logiki disklere;
- faýl ulgamyndaky maglumatlara;
- PC-lere birleşdirilen daşky we içki gurluşlar (printerler, skanerler we ş.m.) aýdylýar.

Logiki disklere we faýl ulgamyndaky maglumatlara **maglumat serişdeleri**, PC-lere birleşdirilen daşky we içki gurluşlara bolsa **tehniki serişdeler** diýilýär. Diňe PC-niň özüne elýeterli serişdä **ýerli** (local), toruň beýleki PC-lerine elýeterli serişdelerine bolsa **umumy** (tor) ýa-da **bölünýän serişdeler** diýilýär. Şonuň üçin ýerli tehniki maglumat serişde ýa-da umumy maglumat serişdeleri diýen düşüňjeler girizilýär. Bu düşüňjeler dinamiki (üýtgäp durýan) häsiýete eýedir. Şeýlelikde, ilki umumy bolan serişdä ýerli status berlip, beýlekilere ulanmak gadagan edilip bilner.

Şu serişdeleriň kömegi bilen LAN-larda alnyp-berilýän maglumatlaryň birliginiň bahasy (gymmaty) ony torsuz işläp düzeniňdäkiden (bir iş menziliňiň çäklerinde we mümkinçiliklerinde) arzan bolmalydyr.

Aýdylanlardan, ýerli kompýuter torlaryna paýlanylýan serişdeleriň ulgamy hökmünde garalanda, edilýän talaplar we prinsipler aşakdakylar bolmalydyr:

- bir alnyp-berilyän gurşawly;
- bir dolandyryş usully;
- çeyşe modul gurluşlylyk;
- bir protokollylyk;
- maglumat we maksatnama bilelikdeşligi.

Ülňüleşdirmegiň halkara guramasy (ISO) köpmaşynly ulgamlaryň tejribesine dayanyp, şeýle ulgamlaryň açyk arhitektura ülnüsini öňe sürdi. Bu ülnä laýyklykda, kompýuter torlary özünde maksatnama we apparat serişdelerini jemleýän paýlaýjy hasaplaýyş gurşawyna öwrülýär. Dikleyin bu gurşaw her birinde tutuş bir meselesi çözülýän logiki derejeleriň hataryna meňzeýär. Keseleyin bu maglumat-kompýuter gurşawy ýokarda ýazylan ülnä jogap berýän, birnäçe açyk ulgamlara bölünýär. Şol ulgamlaryň belli bir wezipäni ýerine ýetirip, bir derejä girýän bölegine **desga** diýilýär. Şol bir derejedäki desgalaryň özara aragatnaşygyny guraýan düzgünlere **protokol** (aragatnaşyk usuly) diýilýär.

Protokollar tor desgalarynyň arasyndaky maglumatlary alyp-berşiň tertibini kesgitleýärler. Olar özara aragatnaşykda iş menzilleriniň çagyryş habar ibermegi, ýalňyşly ýagdaýlary düzetmegi we täzelemegi, başga-da şolara meňzeş işleri ýerine ýetirmäge kömek berýärler. Protokollaryň asyl manysy ýöriteleşdirilen buýrukларыň kömegi bilen bellenen alyş-çalşygy ýola goýmakdan ybaratdyr.

Her bir dereje iki bölege bölünýär:

- hyzmatlaryň ýöriteleşdirilmegi;
- protokollaryň ýöriteleşdirilmegi.

Hyzmatlaryň ýöriteleşdirilmegi derejäniň näme edýändigini kesgitleýär. Protokollaryň ýöriteleşdirilmegi bolsa, ony nähili amala aşyrylmalydygyny kesgitleýär.

Derejeleriň köp bolmagy maglumat kompýuter işiniň ýönekeý böleklerе bölünmegine getirýär. Olaryň sanynyň köpelmegi degişli aragatnaşygy amala aşýran protokollaryň ýüze

çykmagyna we oňa bagly interfeýsiniň emele gelmegini talap edýär. Ünlüleşdirmek boýunça halkara guramasy kompýuter torlarynyň ýedi derejeli ülnüsini hödürledi.

§ 2.2. Kompýuter torlarynyň düzümi

Kompýuter torlary – bu haýsy hem bolsa bir aragatnaşyk serişdesiniň üsti bilen birleşdirilip, özara sazlaşykly işleşip bilýän kompýuter serişdeleri we maksatnama bölekleriniň çylşyrymly toplumydyr. Kompýuter torlary (KT) paýlaşdyryjy kompýuter ulgamlaryna degişlidir. Paýlaşdyryjy kompýuter ulgamlaryna KT-dan başga-da, multiprocessorly kompýuterler we köpmaşynly kompýuter toplumlary degişlidir.

Kompýuter torlaryny öwrenmek onuň aýry-aýry düzümlerini öwrenmegi şertlendirýär. Olar şulardyr:

- kompýuterler;
- kommunikasiýa (aragatnaşyk) enjamlary;
- amallar ulgamy (AU);
- tor goşundylary.

Häzirki döwürde toruň önünde goýlan meselelere görä, olarda dürli görnüşdäki kompýuterler ulanylýar: kuwwatly serwerler we iş menzilleri.

Torda kompýuterler esasy (merkezi) bölümler bolsalar-da, kommunikasiýa – aragatnaşyk serişdelerine hem uly orun degişlidir. Kabel ulgamy, gaýtalaýjylar, köprüler, kommutatorlar, ugrukdyryjylar ýaly gurluşlar kömekçi serişdelerden toruň işiniň ygtybarlylygyny, netijeliligini, bahasyny kesgitleýän elementlere öwrüldiler. Häzir olar çylşyrymly ýöriteleşdirilen multiprocessorlar görnüşe eýe boldular. Olaryň hem konfigurasiýasyny guramak, dogry we iň oňaýly ýagdaýa getirmek ýaly meselelerini çözmek gerek bolýar.

Torlaryň III gaty olaryň maksatnama üpjünçiligini düzýän amallar ulgamydyr. Olarda ýerli we paýlaşdyrylan

mümkünçilikleri (serişdeleri) dolandyrmakda haýsy usullaryň esas edilmegi toruň ygtybarlylygyna we iş öndürijiligine täsir edýär.

Tor serişdeleriniň (düzümleriniň) iň ýokary IV gatyna dürli goşundylar (meselem, tor maglumat bazasyny döretmek, poçta ulgamy, arhiwleşdirme serişdeleri we ş.m.) degişlidir. Olaryň mümkinçilikleriniň çäklerini bilmek, başga tor goşundylary bilen bilelikdeşligini kesgitlemek zerur iş bolup durýar.

Torlar edaralara, kärhanalara nähili artykmaçlyk berýär? Olar ilki bilen:

- gymmatbahaly serişdeleriň mümkinçilikleriniň bilelikde ulanylmagyna;
- kommunikasiýa ulgamynyň kämilleşmegine;
- maksatnamalara elýeterliligi kämilleşdirmäge;
- çözgütleri çalt we ýokary hilde çykarmaga;
- kompýuterleri ýerleşdirmekde arkaýynlyklara uly ýol açýar.

Kompýuter torlarynda köpmaşynly ulgamlardan tapawutlylykda, kompýuterleriň aragatnaşygy pesdir. Torda her bir kompýuter özbaşyna öz amallar ulgamy bilen işleýär. Olaryň arasyndaky aragatnaşyk kommunikasiýa serişdeleri we akaba derejesi arkaly amala aşyrylýar. Tor arkaly kompýuterler özlere gerek serişdelerden peýdalanýarlar. Tordaky her bir kompýuteriň beýleki kompýuteriň ýerli mümkinçiliklerinden peýdalanmaga ymtylmagy torlary gurmagyň esasy sebäbidir. Özünde ýerli mümkinçilikler we dürli maglumatlary jemlenen kompýuterleriň AU-da ýörite moduly bolup, ol beýleki kompýuterlerden geljek talaplara garaşýar we olara hyzmat edýär. Bu modullara **maksatnama serwerleri** diýilýär. Beýleki kompýuterlerden tapawutlylykda, olara **serwerler** diýilýär. Başga kompýuterleriň (serwerleriň) mümkinçiliklerinden peýdalanmak işleýän kompýuterleriň amallar ulgamynda hem ýörite modullar – ýörite talap, sorag düzüp, olary serwerlere ibereýän maksatnamalar

bolýar. Olara **müşderi maksatnamalary** diýilýär. Kompýuteriň özüne müşderi ýa-da iş menzilleri diýilýär. Şeýlelikde, müşderi-serwer modullaryň jübüti AU-nyň tory işledýän bölegidir. Ol tordaky kompýuterleri toruň serişdelerini paýlamaga, umumy we ýerli mümkinçiliklerden peýdalanmaga ýol açýar. Meselem: faýl gullugyny, çap etme gullugyny, elektron poçta gullugyny, daş aralykdaky serişdä elýeterlilik gullugyny üpjün etmek.

§ 2.3. Toruň kommunikasiýa enjamlary, apparat üpjünçiligi

Toruň kompýuterleriniň aragatnaşygyny fiziki taýdan kabel ulgamy we oňa girýän kommunikasiýa gulluklary üpjün edýär. Şol ulgama birleşdirmek (tora birleşdirmek) üçin modemler we adapterler ulanylýar. Olar bir kompýuterden beýleki kompýutere ýörite taýýarlanan habarlary iberýärler. Şeýlelikde, **modemler** kompýuterde döredilen sanly kodly maglumatlary adaty signallara (sinusoida görnüşli tolkunlara) we tersine öwürmek, özgertmek (modulýasiýa we demodulýasiýa) işini amala aşyrýarlar. Olar kompýuterleriň arasynda adaty aragatnaşyk serişdeleri ulanylýan halatynda peýdalanylýar.

Adapterler kompýuteri tora birikdirilende onuň sanly kodly maglumatlaryny degişli alyp-beriş gurşawynda ýaýraýan impulslara özgertmek zerur bolan halatynda ulanylýar. Bu ýagdaýda kabel ulgamy sanly kodly impulslaryň özgerdilen tok ýa-da ýagtylyk impulslaryny geçirmäge ýaramly bolýar.

Eger umumy magistrala birikdirilen kompýuter tordaky iň soňky iş menzili bolup, ol tora “T” konnektor birleşdirijiniň kömegi bilen birikdirilen bolsa, onda bu kabeliň dowam etdirip boljak tarapy ýörite garşylyk (50-omluk) we signaly ýatyrýan terminatorlar bilen ýapylýar.

Torda birnäçe iş menzilleri hiç hili güýçlendiriji serişde ulanylman birleşdirilip bilner. Bu ýagdaýda iş menzilleriniň sany

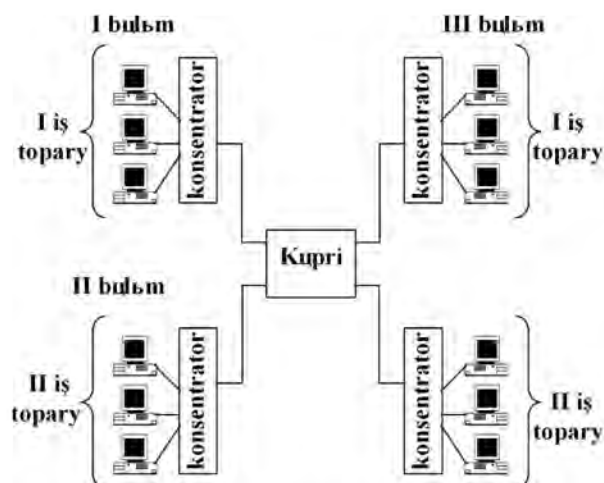
bilen olary birleşdirýän kabeliň in uly uzynlygy torda ulanylyan tilsime bagly bolup durýar. Toruň şonuň ýaly bölegine **toruň segmenti** diýilýär. Toruň iki segmenti ýörite gaýtalaýjy (repitor) ýa-da signaly güýçlendiriji bilen birleşdirilýär. **Gaýtalaýjy** – bu toruň iki segmentini birleşdirmäge niýetlenen, bir portuna gelen signaly güýçlendirip, amplitudasyny başky ýagdaýyna getirip, beýleki portunda gaýtalaýan fiziki gurluşdyr. Birnäçe fiziki segmenti birleşdirip bilýän, birnäçe portlar bilen üpjün edilen gaýtalaýjylara **konsentratorlar** (hub) diýilýär. Tordaky kabel ulgamynyň çyzygysyna **toruň fiziki topologiýasy** diýilýär. Tordaky maglumatlar akymynyň konfigurasiýasyna onuň **logiki topologiýasy** diýilýär. Köphalatlarda logiki we fiziki topologiýalar gabat gelýärler. Eger torda konsentrator ulanylsa, onda ol toruň fiziki topologiýasyny üýtgedýär, logiki topologiýa bolsa üýtgemän galýar.

Kompýuter torlarynyň topologiýasy diýip, depeleri tora girýän kompýuterler, gapyrgalary olaryň fiziki aragatnaşygy bolan grafa-çyzga aýdylýar. Iberilýän maglumatlaryň hakykatda geçen ýollarynyň **köplüğine tor trafigi** diýilýär.

Bir segmentiň kompýuterleri üçin niýetlenen trafigiň diňe şol segmentiň çäginde ýaýradylmagyna **trafigiň ýerleşdirilmegi** diýilýär. Toruň logiki düzümlere bölünmegi tory ýerli trafikli segmentlere bölmekdir. Onuň üçin torda köpri, kommutator, ugrukdyryjy we geçiriji ýaly aragatnaşyk gurluşlary ulanylýar.

Köpri (bridge) tora bilelikde ulanylyan gurşawyny logiki segmentlere (bölekler) bölýär we maglumaty şol bölekleriň birinden beýlekisine diňe zerur halatynda geçirýär.

Kommutatorlar – bu maglumatlary işläp düzmekde köprülerden kän tapawutlanmaýan, ýöne her bir porty köpriniň prosessory ýaly prosessor bilen üpjün edilen köpprosessorly gurluş bolup, ol bir fiziki akaba boýunça birnäçe parallel trafikleri geçirmäge niýetlenendir.



1-nji surat. Kommunikasiýa serişdeleriniň ulanylyşy

Soňky wagtlarda iberilýän maglumatlaryň trafigi biri-birine päsgel bermez ýaly, olary biri-birinden tapawutlandyryan **ugrukdyryjylar** (router) ulanylýar. Olar öz işleriniň logiki segmentlerini anyk salgylanma arkaly tapawutlandyрма esaslanyp düzýärler.

Uly torlarda dürli ulgamy, usuly maksatnama üpjünçilikli bölek torlary birleşdirmek üçin **geçirijiler** (gateway) ulanylýar.

3. Häzirkizaman kompýuter torlaryndan edilýän talaplar

Torlardan edilýän esasy talap, onuň ulanyjylara tordaky kompýuterleriň bilelikde ulanyp boljak mümkinçiliklerine elýeterliligi döretmegidir. Tordan iş öndüriligi, ygtybarlylygy, bitewiligi, ugurdaşlygy, dolandyrylýanlygy, howpsuzlyk

goraglylygy, giňelme we gerimliligi üpjün etme mümkinçilikleri talap edilyär.

Bu sanalyp geçilen talaplaryň hemmesiniň zerurlygyna garamazdan, köp halatlarda toruň hyzmatlarynyň hili (Quality of service) hökmünde onuň iş öndürilijiligi we ygtybarlylygynyň ýokarylygy göz önünde tutulýar.

Hyzmatyň hiliniň görkezijisiniň ýokarlanmagyny üpjün etmäge iki ýol bardyr. Birinjisi – toruň hiliniň san görkezijileriniň ýokarlanmagy, meselem, toruň A ulanyjynyň B ulanyja iberen bukjalarynyň 150 ms-dan köp wagt sarp etmezligine kepillik geçmegidir.

Hiliň görkezijisiniň ýokarlanmagynyň ikinji ýoly, ol hem toruň ulanyjylaryň işiniň zerurlygy (prioriteti) boýunça hyzmat etjekdigine kepillik geçmegidir. Bu hyzmata, kähalatda, best effort (best effort – gowy hyzmat etmäge in ýokary mümkinçilik bilen çalyşmak) hyzmat hem diýilýär.

Tordan edilyän her bir talaba garap geçeliň.

1. Toruň iş öndürilijiligi

Ýokary öndürilijiligi üpjün etmek iş paýlaşdyrylan ulgamlardan edilyän esasy talaplaryň biridir. Torlaryň öndürilijiligi birnäçe häsiýetnamalary bardyr.

- ulanyjynyň talabyna üns beriş wagtynyň dowamlylygy (üns beriş wagty);
- geçirijilik (goýberijilik) mümkinçiligi;
- alyp-beriş saplanyşy we onuň wagt aralygynyň gerimi.

Ulanyjy toruň ýuwaş işleýändigini aýdanda, I häsiýetnamadaky häsiýeti göz önünde tutýar. Toruň üns beriş wagty ulanyjynyň iberen ýüztutmasynyň wagty bilen onuň alan jogabynyň wagtynyň aralygy bolup, toruň düzümleriniň ýagdaýlaryna baglydyr. Ondan başga-da, tora ýüz tutulan wagta hem baglydyr. Umuman, bu wagtda ýüztutmanyň aragatnaşyk serişdelerden geçişi, iş menzilleriniň goýberiş we geçirilişi hem-

de serweriň müşderiden alnan ýüztutmany kanagatlandyryşyna baglydyr. Toruň üns beriş wagtynyň düzümlere bölünşi ulanyjy üçin däl-de, oňa hyzmat edýänlere bu häsiýetnamany gowulandyrmagyň üstünde işlände, üns bermeli bölekleri aýyl-saýyl edip täzelemekligi üçin gerekdir.

Toruň geçirijilik mümkinçiligi onuň wagt birliginde geçirýän maglumatlarynyň göwrümini aňladýar. Ol hem ulanyjynyň gyzyklanýan häsiýetnamasy däl. Ol toruň içki gurluşyndan bukjalaryň geçirilişini aňladýar. Ýöne ol toruň esasy işiniň – habarlaryň iberilişini we alyşsyny aňladýar hem-de öňki häsiýetnama görä köp ulanylýar. Geçirijilik mümkinçiligi bitde (sekuntda ýa-da geçirilýän bukja) ölçenilip, ol mgnowen wagtda (häzirki pursatda) iň yokary we orta görnüşde bolup biler.

Orta geçirijilik mümkinçiligi geçirilen maglumatlaryň umumy görnüşini olaryň geçirilen wagtyna bölmek bilen tapylýar.

Mgnowen geçirijilik mümkinçiligi tapylanda, orta geçirijilik mümkinçiliginiň tapylyşy ýaly, ýöne iň az wagtdakysy (1 s. 10 ms) kesgitlenýär.

Iň ýönekeý geçirijilik mümkinçiligi diýip, gözegçilik wagtynda ýüze çykan iň uly mgnowen geçirijilik mümkinçiligine aýdylýar.

Maksimal geçirijilik toruň esasy işlemeli wagtynda öz funksiyasyny yokary derejede yerine ýetirip biljegini kesgitleýär.

Toruň umumy geçirijilik mümkinçiligi ony düzüjileriň iň pes geçirijisiniňkä deň bolar. Toruň iş öndürjiligini artdyrmak üçin onuň iň pes işleýän böleginiň geçirijilik mümkinçiligini artdyryan böleginiň geçirijilik mümkinçiligini artdyrmalydyr. Köp ýagdaýlarda bu bellik ugrukdyryjylara degişlidir. Eger onuň orta geçirijilik mümkinçiligi şol boýunça trafigiň orta ýyglygyndan pes bolsa, onda bu bölekde bukjalaryň üýşüp ýitme howpy döreýär.

Kähalatlarda wagt birliginde geçirilen maglumatlaryň orta

mukdaryny aňladýan toruň *umumy geçirijilik mümkinçiliginden* peýdalanmak amatly bolýar. Ol toruň bir bitewilikde hilini häsiýetlendirýär.

2. Toruň ygtybarlylygy we howpsuzlygy

Paýlaşdyrma ulgamlarynyň döredilmeginiň bir sebäbi hem, aýratyn kompýuterlerden has ygtybarly ulgamy almaga ymylmakdyr. Tor ýaly çylşyrymly paýlaşdyrylan ulgamlaryň ygtybarlylygy köp ýagdaýlara baglydyr:

- işe taýýarlyk wagty;
- maglumatlary saklap bilmek ýagdaýy;
- maglumatlaryň saklanyşynyň dürli tärleriniň biri-biri bilen sazlaşyklylygy, garşylyksyzlygy;
- bukjalaryň ýetmeli ýerine zepersiz ýetmegi.

Umumy ygtybarlylygyň ýene bir bagly zady, ol hem toruň howpsuzlygydyr. Ol toruň çykalgasy bar ýa-da betpälli ulanyjylaryň girme mümkinçiligi bar bolan ähli torlarda bardyr.

Toruň ygtybarlylygyny häsiýetlendirýän ýene bir häsiýetnama, ol hem toruň işden çykyp durmaklygydyr. Ol toruň aýry-aýry düzüminiň durup galmagyny ýa-da döwürmegini ulanyjynyň duýmazlygyny üpjün edip bilmegidir. Toruň käbir düzümleriniň işden çykmagy onuň işiniň umumy hilini peseltmegi mümkin. Ýöne ulanyjynyň islegini kanagatlandyryp biler.

3. Toruň giňelme mümkinçiligi we masştablylygy

Toruň giňelme mümkinçiligi diýip, oňa goşmaça bölegiň, kompýuteriň goşulyp ýa-da has kuwwatlysy bilen çalşylýp bilmegine we segmentiň uzynlygyny artdyrmaga bolan mümkinçilige aýdylýar. Eger bu çäreler toruň iş öndürijiligini peseltmese, onda tora **masştablylygy gowy tor** diýilýär. Ony gazanmak üçin torda dürli kommunikasion serişdeler (kommutatorlar, ugrukdyryjylar we ş.m.) ulanylýar.

4. Toruň bitewiligi

Toruň bitewiligi diýip, onuň aýry-aýry kompýuterleriň toplumy däl-de, bir bitewi kompýuter ulgamy hökmünde seredilme mümkinçiligine aýdylýar. Ol iki derejede gazanylyp bilner:

- ulanyjynyň we programmistleriň derejesinde;
- olaryň daş aralykdaky mümkinçiliklerden edil ýerli mümkinçiliklerden peýdalanylyşy ýaly ýagdaýa ýakynlaşmagyny görkezýär. Torda ulanyjydan amallar ulgamynyň we ulanylýan kompýuterleriň sazlaşygyny gazanyp, olaryň tapawutlaryny gizlemeklige mümkinçilik bolmalydyr.

5. Toruň dürli görnüşli trafikleri goldap bilmegi

Soňky wagtlarda torlaryň üstüne adaty serişdelerden bilelikde peýdalanmakdan başga-da, **multimediýa** maglumatlarynyň trafiklerini geçirmek meselesi hem ýüklendi. Torlar dürli görnüşli maslahatlary, okuwlary geçirmeklik üçin peýdalanylyp başlandy. Onuň üstünlikli geçmegi üçin täze protokollar, enjamlar ulanylýar.

Multimediýa trafiklerini geçirmegiň esasy kynçylygy, onda berilýän habarlaryň sinhron (yzygider we bozulmazdan) berilmegini gazanmakdyr. Köne protokollar maglumatlary bölekleyin goýbermäge niýetlenilip, onuň bu aýratynlygy ahyrky netijä täsiri azdy. Häzir her bir täze protokollar multimediýaly trafigi geçirmäge niýetlenilen bolmaly. Adaty kompýuter trafigi bilen multimediýa trafigi bileleşdirilip geçirmekde kynçylyk döreýär. Häzir bu iki, dürli garşylykly talaplara esaslanan trafikleri bilelikde geçirmegiň meseleleri bilen ATM (Asynchronous Transfer Mode) tilsimi düzüjiler meşgullanýarlar.

6. Torlaryň dolandyryjylygy

Torlaryň dolandyryjylygy işde ýüze çykyan meseleleri merkezleşdirilen ýagdaýda çözmek mümkinçiliginiň bolmagydyr. Dolandyrylýan torlarda onuň dürli düzüjileriniň işine gözegçilik edip dolandyrmak üpjün edilýär. Gowy dolandyryş ulgamy bolan torda her bir ýüze çykyan meseläni administratora ýetirip, onuň çözüwini kesgitlep, bir konsoldan dolandyrmak üpjün edilýär. Toruň administratorlary we beýleki tehniki işgärleri çalt çözüwi tapylmaly işler bilen meşgullanýarlar. Şeýlelikde, olar her bir ýagdaýda hereket etmegiň ýollaryny düzýärler. Oňa **tory meýilnamalaşdyrmak** hem diýilýär. Ol ulanyjynyň talaplarynyň üýtgeýşini anyklamak, täze mümkinçiliklerden we tilsimlerden peýdalanmagy guramagy öz içine alýar.

Häzirki döwürde torlary üstünlikli dolandyryan köpprotokolly serişdeleriň ýetmezçiligi duýulýar. Köp serişdeler toruň dolandyrylmagyny däl-de, iş ýüzünde diňe onuň işine gözegçilik etmegi üpjün edýär. Olar torlaryň aýry-aýry böleklerini dolandyryp bilýär, ýöne toruň ýokary hilli işini üpjün edip bilmeýär.

7. Toruň bilelikdeşligi

Toruň ugurdaşlygy ýa-da integrirlenme mümkinçiligi diýip, dürli amallar ulgamynyň, dürli kommunikasiýa protokollaryň, dürli öndürijiniň öndüren önümleridir serişdeleriniň bilelikde işläp bilmek mümkinçiligine aýdylýar. Dürli görnüşli düzümlerden düzülen tora birmeňzeş däl ýa-da **geterigen tor** diýilýär. Kynçylyksyz işleýän geterigen tora bolsa **integrirlenýän tor** diýilýär. Bu mesele aýk ulňä laýyk guralan ulňüleri ulanmak bilen çözülýär.

II bölüm

KOMPÝUTER TORLARYNY GURMAGYŇ MESELELERI

4. Birnäçe kompýuteri birleşdirmegiň meseleleri

§ 4.1. Iki gurluşyň aragatnaşyk interfeýsi

Kompýuter torlarynda özara arabaglanyşygyň guralyşy kompýuterleriň goşmaça gurluşlar bilen arabaglanyşygynyň guralyşyna meňzeşdir.

Kompýuter bilen goşmaça gurluşlaryň arasynda maglumat alyş-berşi guramak üçin kompýuterde daşky interfeýs, ýagny bu aragatnaşygy üpjün edýän gurluş bardyr. Oňa mysal edip, kompýutere printeri birleşdirýän parallel interfeýsi Centronics we RS-232C yzygider interfeýsi getirip bolar. Interfeýs kompýuter tarapyndan şol gurluşyň kontrolleriniň (tehniki üpjünçilik) we ýörite **draýwer** maksatnamanyň kömegi bilen üpjün edilýär. Kähalatlarda özünde bar bolan maksatnamanyň üsti bilen dolandyrylýan gurluşlar hem düş gelýär.

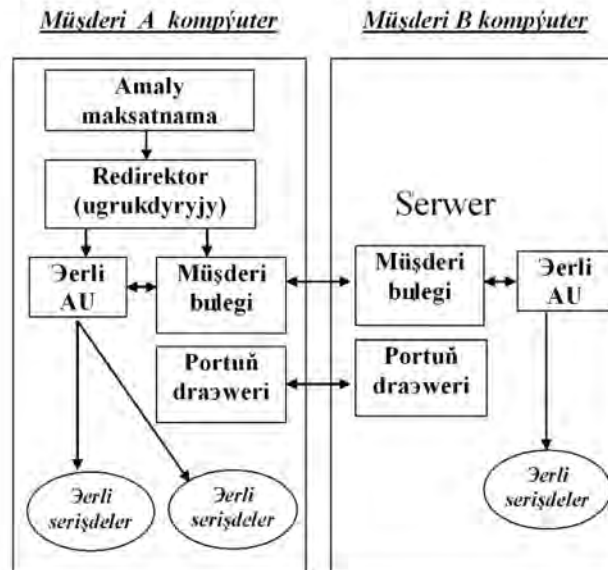
Processor tarapyndan ýerine ýetirilýän maksatnama kompýuter işiniň şinasy bilen, islendik modul bilen, giriş-çykyş buýrugynyň üsti bilen maglumat alyş-çylşygyny gurap biler. Goşmaça gurluşlar hem kompýuterden dürli buýruklary alyp, ýerine ýetirip biler we öz gezeginde özi hakda käbir maglumaty kompýutere berip biler. Daşky gurluşlar özleri üçin kompýuterden gelýän buýruklary kabul etmek we öz

habarlaryny bermek üçin kompýuterleriň daşky interfeýsini peýdalanylýarlar.

Kompýuteriň prosessoryndan gelyän buýruklar ilki onuň içki portuna, soňra daşky gurluşyň kontrollerine, soň bolsa daşky portuň we interfeýsiniň kömegi bilen daşky gurluşyň registriniň buferine berilýär.

Daşky gurluşyň kontrolleri ýönekeýje buýruklary ýerine ýetirýär, onuň draýweri bolsa has çylşyrymly buýruklary ýerine ýetirýär. Draýweriň döredilişine (ýazylyşyna) baglylykda, daşky gurluş dürli-dürli işläp biler.

Iki gurluş (kompýuter we daşky gurluş ýa-da kompýuter we kompýuter) birleşdirmek üçin dürli daşky interfeýsler ulanylýar. Olaryň has giňden ulanylýany RS-232 C interfeýs bolup, ol iki kompýuteri birleşdirmek üçin ulanylýar. Iki



2-nji surat. Iki kompýuteriň aragatnaşygynyň guralyşy

kompýuteri birleşdirmek ýokardaky gömüşde amala aşyrylýar. Ýöne esasy aýratynlyk – buýruklar iki taraplaýyn berilýär.

Goy, A we B kompýuter göni portlaryň kömegi bilen birleşdirilen diýeliň. Bu RS-232 C interfeýsiniň kömegi bilen NC 3.0-yn Link funksiýasy bilen amala aşyrylyp bilner. Ýöne has ýönekeý we oňaýly ýagdaý amallar ulgamynda (AU) ýörite müşderi we serwer modullaryny döretmek bilen amala aşyrylýar. Bu ýagdaýda iki kompýuteriň aragatnaşygy aşakdaky çyzgy boýunça amala aşyrylýar:

Müşderi moduly A kompýutere daş aralykdaky faýl ulgamyndan gerek maglumaty almagyň talabyny berjaý etmegi guraýar. Serwer moduly bolsa, ony kanagatlandyrmagy guraýar. Modullaryň ikisi bilen üpjün edilen kompýuterler bu işleriň ikisini hem ýerine ýetirýärler. Müşderi modulynyň esasy oňaýly tarapy, onuň özüne berlen ýerli ýa-da daşky faýllara talaplary tapawutlandyryp bilýänligindedir. Bu işi müşderi modulunda redirektor (ugrukdyryjy) bölegi amala aşyrýar.

§ 4.2. Maglumatlary alyp-bermegiň fiziki meseleleri

Islendik, iň bolmanda iki kompýuter birleşdirilende hem olaryň arasyndaky aragatnaşyk liniýasy boýunça signallary fiziki taýdan aralyga bermek meselesi ýüze çykýar. Kompýuter tilsimatynda maglumatlar ikilik koduň üsti bilen elektrik signallaryna öwrülýär. Olar kompýuteriň içinde **potensial usul** boýunça kodlanýlar, ýagny 1-e elektrik naprýaženiýesiniň bir derejesi, 0-a bolsa beýleki derejesi degişli edilýär. Kähalatlarda sanlary dürli polýarlykdaky impulslaryň kömegi bilen kodlaýan **impuls usuly** hem ulanylar.

Kompýuter torlarynda maglumatlary has daş aralyga aragatnaşyk liniýasynyň üsti bilen bermek üçin kompýuteriň içki gurluşynda peýdalanylmaýan **modulýasiýa** usuly ulanylar. Bu

usul boýunça diskret maglumatlar aragatnaşyk liniýasynyň ýagdaýyna baglylykda gowy berip bolýan, üznüksiz signalyň gerek ýygylgyndakysyna öwrülýär.

5. Fiziki aragatnaşygyň topologiýasy. Tor tilsimleri

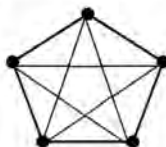
§ 5.1. Tor topologiýasynyň görnüşleri

Tory taslamakda esasy mesele, onuň fiziki aragatnaşygynyň usulyny saýlap almakdyr. Oňa **toruň topologiýasy** diýilýär. *Toruň topologiýasy* kompýuterleriň aragatnaşygyny görkezýän grafyň konfigurasiýasydyr. Şeýlelikde, grafyň depeleri oňa birleşdirilen kompýuterler, gapyrgalary bolsa olaryň arasynda guralan aragatnaşyklardyr.

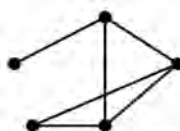
Köplenç, kompýuterleriň arasynda guralan fiziki aragatnaşygyň konfigurasiýasy olaryň arasyndaky logiki aragatnaşygyň konfigurasiýasyndan tapawutlanýar. Logiki aragatnaşyk toruň düwünleriniň arasynda guralan maglumat alyp-berşiň hakykat ýüzünde geçýän ýoluny görkezýär.

Toruň topologiýasyny dogry saýlamak onuň häsiýetlerine täsir edýär. Toruň topologiýalarynyň gömüşleri:

Doly aragatnaşygyň topologiýasy. Bu ýagdaýda tordaky her bir kompýuter başga bir kompýuter bilen çatylýar:



Öýjükleýin topologiýa. Ýokardaky topologiýada käbir zerur däl çatylmalaryň aýrylmagy bilen döredilýär. Gönüden-göni aragatnaşyk diňe has zerur ýagdaýda guralýar.

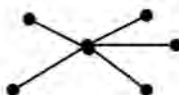


Umumy şina. Bu ýaýran, kompýuterleri bir umumy kabele logiki ýa-da aşakdaky çyzgy boýunça birikdirilen topologiýadyr.



Bu topologiýa hem ýönekeý, hem arzan. Öndürijiligi pes, işjeň ýagdaýdan çalt çykýar.

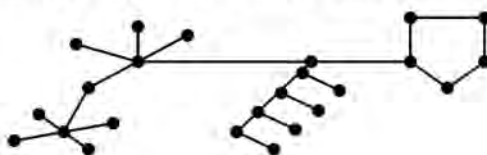
Ýyllyz topologiýasy. Her bir kompýuter aýratyn kabel bilen bir gurluşa – kommutatora ýa-da kompýutere birikdirilýär.



Kommutator berilýän maglumaty beýleki bir ýa-da birnäçe kompýutere ugrukdyrýar. Umumy şinadan ygtybarly.

Halka konfigurasiýaly topologiýa. Maglumatlar (aragatnaşyk) bir kompýuterden beýlekä halka şekilli kabeliň ugry boýunça berilýär.

Garyşyk topologiýaly torlar. Dürli topologiýalaryň kommunikasiýa serişdeleriniň kömegi bilen birleşmesi:

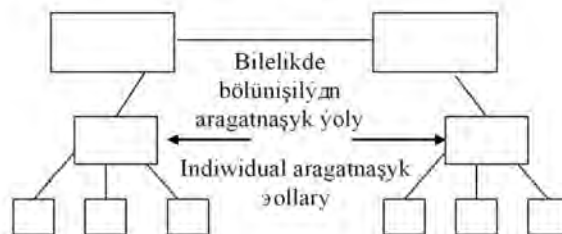


§ 5.2. Aragatnaşygyň liniýasyny bilelikde ulanmagy guramak

Diňe doly aragatnaşykly topologiýada kompýuterleriň her bir jübütiniň arasynda aragatnaşygyň boljagy düşnükli. Beýleki ýagdaýlarda aragatnaşyk liniýalaryny bölüşmek boýunça toruň ähli ulanyjylary tarapyndan peýdalanyp bolar.

Aragatnaşyk ýoly bilelikde bölüşmek ýagdaýy boýunça ulanmagyň esasy mysaly – umumy şina topologiýasydyr.

Elbetde, aragatnaşyk ýoluny bilelikde ulanmak toruň iş öndürjiligine täsirini ýetirýär. Muňa garamazdan, Ethernet we Token Ring (degişlilikde, umumy şina we halka topologiýalary boýunça) ýaly tilsimlerde däl, eýsem has täze Fast we Gigabit Ethernet tilsimlerinde-de ulanylýar.



3-nji surat. Aragatnaşyk ýolunyň ulanylyşy

Dürli topologiýaly torlarda iş menzilleriniň arasynda dürli usulda maglumat alyp-beriş ýollary we tertibi ýörite maksatnamalaryň (protokollar) kömegi bilen amala aşyrylýar.

ABŞ-nyň elektrotehnika we elektronika boýunça inženerçilik instituty (Institute of Electrotechnics and Electronics Engineers – IEEE) şol protokollar üçin dürli ülnüleri işläp düzdi. Olara institutyň IEEE-802 komitetiniň gözegçilik edýänligi sebäpli IEEE-802 ülnüleri diýilýär. Şol ülnüleri torlarda

maglumatlaryň akymyny tertipleşdirip ugrukdyrmagyň usullaryny beýan edýärler.

Häzire çenli kompýuter torlarynyň giň ýaýran usullary Ethernet, Arcnet we Token Ring tilsimleridir (degişlilikde, IEEE 802.3; 802.4; 802.5).

Ethernet tilsimi 1975-nji ýylda Xerox firmasy tarapyndan işlenip düzülip, häzirkä döwürde hem giňden ulanylýar. 1980-nji ýylda onuň ülnüsi kabul edildi. Bu tilsim üçin köp ýagdaýlarda *umumy şina* topologiýasy ulanylýar. Bir menzil tarapyndan iberilen habar hemme menzilleriň portuna ýaýraýar, ýöne ol niýetlenilen iş menzilinden beýlekiler tarapyndan kabul edilmeyär. Bir wagtda toruň işsiz durandygyny birnäçe menzilden kesgitläp, öz maglumatlaryny ibermegi mümkindir. Şol ýagdaýda *kolliziýa* döreýär. Birnäçe wagtdan soň (az wagtda, ýöne her menzil üçin öz wagty bar) maglumat täzeden iberilýär.

Ethernet tilsimiň birnäçe görnüşleri bardyr. 1980-nji ýylda kabul edilen ülnüni DEL, Intel we Xerox firmalary bilelikde öňe sürdüler. Şonuň üçin oňa Ethernet II ýa-da Ethernet DIX diýilýär. 1995-nji ýylda onuň Fast Ethernet ülnüsi kabul edildi. 1998-nji ýylda Gigabit Ethernet tilsimi kabul edildi. Olaryň hemmesi maglumatlary alyp-bermegiň gurşawyny bilelikde, onuň tötänden boşlugyndan peýdalanyň, kesgitläp ulanmagyň we kolliziýalary çözmegiň CSMA/CD usulyny ulanýarlar (Carrier – system multiply Access with collision detection).

Datapoint Corporation firmasy tarapyndan Arcnet tilsimi döredildi. Ol “ýyldyz” topologiýa esaslanandyr. Maglumat iberýän kompýuter onuň üçin ýörite bukja döredýär we bir kompýutere yzygiderli iberýär. Eger başga menzil habar (bukja görmüşinde) iberjek bolsa, ýene şol markere garaşyp, oňa ony iberilýän salgylar bilen goşmaly. Şol bukjalary ahyrky menzile ýetende, markerden aýrylýar we galýar. Soňky döwürde bu tilsim köp ulanylmaýar (1993-nji ýyldan bäri enjamlary goýberilenok).

Token Ring IBM kompaniýasy tarapyndan 1984-nji ýylda işlenilip düzüldi. Onuň topologiýasy halka görnüşli bolup, marker usulyna esaslanandyr. Şol markeriň halka boýunca hereketine baglylykda, her bir iş menzili oňa (tora) girmäge we maglumat ibermäge mümkinçilik alýar.

**6. Torlary guramakda onuň düzümini
tertipleşdirmegiň berýän artykmaçlyklary.
Tor gulluklary**

Uly bolmadyk torlarda tor topologiýalarynyň haýsy hem bolsa biri ulanylýar. “Ýyldyz” topologiýalaryndan başga hemme topologiýalarda tora girýän kompýuterler beýleki kompýuterler bilen iş salşanda, deňhukuklykdan peýdalanýarlar. Toruň bu görnüşde düzülmegi kompýuterleriň sanyny gerek wagty artdyrmagy hem-de ulanylyşyny we hyzmatyny ýeňilleşdirýär. Ýöne uly torlar guralanda torlaryň düzüminiň deňhukuklylyk görnüşini onuň ýetmezçilik tarapyna öwürülýär. Bu torlarda diňe bir topologiýanyň ulanylmagy aşakdaky çäklendirilmeleriň emele gelmegine getirýär:

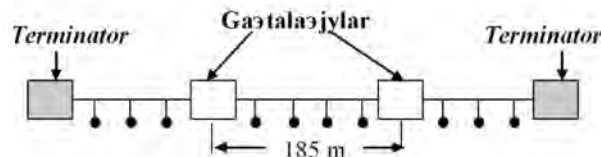
- kompýuterleriň arasyndaky aralygyň çäklendirilmegine;
- tordaky kompýuterleriň we düwünleriň çäklendirilmegine;
- toruň düwünlerdäki trafikleriň çaltlygyna çäklendirme goýulmagyna.

Meselem, Ethernet tilsim inçe koaksial kabelde 185 metrden uzyn bolmadyk, uzynlygy 30-dan artyk bolmadyk kompýuterli tory döretmäge mümkinçilik berýär. Ýöne tordaky kompýuterler öz arasynda ýygy-ýygýdan maglumat alyp-berişýän bolsalar, onda torda yeterlik geçirijilik mümkinçiligini saklamak üçin kompýuterleriň sanyny 20-ä, hatda 10-na çenli azaltmaly bolar. Bu çäklendirmeleri aradan aýyrmak üçin toruň düzümini ýörite tertipleşdiriji usullar we enjamlar, ýagny

gaýtalaýjylar, konsentratorlar, köprüler, kommutatorlar, ugrukdyryjylar ulanylýar. Bu enjamlaryň toruň aýry-áýry bölekleriniň (segmentleriniň) aragatnaşygyny guramaga ýardam berýändigleri göz önünde tutulyp, olara *kommunikasion enjamlar* hem diýilýär.

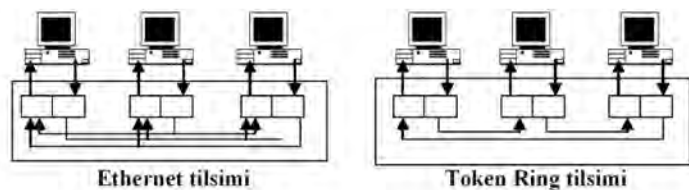
§ 6.1. Torlaryň fiziki tertipleşdirilişi

Toruň bir segmentini başga bir segmenti bilen birleşdirip, uzynlygyny artdyrmagy gazanmak üçin gaýtalaýjylar ulanylýar. Gaýtalaýjylar toruny bir segmentiň ujundaky signalyň kuwwatyny, amplitudasyny öňki ýagdaýyna çenli dikeldip, beýlekí segmentlere berýär.



4-nji surat. Gaýtalaýjylaryň ulanylyşy

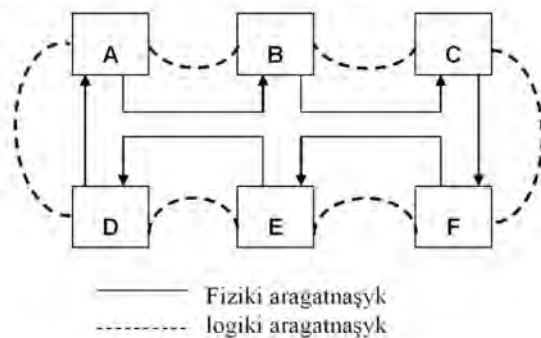
Birnäçe portlary bolup, segmenti birleşdirmäge mümkinçilik berýän gaýtalaýjylara **konsentratorlar** diýilýär. Kähalatlarda olara **hablar (HUB)** hem diýilýär. Bu ýagdaýda olaryň birnäçe segmentleriň merkezine öwrülyändigí göz önünde tutulýar. Dürli tilsimlerde konsentratorlar dürli işleri ýerine ýetirýär hem bolsalar, ahyrynda olaryň esasy ýerine ýetirýän işi özüniň bir portunda alnan signaly beýlekí portlarynda dikeldip gaýtalamagydyr. Ýöne, meselem, Ethernet tilsiminde ol bir portuna gelen signaly beýlekí ähli portlarynda gaýtalaýjylar, emma Token Ring tilsimde alnan signal soň diňe degişli kompýuteriň birleşdirilen portunda gaýtalanýar.



Konsentratorlar mydama toruň fiziki topologiýasyny üýtgedýär, ýöne onuň logiki topologiýasy üýtgemän galýar.

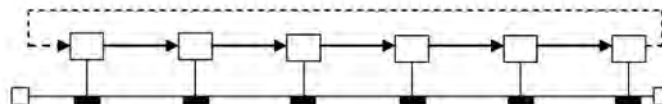
Fiziki topologiýa diýip, toruň kabeliniň aýry-aýry bölekleriniň aragatnaşygyny guramagyna aýdylýar.

Logiki topologiýa tordaky maglumat akymynyň ugurlaryny (konfigurasiýasyny) göz önünde tutýar. Köp ýagdaýlarda olar biri-biri bilen gabat gelýärler.



5-nji surat. Fiziki we logiki aragatnaşyklaryň gabat gelşi

Topologiýa halka şekilli fiziki topologiýa bolup, onda kompýuterler kabel boýunça öz üstlerinden markerleri geçirýärler. Bu tor logiki we fiziki topologiýanyň gabat gelýän torlarynyň mysalydyr.



6-njy surat. Fiziki we logiki topologiýalaryň dürli ýagdaýy

Fiziki topologiýa umumy şina bolan görnüşdäki torda logiki topologiýa fiziki topologiýa bilen gabat gelenok. Sebäbi munda markerler fiziki aragatnaşyk boýunça berilmän, eýsem tor adapterleriniň draýwerleriniň logiki konfigurasiýasy boýunça kesgitlenip, B,A,C,... ýaly ýa-da başga tertipde halka görnüşde bolup geçmegine hiç zat täsir edip bilmez. Ýöne toruň fiziki düzüm tertibi üýtgemän galýar.

Toruň fiziki düzüm tertibiniň konsentratorlaryň kömegi bilen tertipleşdirmegi umumy uzynlygyny uzaltmakdan başga-da, onuň ygtybarlylygyny ýokarlandyrýar. Meselem, haýsam bolsa bir kompýuter Ethernet tilsimli, umumy şinaly fiziki düzüm tertibi bolan torda pozulma sebäpli yzygiderli maglumat bermegini kesmese, onda tor pozulýar. Bu ýagdaýda ol kompýuteriň adapterini elde iş ýagdaýynda çykarmaly bolýar. Konsentrator ulanylan torda bu ýagdaý awtomatlaşdyrylan görnüşde ýerine ýetirip bilner. Konsentrator şol kompýutere deňişli portuny öçürýär. Ol başga şolar ýaly ýagdaýda hem dogry işlemeýän düwüni iş ýagdaýyndan çykaryp, dolandyryjynyň wezipesini ýerine ýetirip biler.

§ 6.2. Toruň logiki düzüm tertibi

Fiziki düzüm tertibi zerur hem bolsa, logiki düzüm tertipsiz tory gowý gurap bolmaýan ýagdaýlar (orta we uly torlarda) köp duş gelýär. Meselem, toruň dürli fiziki segmentleriniň arasynda geçirilýän trafigi täzeden paýlamak işini fiziki düzüm-tertibiniň üsti bilen çözmek mümkin däldir.

Uly torlaryň dürli bölümlerdäki segmentlerden durýanlygy sebäpli, dürli görnüşdäki maglumatlar akymynyň ýollaryny kesgitlemek meselesi döreyär. “Daşky” we “içki” trafikleriň nähili paýlanandygyna garamazdan, toruň ygtybarlylygyny artdyrmak maksady bilen, ony göz önünde tutmaly bolýar.

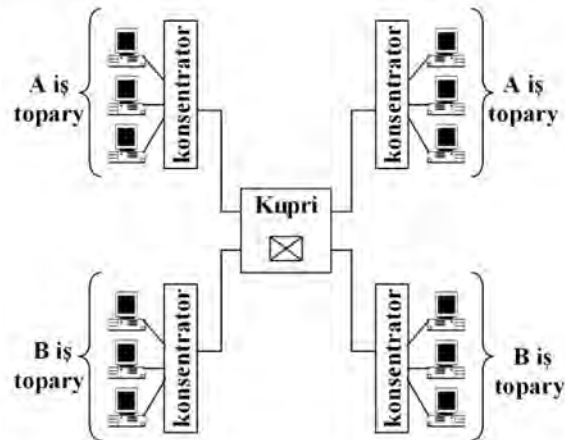
Toruň fiziki segmentlerinde bir paýlaşylan gurşaw hökmünde seredilýän topologiýaly torlar uly torlardaky maglumat akymyna dogry gelenok. Iki kompýuteriň maglumat alyp-beriş işi beýleki maglumat akymalaryny saklaýar. Bu ýagdaý toruň logiki düzüm tertibiniň üýtgeşsiz galandygyny, onuň maglumat akymynyň tizliginiň hasaba alynmandygyny görkezýär. Bu ýagdaý bir umumy paýlanylan gurşaw pikirinden dänmek bilen çözülip bilner. Meselem, bir bölümiň çägendäki kompýuteriň iberýän maglumaty şol bölümdäki beýleki kompýutere degişli bolsa, onda iberilýän maglumatlar bu bölümden çykmasa dogry bolardy. Bu ýagdaýda toruň beýleki böleklerindäki kompýuterler öz aralarynda maglumat alyp-berişmäge mümkinçilik alyp biler.

Toruň bir böleginiň kompýuterlerine niýetlenen trafigiň diňe şol bölekde ýaýradylmagyna **trafigiň ýerleşdirilmegi** diýilýär.

Toruň logiki düzüminiň tertipleşdirilmegi onuň bölekleriniň trafiginin ýerleşdirilmek işi bilen gabat gelýär. Torda ulanylýan köpri (bridge) ony logiki böleklere bölýär we maglumatlary bir logiki bölekden beýlekä diňe zerur wagtynda geçirýär. Şeýlelikde, köpri toruň bir böleginiň trafiginin beýleki bölegiň trafigidan aýyl-saýyl edýär we toruň umumy iş öndürijiligini artdyrýar.

Köprüler torlaryň trafiklerini ýerleşdirmek üçin kompýuteriň salgylaryndan peýdalanýarlar. Bu bolsa kompýuterleriň haýsy bölege degişlidigini kesgitlemegiň kynlygy sebäpli, kadryň köprü haýsy portdan gelendigini kesgitlemegiň zerurlygyna getirýär. Şeýle ýagdaýda köprüler

ulanylanda, torda ýapyk kontur emele gelmez ýaly seresap bolmaly.



7-nji surat. Konsentratoryň, kommutatoryň we köprüniň ulanylyşy

Kommutatorlar (switch) kadrlary täzeden işlemekde köprülerden köp tapawutlananok. Ýöne onuň her porty ýörite prossesor bilen üpjün edilip, ol her porta degişli kadry beýlekilere ibermän işläp düzýär.

Köprüler bilen kommutatorlaryň ulanylmagy netije bermeyän wagtynda trafikleri beýleki trafiklerden aýrybaşgalamak üçin ýörite ugrukdyryjylar ulanylýar. Olar kompýuterleriň sanly salgylaryndan peýdalanyan logiki aragatnaşygy gurayarlar. Ondan başga-da, ugrukdyryjylar ýapyk konturlar bilen hem işläp, köpsanly ugurlardan in gowsuny saýlap alyp bilýärler. Şeýle hem başga ugrukdyryjylar birmäçe, dürli tilsimli ýarym torlary birleşdirmekde ulanylýar. Bu gurluşlardan başga-da torlarda şlyuzlar hem ulanylýar. Ol diňe trafikleri ýerleşdirmekden başga-da, beýleki goşmaça yüze

çykýan ýagdaýlardan goramakda we torda ulanylýan maksatnamaly torlary birlleşdirmekde ulanylýar. Şeýlelikde, uly torlar logiki ýerleşdirilmezden we düzüm tertipsiz guralanok. Olary üpjün etmek üçin ýokarda agzalan enjamlar ulanylýar.

§ 6.3. Tor gulluklary

Ulanyjy üçin tor bu kompýuterleriň ýörite kabeller we enjamlar bilen birlleşdirilen toplumy däl-de, eýsem oňa gerek bolan işleri üpjün edýän tor gulluklarynyň toplumlarydyr. Tor gulluklary ulanyja toruň ähli mümkinçiliklerini açyp berýär. Tor gulluklarynyň arasynda soňky ulanyja däl-de, onuň administratorlaryna ugrukdyrylanlary administrirleýiş (dolandyryş) gulluklary hem bardyr. Gulluklaryň hemmesi maksatnama üpjünçilikleriniň üsti bilen (meselem, amallar ulgamynyň kömegi bilen) amala aşyrylýar. Olaryň üsti bilen faýl gullugy, çap ediş gullugy amala aşyrylýar.

III bölüm

OSI TORLARVNYŇ AÇYK ULGAMY

§ 7.1. OSI usulynyň derejeleri

Torlary gurnamakda ulanylýan protokollar halkara ülnülerine gabat gelse, onda olaryň biri-biri bilen alyşmagyna uly itergi berýär. Şonuň üçin olary ülnüleştirmäge ymtylýarlar.

1978-nji ýylda Ülnüleştirmek boýunça Halkara Gurama (ISO) torlary ülnüleştirmekde uly orun oýnan ülnüni – protokollar toplumyny hödürledi. Ol ülnä *açyk ulgamlaryň özara aragatnaşyk ülnüsi* diýilýär (Open System Interconnection OSI). Bu geçirişi ülni ulgamlaryň aragatnaşygynyň dürli derejesini kesgitleýär, olaryň ülni atlaryny we ýerine ýetirmeli işlerini beýan edýär.

OSI ülnüsi boýunça özara aragatnaşykda bolýan tor serişdeleri 7 derejä bölünýärler: amaly, wekilçilik, seans, ulag, tor, akaba we fiziki. Her bir dereje tor serişdeleriniň kesgitli özara aragatnaşygynyň görnüşi bilen baglydyr.

OSI ülnüsi diňe ulgam serişdeleriniň, ýagny amallar ulgamynyň, ulgam enjamlarynyň, ulgam apparatlarynyň özara aragatnaşygyny beýan edýär. Ol soňky ulanyjylaryň işleriniň aragatnaşygyny öz içine almaýar. Öz protokollaryny şol ulgam serişdelerine ýüzlenip amala aşyrýar. Şonuň üçin goşundylaryň aragatnaşyk derejesi bilen amaly derejäni tapawutlandyrmak zerurdyr. Bulardan başga-da, goşundynyň özüniň öz üstüne ýokarky derejeleriň funksiýalaryny almagy mümkin. Meselem,

käbir maglumatlar binýatlaryny dolandyryňan ulgamlarynyň daş aralykdaky faýllar bilen iş salyşmaga mümkinçiligi bardyr.

Goý, goşundy toruň amaly derejesine ýüz tutýan bolsun (meselem, faýl gullugyna). Bu ýüz tutmanyň esasynda amaly derejäniň maksatnama üpjünçiligi kabul edilen görnüşde timarlanan habar taýýarlaýar. Adaty habar sözbaşydan we maglumatlaryň meýdanyndan durýar. Sözbaşy, adatça gulluk maglumatlaryny, ýagny tor boýunça habaryň barmaly ýeriniň ýerine ýetirmeli işini özünde saklaýar. Onda iberilýän ýa-da soralyan faýllaryň ýerleşýän ýeri we onuň üstünde amala aşyrylmaly amallar bolýar.

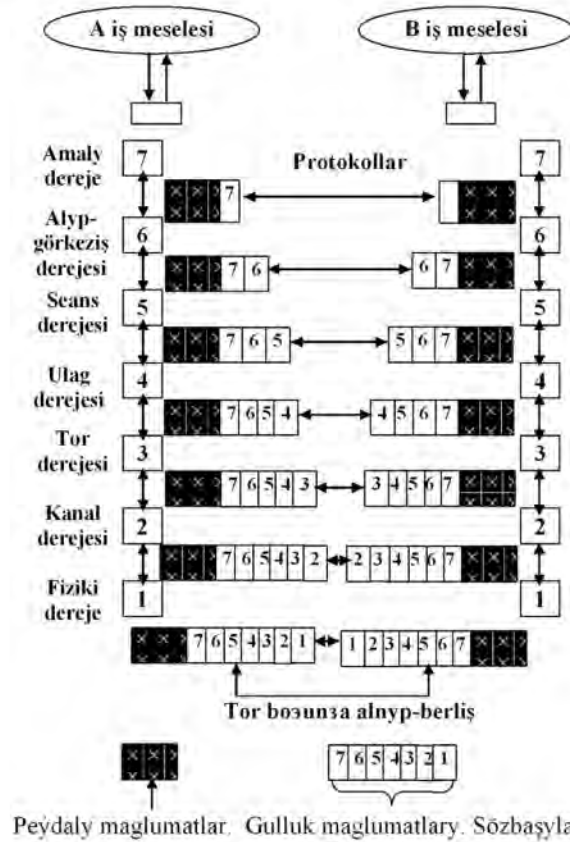
Maglumat meýdanynda iberilýän habarlar bolup biler. Ýöne bu maglumatlar ibermeli ýa-da ýetmeli ýerine ýetýänçe aşaky derejeler birgiden meseleleri çözmeli bolýar.

Ibermeli habary döredenden soň, amaly dereje ony aşak, wekilçilik derejesine iberýär. Bu derejäniň protokollary habaryň sözbaşydaky maglumatyna laýyklykda hereket edýär we oňa iberilýän ýerindäki düwüniň wekilçilik derejesine degişli öz habaryny goşýar. Netijede, alnan habar seans derejä iberilýär. Seans derejesi hem öz sözbaşysyny goşup aşak iberýär we ş.m. Käbir protokollar sözbaşy degişli maglumatlary habaryň soňlamasy hökmünde soňuna hem goşýarlar. Iň soňunda habar soňky fiziki derejä ýetýär, ol bolsa habary tor boýunça niýetlenilen salga iberýär. Oňa çenli habar degişli habarlaryň goşan sözbaşylary we sözsoňulary bilen üpjün edilýär.

Haçan-da, habar niýetlenen salgysyna (düwüne) ýetenden soň, fiziki dereje tarapyndan kabul edilýär we derejeden-derejä ýokarlygyna galýar. Her dereje özüne degişli sözbaşydan ýerine ýetirmeli işlerini ýerine ýetirip, sözbaşyny aýyrýar we ýokary derejä geçirýär.

Alyp-beriş işinde iberilen habarlara (message) başgaça (ISO üňňä laýyklykda) *maglumatlaryň protokol bölegi* (Protokol

Data Unit, PDU) diýilýär. Kesgitli derejeleriň maglumatlarynyň bölegini atlandyrmak üçin: kadr (frame), bukja (packet), deýtegramma (datagram), segment (segment) ýaly atlar ulanylýar.



8-nji surat. Derejara aragatnaşyklar

OSI ülnüniň iki esasy görnüşli protokollary bardyr. Birleşmäni guramak üçin protokollardan (connection oriented) maglumat alyp-berişmezden öňürti ugradyjy we kabul ediji iki birleşmäni guramaly, soňra protokollaryň käbir parametrlerini saýlamaly. Soňra olar bu birleşmäni kesýärler.

Protokollaryň II topary önünden birleşmezden işleýän protokollardyr (connectionles). Olara başga **deýtegramma protokollary** hem diýilýär. Ugradyjy öz habary taýýar bolandan iberyär. Kompýuterleriň özara aragatnaşygynda protokollaryň iki görnüşü hem ulanylýar.

§ 7.2. OSI ülnüsiniň derejeleri

I dereje. Fiziki dereje (physical layer).

Bu dereje bitleriň kabeller boýunça berilmegi bilen iş salyşýar. Bu derejä fiziki gurluşyň geçiriş zolagy, päsgelçilikden goramak, tolkun garşylygy ýaly häsiýetnamalar dahyllydyr. Fiziki derejede elektrik signallaryň häsiýetnamalary hem kesgitleýär. Bu derejäniň işi tora birikdirilen islendik gurluşda amala aşyrylýar. Kompýuterde ol tor adapteriniň ýa-da yzygiderli portuň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Fiziki derejäniň protokolynyň mysaly hökmünde Ethernet tilsimiň 10 Base-T aýratynlygyny getirip bolar. Onda ekranlaşdyrylmadyk towly jübüti (100 m garşylykly III kategoriýa degişli) diýilýän kabel ulanylýar. Toruň böleginiň iň uly uzynlygy – 100 m.

Fiziki dereje fiziki akaba bilen birleşmäni we kesilmäni üpjün edýär. Bu derejede ýokarky (II) derejeden gelýän signallary kabel boýunça berilýän signala öwürmeklik amala aşyrylýar.

II dereje. Akaba derejesi (Data Link).

Fiziki derejede diňe bitler geçirilýär. Onda kähalatlarda aragatnaşyk liniýasynyň işlidigi ýa-da boşdugy hasap edilenok.

Akaba derejesiniň esasy meseleleriniň biri alyp-beriş gurşawynyň elýeterlilikini barlamakdan ybaratdyr. Onuň başga bir işi bolsa ýalňyşlary tapyp, düzetmegiň ýoluny guramakdyr. Onuň üçin akaba derejesinde iberilýän bitler toplumlara (kadr diýilýänlere) birleşdirilýär. Bu derejede her bir kadryň öňi we yzy ýörite bitleriň yzygiderliligi we barlag jemi bilen üpjün edilip, ony bermegiň dogrulygyna gözegçilik edilýär. Kadr tor boýunça geçende, ony alýanlar maglumatlar boýunça barlag jemini kesgitleýärler, eger ol kadrdaky bilen gabat gelse, ony kabul edýär. Eger ol hiç ýerde gabat gelmese, onda ýalňyşlyk aýan edilýär.

Akaba derejesiniň protokolynda kompýuterler bilen olaryň salgylarynyň arasynda kesgitli aragatnaşyk guralandyr. Akaba derejesi kadrlary toruň islendik iki düwnüniň arasynda guramaga niýetlenen hem bolsa, ol bu işi diňe kesgitli topologiýa we oňa degişli tilsim üçin ýerine ýetirýär. Kompýuterlerde akaba derejesiniň işi adapterler bilen draywerleriň bilelikdäki işiniň kömegi bilen amala asyrylýar. Ýerli torlarda akaba derejesiniň protokollary köprüler, kommutatorlar we ugrukdyryjylar tarapyndan hem ulanylýar. Umuman, torlarda akaba derejesiniň işini aýrybaşgalamak kyn. Sebäbi şol bir protokolda ol tor derejesiniň işi bilen goşulýşmagy mümkin.

Umuman, köp ýagdaýlarda akaba derejesi habarlary ibermek we almak üçin ýeterlik dereje bolup biler. Ýöne habarlary berilýän ýerine has ygtybarly gowşurmak üçin dürli topologiýaly we tilsimli torlarda ol ýeterlik däl. Şonuň üçin, OSI ülnüde bu mesele tor we ulag derejeleriniň üstüne ýüklenendir. Şeýlelikde, akaba rugsat beriş ýa-da aragatnaşyk zynjyryny dolandyryş derejesinde ýokary derejäniň aragatnaşygyny guraýar. Munda berilýän maglumatlar maglumaty özünde saklaýan bölekler bölünýär. Şunlukda, eger bir iş menzili başga bir iş menziline birnäçe bölekleriň

zygyderliligini ýollaýan bolsa, onda şol zygyderlilik kabul edilyär.

III dereje. Tor derejesi (Network layer).

Tor derejesi bütinleý dürli görnüşde guralan torlary birleşdirip, olar üçin bir umumy ulag ulgamyny döretmek üçin niýetlenendir. Onuň işleri dürli-dürlüdür.

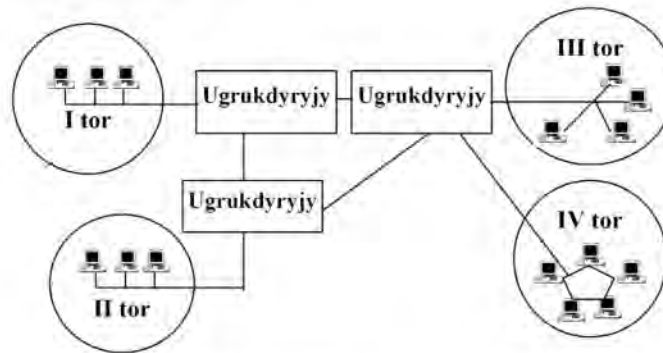
Ýerli torlaryň akaba derejesiniň protokollary diňe bir görnüşli topologiýaly torlardaky düwünleriň arasyndaky aragatnaşygy guraýar. Bu bolsa has çylşyrymly düwünli torý guramaga mümkinçilik berenok. Akaba derejede kynçylyklary aradan aýyrmak, torda maglumat alyp-berşiň ýönekeýligini saklamak we dürli topologiýaly torlary birleşdirip, çylşyrymly tor emele getirmek üçin tor derejesi ulanylýar.

Bu derejede tor diýip, bir topologiýa degişli maglumatlary akaba derejäniň protokollarynyň biri boýunça alyp-bermäge niýetlenilen tora düşünilýär. Olar öz aralarynda ugrukdyryjylar bilen birleşdirilýär. Ol tor birleşmesine girýan torlaryň topologiýasy hakda maglumat ýygnap, onuň esasynda bir tordaky ugradyjydan beýlekä ýörite ýol saýlap alyp, böküş (hop) guraýar. Şeýlelikde, bujra birnäçe ugrukdyryjylaryň üstünden geçýär.

Tordaky her bir düwün bir ýagdaý bilen baglanyşykly. Şol işleriň özara aragatnaşygy bu derejede guralyp, olaryň ugurlary kesgitlenip, akymlary dolandyýar. Bu derejede berlenleriň alyş-çalşygy amala aşyrylýar.

Ýörite gurluşlar – ugrukdyryjylar her bir işiň nire degişlidigini onuň salgysyndan (Node Address) kesgitleýär. Maglumatyň tordaky ýollaryny kesgitlemek üçin ýörite ýollaryň tablisasy (Routing Tables) düzülýär. Ol alyp-beriş zygyderliligini özünde saklaýar. Her bir ýol soňky salgyny, indiki ýoluň salgysyny we şol ýollar boýunça alyp-beriş bahasyny öz içinde saklaýar. Ýollar tablisasyny düzmek üçin wektorlar usuly ýa-da hasabat usuly ulanylýar. Iň gowy ýoly kesgitlemek üçin çalt hasabat usullary ulanylýar. Tor derejesinde

bukjalaryň alnyp-berliş işiniň diagramma we wirtual birleşme usullary peýdalanylýar.



9-njy surat. Ugrukdyryjynyň kömegi bilen döredip boljak ýollar

1-nji tablisa. Tor derejeleriniň gysgaça beýany

Soňky ulanyjylaryň tor gulluklary bilen işlemegini üpjün edýär	Amaly dereje – Application Layer	7-nji dereje
Kodlanan we sanly berlenleri <u>gürkezýär</u>	Gürkeziş derejesi – Presentation Layer	6-njy dereje
Rugsat edilen aragatnaşyklaryň interfeýsi	Seans derejesi – Session Layer	5-nji dereje
Ugradylan äerinde buleklere bulup, kabul edilende <u>ýygnaýan</u> ulgam	Ulag derejesi – Transport Layer	4-nji dereje
Maglumat akabasynyň akymyny dolandyrýar	Maglumat akymynyň derejesi – (tor derejesi) Network Layer	3-nji dereje
Berlenleriň alyp-beriş zynjyryny dolandyrýar	Akaba derejesi – Data Layer	2-nji dereje
Toruň düwmeleriniň arasynda aragatnaşygy üpjün edýär (<u>ýoda gürzär</u>)	Fiziki dereje – Physical Layer	1-nji dereje

IV dereje. Aлып-beriş dolandyryş ýa-da ulag derejesi. Bu derejede iberilýän habar böleklere (bukjalara) bölünip, kabul edýänler gurnaýarlar. Biri-biri bilen birmeňzeş däl, dürli derejeleriň ýörite slýuzlar arkaly ylalaşmasy bolup geçýär. Meselem, şeýle ylalaşma ýerli torý global tora birikdirilende bolup geçýär.

V dereje. Seans derejesi. Bu derejede aлып-beriş başy, aýagy kesgitlenilýär. Şeýle hem, bu derejede ulag derejesi bilen interfeýs üpjün edilip, iş menzilleriniň özara aragatnaşygy dolandyrylýar. Hususan, bu derejede rugsat beriş hukuklarynyň esasynda rugsat bermek amala aşyrylýar.

VI dereje. Aлып-görkeziş derejesi. Bu derejede dürli sifrli koddaky içki maglumatlar özgerdip, açylyp görkezilýär. Ýagny alnan maglumatlary ulanyja düşnükli görnüşde özgerdilýär (dürli amallar ulgamyna degişli bolmagyna garamazdan). Alnan maglumatlaryň formatlary aşaky nyşanlar boýunça tapawutlanýar:

- bitleriň geliş tertibi we simwolyň ölçegi boýunça;
- baýtlaryň geliş tertibi boýunça;
- simwollaryň görnüşi we kodlanyşy boýunça;
- faýllaryň düzümi we sintaksisi boýunça.

Berlenleriň kodlanmagy ony başgalaryň ýalňyşyp eýelemeginden gorayar. Olary gysmak bolsa, aлып-beriş wagtyny gysgaldýar.

VII dereje. Amaly dereje. Onuň garamagyna köp dürli gulluklar, protokollar (TCP/IP, NFS, FTR, TFTR we başgalar) degişli bolup, esasy ýerine ýetirýän işi amaly maksatnamalara oňaýly interfeýs döretmekden ybaratdyr.

8. Modullylyk we ülnüleşdirmek. Kommunikasiýa protokollarynyň ülnüleri

§ 8.1. Modullylyk

Modullylyk kompýuter torlarynyň aýrylmaz we esasy häsiýetleriniň biridir. Ol toruň diňe köpderejelidigi sebäpli däl-de, onuň köpsanly tehniki gurluşlardan we maksatnamalaryň toplumyndan durýandygy üçin şeýledir. Ol toplumlar we bölümler özleriniň üstüne ýüklenen köpsanly işler we wezipeler bilen hem, olary öndüryän edaralar bilen hem biri-birinden tapawutlanýarlar.

Häzirkizaman kompýuter torlarynda ulanylyan ähli enjamlaryň we maksatnamalaryň doly toplumyny öndüryän kärhana ýokdur. Şeýle bolansoň, dürli ýerde öndürilen enjamlaryň bilelikde işlemegini gazanmakda modullylyk bilen çemeleşmek gerek. Olaryň ýörite kabul edilen ülnülerini ornaşdyrmak ýoly bilen ýöremek zerurdyr.

Häzirkiki kabul edilýän ülnüleriniň aglabasy aýyklyk häsiýetlerine eýedir. Sebäbi indi öndürijiler aýyk ülni boýunça öndürilen önümiň köp ýerde ulanyljagyna düşünyärler. Öndürilýän önümleriň bilelikdeşligi olary ülni hökmünde kabul edilenden soň gazanylyar.

§ 8.2. Ülnüleriniň çeşmeleri

Kompýuter torlaryň ülnüleşdirilişi boýunça işler köp guramalar tarapyndan alnyp barylýar. Olary derejesine baglylykda aşakdaky görnüşlere bölmek bolar:

- aýry-aýry firmalaryň ülnüleri;
- ýörite birleşmeleriň ülnüleri;
- milli ülnüler.

Bu ülnüleriniň käbiri ösüş döwründe bir görnüşden beýlekä geçýär. Meselem, personal kompýuterleri öndürmekdäki uly

üstünlükleri IBM firmasynyň ülnüleriniň halkara ülnä öwrülmegine getirdi.

Digital Equipment, Intel we Xerox kompaniýalary tarapyndan taýýarlanan Ethernet firma ülnüsi soňra IEEE802-3 milli ülnä öwrüldi, ondan soň ony ISO guramasy ISO802.3 halkara ülni hökmünde kabul etdi. Kompýuter torlaryny ülnüleşdirmek boýunça has işjeň işleýän guramalar aşakdakylardyr.

§ 8.3. Ülnüleşdirmek boýunça guramalar

1) *Ülnüleşdirmek boýunça halkara gurama* (ISO – International Standards Organization). Onuň torlary kämilleşdirmekde esasy eden işi aýyk ulgamlaryň özara aragatnaşygynyň ülnüsini öňe sürmegidir. Bu ülni häzir kompýuter torlaryny ülnüleşdirmekde esas bolup hyzmat edýär.

2) *Elektroaragatnaşygynyň halkara birleşigi* (ITU – International Telecommunications Union). Bu gurama BMG-nyň ýöriteleşdirilen guramasydyr. Oňa köpsanly bölek guramalar, şol sanda Telekommunikasiýa ülnüleriniň bölümi (TSS) girýär. Bu guramanyň esasy işi telefon we telematik gulluk ugry boýunça halkara ülnüleri düzmek. Her dört ýyldan bu gurama öz kitaplaryny çap edýär.

3) *Elektrotehnika we elektronika boýunça inženerleriň instituty* (Institute of Electrical and Elektronik Engineers, IEEE) ABŞ-nyň milli guramasy bolup, ol 1981-nji ýylda esasy işi yerli kompýuter torlaryny ülnüleşdirmek bolan 802 iş toparyny gurady. 802 topar 802.1, 802.2, 802.3 we 802.5 ýaly belli ülnüleri işläp düzdi.

4) *Ýewropanyň kompýuterleri öndürijileriniň assosiasýasy* (ECMA).

5) *Orgtehnika we kompýuterleri öndürijileriň assosiasýasy* (CEMA).

6) *ABŞ-nyň firmalarynyň guramasy.*

7) *Elektron önümçiliginiň assosiasiýasy (EIA).*

8) *ABŞ-nyň milli täjirçilik guramasy.* Bu gurama öz işjeňligini, esasan, tor kabel ulgamynyň ülnülerini düzmäge ugrukdyrýar (esasy belli ülnüsi RS-232C).

9) *ABŞ-nyň goranmak ministrligi (Dofdefense) (TCP/IP protokollaryň stegi bu ministrligiň guramalarynyň ülnüsüdür).*

10) *Ülnüleşdirmegiň Amerikan milli instituty (ANSI-American National Standarts Institute).* FDDI-tilsiminiň ülnüsi bu guramanyň işidir.

Ülnüleşdirmek meselesi ähli pudaklar üçin zerur bolup, kompýuter torlary üçin has aýratyn ähmiýete eýedir. Torlarda dürli enjamlar we maksatnamalar birleşýär. Olaryň bilelikde işlemegini gazanmak üçin öňünden kabul edilen usullary we ýollary kesgitlemek zerurdyr. Şonuň üçin kompýuter pudagynda islendik täzelikler ilki bilen degişli ülni arkaly berkidilýär.

Kompýuter torlarynda ülnüleşdirmegiň esasy ugry ondaky arabaglanyşyklary guramagyň köpderejeli ýoluny kabul etmekdir. Muňa esaslanyp, açyk ulgamlaryň ýedi derejeli ülnüsi kabul edildi.

Belli bolşy ýaly, çylşyrymly meseleleri çözmek üçin ony birnäçe bölek meselelere bölýärler (dekompozisiýa usuly). Bu usul boýunça her bir bölek meseläniň öňünde duran iş we olaryň arasyndaky aragatnaşyk (interfeýs) kesgitleňýär. Dekompozisiýa usulynda, köplenç, köpderejeli çemeleşme ulanylýar. Onuň manysy şeýle: meseleleriň köplügi derejelere bölünýär. Derejeler öz gezeginde iýerarhiýalary emele getirýärler. Ýagny olaryň arasynda ýokary we pes derejelileri bar. Derejelerdäki meseleler özlerine gerek ýüzlenmeler bilen diňe aşaky derejedäkilere ýüzlenýärler. Şeýle hem, her bir derejä degişli meseleleriň netijeleri diňe ýokarky derejelere berlip bilner. Meseleleriň şeýle ýagdaýda guralmagy olaryň ýerine ýetirmeli işlerini we derejara interfeýsleriniň anyk kesgitlenmegini talap edýär. Şol interfeýs

her aşaky derejäniň ýokarky derejä berýän wezipeleriniň toplumyny kesgitleýär. Şeýlelikde, derejeleriň özüne görä garaşsyzlygy alynýar we olary başgalar bilen çalyşmaga mümkinçilik döreýär.

Tor aragatnaşygynyň serişdeleri hem köpderejelilik çemeleşmesinde guralandyr. Ýöne onuň öz aýratynlygy bardyr. Ol hem habarlaryň geçiriliş işinde iki tarapyň (meselem, iki kompýuteriň) gatnaşýandygy sebäpli, zerur wagtynda olara degişli derejeleriň gatlagynyň özara alyşmagyny guramalydygydyr. Toruň şol iki düwnüniň özara aragatnaşygyny degişli derejeleriň jübütleriniň özara aragatnaşygyny tertip-düzgünleriniň toplumy hökmünde gurap bolar. Deň derejede, ýöne dürli düwünde ýerleşen tor serişdeleriniň aragatnaşygyny tertibini we berilýän habarlaryň görnüşini kesgitleýän düzgünlere **protokol** diýilýär. Bir düwünde ýerleşen derejelere degişli serişdeleriň aragatnaşygyny tertibini kesgitleýän düzgünleriň toplumyna **interfeýs** diýilýär. Her bir derejäniň serişdeleri öz protokolyny we goňşy derejeler bilen arabaglanyşykda bolar ýaly interfeýsleri kesgitlemelidir.

Tordaky düwünleriň özara aragatnaşygyny guramaga ýeterlik bolan gatlakly guralan protokollaryň toplumyna **kommunikasion protokollaryň stegi** diýilýär (k.p.s). Kommunikasion protokollaryň stegi maksatnamalaýyn hem apparat görnüşinde bolup biler. Düzgün bolşy ýaly, aşaky derejeleriň protokollary, köplenç, maksatnamalaýyn we apparat serişdeleriň utgaşmasy görnüşinde, ýokarky derejeleriň protokollary bolsa, maksatnama serişdeleriň üsti bilen guralýar.

Köpderejeli aragatnaşyga mysal edip, iki kärhananyň aragatnaşygyny getirip bolar. Ol aragatnaşyk başlyklaryň, hünärmenleriň we kätipleriň derejelerinde guralýar. Her bir derejäniň öz protokoly bardyr. Edaralaryň öz içinde başlyk-kätip gatnaşygynyň öz interfeýsi bolýar.

IV bölüm
KOMPÝÜTER TORLARYNYŇ APPARAT
ÜPJÜNÇILIGI

9. Tor adapterleri, olaryň aýratynlyklary we saýlanylyşy

§ 9.1. Tor adapterleriniň wezipeleri

Her bir tora birleşdirilen kompýuter bilen tor kabeliniň

tor adapteriniň platasy ýa-da ýöne tor adapteri diýilýär. Köp ýagdaýlarda ol aýratyn modul hökmünde bolýar. Kähalatlarda ol ýene platanyň içinde ýyganan bolýar. Tor interfeýsine modemler hem degişlidir.

Tor adapteriniň platasy özüniň drayweri bilen bilelikde toruň akaba derejesiniň işlerini we fiziki derejesiniň käbir işlerini ýerine ýetirýär. Bulardan başga-da, ol tor derejesiniň protokoly bilen maglumatlary alyp-beriji gurşawyň arasynda aragatnaşyk guraýar. Tor adapteri bilen onuň drayweri kompýuteriň tora elýeterliliginiň esasy işlerini ýerine ýetirýärler. Bu işleriň tertibi aşakdakydan ybaratdyr:

1. Maglumatlary geçirmek. Operatiw huşdaky maglumat ulgamlaryň şina boýunça tor adapterine berilýär. Onuň üçin huşa göni elýeterlilik (DMA direct memory access), umumy huş ýa-da maksatnamalaşdyrylýan giriş/çykyş ýaly usullaryň biri ulanylýar.

2. Maglumatlary buferde ýerleşdirmek. Kompýuteriň maglumaty işläp bejeriş tizligi bilen tordaky maglumatlaryň alyp-berliş tizligi tapawutlanýar. Şol sebäpli ýygnaýan maglumatlary saklamak üçin adapteriň huşunyň buferi bardyr. Meselem, ilkinji Ethernet adapteriň 4 Kbaýt (ýokary tizlikli Ethernet adapteriňki 64-Kbaýt) göwrümlü buferi bolup, ol hersi 2 Kbaýta deň bolan giriş/çykyş bölümlerden ybaratdyr.

3. Kadr döretmek. Tor adapteri tor derejeden alan maglumatlaryny ýörite akaba derejesiniň sözbaşysy bilen üpjün edilen kadrlara bölýär. Meselem, Ethernet tilsimiň kadrynyň göwrümi 1500 baýta deň, Token Ringiňki 4500 baýta deň. Çykyş trafigi üçin adapter akaba derejesiniň maglumatyny okaýar, eger ýalňyşlyk yok bolsa, onda ony aýryp, maglumatlary tor derejesine berýär.

4. Gurşawa elýeterlilik dolandyrmak. Tor adapteri ulgamyň umumy gurşawa girmegine hem jogap berýär. Ony gurşawa elýeterlilik dolandyrmak (MAC media access control) mehanizminiň üsti bilen ýerine ýetirýär. Bu mehanizm akaba derejesiniň protokolynda aýratyn beýan edilendir. Bu mehanizm tora şol bir wagtda birnäçe ulanyjynyň girmezliligine esewan bolýar. Ethernet tilsiminde bu işi göterijini barlap we kolliziýany aýan edip, gurşawa köpçülikleýin aralaşmak (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) usuly, Token Ringde **marker** usuly ulanylýar. Bu usullaryň ahyrky wezipeleri gurşawa elýeterlilik dolandyrmakdyr.

5. Parallel/zygiderli özgertmek. Kompýuteriň umumy şinasy 15,32 bitlik maglumaty bir wagtda parallel, adapter bolsa 1 bitden zygiderli kabul edýär. Tor adapteri öz buferine parallel kabul edilen maglumaty zygiderli ibermäge jogap berýär.

6. Maglumatlary kodlamak/dekodlamak. Tor adapteri kompýuterden alan ikillik koddaky maglumatlary fiziki gurşawa mahsus zerur görmüşe öwürýär, kableden gelen maglumaty bolsa ikillik kodly maglumatlara öwürýär.

Mis kabel üçün məlumatlar elektrik impulslarına, optiki-süymüli kabel üçün yağtylyk impulslarına övrülýär. Kodlamagyň çyzgysy akaba derejesiniň protokoly arkaly kesgitlenýär.

7. Maglumaty kabul etmek/ibermek. Bu ädimde adapter signallary ýeterlik amplitudasyna çenli güýçlendirip, tor gurşawy boýunça iberýär.

Goşmaça tor adapteriniň platasy akaba derejesine torda degişli düwüni atlandyrmak (identifisirlemek) üçin apparat salgysyny (MAC) berýär. Akaba derejesiniň köp protokollary (Ethernet, Token Ring) öndürijiniň önüme “dikilen” salgysyndan peýdalanýarlar. Hakykatda, MAC salgy adaptere degişlidir. Eger kompýuter iki dürli tora iki tor adapteriniň üsti bilen birikdirilen bolsa, onda bu kompýutere her tor özüne degişli adapteriň MAC salgysy bilen ýüzlenýär.

Häzirki wagtda MAC salgylar iki etapda döredilýär. IEEE (elektrotehnika we elektronika boýunça inženerleriň instituty) tor adapterlerini öndürijileriniň bir bellige alnysyny döredip, olara üç baytly salgynyň koduny berýär. Öndürijiler ony alty baytly MAC salgynyň başyna goşup, galan üç baytda bolsa, öz berýän identifikatoryny ýazýar.

Tor adapterleriniň ýokarda sanalan wezipelerinden başga, öndüriji tarapyndan goşmaça berlen mümkinçilikler boýunça işleri yerine ýetirip bilmegi mümkin.

§ 9.2. Tor adapterleriniň täze mümkinçilikleri

Doly dupleks. Akaba derejesiniň käbir protokollary towly jübüt kabel bilen işlemäge ýöriteleşdirilen bolup, olar ugradylýan we kabul edilyän signallary dürli simlerde iberýärler. Şu ýagdaýda-da, adapter **ýarym dupleks** režiminde işleýär. Ýagny ol sol bir wagtda diňe habar iberýär ýa-da kabul edýär. Bu işleri bir wagtda yerine ýeritrip bilýän adapterlere (meselem,

Fast Ethernetin adapteri) **doly duplex düzgünde** işleyän diýilýär. Olaryň iş öndürijiligi beýlekilere garanda iki esse uludyr. Bu ýagdaýda tora elýeterliligiň mehanizminden peýdalanmak zerur dälär. Sebäbi kolliziýanyň emele gelmegi we onuň üstünde işlemegiň zerurlygy aradan aýrylýar, ýöne bu režime geçmek üçin diňe ony goldaýan tor kartalaryny peýdalanmak ýeterlik dälär. Onuň üçin tora birikdirilen islendik gurluşyň bu usuly goldaýan bolmagy zerurdyr.

Şinany dolandyrmak. Käbir adapterlere giňelme platasynyň kömegi bilen şinanyň işini dolandyrmak mümkinçiligi berlendir. Bu bolsa prosessoryň gymmatly wagtny tygşytlamaga ýardam berýär.

Meseleleri parallel ýerine ýetirmek (Parallel Tasking). 3COM firmasynyň bu girizen täzeligine görä, käbir adapterler buja ulgam şinasyndan berilýän wagty tora ugratmaga başlaýar. Bu mümkinçiligi bolmadyk beýleki adapterler buja öz buferine doly gelyänçe garaşýarlar. Mundan başga-da, käbir adapterler PCI şinanyň üsti bilen Ethernet bujany (1518 baýt) bütinleý iberip bilýärler (Parallel Tasking II). Oň bu san 64 baýta deňdi.

Aralykdan işe girizmek. Käbir adapterler toruň administratoryna başga ýerde ýerleşen daş aralykdaky kompýuteri işe girizmäge mümkinçilik berýär. Bu iş üçin daş aralykdaky kompýuteriň esasy platasynda aralykdan dolandyrmagyň üç kontaktly ýeri bolmaly.

IEEE 802.1p üläi. Bu üläi laýyklykda maglumatlar onuň ugradylmagynyň zerurlygyna görä iberilýär. Bu üläini goldaýan tor adapteriniň we amallar ulgamynyň bilelikde ses, görüş maglumatlarynyň akymyny sazlap, wagtynda ibermäge mümkinçilikleri bardyr (QoS, quality of Service – hyzmatyň hili).

§ 9.3. Tor adapterleriniň saýlanylyşy

Kesgitli bir kompýuter üçin amatly tor adapterini saýlap almak dürli ýagdaýlara baglydyr:

- torda işleýän akaba derejesiniň protokolyňa;
- tordaky alyp-berşiň tizligine;
- tor bilen tor adapteriniň arasyndaky interfeýsiň görnüşine;
- tor adapteriniň birikdirilýän ulgam şinasynyň görnüşine;
- adapteriň talap edýän apparat serişdelerine;
- elektrik çeşmesinden edilýän talaplara;
- tor adapterini ulanýan kompýuteriň synpyna: serwer, iş menzili ýa-da öý;
- degişli drayweriň barlygyna.

Tor adapterleriniň elementleriniň onuň iş öndürijiligine täsiri

Protokol. Akaba derejesiniň protokoly tor adapterine esasy häsiýetnama berýän elementdir. Olaryň köp ulanylýany Ethernet protokolydyr. Beýleki elementleriň köpüsi kompýuteriň häsiýetnamalaryna baglydyr.

Tordaky ähli kompýuterlerde şol bir akaba protokolynyň bolmagy zerurdyr. Şol sebäpli, beýleki adapteriň saýlanylmagyna täsirini ýetirýän enjamlar tor adapteri saýlanylmanka satyn alnan bolmalydyr. Saýlanylan tor adapteri kabeliň görnüşini we beýleki toruň ulanýan gurşawlary bilen alyşýan bolmalydyr. Protokol adapteriň bahasyna güýçli täsir edýär.

Alyp-beriş tizligi. Käbir protokollarda tizligi köpeltmek tilsimleriniň içki mümkinçiliklerine degişli häsiýetnamadyr. Käbir protokollarda ol adapteriň goşmaça mümkinçiligine öwrülýär. Köp adapterler iki tizlikli görnüşde öndürilýär.

Tor interfeýsi. Toruň düzgün-tertibini kesgitleýän kabel ulgamy adapteriň ulanyan tor interfeýsini hem kesgitleýär. Kabeliň görnüşi akaba derejesiniň protokoly bilen bir wagtda saýlanylýar. Ethernet protokol dürli görnüşli kabeller bilen işläp bilýär. Ýöne onuň köp ulanyan kabeli ekranlaşdyrylmadyk towly jübütidir (UTP). Bu kabel üçin adapterde RJ-45 öýjügiň bolmagy zerurdyr. Kähalatlarda dürli birleşdirijili öýjüklü (BNC, AUI, RJ-45) adapterler duş gelyär. Sebäbi häzirki döwürde dürli tipli kabelleriň ulanylan ýerleri köpdür.

Şinanyň interfeýsi. Adapteriň kompýuter bilen aragatnaşyk edýän şinasyňyň görnüşi tor birleşmeleriniň iş öndürijiliklerine täsir edýär. Olaryň häsiýetnamalary aşakdaky tablisada berilýär:

2-nji tablica. Aragatnaşyk şinalarynyň häsiýetnamalary

Şinanyň görnüşi	Şinanyň razræadlygy	Şinanyň æygylygy	Ðokary gezirijilik mümkinçiligi
ISA	16 razræadly	8.33 MГц	66.64 Mbit/s (8.33 Mb/s)
MCA	32 bitli	10 MГц	320 Mbit/s (40 Mb/s)
EISA	32 razræadly	8.33 MГц	266.56 Mbit/s (33.32 Mb/s)
VLB	32 razræadly	33.33 MГц	1066.56 Mbit/s (133.33 Mb/s)
PCI	32 razræadly	33.33 MГц	1066.56 Mbit/s (133.33 Mbaæt/s)

Şinanyň görnüşi toruň iş öndürijiligine täsir edip, “dar ýerler” diýilýänleriň emele gelmegine getirip biler.

10. Toruň kabel ulgamy

§ 10.1. Kabel ulgamynyň düzümi we häsiýetleri

Simsiz aragatnaşyk serişdesini ulanyan torlar döräp başlan hem bolsa häzirki döwürde ykdysadyýetde ulanylyan torlaryň köpüsi kabelli torlardyr. Hasaplaýyş torlarynyň esasy düzýän onuň iş menzilleridir-serwerler bolsa-da, onuň kabel ulgamy hem torlaryň işinde az orun eýelemeyär. Hasaplaýyş torlarynyň bahasynyň 5-6% tutýandygyna garamazdan, kabel ulgamy toruň iş ýagdaýyndan çykmagynyň 75%-ne sebäp bolýar.

Akaba derejesiniň protokoly ulanylyan kabeliň aýratynlygyna we häsiýetlerine baglydyr. Meselem, iki ýanaşyk binanyň arasy optiki-süýümlü kabel bilen birleşdirilen bolsa, onda akaba derejesiniň optiki-süýümlü kabeli goldaýan protokolyňy saýlap almak zerurdyr.

Kabeli çekmek işi binanyň ýagdaýyna, onuň gurluşyna we ulanylyşyna baglydyr. Onuň üçin iki dürli kabel elýeterlidir: plenum we plenum däl kabel. **Plenum** – bu poluň we potologyň howasyny serginletmekde ulanylyan bölegidir. Şeýle binalarda, adatça, ýörite howa serginlediş ulgamy ýokdur. Bu binalarda plenum boýunça kabel oturtmak üçin ýörite ýananda bogujy gaz goýbermeýän plenum kabeli ulanylyar. Olaryň daşy ýanmaýan teflon bilen örtülen bolýar. Ol plenum däl kabellerden gymmadrak bolýar. Umuman, kabeliň bahasyna onuň bilen bile ulanylyan konnektorlaryň we kabeli berkidiji enjamlaryň bahasy hem girýär.

Optiki-süýümlü kabel aýratynlyklary boýunça häzir ulanylyan kabelleriň iň gowusy hasap edilýär. Ýöne onuň bahasynyň gymmatlygy beýle pikire uýýanlaryň azalmagyna täsirini ýetirýär.

Kabelleriň görmüşine baglylykda, olar buhta ýa-da taýýar ýagdaýda satylýar. Buhta ýagdaýdaky kabeller plenum ýa-da plenum däl görmüşde bolup, olar üçin konnektorlary özüň satyn

almaly. Taýýar ýagdaydaky kabeliň goşmaça enjamlary gerek mukdarda taýýar görnüşde satylýar.

Kabeliň häsiýetleri aşakdakylara baglydyr:

Simiň kese-kesigi. Simiň kese-kesigini ölçemek üçin geçirijileriň synplara bölünişiginiň amerikan şkalasy ulanylýar (AWG-American Wire Gauge). AWG näçe uly bolsa, geçiriji şonça-da inçedir. Ýogyn geçiriji gowy geçirijilik we signalyň çalt togтамazlygyny üpjün etme häsiýetine eýedir.

Kategoriýa. Kabelleriň käbir görnüşi halkara ülnülere görä toparlara bölünýär. Şol toparlar kabelleriň belli bir häsiýetini görkezýän kategoriýalar hasaplanylýar.

Ekranlaşdyrylan we ekranlaşdyrylmadyk. Käbir kabelleriň daşyny folga ýa-da mis tor görnüşli ekran bilen örtýärler. Bu örtük kabeli elektromagnit meýdanlarynyň täsirinden we beýleki täsirlerden goraýar.

Doly we örülen žilaly kabeller. Metaldan doly görnüşde öndürilen kabelleri çekmek, ýerini üýtgetmek, köp gezek eplemek kynçylyklara getirýär. Žilalary örülen kabellerde bu işler aňsat amala aşyrylýan hem bolsa, onda signal çalt togtaýar.

Ýokardaky häsiýetleriň hemmesi kabeliň bahasyna öz täsirini ýetirýär. Meselem, AWG kiçi, kategoriýasy uly, ekranlaşdyrylan, doly žilaly kabeller beýlekilerden gymmatdyr. Gymmat, ulanmaga taýýar kabellerdäki konnektorlarda hyrly gapak bolýar. Ol bolsa kabeli goňşy žilalaryň päsgel beriji signallaryndan goraýar.

§ 10.2. Kabel ulgamynyň ülnüleri

1991-nji ýyla çenli kabel ulgamynyň häsiýetnamalary öndürijiler tarapyndan berilýärdi. Bu bolsa käbir tor serişdeleriniň beýlekiler bilen bilelikde işlemek mümkinçiligini peseldýärdi. Şol sebäpler soňky döwürlerde kabel ulgamynyň ülnüleriniň emele gelmegine getirdi. Şeýle ülnüniň biri hem

ANSI/EIA/TIA-568-1991 Commercial Building Telecommunication Cabling Standard (Täjirçilik binasynyň ülni telekommunikasion kabel ulgamy) ülnüsidi. 1995-nji ýylda bu resminama täzeden işlenilip, ANSI/EIA/TIA-T568-A ülnä öwrüldi.

ANSI/EIA/TIA-T568-A ülni

T568-A ülni diwanhana kommunikasiýalarynda sesi we maglumatlary geçirmek üçin niýetlenen bolup, dürli öndürjileriň önümleri bilen işlemäge we aşakdaky kabelleri ulanmaga ýaramlydyr:

- ekranlaşdyrylmadyk towly jübüt (UTP: 100 Om, 22 ýa-da 24 AWG);
- ekranlaşdyrylan towly jübüt (STP-150 Om);
- köpmodully optiki-süýümlü (62,5/125 mkm);
- birmodully optiki-süýümlü (8,3/125 mkm).

Her bir kabeliň görnüşi üçin ülni aşakdaky elementleri kesgitleýär:

- kabeliň häsiýetnamasyny we öndürjiligiň derejesiniň tehniki häsiýetlerini;
- topologiýany we kabeliň segmentleriniň uzynlygyny;
- konnektorlaryň aýratynlygyny we çykyşlaryň ýerleşiş çyzygysyny.

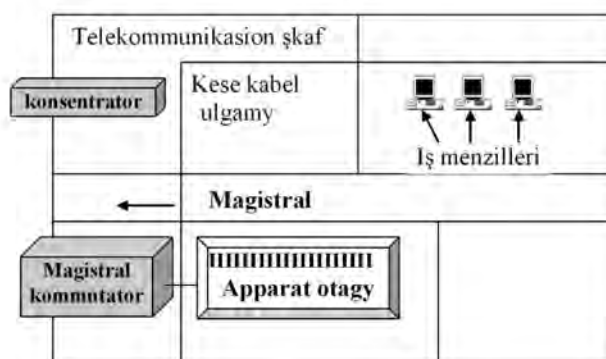
Bulardan başga-da, resminama kabeli binanyň içinde gurmagyň usullaryny kesgitleýär. Şu nukdaýnazardan, bina birnäçe ýarym ulgamlara bölünýär:

- **bina giriş** (building entrance). Binanyň içki we daşky kabel ulgamynyň birleşýän ýeri;
- **apparat otagy** (equipment room). Kommunikasion şkaфыň işlerini ýerine ýetirip bilýän enjamlaryň ýerleşýän ýeri;
- **telekommunikasion şkaф** (telecommunication closet).

Kese kabel ulgamy bilen aragatnaşygyň magistral liniýasynyň arasyndaky interfeýsi döredýän telekommunikasion enjamlaryň ýerleşýän ýeri;

- **magistral** (backbone cabling). Dürli goňşy binalarda ýerleşen ýarym tor ulgamlaryny, dürli apparat otaglaryny, telekommunikasion şkaflary we bina giriş noktalaryny birleşdirýän kabel ulgamynyň bölegi;
- **kese kabel ulgamy** (horizontal cabling). Telekommunikasion şkaflary işçi bölekler bilen birleşdirýän kabel ulgamynyň bölegi;
- **iş meýdany** (work area). Telekommunikasion bölekleriň iş menzillerine birikdirilýän ýerleriniň enjamlary.

Şeýlelikde, kabel ulgamy aşakdaky görnüşe eýedir:



10-njy surat. Toruň kabel ulgamy

PBX (Private Branch Exchange) – diwanhananyň telefon ulgamy. Bu ýerde tory daşky telefon ýa-da başga ulgamlar bilen birleşdirmek amala aşyrylýar. Bu çyzgy T568-A ülniň ýönekeýleşdirilen görnüşidir. Onuň TIA/EIA ülni bilen utgaşdyrylan görnüşleri takyk görnüşli tory döretmekde ulanylyp bilner. Olar aşakdakylardyr:

TIA/EIA-569 – täjirçilik binasynyň telekommunikasion magistraly we iş meýdany üçin ülni.

TIA/EIA-606 – täjirçilik binasynyň telekommunikasion infrastrukturasy üçin guramaçylyk ülnüsi.

TIA/EIA-607 – täjirçilik binasynyň telekommunikasiýasyndaky ýere birikdirme we birikdirmeler üçin talaplar.

Diwanhananyň kabel ulgamy gurlanda bu ülnüler bilen tanşyp, olardaky talaplary ýerine ýetirmelidir.

ISO-nyň 1180 1E 1995 ülnüsi ABŞ-da ulanylýan ANSI/EIA/TIA-T568-A ülnüden başga-da, ISO Ýewropada ulanylýan 1180 1E 1995 ülnini çap etdi. T568-A ülnä esaslanan bu ülniniň kabel ulgamy Fransiyada has köp peýdalanylýan 100 we 120 Om garşylykly STP kabel bilen giňeldilendir.

Akaba derejesiniň protokollarynyň ülnüleri

Akaba derejesiniň protokollary bilen baglanyşdyrylýan Ethernet, Token Ring we FDDI protokollary fiziki derejäni hem bölekleyin öz içine alyrlar. Şol sebäpli bu protokollara kabel ulgamynyň ülnüleri hökmünde garamak mümkin. Ýöne bu resminamalarda kabel ulgamynyň gurluşy we kabelleriň häsiýetleri beýan edilmeyär.

11. Gaýtalaýjylar, konsentratorlar, köprüler, ugrukdyryjylar we kommutatorlar

§ 11.1. Gaýtalaýjylar

Gaýtalaýjylar, konsentratorlar we köprüler toruň aşaky iki derejesinde tor kabellerini toruň uzynlygyny uzaltmak, köp kompýuterleri birleşdirmek we goldamak, toruň geçirijilik mümkinçiligini ýokarlandyrmak maksady bilen birleşdirmek üçin ulanylýan gurluşlardyr.

Kabel boýunça (esasan hem, mis kabel boýunça) geçirilýän signal aralyga görä togtamak bilen bolýar. Kabel ulgamynyň ülnülerinde kabeliň görnüşine görä, iki kompýuteriň signaly güýçlendirmezden birleşdirip bolýan in ýokary uzynlygy berilýär. Şondan uzak aralyga kabel çekmek üçin gaýtalaýjylar ulanylýar. **Gaýtalaýjylar** (repeater) – özüne gelen signaly beýleki portunda güýçlendirip goýberýän elektrik gurluşdyr. Şol fiziki häsiýetlerine görä, ol diňe fiziki derejede işleýär. Ol iberilýän bukjalary okabam, olary saýlabam bilenok. Şol sebäpli, diňe gaýtalaýjylar bilen birleşdirilen tor segmentleri bir bitewi kolliziýa ýaýlasyny döredýärler. Ýagny olar alyp-berşiň bir gurşawyny döredýärler.

Häzirki zamanda gaýtalaýjylar haýsam bolsa bir gurluşyň (meselem, konsentratoryň) içinde ýerleşdirilýär. Kähallatlarda, meselem, Ethernet tilsimli torlarda olar aýratyn görnüşde, iki segmenti birleşdirip, tory uzaltmakda (inçe Ethernetde ol tory 185 m-e çenli, ýogyn Ethernet tilsimli torlarda 500 m-e çenli) peýdalanylýar.

Gaýtalaýjylary ulanmakda hem çäklendirmeler bolup biler. Meselem, Ethernet torlarda bir kompýuteriň iberen bukjasy özüniň soňky biti iberilýänçä, hemme kompýuteriň portlaryna ýetmeli bolýar. Bu bolsa toruň uzynlygyny, gaýtalaýjylaryň ulanylyşyny çäklendirmeli bolýar. Şeýlelikde, 10 mbit/s Ethernetde 5-e çenli, Fast Ethernetde ikiden köp bolmadyk gaýtalaýjy ulanyp bolýar.

§ 11.2. Konsentratorlar

Konsentrator (hub) – bu ikiden köp porty bolan, esasy ýerine yetirýän işi bir porta gelen signallary beýleki portlarynda güýçlendirip gaýtalaýan gurluşa aýdylýar. Konsentrator ulanylanda emele gelýän segment “ýyldyz” topologiýasyny ýada salýar. Onuň portlary RJ-45 görnüşde (towly jübüt kabel üçin),

ST-konnektor görünüşde (optiki-süýümli kabel üçin) ýa-da “ýyldyz” topologiýada ulanylýan beýleki konnektorlara niýetlenen öýjük görnüşli bolup biler.

“Konsentrator” sözi bu gurluşyň Ethernet ýa-da Token Ring tilsimlerde birnäçe kompýuteri bir umumy kolliziýa gurşawyna birikdirmek üçin ulanylýandygy sebäpli döredi.

Konsentratorlaryň görnüşleri

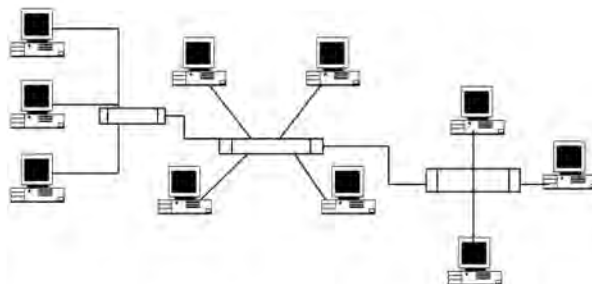
Konsentratorlar ýerine ýetirip bilýän mümkinçiliklerine görä, dürli görünüşde bolup bilerler.

1. İşjeň däl konsentrator diýip, bir portdan alan signallaryny başga portlarda gaýtalamakdan başga “intellektual” işi ýerine ýetirmeýän konsentratorlara aýdylýar. Soňky wagtlarda bular ýaly konsentratorlar ulanylanok.

2. Aýp-beriji konsentratorlar diýip, bir porta gelen signaly beýleki portlarda güýçlendirip gaýtalaýan konsentratorlara aýdylýar. Bu konsentratorlar hem fiziki derejede işleýärler. Şeýle konsentratorlaryň signaly dikeltmäge-de mümkinçilikleri bardyr. Konsentratorlaryň birnäçesini ulanyp, “agaç” şekilli tor topologiýasyny döredip bolar. Birnäçe konsentrator “agaç” görnüşli topologiýaly, bir umumy kolliziýa gurşawly tory döredýär.

Suratdaky ýagdaýda hem 10 mbit/s tizlikli Ethernet iki kompýuteriň arasynda 4-den köp konsentratory saklamaly dälär.

3. Köpçülikleýin elýeterliligiň moduly (MAU-Multistation Access Unit) Token Ring tilsiminde ulanylýan konsentratordyr. Ethernet tilsimdäki ulanylýan konsentratorlardan tapawutlylykda, (hemme portlara parallel bermek) MAU-larda signal gezekli-gezegine, yzygiderli ýagdaýda portlara berilýär. Şeýlelikde, “logiki halka” topologiýasy emele gelýär. Eger-de kompýuterleriň biri iş ýagdaýyndan çyksa, onda MAU onuň portuny ýapyp, tory iş ýagdaýynda saklap bilýär.



11-nji surat. Konsentratorlaryň ulanylyşy.

4. Intellektual konsentratorlar – dolandyryşyň içki guralan mümkinçiliklerini özünde saklaýan konsentratorlardyr. Olar her portuň işine gözegçilik edip bilýärler we SNMP (Simple Network Management Protocol) ulanýarlar. Beýleki käbirleri özüne birikdirilen terminalyň ýa-da HTML interfeýsiniň üsti bilen Web-brauzeri peýdalanyp, tory dolandyrmaga kömek berýärler.

Dolandyryşyň içki guralan mümkinçilikleri tor administratoryna konsentratorlaryň kömegi bilen tor gurluşlarynyň işlerine, şaflardaky ýagdaýlara gözegçilik etmäge mümkinçilik berýär. Şonuň üçin, uly korporativ torlarda onuň trafiki şekili ulanylýar. Soňky döwürlerde konsentratorlaryň “intellektual ýagdaýy” şol bir wagtyň dowamynda ugrukdyryjynyň hem, köpriniň hem işlerini ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýär.

Konsentratorlaryň konfigurasiýasy

Dürli mümkinçilikli we görnüşli konsentratorlaryň hemmesini aşakdaky üç görnüşe bölüp bolar:

1. Awtonom konsentratorlar.

Awtonom konsentratorlar 4-den 16-a çenli porty bolan, aýratyn ýerleşdirilen, kitabyň ölçegindäki konsentratorlardyr.

Onuň önündäki panelinde ýagtylyk çykaryjylara degişli kabellerde impulsyň bardygyny, kolliziýa ýagdaýynyň döwürändigini görkezýär. Adyna garamazdan, ol beýleki konsentratorlar bilen birleşip işlemäge hem ýaraýar.

2. Giňeldip ösdürilýän konsentratorlar.

Giňeldip ösdürilýän konsentratorlar – birnäçe konsentratorlary birikdirmäge mümkinçiligi bolan konsentratorlardyrlar. Olar şkaflara jemlenen bolup, özbaşyna işlar ýaly hususy elektrik çeşmä eýedirler.

3. Modullaýyn konsentratorlar.

Modullaýyn konsentratorlar has uly torlary döretmäge niýetlenen bolup, olaryň giňelme mümkinçiligi we çeýelik häsiýeti bardyr. Olaryň ýörite stoly bolup, onda täze konsentratorlara we modullara ýer bolýar. Modullarda ýörite täze kompýuteri birikdirmäge portlar bolýar. Bu konsentratorlar dolandyrmagyň has çeýe mümkinçiliklerine eýe bolup, onda dürli tilsimi goldaýan gurluşlar oturdylyar. Olaryň kömegi bilen dürli tilsimli garyşyk torlar döredilýär.

§ 11.3. Köprüler

Köprüler akaba derejesinde işleýän, onda iberilýän bukjalary saýlamaga mümkinçiligi bolan gurluş bolup, ol hem birnäçe segmenti birleşdirmekde peýdalanylýar. Köpri özüne gelen bukjanyň salgysyny akaba derejesiniň protokolynyň sözbaşysyndan okaýar we ony niýetlenen segmentiň portuna iberýär. Eger bukja ulgama köpriniň ýerleşen segmentinden iberilip, oňa degişli bolsa, ol taşlanylýar, sebäbi onuň eýýäm iberilen ýerine ýetendigi bellidir. Bu beýan edilen işe **bukjalaryň süzülişi** diýilýär. Köpri iberilýän bukja doly iberilýänçä garaşmaýar. Şol sebäpli, köpri bilen birleşdirilen iki ulgam biri beýlekisine garaşman, bukja iberip bilýär, şeýlelikde, bu ýagdaýda kolliziýa emele gelmeýär. Haçan-da, toruň iş

öndürjiligi peselende, ony iki segmente bölüp, arasynda köpri goýmak iş öndürjiliginı artdyrýar.

Köprüleriň üç görnüşı bardyr:

Ýerli köprüler. Olar birmeňzeş görnüşdäki segmentleriň bukjalaryny saýlamak we ibermek işlerini ýerine ýetirýärler. Olara MAC (Media access control) derejäniň köprüleri diýilýär. MAC – akaba derejesiniň iki sany ýarym derejeleriniň biridir (beýleki ýarym dereje – LLC maglumatlaryň logiki derejesi). Bu görnüşdäki köpri iň ýönekeý bolup, diňe bukjalary degişli porta ibermek ýa-da taşlamak işini ýerine ýetirýär.

Özgerdiji köpri. Bu köpri ýerli köprüden tapawutlylykda, dürli tizlikli we tilsimli segmentleri birleşdirip bilýär.

Daşlaşdyrylan köprüler. Bu köprüler uzak aralykda ýerleşen segmentleri älem torunyň usullary we enjamlary boýunça birleşdirip bilýär. Ýerli we älem torlarynyň tizlikleriniň dürlüdiği sebäpli, daşlaşdyrylan köprüler iberip ýetişip bilmeýän kadrlaryny wagtlaýynça saklamak üçin niýetlenen bufer eýedir.

§ 11.4. Ugrukdyryjylar

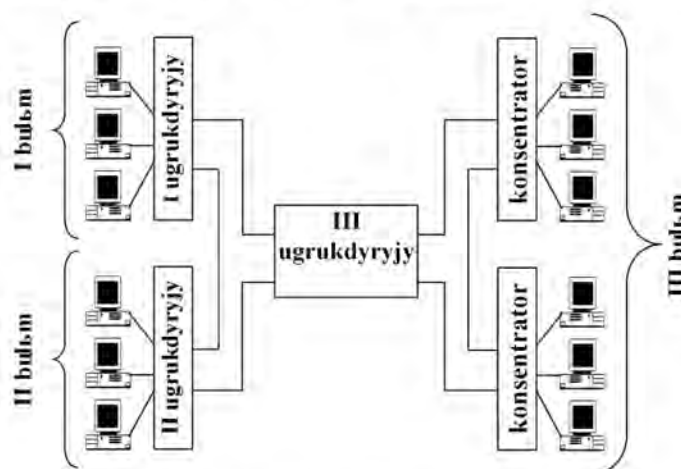
Ugrukdyrmak (routing) we kommutirlemek (switching) korporatiw we Internet ýaly torlary guramakda esasy konsepsiýalar bolup hyzmat edýärler. Ugrukdyryjylar iki bütinleý aýry tory tor derejede birikdirmek üçin ulanylýan enjamdyr. Olar özüne gelen bukjalardan akaba derejesiniň öňki sözbaşysyny aýryp, ony öwrenenden soň, akaba derejesiniň täze sözbaşysyny tirkäp goýberýär.

Ugrukdyryjylar protokollara bagly işleýän gurluşdyrlar. Olaryň esasy ulanylýan protokoly tor derejesiniň esasy protokoly bolan IP protokolydyr (kähalatlarda IPX-Internetwork Packet Exchange protokol hem ulanylýar). Köphalatda ugrukdyryjylar belli ugrukdyryjylyk işlerini ýerine ýetirip bilýän kompýuterlerdir.

§ 11.5. Kommutatorlar

Kommutatorlar – bu maglumatlary işläp düzmekde köprülerden üýtgeşik tapawutlanmaýan, ýöne her bir porty köpriniň ösüş ýagdaýy bilen üpjün edilen köpprocessorly gurluş bolup, ol bir fiziki akaba boýunça birnäçe ugurdaş trafikleri geçirmäge niýetlenendir.

Soňky wagtda iberilýän maglumatlaryň trafigi biri-birine päsgel bermez ýaly, olary biri-birinden aýrybaşgalayan **marşruziratorlar**, ýagny **ugrukdyryjylar** (router) emele geldi. Olar logiki segmentleri anyk salgylamak (adresasiýa) boýunça çylşyrymly san salgylaryny ulanyp düzýärler.



12-nji surat. Ugrukdyryjynyň ulanylyşy

Uly torlarda dürli ulgamly, usuly maksatnama üpjünçilikli bölek torlary birleşdirmek üçin **slýuzler** (gateway) ulanylýar.

V bölüm

ÝERLI TORLARYŇ ESASY TILSIM GÖRNÜŞLERI

12. Ethernet tilsimi

Ethernet häzirkizaman torlarynyň köpüsi tarapyndan ulanylýan akaba derejesiniň protokolydyr. Bu protokol tor gurşawynda amallar ulgamyna birnäçe tor derejesiniň protokollaryny bir wagtda kabul eder ýaly ýa-da iberer ýaly oňaýlylyk döretmegi üpjün edýär.

Ethernet protokol aşadaky böleklerden:

- Ethernet tor üçin kabel ulgamynyň çäklendirmelerini berýän fiziki derejäniň düzgünleriniň toplumyndan;
- Ethernet bukjada iberilýän bitleriň tertibini kesgitleýän kadryň taslamasyndan;
- gurşawa girmegi dolandyrmagynyň tertibinden (başgaça – umumy gurşawy köpçülikleýin ulanmagyň görüjisini barlamak we kolliziýany ýüze çykarmagyň usuly) ybaratdyr.

Taýýar zat hökmünde Ethernet protokol aşadaky düzüjilerden ybaratdyr:

- tor adapteriniň platasyngan;
- tor adapterleriniň draywerinden ybaratdyr.

§ 12.1. Ethernet tilsiminiň ülnüleri

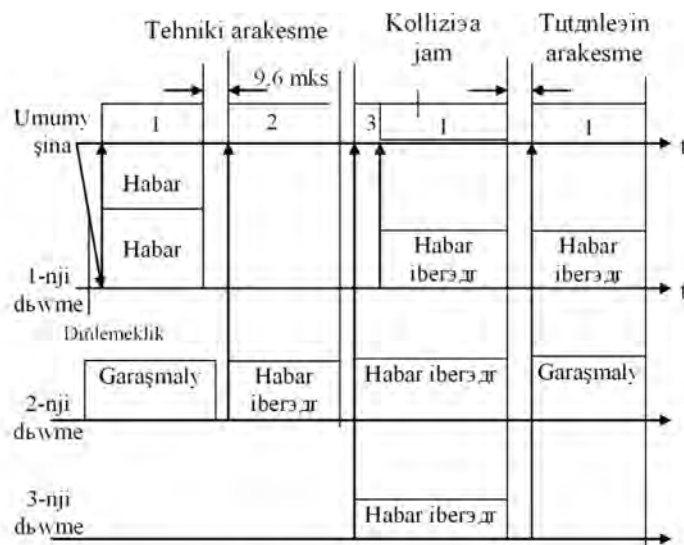
Ethernet häzire çenli iň köp ulanylýan IEEE 802.3 ülnä gabat gelýän (10 Base 5, 2, T, FL, FB görnüşleri), Fast Ethernet (1995-nji ýylda, 802.3u ülnä we Gigabit Ethernet (1998-nji ýylda, 802.3z ülnä) görnüşli tilsimdir.

Ethernet tilsiminiň ähli görnüşleri umumy gurşawy köpçülikleýin ulanmagyň, göterijini barlamagyň we kolliziýany ýüze çykarmagyň CSMA/CD usulyny ulanýarlar. Bu usul “umumy şina” topologiýalarda ulanylýar. Bu topologiýada ähli kompýuterler iberilen maglumatlary alýarlar. Her bir iberilýän habar kadrlara ýerleşdirilip, olar iberilýän menziliň salgysyny özünde saklaýar. Kadrlary ibermek üçin menzil toruň bölünýän gurşawynyň boşlugyny anyklamaly. Bu iş esasy garmoniki signal (göteriji – esasy ýygýlyk) diňlenilip kesgitleňýär. Esasy ýygýlygyň barlygy gurşawyň boş dälidigini aňladyp, ol mançester kody boýunça 5-10 MGs-e deň.

Eger gurşaw boş bolsa, onda menzil kadrlary ibermäge başlaýar. Menzili signaly koaksial kabelde iki tarapa-da iberýär. Kadrlary *preamble* bilen iberýärler. Ol 7 baýtdan (10101010) ybarat baha we 8 baýta (10101011) deň. Öz salgysyny tanap, menzil habary öz içki buferine ýazýar, soňra kadrdaky salgy boýunça jogabyny iberýär. Kadr iberilenden soňra hemme menziller 9,6 mks deň tehniki arakesme etmelidir (bu hökmany, iň bolmanda bir menziliň gurşawy mydama ýeke özi eýelemezligi üçin hem gerek).

Çyzgydan görnüşi ýaly, 2-nji düwme 1-nji düwmäniň signal iberýän wagty signal ibermäge synanyşdy. Ýöne gurşawyň boş dälidiginiň nyşanyny aldy. Gurşawyň boşdugy hakdaky habary hemme menziller deň wagtda alanok. Ýöne iki ýa-da köp menziller gurşawyň boşdugyny kesgitlep, habar iberýän wagty bolmagy mümkin. Bu ýagdaýda bir wagtda kadr iberilip, kolliziýa emele gelyär. Ol iki menziliň şol bir wagtda habar iberenligi üçin däl-de, ähtimal 1-nji signal iberip başlan menziliň habarynyň 2-nji düwmäniň aýan edip ýetişmän, özem iberip başlaýandygy üçin döreyär.

Kolliziýa emele gelendigini habar iberýän menzil köphalatda özi duýup (iberilen habar kabul edilende jam-zygiderlik diýilýän 32 bitden ybarat signalyň kömegi bilen



13-nji surat. Kolliziýanyň emele gelşi

kolliziýa ýagdaýy güýçlendirilýär), kolliziýa ýagdaýy döränsoň, her bir [0;52,4 mc] aralykda uzynlygy tötänleýin arakesme etmeli. Eger 16 gezek täzedden kadr ibermek kolliziýa bilen gutarsa, onda ol kadr taşlanylýar.

Gurşawyň bilelikde ulanylyşynyň bu usuly girizilen 70-nji ýyllarda 10 Mbit/s tizlikli habar ibermek wagty toruň ulanylýan wagtyndan juda azdy. Häzirki multimediyaly habarlar iberilýän wagtda kolliziýa has köp ýüze çykýar. Onuň köp ýüze çykýan segmentlerinde Fast Etherneti ulanmak amatlydyr. Bu (CSMA/CD) usul beýleki usullardan tapawutlylykda (marker usuly ýa-da Demond Priority) menziliň gurşawy ulanyp biljegine 100% güwä geçip bilenok.

Kolliziýa ýagdaýyny tordaky hemme menzilleriň takyk kesgitlep bilmege zerurdyr. Onuň ygtybarly we takyk

kesgitlenmegi üçin $T_{min} \gg PDV$ deňsizligiň ýerine ýetmegi zerurdyr. Bu ýerde T_{min} – iň az uzynlykly kadryň iberiliş wagty, PDV – kolliziýa signalynyň iň daşda ýerleşen menzile çenli baryp ýetmeginiň wagty. Bu signalynyň iki ugra-da baryp ýetmeginiň zerurdygy sebäpli, oňa **iki taraplaýyn ugruň wagty** diýilýär.

Bu şert ýerine ýetende, iberiji menzil öz iberen kadrynyň emele getiren kolliziýasyny ol kadry iberip gutarmada bilip bilýär. Elbetde, bu şertiň ýerine ýetmegi iň kiçi uzynlykly kadryň uzynlygyna, toruň geçirijilik mümkinçiligine, kabel ulgamynyň uzynlygyna we onda signalynyň ýaýraýyş tizligine baglydyr.

Ethernetde protokollaryň parametrleri kolliziýalar elmydama anyklanar ýaly saýlanandyr. Kadrlaryň iň az uzynlygy 64 baýta deňdir. 10 Mbit-li Ethernetde $T_{min} = 57.5$, diýmek,

3-nji tablisa. Ethernet tilsiminiň MAC derejesiniň görkezijileri

<i>Parametrleri</i>	<i>Bahasy</i>
Bit tizligi	10 Mbit/s
Saklanyş aralygy	512 bit
Kadrara aralyk	9,6 mks
Kadrlary ibermegiň iň uly sany	16
Arakesmeleriniň diapozonlarynyň ösüşiniň iň uly sany	10
Jam-yzygiderligiň uzynlygy	
Kadrlaryň max uzynlygy	32 bit
Kadrlaryň min uzynlygy	1518 bit
Preambularyň uzynlygy	64 bit
Kolliziýadan soňky döran tötänleýin arakesmäniň min uzynlygy	0
Kolliziýadan soňky döran tötänleýin arakesmäniň max uzynlygy	524000 bit int
2 menziliň arasyndaky max. uzaklyk	2500 m
Tordaky menzilleriň max sany	1024

PDV < 57,5 mks. Bu wagtda signal ýogyn koaksial boýunça 13280 m ýol geçýär. Şol aralygy iki gezek geçmelidigi üçin iki uzelleriň iň uly aradaşlygynyň 6635 M bolmalydygy gelip çykýar.

Aralyga görä signallaryň peselýändigini göz önünde tutulyp, bu aralyk ülnülerde has azaldylýp, her segmentiň uzynlygy 500 m geçirilmeýär. Segmentleriň sany we dürlüdigini sebäpli kadryň iň az uzynlygy 64 baýt alynýar. Gaýtalaýjylar berilýän signallary segmentden segmente köpeldýär.

§ 12.2. Fast Ethernet we 100 VG-AnyLAN tilsimleri

Ethernet tilsimiň 10 Mbit/s geçirijilik mümkinçiligi 90-njy ýyllarda ýerli torlaryň ulanyjylaryny kanagatlandyrmaz başlady. Şol sebäpli Fast Ethernet Alliance birleşigi Ethernet tilsiminiň täze Fast Ethernet görnüşini döretdi. (Onda CSMA/CD tötänleýin nobatyň usuly galdyryldy. Şunlukda, Mbit/s-lyk Ethernetiň täze 100 Mbit/s-lyk görnüşler bilen bilelikdeşligi galdyryldy. HP we AT&A şereketleri nobata zerurlyk (prioritet) boýunça goýýan usula esaslanýan Demand Priority usulyny işläp düzdüler. Ol IEEE 802.12 komitete degişli edildi. Fast Ethernet Alliance birleşiginiň döreden Fast Etherneti 1995-nji ýylda IEEE 802.3u ülni hökmünde kabul edildi. Ol Ethernet tilsimiň görnüşini hasap edilýär. Demand Priority usuly boýunça kabul edilen IEEE 802.12 ülni -100VG-AnyLAN tilsim adyny aldy.

Fast Ethernet tilsimiň fiziki derejesi

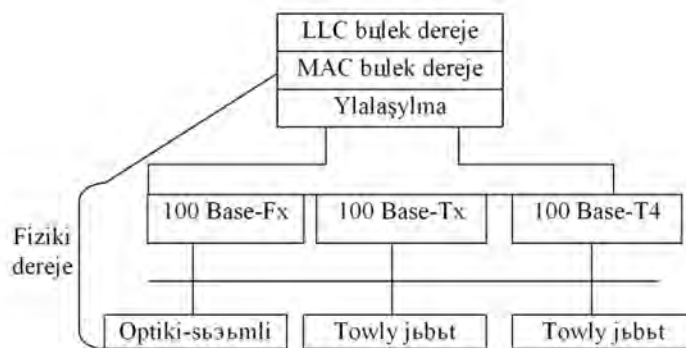
Fast Ethernetiň Ethernetden tapawudy olaryň fiziki derejelerinde jemlenendir. Şonuň üçin, Fast Ethernet öwrenilende onuň fiziki derejesine ünsi jemlemeli. Fast Ethernetiň fiziki derejesinde üç dürli kabel ulgamy ulanylýar:

- köpdürli iki optiki-süýümli kabel;
- V derejeli towly jübüti (iki jübüt ulanylýar);
- III derejeli towly jübüti (4 jübüt ulanylýar).

Ethernetde ulanylýan koaksial kabel Fast Ethernetde ulanylanok. Sebäbi ýakyn aralyklara towly jübütiniň görkezijileri koaksial kabeliňki ýaly, ýöne bahasy arzan we ulanmak oňaýly. Optiki-süýümli kabeliň uzak aralyklarda geçirijilik mümkinçiligi gowy.

Fast Ethernetde tizligiň 10 esse artmagy kadrlaryň minimal uzynlyklarynyň 10 esse, toruň uzynlygynyň 200 M azalmagyna getirdi. Ýöne soňky döwürde kommutatorlaryň ulanylmagy onuň ýarym duplex režimde işläp bilmegine, şeýlelikde, toruň umumy uzynlygyny ýeterlik (geregiçe) uzaltmaga mümkinçilik berdi. Diňe onuň segmentleri (kommutatorlaryň aralygy) kiçeldi. 802.3u üňi Fast Ethernetiň fiziki derejesiniň ýöriteleşdirilen görnüşlerini kesgittedi:

- 100 Base-TX iki jübüt UTP ekranlaşdyrylmadyk V derejeli towly jübütiň kabeli üçin;
- 100 Base-T4 3, 4, we 5 derejeli 4 jübüt ekranlaşdyrylmadyk UTP towly jübüti üçin;



14-nji surat. Fast Ethernet tilsiminiň fiziki derejesi

Ünülerin hemmesi üçin aşakdaky tassyklamalar we häsiýetnamalar dogrudyr:

- Fast Ethernetiň kadrlarynyň formaty 10 Mbitli Ethernetiň formatyndan tapawutlanmaýar;

- kadrara aralyk 0,95 mkc deň, bit interwal 10 nc. Kadrlary ibermegiň iň az wagty, uzynlygy we ş.m. parametrler öňküler;

- gurşawyň boşlugy barada nyşan, onda Idle simwolyň berilmegi bilen aňladylyar;

- fiziki derejäniň üç elementden ybarat ylalaşylma derejesi (reconciliation);

- gurşawa bagly däl interfeýs (Media Independent Interfeýs, MII);

- Fiziki derejäniň gurluşy (Physical layer device, PHY). Ylalaşma derejesi MAC, fiziki dereje bilen, MII interfeýsiniň üsti bilen işlemäge gerek.

Fiziki derejäniň gurluşynyň özi aşakdaky bölek derejelerden durýar:

- maglumatlary logiki kodlamagyň bölek derejesinden – LLC (aşaky);

- fiziki birleşmäniň bölek derejesinden – MAC;

- awtögepleşikleriniň aşaky derejesi.

§ 12.3. Gaýtalaýjylary (konsentratorlary) ulanmakda Fast Ethernetiň segmentlerini gurmagyň düzgünleri

Fast Ethernet tilsimi hem beýleki koaksial däl Ethernetler ýaly gaýtalaýjylary (konsentratorlary) ulanmaga niýetlenendir. Ony dogry gurmagyň düzgünleri aşakdakylary öz içine alýar:

- segmentiň maksimal uzynlygy çäkli (bir DTE-den beýleki DTE çenli);

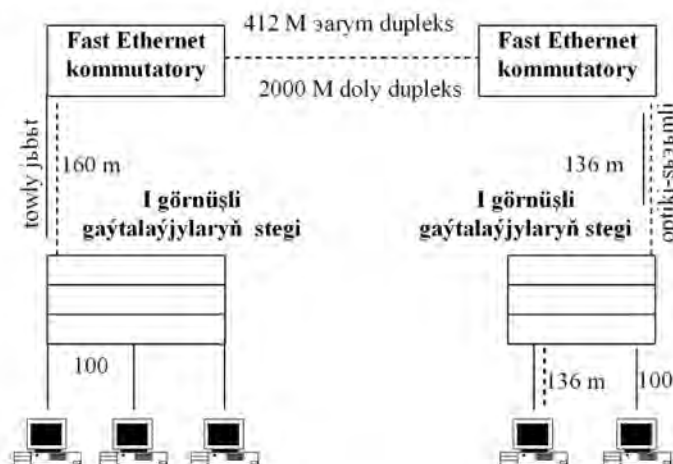
- DTE bilen gaýtalaýjynyň portuny birikdirýän aralygyň çäklendirilmegi;

- toruň maksimal uzynlygyna çäk goýulmagy;
 - gaýtalaýjylaryň sanynyň çäklendirilmegi.
- Bu parametrler ulanylýan kabellere baglydyr.

4-nji tablisa. DTE-den DTE çenli segmentiň iň uly uzynlygy

Üläi	Kabel görnüşli	Segmentiň maksimal uzynlygy
100 Base-TX	5 derejeli UTP	100 M
100 Base-FX	Kupmodullý optiki-sýem 2,5/125 mkm	412 M (äçym dupleks) 2 km (doly dupleks)
100 Base-T4	3, 4 we 5 derejeli UTP	100 M

Fast Ethernetiň gaýtalaýjylary 2 görnüşe bölünýärler. I görnüşli gaýtalaýjylar maglumatlary 4b/5b we 8b/6b ýaly logiki kodlamagyň görnüşini goldaýar. II görnüşli gaýtalaýjylar şol görnüşleriň birini goldaýarlar.



15-nji surat. Fast Ethernetiň I görnüşli gaýtalaýjylaryny ulanyp guramagyň mysaly

§ 12.4. Ýokary tizlikli Gigabit Ethernet tilsimi. Umumy häsiýetnamasy

Fast Ethernet tilsimiň döredilmeginden köp wagt geçmänkä, korporatiw torlaryň gurluşygynda 100 Mbit/s tizlikden hem uly tizlikli tilsimiň zerurlygy duýlup başlandy. 1996-njy ýylda yglan edilen 802.3z komitet Ethernete meňzeş 1000 Mbit/s tizlikli tilsimiň protokolyňy döretmäge girişdi. Bu ugurda işleýän firmalaryň ylalaşdyryjy Gigabit Ethernet Alliance birleşigi 1997-nji ýylda onuň I görnüşine seretdi. 1998-nji ýylda ol 802.3z ülni hökmünde IEEE 802.3 komitet tarapyndan kabul edildi.

Gigabit Ethernet tilsimini işläp düzýänleriň esasy maksatlary Ethernetiň esasy düzümini 1000 Mbit/s tizlikde saklap galmakdy. Şonuň üçin, ol hem protokol derejesinde aşakdakylary üpjün edip bilenok:

- hyzmatyň hilini;
- artykmaç aragatnaşyklary;
- port-port aragatnaşygyndan başga işjeňligi barlamagy.

Gigabit Etherneti işläp düzüjiler ýokary tizligiň hasabyna ulag hyzmatynyň hilini gazanyp bolar diýip hasap edýärler.

Artykmaç aragatnaşygy we enjamlary barlamak işini Gigabit Ethernetiň üpjün edip bilmeýän halatynda, olary ýokary derejeleriň protokollary, meselem, ugrukdyryjylaryň protokollary üpjün edip biler. Şol sebäpli, aşakdaky derejeler ilki bilen maglumatlary çalt ibermegi üpjün etmelidir. Beýleki kyn we seýrek duş gelyän meseleler ýokarky derejeler tarapyndan çözülmeli.

Gigabit Ethernet tilsimiň beýleki Ethernetlerden artykmaçlygy ýa-da umumylygy Ethernetiň kadrlarynyň ähli formatlarynyň saklanyp galmagydyr.

– öňki ýaly gurşawynyň tötänleýin boşlugyndan peýdalanmagyň CSMA/CD usulyny goldaýan ýarym dupleksli protokol bar. Ol kommutatorlar bilen işleýär. Bu bolsa Gigabit Etherneti çalt işleýän serwerli we iş menzili köp bolmadyk torlarda arkaýyn ulanmaga ýardam eder.

– Ethernetde we Fast Ethernetde ulanylýan optiki-süýümlü, V kategoriýaly towly jübüt we koaksial kabeller goldanylýar. Ýöne Gigabit Etherneti düzüjilere ýokarky aýdylanlary üpjün etmek üçin Fast Ethernetdäki ýaly diňe fiziki akabany däl-de, MAC derejäni hem üýtgetmek gerek boldy. Olaryň önünde toruň ýarym dupleks režimde kabul ederlik diametrlerini (uzynlygyny) saýlap almak meselesi durdy. Öňki kadrlaryň ölçeglerinde CSMA/CD usul üçin Gigabit Ethernetiň segmentiň uzynlygy 25 m bolmalydy. Ýöne ony 200 m çenli uzaldyp, şol bir wagtyň özünde Fast Ethernetiň ähli gowy taraplaryny galdyrmak gerekdi.

Kabelleriň esasy görnüşlerinde 1000 Mbit/s tizligi üpjün etmek zerur meseleleriň biridi. Sebäbi Gigabit Ethernet fiziki derejesiniň optiki-süýümlü görnüşiniň esasy edilip alnan Fibre Channel tilsiminiň tizligi 800 Mbit/s-dy, 8 B/10B kodlama usulyda bit-tizlik impulslaryň liniýadaky tizliklerinden 25% azdy.

İn kyn meseläniň biri hem towly jübütinde işläp, ýokary tizligi gazanmak. Sebäbi bu kabeliň goýberiş zolagy signalyň spektri üçin ýeterlik däl. Ýöne bu mesele hem täze modemleriň kömegi esasynda kodlamak bilen ýeňilip geçildi.

Gigabit Ethernet tilsimiň serişdeleri

Toruň diametrini 200 m uzaltmak üçin Gigabit Etherneti işläp düzüjiler kadryň geçirilmeginiň minimal wagtyna we gidip-gelmäniň wagtyna esaslanmaýan usuly saýlap aldylar.

Kadryň iň kiçi uzynlygy 64 baýtdan 512 baýta uzaldyldy. Gidip-gelmäniň wagtyňy hem 4095 bit uzaldyp bolýardy. Şunuň bilen bir gaýtalaýjy ulanylanda, 200 m uzynlykly segmenti döredip bolýar. Şol aralykda kolliziýany ýüze çykarmaga ýetişip bolýar.

Işläp-düzüjiler uzyn kadrlar we gysga kwitansiýalar ulanylanda birnäçe kadry yzly-yzyna ibermegi makul bildiler (gurşawy başga menzile bermän). Bu usul Burs Mode (monopol bukja) adyny aldy. Menzil birnäçe kadry birden iberende jemi uzynlyk 65536 bitden ýa-da 8192 baýtdan geçmeli däl. Eger menzile uly kadr ibermek gerek bolsa, ony 512 baýta çenli doldurman, beýleki kadrlary hem 8192 baýt dolýança yzly-yzyna ibermeli. 8192 baýtlyk çäk **Burst Length** diýlip at berilýär. Eger şol çäk dolanda bir kadryň ýarysy geçse, beýleki bölegi hem iberilýär. 1000 M bit/s tizlikde bu ýagdaý beýleki menzillere köp garaşmaly etmeýär.

§ 12.5. 802.3z ülniň fiziki gurşawynyň aýratynlyklary

802.3z ülnüde aşakdaky görnüşli fiziki derejeler ulanylýar:

- birmodully optiki-süýümlü kabel;
- köpmodully optiki-süýümlü kabel 62,5/125;
- köpmodully optiki-süýümlü kabel 50/125;
- 75 om garşylykly goşa koaksial.

Köpmodully optiki-süýümlü kabel boýunça maglumat ibermek üçin ülni 1300 we 850 m uzynlykly tolkunlarda işleýän şöhlendirijileri ulanmagy göz önünde tutýar.

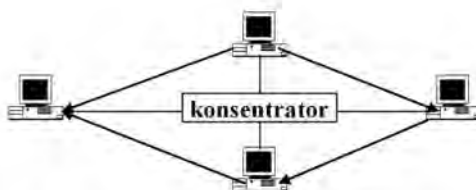
13. Token Ring we FDDI tilsimleri

§ 13.1. Token Ring tilsimi, onuň aýratynlyklary we kabel ulgamy

Häzirki döwürde ulanyjylaryň aglabasynyň Ethernet tilsimini ulanyandygyna garamazdan, tory ulanmagyň CSMA/CD usulyna esaslanmadyk başga tilsim görnüşleri hem bardyr. Olaryň esasy wekilleri hem Token Ring we FDDI tilsimleridir.

Token Ringiň ilkinji görnüşleri IBM firmasy tarapyndan hödürlenip, soňra ol IEEE 802.5 ülnä eýe boldy. Bu tilsim boýunça iş menzilleri halka (ring) topologiýasy boýunça birikdirilip, gurşawa halka boýunça aýlanyan **markeriň** (token) boş wagtyna düşýän menzil girýär. Ol öz maglumatyny iberip bolandan soň, ondan soňky menzile gezek ýetýär. Bu kolliziýa ýagdaýynyň döremegini aradan aýyrýar.

Token Ring 10 Mbit/s-lyk Ethernetden çalt işleýär. Onuň tizligi 16 Mbit/s (ilkinji tizligi 4 Mbit/s). Onuň täze görnüşiniň tizligi 100 Mbit/s.



16-njy surat. Token Ringde konsentratoryň ulanylyşy

Habary iberen ulgam ol habar bütin halkany geçýänçä we iberilmeli ýerine ýetip, tordan aýrylýançä oňa jogap berýär. Kähalatlarda “halka” fiziki jähtden “ýyldyzy” ýada salýar we ulgamlar biri-biri bilen halka görnüşde diňe logiki aragatnaşykda

bolýarlar. Sebäbi olar “Ýyldyz” görnüşde merkezi MAU konsentratora (MAU – Multistation Access Unit – köpçülikleýin elýeterlilik usuly) birikdirilýär. MAU bukjalary menzilden-menzile geçirip, ony halka boýunça aýlaýar.

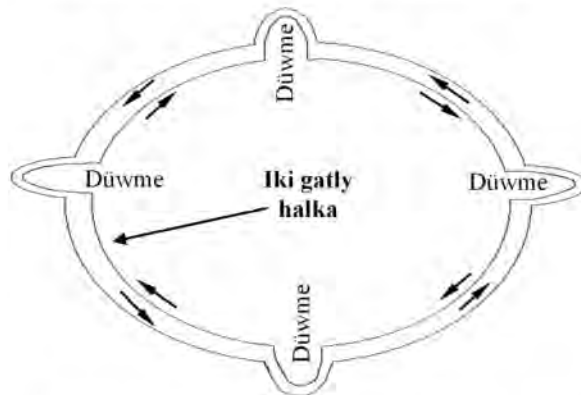
Token Ring tilsimi halka topologiýasynda guralyp, tora girmegiň marker usulyna esaslanan tilsimdir. Tora girmegiň marker usuly halka boýunça aýlanyan markerden başga iş menzillerine toruň eýelenendigi hakdaky habary özünde saklaýan kadry ýüklemäge esaslanandyr. Toruň boşlugy hakdaky kadrly markeri alan iş menzili oňa toruň eýelenendigi hakdaky kadry goşup, habar iberip başlaýar. Eger başga menzil habar berjek bolsa, ol markere garaşyp, oňa iberilýän salgylar bilen bukja goşmaly. Şol bukja ahyry iberiji menzile ýetende, markerden “aýrylýar” we galýar.

Token Ring IBM kompaniýasy tarapyndan 1984-nji ýylda işlenilip düzülip, soňra IEEE 802 komitetiň U ülnüsine (1985-nji ýylda) gabat getirildi. Onuň topologiýasy halka görnüşli bolup, marker usulyna esaslanandy. Şol markeriň halka boýunça hereketi her bir iş menzili tora girmäge we maglumat ibermäge mümkinçilik alýar.

Bu tilsim iki tizlikde (4 we 16 Mbit/s) işläp, kabel hökmünde jübüt towlanan we optiki-süýümli kabeli ulanýar. Bir halkada 260-a çenli menzil bolup, maksimal uzynlyk 4 km bolup biler. Bu tilsim iş ýagdaýynda çykma durnuklylyk häsiýetine eýedir.

Ters aragatnaşygyň hasabyna antimonitorda markeriň barlygy barlanyp bilner. Eger torda üzük ýeri bar bolsa, ony zyýansyzlandyrmak üçin beasoning prosedurasy ulanylýar. Token Ringde konsentrаторlar ulanylyp, olaryň arasy 100 m golaý bolmaly. Tor birnäçe halkalaryň köprüler bilen birikdirilen görnüşinde guralyp bilner. Bu tilsimiň esasy ýörelgeleri FDDI-de (Fiber Distributed Data) ulanylyp, soňky aşakdakylary çözmäge ugrukdyrylan:

- bit tizligini 100 Mbit/s yetirmek;
- iş ýagdaýynda durnuklylygy ýokarlandyrmak;
- toruň potensialyny ygtybarly ýokarlandyrmak.



17-nji surat. FDDI tilsimiň iki gatly halkasynyň düzümi

Bulary gazanmak üçin FDDI-de iki optiki-süýümli kabel ulanylýar: esasy we ätiýaçlyk ýoly. Torda näsazlyk ýok wagty bir halka işleýär (true – düzgüni). Eger torda kabel üzülen bolsa, başga režime geçilýär. Bu ýoly ýönekeýleşdirmek üçin toruň halka kabeli boýunça garşylykly ugurda maglumat berilýär. Eger torda üzülen ýer bar bolsa, konsentratolaryň kömegi bilen täze halka emele getirilýär.

§ 13.2. Token Ring tilsiminiň kabel ulgamy

Ilkibaşda döredilen Token Ringiň ulanyan kabeli “IBM Cable system” ýa-da Type 1 ady bilen ülnüldi. MAU-nyň portlary ülnülenen IBM Data Connectorlary ulanmaga ýaramly edilendir. Tor adapterleri DB9 konnektora birikdirilýär. Torlary

özara MAU-lara birikdirmek üçin ulanylýan kabel **kommunikasion kabel** ýa-da **magistral kabel** diýlip atlandyrylýar. MAU-lary bir ICD we DB9 bilen iş menziline birikdirmekde ulanylýan kabele **bölüji** ýa-da **abonent kabeli** diýlip at berilýär.

Type 3 kabel ulgamy ekranlaşdyrylmadyk 5 kategoriýaly towly jübütine esaslanandyr. Bu usulda Rj-45 konnektorlar ulanylýar. Type 1 kabel Type 3-e görä ýogynrakdyr, şonuň üçin uzak aralyga geçirmekde oňaýlydyr.

5-nji tablisa. Token Ring tilsimiň kabel ulgamynyň görkezijileri

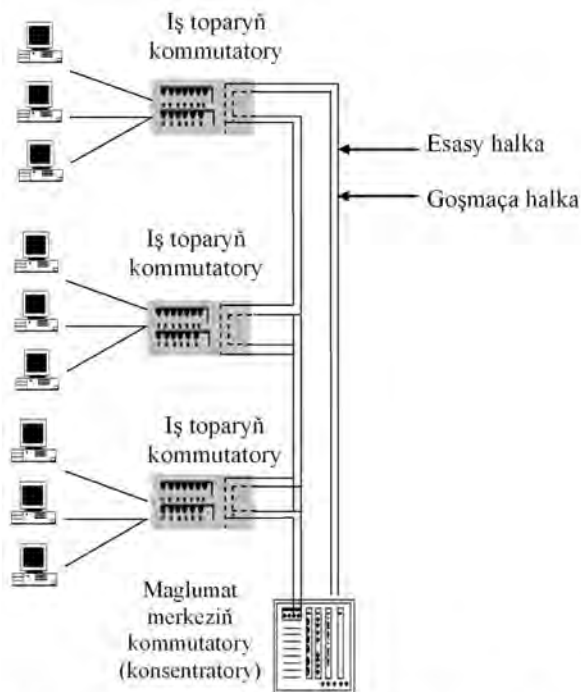
Nº	Nyşanlar	Type 1 kabel ulgamy	Type 3 kabel ulgamy
1.	Abonent kabeliň in uly uzynlygy	300 m	150 m
2.	Iş menzilleriniň in uly sany	260 m	72 m
3.	16 Mbit/s tizlik üçin halkanyň uzynlygy	160 m	60 m
4.	4 Mbit/s üçin halkanyň in uly uzynlygy	360 m	150 m
5.	8 portly MAU-laryň in uly sany	32	9

Token Ringiň tor adapterleri daşky görnüşi boýunça Ethernetiňkä meňzeşdir. Häzir, esasan, RL-45 kömegi bilen tora birikdirilýän Token Ring tor adapteri köp ulanylýar. Olar VLSI (Very large Scale Integration) (ýokary ölçepli integrasiýa) mikroshemany özünde saklap, ol mikroshemalar bolsa öz gezeginde 5 prosessordan ybaratdyr. Her prosessor öz gezeginde adapteriň kesgitli funksiýalaryna jogap berýärler.

Token Ringiň MAU-lary Ethernetiňkiden tapawutlanýar:

1. MAU-lar özara tora Ring we Ring Out giriş-çykyş portlary bilen birikdirilýär. MAU-lar, adaty, gaýtalaýjylaryň işini ýerine ýetirmeyärler. Olar “işjeň däl” ýagdaýa eýedirler.

Yöne kähallatlarda toruň uzynlygy işjeň ýa-da alyp-beriji MAU-lary ulanmak bilen uzaldylyar.



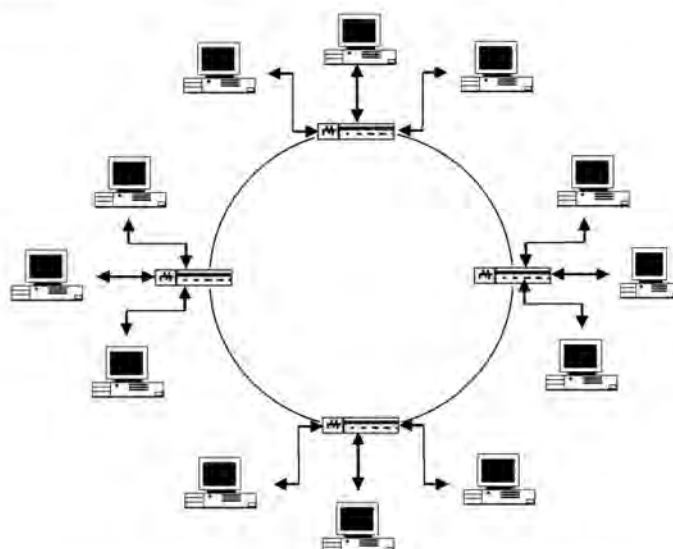
18-nji surat. Token Ring tilsimde kommutatorlaryň ulanylyşy

2. MAU-laryň portlary “halka” ýagdaýa ýöriteleşdirilendir.

Token Ringde MAU-lar gerekinden artyk biri-biri bilen birikdirilendir. Ýagny ilki MAU-nyň arasy üzülen ýagdaýynda, goňşy MAU-lar olara gelen maglumatlary yzyna iberip, ähli abonentlere ýeter ýaly ýagdaý döredýärler.

DAC (Dual Attachment Stations) – goşa birleşdirijili, goşa

halka birikdirilen konsentratorlar, SAS (Single Attachment Stations) bir birleşdirijili iş menzillerini birleşdirmäge yardım edýär.



19-njy surat. Token Ring tilsiminde MAU-laryň ulanylyşy

Token Ring torlarda MAU-lar esasy halkany emele getirýär, bu bolsa iş menzillerini goşmak mümkinçiligini artdyrýar.

§ 13.3. Markerleriň iberilip-alnyşy

Token Ring torunda halka boýunça 3 baýtlyk marker aýlanyp durýar. Eger tor boş bolsa, onda menziller garaşma ýagdaýa eýe bolýarlar. Eger marker habar iberjek menzile gelse,

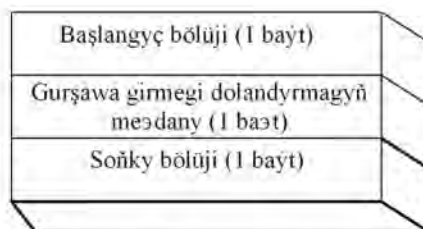
onda ol öz gezeginde markerdäki monitory sazlaýyş bitüne toruň boş dældigi hakydaky habary goşup iberýär. Soňra ol öz bukjasyňy iberip başlaýar. Her menzil bukjanyň sözbaşysyňy, salgyny okap ýa-da ony öz buferine nusgalap, indiki menzile iberýär. Şeýlelikde, ol ähli menzillere aýlanyp çykyar. Ol özüniň iberilen menziline ýetende, bu menzil bukjalarydaky üýtgeşmeler boýunça öz ýalňyşyňy kesgitleýär. Eger ýalňyşlyk bar bolsa, ol düzedip, täzeden iberýär. Eger-de bukjanyň iberilen ýerine gowşanlygy anyklanylsa, onda ol bukja halkadan aýrylýar we monitoryň sazlaýyş bitini üýtgedip, markere goşup, tor boýunça iberýär.

Häzir Token Ringiň 10 Mbit/s-lyk ulgamlarynyň köpüsi “markeriň wagtyndan öň boşadylmagynyň” usulyny ulanýarlar. Munda menziller öz iberen bukjalarynyň soňky bitlerini iberenden soňra markeri “boşadýarlar”. Bu bolsa, indiki boş markeri alan menzile bukja ibermäge mümkinçilik berýär. Markerli usul IEEE 802 ülnä esaslanan torlarda hem ulanylýar. Ol tilsim “umumy şina” esaslanandyr.

§ 13.4. Token Ring tilsimiň kadrlary

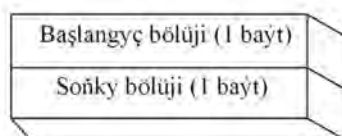
Token Ringde Ethernetden tapawutlylykda, kadrlaryň 4 görnüşi kesgitlenendir:

1. Maglumatlaryň kadry – aşaky derejeleriň maglumatlaryny geçirýär.
2. Buýruklaryň kadry – dolandyryjy we hyzmat ediş buýruklaryny geçirýär.
3. Markeriň kadry – maglumatlaryň gurşawyna girmegi guramakda ulanylýar.
4. Alop-bermegi kesgitlemegiň kadry – käbir kesgitli görüşdäki ýalňyşlyklary düzetmekde ulanylýar we işjeň monitor täze markeri düzetmänkä halkany arassalaýar.



20-nji surat. Token Ring markeriniň kadry

Markeriň kadry – maglumatlary alyp-beriş tor gurşawyna geçirmegini dolandyrmaga niýetlenen.



21-nji surat. Token Ringde alyp-beriş kesmegiň kadry

Alyp-beriş kesmegiň kadry – halkany işjeň monitoryň täze marker döretmezden önürti arassalamagyna niýetlenen.

Bellikler:

J–O-ýň bahasynyň ýalňyşlygyny kodlamakda ulanylýan bit.

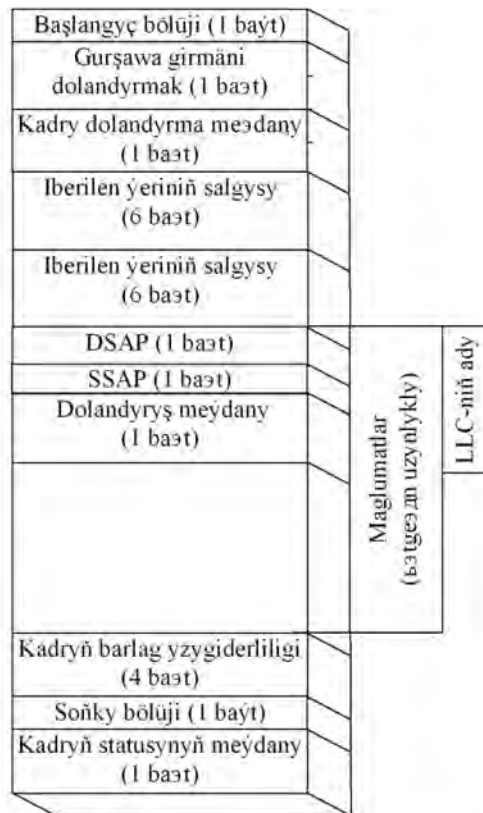
K–1-ň kodlama ýalňyşlygyny kodlamakda ulanylýan bit.

P – prioritet (aýratyn nobatlylyk) biti.

R – prioriteti görkezmäge goşmaga bit. (0-dan 7-ä çenli prioritet).

T – markerleriň biti.

M – monitoryň biti.



22-nji surat. Token Ringiň maglumatlar kadry

§ 13.5. FDDI tilsim

FDDI tilsim (Fiber Distributed Data Interface) – paýlaşdyrylýan maglumatlaryň optiki-süýümlü interfeýsi – bu maglumatlaryň alnyp-berliş gurşawy optiki-süýümlü kabel bolan.

ikinci yerli tor tilsimidir. Bu tilsimin esasy ANSI institutynyň X3T 9.5 topary 1986-1988-nji ýyllarda döredti. Ol wersiýa optika-süýümi tor boýunça 100 Mbit/s tizlikde kadrlary 100 km-lik halka boýunça geçirmäge mümkinçilik berdi.

FDDI tilsimiň esasy häsiýetnamalary

FDDI tilsim, esasan, Token Ring tilsimiň ýörelgelerine esaslanyp, onuň esasy ýollaryny gowulandyrmaga ugrukdyrylandyr. Ony döredijiler aşadaky maksatnamalary çözmäge ymtylypdylar:

- maglumatlary alyp-beriş bit tizligi 100 Mbit/s;
- ülnä öwrülen ýollaryň kömegi bilen iş ýagdaýyndaky pozulmalary dikeltmek üçin toruň durnuklylygyny ýokarlandyrmak;
- toruň geçirijilik mümkinçiligini mümkin boldugyça ulaltmak.

FDDI tilsimi, esasan hem, tor iki sany optiki-süýümlü kabelden düzülen halka arkaly guralýar. Olaryň birine esasy, beýlekisine ätiýaçlyk ýoly diýilýär. Toruň durnuklylygyny isleýän düwünler kabelleriň ikisine hem birikdirilen bolmaly. Adaty ýagdaýda (normal düzgünde) maglumatlar diňe I (primary) halka boýunça geçýär. Bu ýagdaýa (düzgüne) açyk tranzit düzgün diýilýär.

Eger-de I halka käbir sebäplere görä, maglumat alyp-berşe ýaramsyz bolsa, onda I halka II (secondary) halka bilen birigip, bitewi halkany emele getirýär. Bu režime **wrap düzgün** (halkalary ýygnamak) diýilýär. Bu amallar tordaky konsentratorlaryň ýa-da FDDI-niň adapterleri arkaly amala aşyrylýar.

FDDI tilsiminde tordaky kesekileri ýa-da iş ýagdaýlaryndan çykmalary kesgitlep, toruň täzeden konfigurasiýasyny geçirmek mümkinçilikleri kesgittenendir. Eger

torda bir düwün pozulsa, tor öz ýagdaýyny doly iş ýagdaýynda saklap bilýär. Eger torda birnäçe düwün iş ýagdaýyndan çyksa (ýa-da kabeliň birnäçe ýerde kesik bolmagy), onda bu toruň birnäçe tora dagamagyna getirýär.



22-nji surat. FDDI-de halkanyň kesigi

FDDI hem marker usulyna ýakynlykda işleýär. Ýöne onuň Token Ringden tapawudy, onda markeriň halka boýunça eglenmegi hemişelik däl-de, üýtgeýän ululyk bolup durýar. FDDI-nyň protokolynyň ýerine ýetirýän işleri 4 bölek derejä bölünip amala aşyrylýar:

- alyp-beriş gurşawa bagly gurşaw boýunça maglumat alyp-bermegi taýýarlayar;
- fiziki dereje (Physical) bukjadaky maglumatlary kodlap we dekodlap tor gurşawynyň formatyna getirýär;
- gurşawa girmegi dolandyrmagyň derejesi (MAC-Media Access Control) – FDDI-niň bukjalaryny salgy, meýilnama ugurlary özünde saklaýan kadra görä döredip, ony tora goýberýär;
- menzilleri dolandyrmagyň derejesi (SMT) – (Station Management) FDDI-niň halkasyny dolandyrýar ýagny halka menzil goşýar we aýyrýar, toruň pozulma ýagdaýyny kesgitleýär.

FDDI-de birleşdirilen halka sanyna görä menziller we konsentrator, DAS – (dual attachment station) iki halka hem birikdirilen menzil, DAC – (dual attachment concentrator) iki halka hem birikdirilen konsentrator, SAS – (single attachment station) bir halka birikdirilen menzil bolup bilerler. Şeýlelikde, 4 dürli portuň ülnüsi ulanylyar: A – DAC üçin, B – DAS üçin, M – DAC-yň SAS-y birikdirmek üçin ulanylyan porty. S – SAS-y kompýuteriň M portuna birikdirmek üçin peýdalanylyar.

14. ATM tilsimi

§ 14.1. Türkmenistanda ATM tilsimini ulanmagyň mümkinçilikleri

Alyp-berşiň sinhron däl ýoly (ATM – Asinhronic Transfer Mode tilsimi) dürli görnüşdäki maglumatlary üýtgemeyän uzynlykly bukjalarda geçirmäge esaslanandyr. Ol her bir ulanyja tordan adatdaky ýaly hemişelik goýberiş zolagy görnüşindäki akabany ulanmaga bermekden el çekip, olaryň islegine görä, wagtda üýtgeýän tizlikdäki tor mümkinçiligini almaga ýagdaý döredýär.

ATM tilsimini ýurdumyzyň çäklerinde ulanmagyň esasy ugurlaryny aşakdaky görnüşde teswirlemek bolar:

- aragatnaşyk toruny optiki-süýümlü kabeliň esasynda sanly görnüşe öwürmek;
- aragatnaşygyň ulanyjylaryna ATM tilsiminiň ornaşdyrylmagy bilen sanly toruň dar we giň zolakly görnüşleriniň utgaşdyrylan görnüşini ulanmaga mümkinçilik bermek;
- dar zolakly sanly toruň ulanylyşyny kem-kemden azaldyp, aradan aýyrmak.

ATM tilsiminiň başga ýurtlarda ornaşdyrylyşyndan görnüşi ýaly, ony ornaşdyrmagyň ilkinji döwürlerinde dar zolakly sanly

aragatnaşyk torundan ýa-da analog torundan peýdalansa bolar. Ol enjamlar ATM tilsiminiň enjamlary bilen kem-kemden çalşylyp bilner.

Aşgabady welaýat merkezleri bilen birleşdirýän aragatnaşyk magistrallary halkara ülnülere gabat getirilip, optiki-süýümlü kabeller bilen çalyşmak ýola goýuldy. Munuň özi aşakdaky mümkinçiliklere ýol açýar:

- dürli öndürijileriň enjamlarynyň bilelikde işläp, Türkmenistanyň halkara maglumat bileleşigine kynçylyksyz goşulmagyna;

- halkara ylmy-barlag merkezleriniň netijelerinden we ulanyjylarynyň tejribesinden peýdalanylmagyna.

GDA-nyň ýurtlarynyň tejribesinden görnüşi ýaly, telekommunikasiýa serişdeleriniň ýurtda öndürilmegi, daşary ýurtdan satyn alnan enjamlar ýa-da tilsimler bilen bilelikdeşligi gazanmaga kynçylyklar döredýär we artykmaç çykadjylaryň çykarylmagyna getirýär. Şonuň üçin, biziň ýurdumyza bu önümleriň daşardan getirilmegi ygtybarly we arzandyr.

GDA ýurtlarynyň tejribelerinden ugur alyp, ýurdumyzda ol ýurtlaryň ATM tilsimini önümçilige oňaşdyrmakda goýberen ýalňyşlyklaryny gaýtalamazlyga mümkinçilik bar. Köne we dar zolakly sanly aragatnaşygy ulanman, turuwbaşdan ATM tilsime esaslanylanda, giň zolakly sanly aragatnaşyga geçmeklik gymmatly wagty we maýa goýumlaryny tygşytlamaga ýardam berer.

§ 14.2. ATM tilsimiň arhitekturasy

ATM tilsiminde beýleki protokollardaky ýaly ulgamlaryň arasynda goýberiş zolagy we MAC usula zerurlyk hem ýokdur. ATM tilsiminde hemme alyp-berilýän öýjükler üýtgeşsiz uzynlykly bolansoň, kommutasiýa işi we mümkinçiligi has

yönekeýdir. Bu işde maglumatlaryň akymyny dolandyrmak ýaly çylşyrymly işleriň ýoklugy sebäpli, ol apparat üsti bilen dolandyrylýar.

ATM torlarynyň goýberijilik mümkinçiliginiň ýagdaýyny kesgitlemek hem aňsatdyr. Beýleki protokollara menzeşlikde ATM protokol hem fiziki we akaba derejeleriniň işlerini ýerine ýetirýär. Ýöne bu ýerde ol üç derejä bölünýär:

- fiziki derejesi,
- ATM derejesi,
- ATM tilsimiň uýgunlaşma derejesi.



23-nji surat. ATM tilsimiň arhitekturasy

Fiziki dereje

ATM tilsimiň ülnüsi fiziki derejäniň tilsimini anyk kesgitlemýär. Bu tilsim fiziki derejä bagly dälilikde köp gurşawlar bilen (meselem, SONET, DS-3, STP) işläp bilýär. Şeýlelikde, alyp-beriş tizligi 25 Mbit/s-dan 2,46 Gbit/s-a çenli üýtgäp bilýär.

ATM tilsimiň öz fiziki derejesi iki bölek derejä: PMD (physical medium depend) fiziki derejä bagly bölek derejä we

TC (transmission convergence) alyp-berşiň konwergensiýasynyň bölek derejesine bölünýär. PMD bölek dereje alyp-berşiň hakyky gurşawyny kesgitleýär.

TC bölek dereje aşakda sanalýan dört işe jogap berýär:

- öýjükleriň daşyny kesgitlemek;
- sözbaşyda ýalňyşlyklaryň barlagynyň yzygiderliligini toplamak;
- öýjükleri alyp-bermegiň tizligini razylaşmak;
- alyp-berilýän kadrlaryň uýgunlaşmasy.

ATM derejesi

ATM derejesi öýjükleriň taslamasyny kesgitlep, sözbaşy döretmegi, ýalňyşlyklaryň barlagyny alyp barmagy guraýar. Öýjükleriň sözbaşysynyň iki görnüşi bolýar:

1. UNI (User Network Interface) – iki ulanyjy ulgamyň aragatnaşygy üçin döredilýän;
2. NNI (Network-to-Network Interface) – kommutatorlaryň arasyndaky aragatnaşyk üçin döredilýän öýjükler.

ATM-da hususy salgy döretmek mümkinçiligi bardyr. ATM-da aragatnaşyk iki düwüniň arasynda nokatlaryň guralandygy sebäpli, 20 baýtdan ybarat salga iberijiniň salgysyny goşmagyň zerurlygy yok. Salgylama işi ATM-nyň kommutatorlarynyň üstüne ýüklenýär.

ATM tilsimiň uýgunlaşma derejesi

Bu derejaniň (AAL – ATM adaptation layer) üstüne tor derejesinden alnan maglumatlary 48 baýtlyk böleklere bölüp, öýjüklere salyp, olara sözbaşy goşmakdan ybaratdyr. AAL iki bölek derejeden: konwergensiýa bölek derejesinden (CS), segmentleme we ýygnama bölek derejesinden (SAR) (segmentation and reassemble sublayer) ybaratdyr. CS tor derejesiniň maglumatlaryny böleklemäge taýýarlaýar. Alnan maglumatlary SAR bölüp, öýjüklere ýerleşdirýär.

ATM-yn ýetmezçilikleri

ATM tilsimiň esasy ýetmezçilikleriniň biri onuň enjamlarynyň gymmatlygydyr. ATM adapterleriň bahasy 500-600\$-dan ýokarydyr. Onuň kommutatorlary has hem gymmatdyr. Başga bir kynçylyk bolsa, ATM-yn dürli ulgamlary goldaýandygy sebäpli oňa gulluk etmegiň gymmatlygydyr.

ATM-nyň birleşmäni guramagyň protokolydygy sebäpli (Ethernet bilen Token Ring beýle däl), onuň beýleki protokollar bilen bilelikde işlemegini guramak kyn bolýar. Bu kynçylyklary ýeňip geçmek üçin tor administratoryna hemişelik wirtual birleşmäni guramak gerek bolýar.

1995-nji ýyldan başlap, LANE 1.0 ýerli torlaryň emulýasiýasy diýen maksatnama döredildi. Ol ýokarda beýan edilen işi böljekleýin ýerine ýetirmäge niýetlenendir. ATM-yn üsti bilen aýrybaşgalaşdyrylyp berlen goýberiş zolagyny döretmek mümkinçiligini alyp bolýar. Bu bolsa medisina ýaly işlerde uly ähmiýete eýedir.

VI bölüm
KOMPÝUTER TORLARYNYŇ MAKSATNAMA
ÜPJÜNÇILIGI

15. Tor amallar ulgamy

Kompýuter torlarda tor amallar ulgamy maksatnama üpjünçiligini kesgitleýärler. *Tor amallar ulgamy* – kompýuter torunyň işini dolandyryan ulgamlaýyn maksatnama serişdesidir.

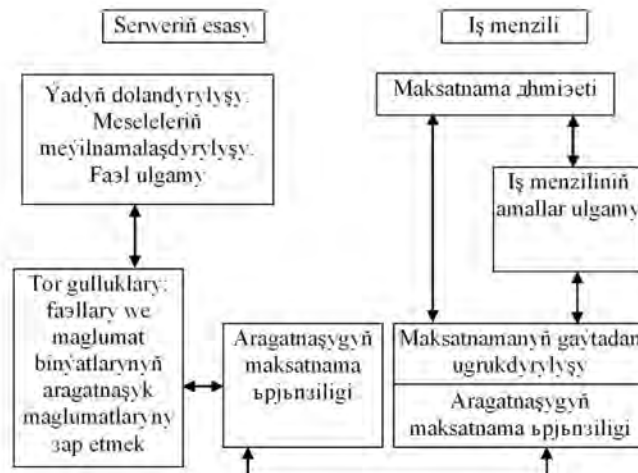
Tor amallar ulgamynyň düzümi şu aşakdakylardan ybarat:

- serweriň amallar ulgamy toruň esasy wezipelerini: faýl ulgamyny saklamak, ýadyň dolandyrylyşyny we meseleleriň meýilnamalaşdyrylyşyny ýerine ýetirýär;

- müşderi-serweriň maksatnama ähmiýeti tory goşmaça funksional mümkinçilikleri bilen üpjün edýär. Bu ýerde iş menziliň amallar ulgamy we tor amallar ulgamynyň aragatnaşygy tor kommunikasion maksatnama üpjünçiliginiň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Tor kommunikasion maksatnama üpjünçiligine tor protokollary girýär. Ulanyjylar dürli buýruklary (mysal üçin, Login buýrugy) we tor utilitalary (utilitalar – kompýuteriň peýdaly gulluk maksatnamalary) ulanyp, toruň serişdelerine göni girip bilýärler;

- iş menzilleriň aragatnaşygyny üpjün etmek üçin maksatnamalar.

Islendik tor amallar ulgamy draywerleriň kömegi arkaly apparat serişdeleri bilen işleýär. *Draywer* dolandyryjy maksatnama bolup, başga maksatnamany ýa-da maksatnamalary işe girizýär we olara görkezijileri berýär.



24-nji surat. Toruň gurluşynyň birleşdirilişi

Tor amallar ulgamy guralanda faýl serweriň diskini 2 bölege bölýär:

– 1-nji 3-5 megabaytlyk bölekde MS-DOS-yn faýllary we server.exe faýllary ýerleşýärler. Server.exe faýly amallar ulgamyny ýüklemek üçin ulanylýar;

– 2-nji bölegini amallar ulgamyny ulanmak üçin ýörite formatlamak zerurdyr. Bu bölekde amallar ulgamynyň modullary, tor utilitalary we başga gulluk kataloglary ýerleşýär.

§ 15.1. Windows-9x amallar ulgamy

Windows-9x amallar ulgamy turuwbaşdan tor amallar ulgamy hökmünde döredilendir. Olarda tor mümkinçilikleri onuň özünde döredilendir.

Windows-9x köp ulanyjylardan başga AU bilen

aragatnaşykda bolup bilýär. Mundan başga-da, ulgam şol bir wagtyň özünde birnäçe tor protokollaryny ulanyp bilýär. Tor serişdeleri bilen işlemegiň özi hem öz serişdeleriňiz bilen işlenilişi ýaly aýan we ýönekeýdir.

Tor serişdeleri bilen işlemegiň özi hem öz faýl serişdeleriňdäki papkalar bilen işlemek ýalydyr. Dürli görnüşli (meselem, NetWare) serwerler bilen aragatnaşykda bolmak hem bir görnüşli Windows NT serwer bilen aragatnaşykda bolan ýalydyr.

“Network” papkasy tor serişdelerine açylyan gapydyr (edil My computer ýaly). Iki gezek syçanjyga bassaň, tordaky topary iş menzillerine we serwerlerine degişli belgili papka açylar. Serwerleriň “Properties”-ine seretmek, onda nähili serişdeleriň bardygyny hakda ýazgyny almaga mümkinçilik berer. Alnan papkada “Baş tor” diýen belgä meňzeş belgi bardyr. Iki gezek syçany basmak korporativ torundaky iş menzillerini we beýleki serişdeleri görkezýän çyzygyny berer. Eger şekil düşünerden çylşyrymly bolsa, onda syçanjygyň kömegi bilen “Explorer” goýbermeli (sag düwmeji “Baş tor” belgä basyp, “Explorer” basyp açmaly).

Haçan-da, kompýuterdäki “Networkda” ýok serwere köp ýüzlenmek gerek bolsa, onuň üçin papkanyň belgisini döredip, syçanjygyň sag belgisi bilen “Network” alyp barmaly we ony goýberip, buýruklaryň içinden “Create shortcut” buýrugyny açmaly.

Serwere birleşmek

Serwere ulanylyan faýllaryň daş aralykdaky tory (saklanýan ýeri) hökmünde garap bolar. Microsoft firmanyň torlary bir derejeli torlardyr. Şonuň üçin, ol serwer aýratyn kompýuter (diňe maglumat saklanýan) ýa-da başga işdeş ýoldaşlaryň kompýuterindäki papka bolup biler. Iki ýagdaýda-da serwere birikmek üçin onuň belgisine syçanjygyň çep

düwmesini iki gezek basmak ýeterlikdir. Şonda serwerdäki ulanyja girmäge rugsat berlen papkalary we printerleri görkezýän penjire açylýar. Eger girmazden ozal parol sorayän penjire açylsa, paroly girizmeli. Eger şol wagt baýdajyga “V” goýulsa, onda ulgam şol girizilen paroly ulanyjynyň adyndan girizilen parollaryň sanawyny salar we indiki gezek ulanyjy girmek üçin synananda, paroly soramaz.

Gerek serweri ýa-da papkany “Find” buýrugynyň üsti bilen gözläp bolar.

Papkalara girmegiň mümkinçilikleriniň derejeleri

Papkalar hemme hukuklary bermek bilen ýa-da “Read only” düzgüninde açylmagy mümkin. Soňky ýagdaýda şol papkadaky gerek resminamalary öz kompýuteriňe geçirmek üçin “Save” buýrugyny bermek ýeterlik däl. Onuň üçin ilki bilen resminamalary size işe doly hukuk berlen papka getirmek zerurdyr. Eger papka bilelikde ulanmaga ähli hukukdan peýdalanyň bolýan ýagdaýda bolsa, onda ulanyjy ondaky faýllar bilen işläp biler.

“Read only” düzgünindäki faýllar bilen işlemek faýllary tötänlikde ediläýjek ýalňyşlykdan gorar.

Serwere standart gepleşik penjirelerinden girmek

Serwere “Network” belgä ýüzlenmezden ilki “Open file”, “Save file” ýaly gepleşik penjirelerine girip, soňra papkalaryň sanawyndan “Network” boýunça gerek papkany ýa-da serweri tapyp bolar.

Tor papkasyna birikmek

Tor papkasynyň şekiliniň alynmagy ulgamyň ony ulanyjynyň kompýuteriniň bir bölegi hökmünde garamagyna

getirýär. Ulgam bu papka edil bir gaty diske harp belgisini belleýşi ýaly belgi berýär. Bu ýagdaýda:

- papka ulgamyň standart gepleşik penjirelerinden peýdalanyň bilmeyän programmalary üçin elýeterli bolýar;
- birleşilen tor papkasy “My computer”-de ýüze çykýar;
- ulgam (Windows) gerek bolanda, şol papka awtonom ýagdaýda ýüzlenip bilýär;
- “My computer”-de ýüze çykýan birleşilen tor papkalaryna faýl gözlenilýän wagty hem ýüzlenilýär.

Tor papkalary bilen birleşmek üçin:

1. “Network” belginiň kömegi bilen ol papkany tapmaly.
2. Syçanjygyň sag düwmesi bilen belläp, açylan menýusynda “Connect Network disk” buýrugyny saýlap almaly.
3. Açylyan sanawdan diskiň gerek harp adyny ýa-da täze harpy saýlamaly.
4. “Ulgama girilende awtomatiki çatylmak” baýdajygy V bellemeli. Bu ýagdaýda ulgamyň özi iş başlan ýagdaýynda özbaşdak birleşer.

Tor papkasyna birleşmäni aýyrmak üçin:

1. “My computer”-däki belgisine syçanjygyň sag düwmesi bilen bellemeli;
 2. Emele gelen gepleşik penjiresinde “disconnect” diýen buýrugy ýerine ýetirmeli.
- Tor papkasyna “Run” buýrugyň kömegi bilen hem birleşmek ýa-da açmak bolar (emele gelen buýruk setirinde ol papkanyň ýoluny ýazyp beýan etmeli).

Torda papkalaryň bilelikdäki ulanylyşy

Eger ulanyjy kompýuterindäki bir papkanyň serişdelerinden başgalaryň ulanmagyny islese, onda ilki bilen ol papkanyň ýerleşýän papkasyny açmaly, soňra papka syçanjygyň sag düwmesiniň kömegi bilen gepleşik penjiresini açmaly we “Access” buýrugy işe girizmeli. Ekranda degişli penjire ýüze çykar. Ondaky “serişde” düwmäni bellige almaly. Soňra papka torda hemmelere elýeter ön ýok ady dakmaly. “Replace” meýdanynda papka barada gysgaça maglumat berilse gowy bolar. Belli bolşy ýaly, papka beýlekilere diňe okamaga, parol bilen girmek görnüşinde rugsat edilýär. “Read only” we “Full Access” düzgünlerine-de parol goýup bolar. Ýöne “Password” ýagdaýda ýokarky iki düzgün üçin parol hem belläp bolar. Beýlekilere elýeterli edilen papkadan zerur resminamalary aýyrmak maslahat berilýär. Eger ol galdyrylan ýagdaýynda, ony ýokarky tertipde ýörite elýeterli ýagdaýa getirip bolar.

§ 15.2. Unix tor amallar ulgamy

Unix – bu birnäçe ulanyjylar üçin niýetlenilip, bir wagtda birnäçe meseläni çözmäge mümkinçiligi bolan köpterminally, bitewi amallar ulgamydyr. Has takygy, bu maksatnamalaryň başlangyç ýazgylarynyň derejesinde biri-biri bilen doly diýen ýaly gabat gelyän ulgamlaryň bitewi bir maşgalasydyr.

Bu sanawy gutarnykly hasap etmek bolmaýar. Sebäbi Unix amallar ulgamynyň görnüşleri az ýaýrandyr.

Unix amallar ulgamyny şertli System V (System Five) we Berkeley maşgalalaryna bölmek bolar. System V örän köp görnüşli bolup, onuň soňky gornüşü System V Release 4-dir. Umuman, bu maşgalalar Unix amallar ulgamynyň köp görnüşleri bilen gabat gelyärler.

6-njy tablisa. Unix amallar ulgamynyň we ony ulanyan kompýuterleriň görnüşleri

Unix amallar ulgamy	Platforma
SCO UNIX (Santa Cruz Operation)	i * 86
Novell UnixWare (SCO satyn aldy)	i * 86
Interactive Unix (Sun satyn aldy)	i * 86
Linux	i * 86, Motorola 680 * 0, DEC Alpha, IBM POWER – PC, Sun Sparc
BSD toplumy: BSDI, Free BSD, NetBSD, OpenBSD	i * 86, Acorn ARM, Sun Sparc
Solaris	Sun Sparc, i * 86
AIX	IBM RS/6000 we AS/400 POWER – PC-de
IRIX	SGI MIPS
Digital Unix (ozalky OSF/1)	DEC Alpha
HP-UX	Hewlett – Packard PA – RISC

Unix amallar ulgamynyň aýratynlyklary

Tor amallar ulgamyna syn

Unix draýwerlerden ybarat bolan ýadrodan we utilitlerden durýar. Utilitler maksatnamanyň ýadrosyna garanda daşarda ýerleşen. Eger konfigurasiýany üýtgetmeli bolsa (haýsy-da bolsa bir gurluşy birikdirmeli, porty üýtgetmeli ýa-da üzmeli), onda ýadro desga modullaryndan täzedan ýa-da başlangyç (Free BSD) ýagdaýdan ýygnaýar. Mysal üçin, /* bu düýbünden nädogry. Käbir parametrleri gaýtadan ýygnamazdan düzetmek mümkin. Mundan başga, loadable kernel modules, ýagny */ – görnüşli parametr hem bar.

Unixden tapawutlylykda, Windows (görnüşü takyk kesgitlenilme 3.11, 9-x we NT göz önünde tutulýar) we OS/2 draýwerleri ýüklenme döwründe barlagdan geçirýär. Bu

ýagdaýda ýygnaýan ýadronyň ykjamlygy we umumy koduň gaýtadan ulanylmagy Unix amallar ulgamyndan bir tertip pesdir. Unixiň ýadro ulgamlary üýtgedilmezden (BIOS-yň diňe başlangyç bölegini üýtgetmeli bolýar) hemişe ýatda saklaýyş gurluşa ýazylyp we operatiw ýatda saklaýyş gurluşa ýüklenmän ýerine ýetirilip bilner. Bu ýerde koduň ykjamlygy aýratyn zerurdyr, ýagny ýadro we draywerler hiç haçan fiziki operativ huşy taşlamayýarlar.

Unix örän köp platformaly amallar ulgamydyr. Windows NT amallar ulgamyny hem köp platformaly etmeklige synanyşyk edildi. Emma MIPS we POWER-PC platformalardan ýüz dönderilenden soňra, ol diňe iki platformaly, ýagny I*86 we DEC Alpha bolup galdy. Maksatnamalaryň Unix amallar ulgamynyň bir wersiýasyndan beýleki wersiýasyna geçmek mümkinçiligi çäklidir. Şeýle-de bolsa, OS/2-den NT-ä geçirilendäkidən has köp derejede ýeňildir.

Unix server we iş menzili hökmünde hem ulanylýar. Serwerleriň hatarynda onuň bilen MS Windows NT, Novell NetWare, IBM OS/2 Warp Connect, DEC VMS we meýnfreýmler ýaly amallar ulgamlary dalaş edýärler. Sebäbi onuň öz ulanylyş oblasty bolup, öz ornunda ýeterlik derejede artykmaçlygy bardyr. Muňa degişli aşakdaky bellikleri getirsek has aýdyň bolar:

1. Windows NT administratorlar üçin bolup, ol serişdeleri tygşyly harçlaýar we ýokary öndürijiligi üpjün edýär.
2. NetWare torlar üçin niýetlenilip, faýl we printer serwisiniň ýokary öndürijiligi zerur bolan ýagdaýynda ulanylýar. Munuň esasy ýetmezçiligi goşmaçalary kynçylyk bilen ýükleýänliginden ybaratdyr.
3. OS/2 ulgamyny ulanmak goşmaçalaryň “ýeňil” serweri zerur bolan ýagdaýynda amatlydyr. Sebäbi ol Windows NT-ä garanda az serişde talap edýär, dolandyryşda çäýe (ýöne gurnamakda çylşyrymly), köp meseleliligi örän oňat.

FIDOnet we BBS ýaly köp menziller OS/2-niň bazasynda ýerine ýetirilen.

4. VMS Unix-leriň hiç birinden hem pes bolmadyk, kuwwatly goşulmalaryň serweri bolup, diňe VAX we Alpha (DEC firmasy) platformalary üçin niýetlenilendir.
5. Meýnfreýmler birnäçe mün tertipdäki ulanyjylara hyzmat etmek üçin niýetlenilen. Ýöne düzgün boýunça, bu ulanyjylaryň işi müşderi-serwer aragatnaşygy görnüşinde däl-de, host-terminal görnüşinde guralan. Bu ýerde terminal, has takygy müşderi däl-de, serwer hökmünde. Meýnfreýmleriň artykmaçlygyna has ýokary goraglylyk we bozulmaga garşy durnuklylyk, ýetmezçiligine bolsa hillerine bagly bolan bahalar degişlidir.

Unix hünärli administratorlar üçin amatly bolup, amala aşyran işleriniň ýörelgesini bilmegi talap edýär. Bu ulgamyň hakyky köpmeseleligi we huşuň takyk bölünýänligi ýokary durnuklylygy üpjün edýär. Emma Unix amallar ulgamy NetWare amallar ulgamyna garanda faýl we print-serwis öndürijiligi boýunça pesdir. Umuman, dogry administrirlemede Unixiň goraglylygy Novell, Windows NT amallar ulgamlardan pes dälär.

Unix amallar ulgamyny meýnfreýmlere ýakynlaşdyran häsiýetleriň biri hem onuň köp terminallylygyndan we köp ulanyjylaryň maksatnamalaryny bir maşynda, bir wagtyň özünde işledip bilýänliginden ybaratdyr. Eger trafigi ulanmak talap edilmeýän bolsa, onda haýal ýollara birleşdirilen, arzan bolan ýazgy terminallaryny hem ulanyp bolýar. Bu babatda Unix bilen diňe VMS bäsleşip bilýär. Mundan başga-da, bir ekrandaky dürli maşynlarda ýerine ýetirilýän işleriň penjiresi bar bolsa, onda trafiki X-terminallary hem ulanmak bolýar.

Iş menzilleriň sanawynda Unix bilen MS Windows-9x, IBM OS/2, Macintosh we Acorn RISC-OS ulgamlary bäsleşýärler, ýagny:

1. *Windows* özara sazlaşyklylygy netijelilikden öňde goýýan, köp möçberdäki huşy we disk giňişligini satyn almaga ymtýlýan ulanyjylar üçin niýetlenilen ulgamdyr.
2. *OS 2* käbir maglumatlara görä, beýlekilere garanda meýnfreýmler we IBM torlary bilen has oňat sazlaşýar.
3. *Macintosh* ulgamy trafiki, neşir we saz işlerini ýerine ýetirýänler üçin amatly bolup, düşnükli, owadan interfeýsleri halaýar. Şeýle hem ol ulgamyň işleýşini seljermäge ýygyn etmeýär.
4. *RISC-OS* amallar ulgamyny gurnamaga (install) we dikeltmäge wagt sarp etmezlige mümkinçilik berýär. Mundan başga-da, ähli maksatnamalar serişdeleri tygşytly sarp edýär. Şoňa görä-de, olar örän çalt işleýärler.

Unix RISC-prosessory bolan kuwwatly iş menzillerinde gowy işleýär. Şeýle hem, Unix amallar ulgamynda kuwwatly taslamalaryň awtomatlaşdyrylan ulgamlary we geoinformasion ulgamlar ýazylan. Bu ulgam özüniň köp platformalylygy üçin beýleki amallar ulgamlaryndan has ýokary tertipde durýar.

Unix amallar ulgamynda faýllar bilen işlemek

Unix, esasan, prosess we faýl diýen iki düşüňjä esaslanýar. **Prosessler** ulgamyň dinamiki subýektlerini, **faýllar** bolsa prosessleriň täsir edýän desgalary bolup, ulgamyň statiki taraplaryny häsiýetlendirýär. Prosessleriň özara täsir ediş interfeýsleriniň ählisi ýadro bilen we öz aralarynda faýllary ýazmak hem-de okamak ýaly işlerde göz önünde tutulýar. Ýöne bu ýerde signallary, bölünýän huşy we semaforlary hem göz önünde tutmalydyr.

Prosessleri maksatnamalar bilen çalşyrmaly (garyşdyrmaly) dälär. Sebäbi bir maksatnama dürli prosesslerde ýerine ýetirilip bilner. Aslynda, prosessleri şertli iki görnüşe: meselelere we domenlere bölmek bolar. *Mesele* öz işini ýerine ýetirmek bilen

ony çalt tamamlamaga çalyşýan prosessdir. *Domen* geçen wakalary işleýär we indikileri işlemäge ýene-de garaşyp durýar. Ol düzgün boýunça başga prosessiň, ýagny ulanyjynyň girizmesini işleýän interaktiw meselä meňzeyär.

Öňki Unix amallar ulgamlarynda atlar üçin 14 harp berilýän bolsa, täzelerinde bu çäklenme ýok. Kataloglarda faýlyň adyndan başga onuň “inode” belligi (identifikatory) bolýar. Ol bitin san bolup, faýlyň atributlary ýazylan blogyň belgisini kesgitleýär. Olara ulanyjynyň belgisi – faýlyň eýesi, toparyň belgisi, faýla ýüzlenmeleriň mukdary, döredilen senesi we wagty, elýeterliligiň atributy degişlidir. Elýeterliligiň atributy faýlyň görnüşini, işe goýbermekde çalyşmak hukugynyň atributyny we oňa eýesi üçin elýeterlik hukugyny, şeýle hem topardaşlaryň okamaga, ýazmaga we ýerine ýetirmäge hukugyny saklaýar. Faýly öçürmek hukugy ýokarda ýerleşýän kataloga ýazmak hukugy bilen kesgittenilýär.

Her bir faýl birnäçe at bilen belli bolup biler. Ýöne ol bir bölüme (öz bölümüne) degişli bolmalydyr. Faýla hemme ýüzlenmeler deňhukuklydyr. Şeýle hem, faýl iň soňky ýüzlenmesi aýrylandan soňra öçürilýär. Eger faýl açyk bolsa (okamak ýa-da ýazmak üçin), onda ýüzlenmäniň sany ýene-de bir birlik ulalýar. Mysal üçin, wagtlaryň faýllary açýan köp maksatnamalar ony dessine öçürýär. Sebäbi näsazlyk bilen tamamlanma wagtynda açylan faýl amallar ulgamy tarapyndan öçürilýär.

Faýllar ulgamynyň ýene-de bir aýratynlygyny bellemeli: eger faýl döredilenden soňra ýazmaklyk yzly-yzyna amala aşyrylman, uly wagt aralygynda ýerine ýetirilen bolsa, onda ol aralyklar üçin diskde ýer bölünip berilmeýär. Şeýlelikde, bölümdäki faýllaryň jemi möçberi bölümiň möçberinden köp, faýllar öçürilende bolsa degişli möçberinden az bolup biler.

Faýllaryň şu aşakdaky görnüşleri bar:

– göni elýeterli bolan adaty faýl;

- katalog (beýleki faýllaryň identifikatorlaryny we atlaryny saklaýan faýl);

- nyşan (başga faýlyň ady bolan setir);
- bölekleyin gurluş (disk ýa-da magnit lentasy);
- yzygiderli gurluş (terminallar, yzygiderli we parallel portlar; diskleriň we magnit lentalarynyň hem yzygider gurluşly interfeýsi bolýar);

- atlandyrylan akaba.

Adatça, gurluşlar bilen işlemek üçin niýetlenen ýörite faýllar /dev direktoriýde ýerleşdirilýär. Olaryň käbirleri FreeBSD sanawynda şu aşakdakylardyr:

- tty* – terminallar, şol sanda;
- ttyv<san> – wirtual konsol;
- ttyd<san> – DualIn terminal (adatça, yzygiderli port);
- cuaa<san> – DualOut liniýa;
- ttyp<san> – torlaýyn psewdo-terminal;
- tty – meselä görä niýetlenilen terminal;
- wd* – gozganmaýan diskler we onuň bölümçeleri, şol sanda;
- wd<san> – gozganmaýan disk;
- wd<san>s<san> – bu diskiň partisiýasy (bu ýerde s – “slice”);
- wd<san>s<san><harp> – partisiýanyň bölümi;
- fd <san>[<harp>] – floppy-disk;
- rwd*, rfd* – yzygiderli elýeterlilik bolan şol bir wd* we fd*.

Kähalatlarda, ulanyjy tarapyndan işe goýberlen maksatnama üçin ulanyja hukuk bermän, başgalara hukuk bermek talap edilýär. Bu ýagdaýda ulanyjy bilen maksatnamanyň eýesiniň hukuk çalyşmasynyň atributy gurnalýar. Mysal üçin, maksatnama sorag-jogapdan ybarat bolan faýly okaýar we onuň esasynda maksatnamany işe goýberen

ulanyjyny testirleýär. Netijede, maksatnamanyň faýly okamaga hukugy bolup, ony işe goýberen ulanyjynyň hukugy bolmaýar.

DOS-da, RISC_OS-da faýlyň ady “disk:\ýol\at”, “faýl ulgamy – disk:\$.ýol.at” beýan edilýän bolsa, Unix-de “/ýol/at” görnüşde beýan edilýär. Bu ýerde, ýagny DOS-da we RISC-OS-da düýp degişlilikde “disk:...”, “faýl ulgamy – disk:...” görnüşde bolsa, düýp Unixde ýadronyň ýüklenen bölüminden hasap edilýär. Eger başga bölüm ulanyljak bolsa, onda mount/dev/faýl – direktoriýanyň bölümi buýruk ulanylýar. Direktoriýde ýerleşen öňki faýllar we içki direktoriýler boş direktoriýde goýlup bilner. Goýmaga we dargatmaklyga diňe supervizoryň hukugy bar.

Islemede, ýüklemede her bir prosess üçin şeýle üç faýl eýýäm açyk bolýar:

- 0 deskriptor boýunça “stdin” standart giriziş;
- 1 deskriptor boýunça “stdout” standart giriziş;
- 2 deskriptor boýunça “stderr” standart giriziş.

Ulgam hasaba alnan wagtynda ulanyjy faýly we paroly girizen bolsa, oňa shell işledilýär, şol wagtyň özünde bolsa olaryň üçüsi hem /dev/tty iberilýär, soňra olaryň islendigi hemme faýla iberilip bilner.

Linux amallar ulgamy

Linux amallar ulgamy 1994-nji ýylda Helsinki uniwersitetiniň talyby Linus Torwald tarapyndan döredildi. Soňra onuň onlarça görnüşleri döredildi. Häzir onuň Linux-22 görnüşü esasy ulanylýan görnüşidir. Ol GNU (General Public License) tarapyndan gurdurylyp döredilenligi üçin mugtdyr. Linux amallar ulgamy Unix amallar ulgamynyň görnüşü hökmünde döredildi. Linux GNU (General Public Lisence) çäklerinde döredilenligi sebäpli onuň dörediji kody mugt we hemmä elýeterli. Linux amallar ulgamy – bu diňe ulgamlaýyn buýruklar däl-de, eýsem oňa hem dürli maksatnamalar we

hyzmatlar, trafiki interfeýsi, ulgamy düzmek hem ornaşdyrmak maksatnamalary girýär.

Linuxyň distribution görnüşi – bu amallar ulgamy bilen berilýän maksatnamalaryň ýygındysy. Linux maksatnamalaryň ýygındysyna ulgamy ornaşdyrmak maksatnamany, C (C++) diliniň kompilyatoryny, ulgamy administrirlemek maksatnamany, äpişge trafiki interfeýsini, ofis maksatnamalary, ýazgylaryň düzedijisini, Internet-brauzer we beýlekiler girmeli. Linux ulgamynyň işiniň esasy bolup, amallar ulgamynyň özeni hyzmat edýär. Munuň özi ýönekeý faýldyr. Ulgam işe girizilende şol faýl doly huşuň içine ýüklenýär we huşda saklanylýar.

Linux amallar ulgamynyň in bir esasy böleginiň biri C kompilyatorydyr. C – bu dil. Linux ulgamynyň esasy bolup durýar. Hemişe şol kompilyator CC harplar bilen bellenýär. Köplenç, GCC kompilyatory hem ulanylýar. Ol GNU toparynyň tarapyndan ulanylýan kompilyator bolup, dürli görnüşli mugt maksatnamalary düzýän programmistleriň toparydyr.

Häzirkizaman Linux ulgamynyň in giňden ulanylýan görnüşleri: Black Cat Linux, Debian GNU/Linux, Linux Mandrake, Best Linux, RedHat Linux. Linux amallar ulgamynyň esasy birnäçe gowy aýratynlyklary bar:

1. Ulgamyň mümkinçilikleriniň toplumy;
2. Ulgamyň “dostlukly” işlemekligi;
3. Ulgamyň hemişelikligi.

Şeýlelikde, Linux amallar ulgamy häzirkizaman maglumatlar ulgamyna esaslanýan kompýuter birleşmesiniň döredilmegine we ösdürilmegine uly ýardam edýär.

Linux amallar ulgamyna C (C++) diliniň kompilyatory, onuň administrirleňiş maksatnamalary, trafiki penjire interfeýsi, Office maksatnamalary, Internet browser girýär. Köphalatlarda, ol ugrukdyryjy bolup hyzmat edýän maşynlarda ulanylyp, trafiki interfeýsiň geregi hem bolanok. Windows ýaly trafiki interfeýsli ulgamlara garanda Unix ýarym funksional ulgama meňzeýär.

Trafiki interfeýs onuň üstünde duran örtüge meňzeyär. Onuň trafiki interfeýsi Windowsyňka meňzeşräk. Windowsdan tapawutlylykda, onda hyýaly ekranlaryň birnäçesini döredip, goýberilýän (işleýän) maksatnamalaryň arasynda aragatnaşyk saklap bolýar.

Unix amallar ulgamynyň esasynda C programmürlemede diliň kompilyatory durýar. Düzüjiniň öz kompilyatoryna CCA GNL tarapyndan goýberlen C kompilyatora GCC diýilýär. Kompilyator ulanyja gerek däl. Ýöne kähalatlarda, öňdengörüji ulanyjy kompilyatordan peýdalanylýar. Meselem, täze maksatnamalary işe girizende olar kodlar görnüşinde goýberilýär. Olary işleýän faýla öwürmek üçin kompilirlmeli bolýar. Ikinji ýagdaý: haçan-da Linuxi kodlar boýunça guranyňda, özenini onuň üçin üýtgetmek zerur. Sebäbi ilkiňbaşda özen köp maksatnamalary we gurluşlary goldaýar. Şol sebäpli konfigurasiýa maksatnamasy guralyp, ol nämeleri özüne girizmelidigini kesgitlep, ony kompilirlýär. Şeýlelikde, diňe öz gurluşlaryňy goldaýan özen emele gelýär.

Unixiň rus we ukraýin görnüşleriniň in soňkularynyň biri Black Cat Linuxdir. Ol Red Hat 6.2 görnüş boýunça ýazylyp, Linux 2.2.14 özeni, glibc 2.1.1 kitaphanany hem-de HOME we KDE trafiki örtügi özünde saklaýar. Bu görnüş Internet /Intranet WWW /FTP/ News-serwer-Proxi-serweriň daşda duran elýeter serweriň menzilini dolandyrmagyň kompýuteriniň, multimediyalaryň, Office kompýuteriniň maksatnamalaryny özünde saklaýar. Bular onuň SCEN firmasynyň Star Office dessesini özünde saklaýanlygy üçin mümkin boldy.

Ulgamyň esasynda Linuxiň özeni Red Hat 2.2.14-12 görnüşinden başga-da, onuň hemme mümkinçiliklerini saklanyp ýygynalan we aşakdakylar goşulan:

- hasaba alyş faýl ulgamy goşulan;
- Open Wall goşulan;
- USB-goldanylýar;

- sensor enjamlaryny goldamak;
- bttv draywer (0.7.25);
- Compex RL 100ATX (Winboud-840 modul) tor kartasynyň drayweri;
- ISQ protokoly goldamak (in. Masg-icg).
- torda we kompýuterlerde howpsuzlyk:
- goldaw berilmeyän ulanyjylaryň işleriniň sany pam-limits serişdesi bilen çäklendirilýär;
- inetd ýerine xinetd ulanylýar;
- ulgama openssl, openssh, stunnel goşulan;
- portsentli-portlary skanerlemeden işjeň goramagyň serişdesi goşulan;
- umap, uessus, toruň monitor trot show skaner howpsuzlygy goşulan;
- sudo, sae ýaly torý dolandyrmagyň ulgamlary goşulan.

16. Windows NT we Windows 2000 tor amallar ulgamy

§ 16.1. Windows NT we Windows 2000 tor amallar ulgamynyň görnüşleri

Windows NT tor amallar ulgamy döredilen wagtyndan başlap (1993-nji ýyl) iň köp ulanylýan tor amallar ulgamyna öwrülip, bu jähtden Nowell firmasynyň önümi bolan Nowel NetWare tor amallar ulgamlarynyň ornuny tutdy. Munuň esasy sebäpleriniň biri ony guramagyň we ulanmagyň ýönekeýligidir. Nowel NetWare-den tapawutlylykda, Windows NT birrangly amallar ulgamy bolup, onuň kömegi bilen islendik kompýuter müşderiniň hem, serweriň hem wezipesini ýerine ýetirip bilýär. Windows NT-niň köp wagtyň içinde ulanylmagy onuň ýetmezçilikleriniň ýüze çykmagyna getirdi. Windows NT-niň soňky görnüşini bolan Windows – 2000 tor amallar ulgamy

döredilende, onuň köp ýetmezçilikleri göz önünde tutulyp döredilendir.

Windows NT-niň giňden ulanylmagynyň ýene bir sebäbi, onuň TCP/IP protokoly goldaýanlygydyr. Internetiň giňden ulanylyp başlanmagy onuň goşundylary bilen işläp bilýän ýerli tor amallar ulgamynyň zerurlygyna getirdi. Bu talabam Windows NT ýenillik bilen ýerine ýetirdi.

Windows NT-niň dürli görnüşlerini olaryň döredýän ulanyjy interfeýsine görä üç nesle bölmek bolar. Windows 3.11, 3.5, 3.51 görnüşleri Windows 3.1-iň usulyndaky interfeýsi üpjün edip, NetBEUI protokoly goldaýardylar. TCP/IP-ni goldamak diňe STREAMS interfeýsiniň kömegi bilen mümkindi.

Windows NT-4.0 görnüş 1996-njy ýylda goýberlen Windows NT tor amallar ulgamynyň ikinji nesline degişli görnüş bolup, onuň interfeýsi Windows 95-iň interfeýsine ýakındyr we Internet bilen işlemäge has uýgunlaşdyrylandyr. Windows NT tor amallar ulgamynyň üçünji nesline degişli Windows – 2000 tor amallar ulgamy Windows – NT 4.0-yň has kämilleşen görnüşidir.

Windows NT-niň her bir wersiýasy iki görnüşde, menzil we serwer üçin öndürilýärdi. Muňa garamazdan, olaryň esasy özeni meňzeşdir. Esasy tapawutlar olardaky goldanylyan gulluklaryň sanyna baglydy. Meselem, onuň serwer üçin görnüşinde DNS, WINS we DHCP gulluklar bilen işlemek üçin esas döredilendi.

Windows NT-niň ýörite zerurlyklar üçin goýberlen görnüşleri hem bardyr:

Windows NT Server Terminal Server Application – Windows NT-ni has talapgär müşderilere uýgunlaşdyrmak üçin döredilendir.

Windows NT Server Enterprise Edition ýatda saklaýjy gurluşlary (serwerleri) simmetrik multiprocessor işläp-bejerişe sezewar edip, klasterlere bölmegi üpjün ediji görnüş.

Windows NT 4.0 serwer üçin domen atlarynyň gözêgçiliginiň gulluklary: DC we DNS, WINS (Windows Internet naming service) we DHCP (Dinamik Host Configuration Protocol).

Windows NT 4.0 görmüşleri:

- 1) Windows NT Server Terminal Server Application.
- 2) Windows NT Server Enterprise Edition.

Windows 2000 görmüşleri:

- 1) Windows 2000 Server: 4-den köp bolmadyk processorly serwerler üçin.
- 2) Windows 2000 Advanced Server 8-den 32-ä çenli processorly serwerler üçin.
- 3) Windows 2000 Data Center Server-32.
- 4) Windows 2000 Professional iş menzilleri üçin hem bolsa, käbir serwer mümkinçilikleri bar.

Windows NT-niň düzümleri ýadro düzüminde ýa-da ulanyjynyň düzgüninde işläp bilýärler. Ýadro düzüminde işleýän apparat abstraksiýasynyň derejesi ähli ulgamlara girmäge mümkinçilik alýar.

§ 16.2. Windows NT amallar ulgamynyň düzümi

Windows NT amallar ulgamy MS DOS amallar ulgamyndan tapawutlylykda (MS DOS bitewi AU) modullaýyn amallar ulgamydyr, ýagny ol dürli düzümlerden ybaratdyr we şol sebäpli ony kämilleşdirmäge, bölkeleýin üýtgetmäge mümkinçilikler bardyr.

Windows NT amallar ulgamynyň iki: ýadro we ulanyjynyň usulynda işleýän düzümleri bardyr. Ýadro usulynda işleýän düzümleriň apparat abstraksiýasynyň derejesiniň (HAL) hyýaly interfeýsiniň üsti bilen ulgamyň ähli serişdelerine elýeterliligi bardyr. Öň Windows NT amallar ulgamy dört dürli processorlar üçin (MIPS, PowerPC, Alpha we Intel) öndürilýärdi. Indi ol

diñe Alpha we Intel prosessorlary üçin öndürilip, has amatly görnüşi aldy. Amallar ulgamynyň ýadrosy ýörite meseleleriň prosessora berilmegine jogap berýär. Şol meseleler proseslerden ybarat bolup, olar hem öz gezeklerinde prosessorlara bölekleyin berler ýaly akymlara bölünendir. Apparat abstraksiýasynyň derejesine (HAL) goşmaça ýadro düzüminde birnäçe hyzmatlar: desgalaryň menejeri, elýeterliligiň barlagynyň monitory, hyýaly huşuň menejeri, işleriň menejeri, amallaryň ýerli çagyrylyşynyň serişdesi, giriş-çykyş menejeri işleýändir.

Desgalaryň menejeri

Windows NT amallar ulgamy dürli serişdeleriň hyýaly görnüşini ýa-da salýan desgalary döredýär. Olar serişdeler we olara elýeterliligiň usuly hakda maglumatlary özünde saklaýarlar.

Desgalaryň menejeri desgalary atlandyryp suratlandyrmak üçin atlaryň basgançakly ägirt giňişligini goldap bilýär. Haçan-da, ulgam bir gurluşyň draywerini işe goýberende onuň adyny desgalaryň menejeriniň kömegi bilen bellige alýar.

Elýeterliligiň barlagynyň monitory

Windows NT amallar ulgamynda islendik desga elýeterliligiň barlagynyň sanawyna (ACL) eýedir. Ol sanaw elýeterliligiň barlagynyň elementlerini özünde saklaýar. Haçan-da ulanyjy ulgama girende, onuň üçin elýeterliligiň barlagynyň markeri döredilýär. Ulanyjy haýsam bolsa bir desga girmek islände, elýeterliligiň barlagynyň monitory (SRM-Security Reference Monitor) elýeterliligiň barlagynyň markeri bilen onuň sanawyny deňeşdirip, ulanyjynyň şol desga elýeterliliginiň derejesini kesgitleýär.

Redirektorlar	Serwerler	NetBIOS	Winsock
TDI – Ulag draýweriniň interfeýsi			
NetBEUI		TCP/IP	NWLINK (IPX)
NDIS interfeýs			
Tor adapteriniň draýwerleri			

Hyýaly ýadyň menejeri



25-nji surat. Giriş-çykyş menejeri Windows NT amallar ulgamynyň draýwerleriniň aragatnaşygy üçin köpderejeli interfeýsi döretmegi

Prosesleriň menejeri

Prosesleriň menejeri amaly maksatnamalara Windows NT amallar ulgamynda işlemäge mümkinçilik berýän proses görnüşdäki desgalary döretmäge we ýok etmäge niýetlenendir. Prosesiň desgasy bu prosese degişli wirtual (hyýaly) salgy giňişligini, serişdeleri we bu prosesini ýerine ýetirilmegi üçin prosessorlara zerur bolan görkezmeleriň akymyny öz içine alýar.

§ 16.3. Windows NT-niň tor gurluşy

Windows NT-de tor düzüminiň çäýe moduly bardyr. Tor arhitekturasy OSI derejelerine doly jogap bermeyän hem bolsa, olaryň käbir modullarydyr – tor draýwerleriniň protokollar bilen özara biri-biriniň işini çalyşmak ýaly işlerini üpjün edýänleri bilen aragatnaşykda bolýar.

Windows NT toruň özara aragatnaşygynyň iki dürli interfeýsinden peýdalanýar. Olar: NDIS interfeýs – tor adapterleriniň ülni interfeýsiniň aýratynlygy we TDI – ulag draýweriniň interfeýsi. Bu interfeýsleriň arasynda toruň kompýuterlerine ulag hyzmatlaryny berýän TCP/IP, NetBEUI we IPX protokollary durýar. Windows NT olary aýry-aýrylykda-da, bilelikde-de ulanyp bilýär. NDIS we TDI interfeýsler özlerinden ýokarda we aşakda ýerleşen düzümlere belli bir meseläni çözmegiň protokolyňy saýlap almaga mümkinçilik berýär.

NDIS interfeýs

NDIS interfeýs – tor adapterleriniň ülni interfeýsiniň aýratynlygy Microsoft we 3Com firmalarynyň bilelikde döreden ülnüsüdür. Ol tor adapteriniň draýweri bilen protokollaryň draýweriniň arasynda ýerleşip, tor we akaba derejeleriniň protokollarynyň aragatnaşygyny beýan edýär. Protokollar tor adapterine diňe NDIS interfeýsiniň üsti bilen yüz tutýarlar. Bu interfeýs NDIS gaplaýjy we NDIS-iň MAC draýweriniň iki esasy düzümleriniň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bu düzümler protokollaryň menejeriniň işini ýerine ýetirýär.

Ulag draýweriniň interfeýsi

TDI hem NDIS-iň işine ýakyn, ýöne has ýokary tor derejesine degişli işleri ýerine ýetirýär. Ol serwer bilen

redirektoryň arasyndaky düzümlere interfeýs bolup hyzmat edýär. Windows NT-niň birgranly AU bolany sebäpli, onda girýän we çykýan trafikli işläp düzýän düzümler bardyr. Olara, esasan hem, *Workstation* (müşderi) we *Server* hyzmatlary degişlidir. Bu derejede amaly maksatnamalaryň interfeýsi hem ýerleşendir. Olara mysal edip, ýerine ýetirilýän goşunda toruň aýratyn serişdelerine elýeterliligi guramak üçin zerur bolan NetBIOS ýa-da Windows Sockets modullaryny getirip bolar.

Workstation hyzmaty

Workstation hyzmaty Windows NT-niň müşderi bölegini düzýär we toruň başga düwnündäki faýlyň, printeriň takyk salgysyny bilýär. Ulanyja ýa-da goşunda tor serişdelerine, ýerli serişdelere elýeterlilik ýagdaýy döredip, müşderi modulynyň işini üpjün edýär. Workstation hyzmaty iki moduldan ybaratdyr: *Services.exe* – hyzmatlary dolandyrmagyň menejeri we *Rdr.sys* Windows torunyň direktory. Haçan-da goşundy tor serişdelerine isleg bildirende, ol giriş-çykyş menejerine gelyär. Ol bolsa talaby degişli faýl ulgamynyň draýwerine berýär. Ulanylýan faýl ulgamyna baglylykda (FAT, NTFS we ş.m.) olaryň draýweri işe girizilýär. Redirektor hem faýl ulgamynyň draýweri bolup hyzmat edýär. Ýöne ol ýerli diske elýeterliligi üpjün etmegiň deregine, aşakdaky protokollaryň stegine, degişli serişdä ýüzlenýär. Giriş-çykyş menejeri üçin direktor beýleki faýl ulgamlarynyň draýwerlerinden tapawutlananok. Windows NT amallar ulgamy ony talap etmezden gorayar.

Server hyzmaty

Bu hyzmat toruň başga müşderilerine ulgamyň ýerli serişdelerine elýeterliligi almagy guraýar. Haçan-da müşderi kompýuteriň redirektory serweriň faýl ulgamyna ýüzlenende,

kabul edýän ulgam bu ýüztutmany serwer hyzmata berýär. Serwer hyzmat hyzmatlary dolandyryjy menejer (Service Control Meneger) tarapyndan işe goýberilýän faýl ulgamynyň drayweri bolan Drv.sys faýldan ybaratdyr. Alnan talaby ýüztutma görnüşinde taslap, serwer ulgamyň degişli faýl ulgamyna (NTFS, FAT) iberýär. Serwer umumy printerlere, proseduralara elýeterliligi hem guraýar.

Arabaglanyşyk

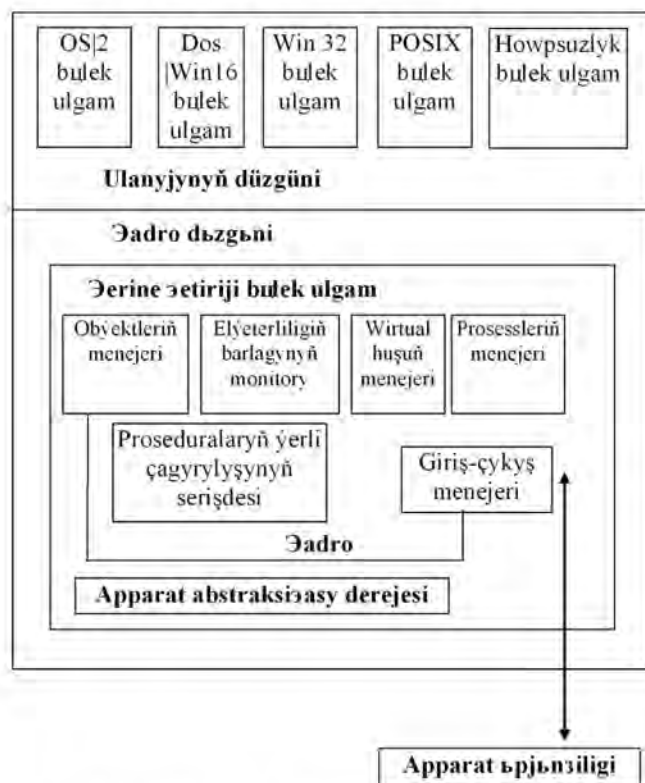
Toruň dürli derejedäki düzümleri bilen olara degişli protokollaryň arasynda arabaglanyşyk bolmaly. Windows NT ulanyjynyň goşulmadyk ýagdaýynda islendik düzüm bilen islendik protokolyň arasynda bu arabaglanyşygy guraýar. Soňra gerek bolanda, olardan has zeruryny saýlap alýar. Protokollaryň has gerekçisini **redirektor** saýlap alýar. Bu aragatnaşyklary dolandyrmak, guramak, gerek bolsa ýok etmek işlerini tory dolandyрма paneliniň **Buildings** bölümi alyp barýar. Meselem, eger modem diňe Internete çykmakda ulanylýan bolsa, onda **Show Buildings for** bölümde NetBEUI protokol bilen Remote Access WAN Wrapper – adapter drayweriniň arabaglanyşygyny üzüp, diňe TCP/IP protokoly goýsaň bolar.

Move Up we Move Down düwmejikler aragatnaşyklaryň haýsysynyň has esasydygyny görkezýär.

NetBIOS düzümi tordaky domenleri, kompýuterleri we umumy serişdeleri atlandyrmak, aýrybaşgalamak (identifikasiýa) üçin giňişligi üpjün edýär. Windows NT ony ähli protokollarynda goldaýar. NetBEUI soňky döwürde NetBIOS-yň ulag işlerini guraýja öwrüldi. Windows NT NetBIOS bilen işlemäge niýetlenilen goşundylara onuň interfeýsini hem berýär.

Windows Sockets

Windows Sockets Internete girmegi we elýeterliligi gurayan modul bolany üçin, ähli Web – brouzerler onuň üsti bilen tor serişdelerine ýüzlenýärler. Ol NetBIOS-dan tapawutlylykda ähli protokollar bilen aragatnaşykda bolman, diňe TCP/IP bilen işleýär.



26-njy surat. Windows NT amallar ulgamynyň arhitekturasy

§ 16.4. Nowel NetWare tor amallar ulgamy

Nowel firmasynyň döreden tor amallar ulgamlary bir derejeli (Nowel NetWare-4.0) iki sany we dolandyryşly (Nowel Network Lite) torlary dolandyrmak üçin döredilendir. Olar 32 ülüşli, köpmesele çözüji tor amallar ulgamydyrlar.

Nowel NetWare AU-ny MS-DOS-da işe başlaýarlar (server.exe). Gurulşlaryň we draýwerleriň üsti bilen işleýär. Nowel NetWare All-ny gurnamak üçin A diskowoda NetWare OPERATING System disketany goýup, MS DOS gurşawa göçürmeli. Soňra autoexec. bat faýly

```
@ echo off
```

```
cd NW
```

server görnüşde goýbermek:

Kompyuteri täzedan işe goýbereniňde server.exe faýl işe girişer. Şol işe girizilýän gurluşlary ýörite ýazgy faýlynda (config.sys-e meňzeş faýl) görkezilýär. Draýwerlerden başga serwere we tora gulluk edýän maksatnamalary hem işe girizip bolar. Olar goýberlen maksatnamalaryň atlarynyň giňelmesi boýunça işläp bilýärler. Nowel onuň bilen işleýänlere prosessor döretmegiň ýollaryny görkezýär.

Nowel NetWare guralýan döwründe faýl-serweriň başky diski 2-ä bölünýär. I bölümde 3-5 Mbaýt ýer bolup, onda MS DOS ýerleşýär, server.exe we beýleki Nowel Netware üçin faýllar bolýar. II bölüm ýörite formatlama sezewar edilýär. Onda ulgamynyň başga modullary, tor utilitleri we başga kataloglar bolýar. Şol ýerde hem başga iş menzillerine yeterlik faýllar ýerleşdirip bilner. Faýl-serwer hökmünde beýleki diskleri hem oturdyp bolar. Onda hem NetWare-niň bölümlerini oturdyp bolar.

Iş menzilleri faýl-serwerdäki maglumatlara şeýle ýol açýarlar: birmäçe rezident maksatnamalary işe goýberlenden soň, iş menziline täze disk ýüze çykýar. Ol öňki bar bolan disklerden soňky harp bilen atlandyrylýan F disk ýa-da

LASTDRIVE buýrugyndaky häsiýetlere görä atlandyrylan diskdir.

Ulanyjy LOCKIN diýen katalogy düzyär. Şondaky slist.exe faýly goýberip, ulanyjy işläp duran faýl-serwerleriň sanawyny alyp bilýär. Login.exe faýlyň kömegi bilen ol paroly berip bilýär.

Nowel NetWare for amallar ulgamy soňky döwürde köp ulanylmaýar.

17. Tor protokollary

§ 17.1. Ýerli torlaryň protokollarynyň umumy häsiýetnamalary

Kompýuterleriň bar derejesindäki islendik desgalaryň özara aragatnaşygyny guraýan güzgünlere **protokol** diýilýär. Onuň derejara döredýän mümkinçiliklerine we oňalylyklaryna **interfeýs** diýilýär. Eger maksatnama bir gurluşyň işini dolandyryan bolsa, onda oňa **draýwer** diýilýär.

Ýerli torlaryň dürli bölekleriniň özara aragatnaşygyny guramakda hem protokollar ulanylýar. Bu işde toruň akaba derejesiniň protokoly esasy orunlary eýeleýär. Akaba derejesiniň işi doly amala aşyrmagy üçin, toruň düzüminiň belli bir tilsime gabat gelýän topologiýasynyň bolmagy zerurdyr. Meselem, akaba derejesiniň iň köp ulanylýan Ethernet protokoly toruň bölekleriniň umumy şina parallel birikdirilmegine niýetlenendir. Token Ring protokoly bolsa, toruň iş menzilleriniň logiki halka görnüşinde birikdirilmegine niýetlenendir.

Maksatnama çözüwlerini yönekeýleşdirmek maksady bilen, tory guraýjylar tor kabelini wagty bölmek usuly boýunça bilelikde ulanmaklygy gurnadylar. Bu ýol toruň işiniň logikasyny yönekeýleşdirýär. Ýokarda agzalan görnüşli torlaryň ulanylmagy toruň ygtybarlylygyna we netijeliligine öz täsirini ýetirýär. Şonuň üçin soňky wagtda ýörite kommunikasiýa gurluşlary: köprüler

we ugrukdyryjylar ulanylyp başlandy. Häzir 15 ýyl mundan ön döredilen protokollar kiçi segmentlerde ulanylyp, olaryň aragatnaşygy has çylşyrymly enjamlar bilen amala aşyrylýar.

Soňky ýyllarda paýlaşylýan gurşawy ulanmakdan ýuwaş-ýuwaşdan daşlaşyp, ony ýörite işleýän kommutatorlara aragatnaşyk ýoly bilen birleşdirilip alynýan topologiýa bilen utgaşdyryp ulanylyp başladylar.

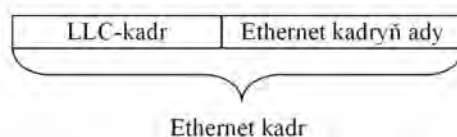
Kommutatorlary ulanýan tilsimlerde doly dupleks (full-duplex) iş usuly döredi. Paýlanylyan gurşawda-da menziller ýarym (lult) dupleks iş usulynda işleýärler, ýagny ýa-ha habar iberiýärler, ýa-da kabul edýärler. Doly dupleks iş usulynda adapterler bir wagtda öz maglumatyny iberip, beýlekileri kabul edip bilýärler. Ol köprüler we ugrukdyryjylar bilen göni birikdirilende mümkin bolýar. Häzir her bir tilsim iki režimde işlemäge uýgunlaşdyrylan. Täze tilsimleriniň emele gelmegine garamazdan, köne tilsimler hem ýene 10-15 ýyl işe ýaramly bolar diýlip hasap edilýär. Soňky döran tilsimler köneler bilen bile işlemäge ýaramlydyrlar.

IEEE institut bilen ANSI instituty (ol FDDI-ni kabul etdi) dürli ülnüleri döretmegiň ugrunda işleýärler.

Ýerli torlaryň diňe iki aşaky derejeleriniň ülnüleri IEEE-niň 802x ülnüsi bilen beýan edilýändir. Sebäbi ýokarky derejeler ýerli torlarda-da, global torlarda-da ulanylyar. Ýerli torlaryň aýratynlygy onuň akaba derejesiniň iki bölek derejä: maglumatlaryň logiki derejesine (LLE) hem-de gurşawy bilelikde ulanmagyň we dolandyrmagyň derejesine (MAC) bölünýänligindedir.

Ýerli torlarda gurşawy bilelikde ulanmagyň zerurlygy sebäpli MAC döredi. Onuň kömegi bilen gurşawda işlemek mümkinçiligi gazanylansoň, LLC dereje işe girişýär. Ol dürli döwürleriň arasynda kadrlary alyp-bermegi we oňa golaý tor derejeleri bilen interfeýsiň hyzmatlaryny ýerine ýetirýär. MAC bilen LLC-niň protokollary biri-birine bagly bolman işleýärler.

LLC-niň protokoly kadrlary alyp-bermek boýunça ulag gullugynyň ýeterlik derejesini ýerine ýetirýär. Ol kadrlary **deýtegramma** ýa-da olary dikeldip birleşdirme usuly boýunça alyp berýär. Ol protokol MAC protokoly bilen tor protokollarynyň aralyk derejesini eýeläp, ulaglyk hyzmatlary ýerine ýetirýär. Ol degişli meýdanlar bilen üpjün edilen kadrlaryna ýokary derejeleriniň bukjalaryny ýerleşdirýär. Soňra derejara interfeýsiň kömegi bilen ol kadry MAC derejäniň protokolya berýär. Ol bolsa LLC-niň kadryny öz kadrynda ýerleşdirýär (meselem, Ethernet kadra).



LLC-niň protokolynyň esasynda HDLC (High – Level Data Link Control) protokol dur:

IP protokol

Protokollaryň ulag serişdesini torara aragatnaşygynyň protokoly bolan Internet protokoly (IP) düzýär. Ol deýtegrammalary (Deýtegramma – maglumatlary protokollar boýunça berlende ulanylýan umumy at) ugradýandan alyja çenli birleşmesiniň üsti bilen geçirmegi üpjün edýär. IP protokolyň adyndan görnüşi ýaly, ol maglumatlary torlaryň arasynda bermäge niýetlenendir. Ol pakediň ýolundaky islendik torda ugrukdyryjy serişdeleri çagyryar we bukjany öz ugry boýunça ugrukdyrmagy üpjün edýär.

IP protokol habary ugradýandan alýana çenli hökmany ýetirenok, ony TCP protokol amala aşyrýar. IP protokol bukjalary dinamiki taýdan fragmentlere bölüp, geçirip bilýär.

Protokollaryň funksional aýratynlygy bilen olaryň ulanyan bukjalarynyň sözbaşylarynyň arasynda göni baglanyşyk bardyr. Sebäbi protokollaryň esasy ýerine ýetirmeli gulluk borçlary hakynda maglumatlar bukjalaryň atlarynda we sözbaşylarynda saklanýar. Şonuň üçin, IP bukjalaryň sözbaşylaryny öwrenmek, onuň diňe formal manysy we düzümi hakda däl-de, protokollaryň işiniň esasy usulyny kesgitleýär.

§ 17.2. IP bukjanyň düzümi

IP protokolynyň bukjasy sözbaşydan we maglumatlaryň meýdanlaryndan ybaratdyr. Sözbaşy, adatça, aşakdaky görnüşde bolýar:

4 Bit Wersiza tertibi	4bit Sözbaşynyň uzynlygy	8 bit Serwis görnüşi				16 bit Umumy uzynlyk
		PR	D	T	R	
16 bit Bukjanyň ady (identifikatory)		3 bit başdakly				13 bit Fragmentleri süýşürmek
8 bit Durmuş wagty	8 bit Çokary derejeli protokollary	16 bit Kontrol jemi				
32 bit Çeşmäniň (ugrukdyryjynyň) IP derejesi						
32 bit Baryp äetmeli äeriniň IP salgysy						
Bukjalar (opsiýalar) we deňlemesi						

27-nji surat. IP bukjanyň düzümi

Serwisiň görnüşi diýen meýdan bukjalaryň biri-birinden ugratma nobatyndan tapawutlandyrmany aňladýar. Ol noldan ýedi derejä çenli bolup bilýär. Ugrukdyryjy we kompýuterler

bukjanyň ähmiýetini kesgittäp, in zerurlaryny ilki iberýärler. Bu ýerde D – ugrukdyryjy ýoly in az saklanýan ugur boýunça saýlap almagy, T – goýberijilik mümkinçiligini ulaltmagy, R – iberilýän habaryň hökmany suratda niýetlenilen ýerine barmagynyň talabyny görkezýär.

Umumy uzynlyk meýdanynda bukjanyň sözbaşy bilen bilelikde alnandaky uzynlygy berilýär. Bukjalaryň maksimal uzynlygy 65535 baýtdan geçmeli däl. (Ethernetde ol 1500 baýta deň).

Baýdaklar bölekler boýunça nyşanlary saklaýar we DF ugrukdyryja bukjany böleklere bölmegi gadagan edýär. MF bukjanyň aralyk bölekdigini aňladýar.

Bölekleri süýşürmek böleklere bölmekde we olary ýygnamakda bolýan aýratynlyklar hakdaky maglumaty özünde saklaýar (sekuntda ölçelýär).

Durmuş wagty torda bolmaly maksimal wagty aňladýar. Adatça, ol düwmeleriň (ugrukdyryjylaryň) sanyny aňladýar (hersi 1 sekuntda işläp ugradýar). Eger ol nola deň bolsa, bukja ýok edilýär. Ýokarky derejäniň protokollarynyň meýdany maglumatyň haýsy derejäniň protokolyňa iberilmelidigini görkezýär.

Gözegçilik diňe sözbaşy boýunça hasaplanylýar. Her bir meýdandan ugradyş wagtynda öz bahasyny üýtgedip durýar. Şu meýdanyň özi üçin baha nola deňlenilýär. Eger ol jem nädogry bolsa, onda bukja taşlanylýar.

IP salgynyň meýdanlary meňzeş düzüme we meňzeş uzynlyga eýedir. Opsiýalar meýdany hökmany däl bolup, ol topar gurnalanda we tertipleşdirilende ulanylýar. Bu meýdan bölek meýdanlardan ybarat bolup, olarda bukjanyň geçmeli anyk ýoly görkezilip bilner. Her bir ugrukdyryjy geçende wagty bellenilýär.

Deňleşdirmede IP-niň sözbaşysynyň 32 biti araçäkde gutaryandygyna göz ýetirmek üçin 000 goýup görkezilýär.

§ 17.3. IP salgylama

Tordaky her bir düwüniň we onuň ýerleşýän bölek torunyň älem torunda ýeke-täk salgysy bolýar. TCP/IP protokollar steginiň esasy häsiýetnamasy bolan bu salgý tordaky islendik düwüniň absolýut identifikatory (ady) bolup, oňa **IP salgý** diýlip at berilýär. Her bir düwüniň tor adapteriniň öndüriji tarapyndan berlen we dikilen apparat salgysy hem bardyr. Ýöne tor adapterleriniň dünýä boýunça tötänleýin ýaýrandygy sebäpli, ol tor boýunça düwüni tapmakda peýdalanmagy kynlaşdyrýar. IP salgý IP bukjany tor boýunça ugratmakda esasy ýol bolup galýar.

IP salgý 32 bit uzynlykly, dört sany 8 bitli onluk sandan ybaratdyr. Bu görnüşli ýazga **nokatlanç onluk ýazgy** diýilýär. Her 8 bitlik san octet ýa-da kwadrant ady bilen belli bolup, 8 bitlik ikilik sanyň ekwiwalentini berýär. Şonuň üçin, IP salgylaryň doly diapazony 0.0.0.0-dan 255.255.255.255 aralykda ýerleşýär.

Birden köp tor adapteri bolan kompýuteriň birden köp IP salgysy bolup biler. Eger bu salgylar dürli torlarda ýerleşen bolsa, onda kompýuter ugrukdyryjynyň işini ýerine ýetirip biler.

Her bir IP salgý düwüniň degişli torunyň salgysyna degişli we bu düwüni torda kesgitleýän bitleri berýär. Ulgam tora ýüzlenende düwüne degişli bitleri nullayar. Alnan salgý bukjalary torlar boýunça ugratmakda ulanylýar.

Bölek toruň nikaby

IP salgýda bölek tora we takyk düwüne degişli bitler aýyl-saýyl edilýändir. Köp torlarda 32 bitniň 24-si bölek toruň salgysy üçin, 8 bitni düwüniň salgysy üçin ulanylýar. Bu çägi dogry görkezmek üçin **bölek toruň nikaby**

ufanylyar. **Bölek toruň nikaby** 32 bitlik-ikilik san bolup, ondaky sanlar ýerleşiş boýunça IP salga degişli edilyär. Ondaky nullar IP salgydaky sanlaryň düwnüniň salgysydygyny, nikapdaky nullardan tapawutly sanlara degişli IP salgynyň böleginiň bölek toruň salgysyna degişlidigini görkezýär. Meselem:

IP salgy: 192.168.2.35

Bölek toruň nikaby: 255.255.255.0

bolsa, bu ýerde 192.168.2-niň bölek toruň salgysy, 35-iň düwüniň salgysy. Sebäbi, nikapda ikilik kod görnüşinde ýazylanda, 8 sany nulluklar bardyr. Eger nikap 255.255.240.0 görnüşde bolsa, onda düwün üçin 12 bit bölünip berilyär. Sebäbi onuň ikilik kody 11111111 11111111 11110000 00000000 görnüşdedir. Başgaça aýdylanda, bölek tor bilen düwüniň salgylary nikapdaky soňky nullar boýunça berk araçäklendirilyär. Internet ýaly uly torlarda hem iki sany düwüniň meňzeş salgysy bolmazlygy üçin ýörite IANA (Internet Assigned Numbers Authority – Internetiň protokollarynyň ýörite parametrlerini we atlaryny berýän gurama) belli gurama jogap berýär.

IP salgylaryň synplary

IANA biri-birinden bölek torlaryň nikaby boýunça tapawutlanýan birnäçe dürli salgylaryň synplaryny bellige alýar.

Torlaryň salgylaryny bellige almak Internet hyzmatlaryny edýän prowaýderleriň üstüne ýüklenendir. D synpa degişli salgylar bölek torlar üçin däl-de, haýsam bolsa bir nyşan boýunça meňzeş, Internete ýekebara giren dürli ýerlerde ýerleşip bilýän kompýuterler üçin niýetlenendir. E synp geljekki zerurlyklara niýetlenilip döredilendir.

7-nji tablisa. IP salgylaryň synplary

	A synp	B synp	C synp	D synp	E synp
Bölek toruň salgysy (bit)	8	16	24	—	—
Düwünüň salgysy (bit)	24	16	8	—	—
Bölek toruň nikaby	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0	—	—
Salgynyň başy (ikilik kodda)	0	10	110	1110	1111
Birinji baýtyň onluk kodda bahasy	0-127	128-191	192-223	224-239	240-255
Bölek torlaryň sany	127	16384	2097151	—	—
Düwünleriň sany	16777214	65534	254	—	—

Bellige alynmaýan IP salgylar

Bellige alynýan salgylar diňe Internetde girýän düwünlere degişlidir. Internetde girmeyän we firewalllar (brandmauerler) bilen tora birikdirilen bölek torlardaky düwünlere berilýän IP salgylary bellige almak zerurlygy ýokdur. Olar üçin administrator islendik IP salgyny ulanyp biler. Bu salgylara **bellige alynmaýan IP salgylar** diýilýär. Haçan-da bu bölek torlardaky kompýuterler Internetde birikdirilse, onda bu salgylaryň öňden bar bolan salgylar bilen gapma-garşylykly ýagdaýda bolmagy mümkin. Şeýle ýagdaýlaryň ýüze çykmazlygy üçin, bellige alynmaýan IP salgylar üçin hem TCP/IP ülnüde ýörite diapazonlar kesgittenendir.

8-nji tablisa. TCP/IP ülnüde salgylaryň diapazonlary

A synp	10.0.0.0-dan 10.255.255.255 zenli
B synp	127.16.0.0-dan 172.31.255.255
C synp	192.168.0.0-dan 192.168.255.255

Şeýle salgylaryň berilmegi diňe bu kompýuteriň Internete birikdirilmegini ýönekeýleşdirmän, eýsem, olarda öňki salgylaryň galdyrylmagyna hem ýol açýar. Bellige alynmaýan IP salgylardan başga-da, ýörite zerurlyklar üçin döredilýän IP salgylar hem bardyr. Olara **ýörite bölünen IP salgylar** diýilýär.

9-njy tablisa. Ýörite bölünen IP salgylar

<i>Salgy</i>	<i>Mysal</i>	<i>Äerine äetirýän wezipesi</i>
Дhli bitleri nullar	0.0.0.0	IP salgy berilýändig DHCP protokol işleýän wagty дёwъne berilýän salgy
Дhli bitleri birlikler	255.255.255.255	Ýerli toruň ähli дёwъnlerine salgylanan giň kûpзьlige niýetlenen эдкли habar
Дёwъnler ьзип niýetlenen bitleri nullar	192.168.2.0	Toruň identifikatory
Дёwъnler ьзип niýetlenen bitleri birlikler	192.168.2.255	Başga torlaryň ähli дёwъnlerine salgylanan giň kûpçьlige niýetlenen we ugrukdyrylan habar
Дhli tor bitleri nullar	0.0.0.22	Булек tordaky takyk дёwъn ьзип salgy
Birinji kwadrant 127	127.0.0.1	Düwüniň içki ters aragatnaşygynyň salgysy

18. DHSP protokol

§ 18.1. DHCP protokolyň taryhy

TCP/IP protokoly dünýä boýunça ähli torlarda diýen ýaly ulanylýar. Bu protokolyň esasy işi tora girýän islendik düwüni IP salgy bilen üpjün edip, olary TCP/IP-niň zerur parametrleri

bilen üpjün etmektir. Bu işi uly torlarda el bilen ýerine yetirmek köp kynçylyklara alyp baryar. Şonuň üçin, DHCP protokol (Dynamic Host Configuration protocol – hosty dinamiki konfigurirlemegiň protokoly) şu kynçylygy çözmek üçin döredildi. DHCP protokol IP salgylaryň diapazonlaryny we parametrlerini berýän DHCP gulluga öwrülýär. İş menzilleri işe girizilende bu gulluga ýüz tutup, özüniň we töwereginiň IP salgylaryny alýarlar. DHCP gulluk iş menzilleriniň we toruň amallar ulgamynyň dürli görnüşlerinde işleýärler.

DHCP protokol Microsoft firmasy tarapyndan 1990-njy ýyllarda 35000 golaý düwüni bolan torlary konfigurirlemek üçin döredildi. Öz içinde DHCP protokol iki sany öňden belli protokollaryň işine esaslanýar. Olar RARP we BOOTP protokollarydyr.

RARP protokol (Revers Adres Resolution protokol – salgylary tersine çözmegiň protokoly) ARP protokolyň işine ters işi ýerine ýetirýär. ARP – tor we akaba derejeleriniň IP hem-de apparat salgylaryny rejeleşdirýär. RARP bolsa apparat salgylarynyň giňişleýin habaryny iberýär we serwerden IP salgylary jogap almaga niýetlenilen. RARP disksiz iş menzilli segmentlerdäki ähli menzilleri IP salgylary bilen üpjün edýär. Ýöne bu her bir segmentde RARP serweriň döredilmegini talap edýärdi. Bu serwer IP salgylaryny bermekden we saklamakdan başga işleri ýerine ýetirip bilmeyär.

BOOTP protokol (Bootstrap protokol) RARP protokolyň has täzelenen görnüşi bolup, ol ugrukdyryjylar tarapyndan ulanylýar. DHCP protokolyň işjeňlik gurluşy bu protokolyň RFC951 ülnüsinden alnan. BOOTP hem disksiz iş menzilleri üçin döredilip, käbir habarlary deýtegrammalaryň kömegi bilen iberip bilýär. Ol TFTP (Triwial File Transfer Protocol) protokolyň kömegi bilen disksiz iş menzilleri üçin ulanylýan faýllary alyp-bermäge we IP salgylarynyň başga parametrlerini bermäge ýardam edýär. BOOTP we RARP protokollaryň

administratorlary IP salgylary gizlemegiň tabligasyny elde guramaly bolýarlar.

§ 18.2. DHCP protokolyň mümkinçilikleri

BOOTP protokol administratorlary her bir iş menziliň ýanyna gelip, ony TSP/IP müşderä görä guramakdan dyndardy. Ýöne ol IP salgylarynyň biri-biri bilen gabat gelmegini aradan aýyrmady.

DHCP protokol BOOTP-nyň bu işini has kämilleşdirip, administratorlara IP salgylaryň goruny döretmäge mümkinçilik berdi. Indi iş menzilleri işe başlandan, serwerden öz IP salgysyny we onuň parametrlerini alýar.

DHCP protokol IP salgylaryň ýeterlik dældigi ýa-da iş menzili bir ýarymtordan başga geçmeli bolanda, IP salgylary wagtlaýynça kärendä berýär. Eger kärende wagty gutarsa, bu salgý IP salgylaryň goruna gaýtarylyp berilýär. Müşderi öz IP salgysynyň kärende ygtyýarnamasyny täzelemese, onda ol salgý alynýar.

Müşderi ulgamlary, adatça, hemişelik DNS diýlip atlandyrylýar. Ýöne IP salgynyň üýtgemegi bu adyň IP salga özgerdilmegini hakyky däl edip goýýar. Bu mesele köphalatda WINS at gullugynyň kömegi bilen çözülýär. Şeýle kynçylyklaryň bolmazlygy üçin DHCP protokol dinamiki salgylardan başga hemişelik salgylaryň berilmegini guraýar.

Microsoft firmasy DHCP protokoly döretmek bilen aşadaky maksatlary çözmekligi göz önünde tutdy:

- DHCP gulluk iş menzillerini TCP/IP müşderileri bilen üpjün edende, el güýjüniň zerurlygyny aradan aýyrmaly;
- DHCP gulluk TCP/IP müşderiler üçin olaryň parametrleriniň arhiwi bolup hyzmat etmeli;
- DHCP gulluk IP salgylary berende, olaryň gaýtalanmagyny aradan aýyrmaly;

- DHCP gulluk başga ýarym torlaryň müşderilerini DHCP agentleriň kömegi bilen konfigurasiýa geçirmäge mümkinçiligi bolmaly;

- DHCP gulluk kesgitli ýörite müşderiler ulgamynyň IP salgylaryny goldamaly;

- DHCP müşderiler gulluk we müşderi ulgamlarynyň täzeden işe girizilen halatlarynda, TCP/IP parametrlerini saklamalydyrlar.

IP salgylaryň berlişi

DHCP protokolyň ilkinji funksiýasy dürli gömüšli müşderi ulgamlaryna IP salgý bermek we olaryň zerurlyklaryny kanagatlandyrmakdyr.

IP salgylaryň üç gömüšli berlişi bardyr:

- el güýji bilen bermek. DHCP gulluk administrator tarapyndan IP salgylar elde üýtgedilyänçä üýtgemez ýaly edilip konfigurirlenýär;

- awtomatik ýagdaýda bermek. DHCP gulluk hemişe IP salgylary öz gorundan administrator elde üýtgedýän ýagdaýyna çenli berýär;

- dinamiki bermek. DHCP gulluk IP salgylary öz gorundan kesgitli kärende wagta bu salgynyň eýesi wagtly-wagtynda ygtyýarnamasyny üýtgedip durmak şerti bilen berýär.

DHCP protokol IP salgyny paýlamakdan başga-da, TCP/IP müşderileriň konfigurasiýasy üçin zerur parametrleri hem berýär. Ol 50-ä golaý parametrleri tertipleşdirip bilýär. Olaryň arasynda bölek toruň akaba geçirijiniň salgysy, atlaryň serwerleriniň salgysy ýaly parametrler bar. Microsoft müşderiler olaryň bary-yogy 11-ni ulanyp bilýär. RFC 2132 resminama “DHCP options and BOOTP vendor Extensions” ady bilen belli bolup, degişli ülnä gabat gelyän serwerleriň nähili parametrlere gabat gelmelidirini kesgitleýär.

DHCP-niň arhitekturasy

DHCP-niň arhitekturasy IEEE-de çap edilen RFC 2132 ülnüde “Dynamic Host Configuration Protokol” atly bölümde görkezilip, ol iki bölekden ybaratdyr:

TCP/IP müşderi ulgamlaryna konfigurasiýa parametrlerini belleýän serweriň bölegi;

DHCP müşderi bilen DHCP serwerleriň aragatnaşygyny sazlaýan protokolyň bölegi.

Bu resminama müşderi bilen serweriň arasynda bolup geçýän habarlaşyklaryň formatyny we tertibini kesgitleýär.

§ 18.3. DHCP-niň bukjasyňyň gurluşy

DHCP protokolyň kömegi bilen sekiz dürli habar ibermek amala aşyrylýar. Olaryň hemmesi bir dürli formatly bukja boýunça iberilýär. Bukja aşakdaky görnüşe eýedir:

12345678	12345678	12345678	12345678
Amalyň kody	Apparat ырыjыnzilik görnüşі 1	Apparat salgynyň uzynlygy 16	Tranzitleriň sany
Tranzidiň ady 4 baýt			
Sekundlaryň sany 2 baýt		Baëdaklar: 2 baët	
Müşderiniň IP salgysy 4 baýt			
Ibereniň IP salgysy 4 baýt			
Serweriň IP salgysy 4 baýt			
Geçirijiniň IP salgysy 4 baýt			
Müşderiniň aparat salgylary 16 baýt			
Serweriň ady 64 baýt			
Işe goýberiji faýlyň ady 128 baýt			
Parametrler 312 baët			

28-nji surat. DHCP-niň bukjasyňyň gurluşy

VII bölüm

ÝERLI TORLARY TASLAMAGYŇ MESELELERI

§ 19. Çözülyän meselelere degişlilikde apparat we maksatnama üpjünçiliginiň saýlanyp alnyşy

Taslamaçynyň önünde durýan meselä laýyklykda kompýuter torlaryny taslamak işi aşakdakylary kesgitlemekden başlanýar:

- iş menzilleriniň sanyny we ýerleşişini kesgitlemek;
- ýerli toruň kömegi bilen nähili mesele çözmekligi maksat edilyändigini kesgitlemek;
- çözülyän meselelere laýyklykda merkezi dolandyryşly ýa-da bir derejeli tory saýlap almak;
- tor amallar ulgamyny saýlap almak;
- toruň topologiýasyny we elýeterlilik (ýolberijilik) usulyny saýlap almak;
- tor apparat üpjünçiligini, faýl-serwer üçin kompýuteri, iş menzilleri üçin kompýuterleri, tor adapterlerini we ş.m. saýlamak.

Toruň gowy ýa-da erbet işleýşi şularyň dogry saýlanyp alnyşyna baglydyr.

Iş menzilleriniň sany we ýerleşşi

Iş menzilleriniň bir gatda ýerleşmegi zerurdyr.

Kabelleri goýanyňdan soňra üýtgetmek gerek bolmaz ýaly goýup çykmary. Ýöne toruň kabeli çakdanaşa uzyn bolmaly däl.

Torlarda çözülyän meseleler

Bu tapgyrda toruň nämäni gurawanylygy anyklanmalydyr. Köp çykdaýy çykaryp, uly tizlikde tor döredip bolar. Ýöne onuň getirýän peýdasy az bolmagy mümkin. Torlaryň birnäçe ulanyş görnüşlerini sanalyň.

10-njy tablisa. Çözülyän meselelere görä torlaryň görnüşleri

<i>Ulanylan çeri</i>	<i>Aýratynlyklary</i>
1. Kisi firma ızın tor	Bir ız-da birnäçe gurluşlary we faýl-serwerleriň faýllaryny bilelikde ulanmak. Iş menzilleri köp däl we torlaryň uzynlygy uly däl
2. Uly firma ızın tor	Yüzlerçe iş menzili we onlarça faýl-serwerleri hem-de umumy uzynlygy uly bolan tor. Toruň işjeňligine we ygtybarlylygyna uly talap bildirilýär
3. Uly maglumat bazasy we kupsanly ulanyjylary bolan karhana ızın tor	Yokarka meňzeşlikde tora kuwwatly mini-kompüterler we MBDU serwerler birikdirilýär. Ygtybarlylygyna, iş öndürilijligine, işden synamagynyň durnuklylygyna uly talaplar bildirilýär

Amallar ulgamyny saýlap almak

Çözmeli meseläni dogry kesgitlemiden soňra amallar ulgamyny saýlap almaly bolýar. Ony saýlap alanynda derejeli ýa-da köpmeseleli merkezi dolandyryşly tordugyna baglylykda, amallar ulgamyny saýlap almaly. Meselem, eger ýönekeý firmada bir derejeli tor gursak Nowel Net Ware Lite hem ýeterlik. Eger-de uly firmada maglumat alyp-berşiň çalt

görnüşini üpjün etmek üçin MS Windows NT saýlanylsa, (ýa-da Windows 2x) gowy bolar.

***Toruň topologiýasynyň we elýeterlilik
usulynyň saýlanyp alnyşy***

Tor topologiýasy saýlanyp alnanda, toruň bahasy bilen onuň öndürijiliginiň haýsysyna ýykgyň edilmelidigini kesgitlemelidir.

Eger toruň öndürijiligine çynlakaý garalyp, berk talaplar edilyän bolsa, onda şina topologiýasyny we Ethernet usulyny saýlap almak gerek. Bu usul boýunça tor adapterleri 10 Mbit t/s tizlik bilen maglumat bermäge mümkinçiligi bolup, beýlekilere görä arzandyr. Token Ring usuly boýunça adapterler gymmadrak, ýöne tizligi 1 Mbit/s. Arcnet usulynyň adapterleri arzan, ýöne tizlikleri pes-2,44 Mbit/s.

Toruň öndürijiligine faýl-serweriň öndürijiligi uly täsir edýär. Toruň topologiýasy saýlanyp alnandan soňra, oňa girmegiň usuly (elýeterlilik usuly) saýlanyp alynýar. Toruň önünde goýlan meselä görä, aşakdaky üç usulyň biri saýlanyp alynýar:

I. CSMA/CD usuly, ýagny göterijini barlamak we kolliziýany anyklamak bilen gurşawy köpçülikleýin peýdalanmak usuly;

II. Marker usuly;

III. Iş menzilleriniň işiniň wajyplygyna baglylykda, olary tora girmäge nobata goýmak usuly.

I usul boýunça binasy umumy şina topologiýasyny ulanmaga ýaramly, iş menzilleriniň ýerine yetirýän işleri birmeňzeş bolan ýa-da tor doly güýjünde işlemeyän halatynda ulanylyar. Ethernetiň ähli görnüşleriniň protokollary bu usula esaslanyp döredilendir.

II usul boýunça halka topologiýasy göwnejaý boljak binaly edaralarda guralýan torlar işleýär. Token Ring we FDDI tilsimleriniň protokollary şu usula esaslanandyr.

III usul boýunça döredilen torlarda iş menzilleriniň ýerine ýetirýän işleri berk düzgün-nyzama tabyn edilen, tor boýunça ýerine ýetirilýän işlere bir hünärmeniň gözegçiligi astynda we iş menzilleriniň tora girmegi käbir düzgüne laýyklykda, nobata goýulmagy zerur edaralarda döredilmeli torlar işleýär. 100 VG – AnyLAN tilsimi şu usula esaslanandyr.

Toruň apparat üpjünçiliginiň saýlawy

Toruň önünde durýan meselede amallar ulgamyny we tor topologiýasyny kesgitläniňden soň, apparat üpjünçiligi esasy zat bolup durýar. Torda gerek boljak kompýuterleriň sany, konfigurasiýasy, adapterleriň we beýleki tor apparatlarynyň görnüşleri esasy rol oýnaýar.

Serwer üçin kompýuter saýlanylanda, prosesorynyň kuwwaty (takt ýygylgy), (güňeldilen) operativ huşuň göwrümi (16b) we olaryň kompýuterleriniň görnüşleri uly rol oýnaýar. Mümkün bolsa kompýuter kes-huş (cache) bilen üpjün edilen bolsa gowy bolýar.

Tor adapteriniň platasyny saýlap almak

Kesgitli kompýuter üçin tor adapteriniň platasyny saýlap almak aşakdakylara baglydyr:

- akaba derejesiniň protokolyna;
- tor boýunça alyp-berşiň tizligine;
- tor bilen adapteriniň arasyndaky interfeýsiň görnüşine;
- tor adapteriniň platasyny birikdirmeli ulgamlarynyň şinanyň görnüşine;
- adapter tarapyndan talap edilýän apparat serişdelerine (mümkünçiliklerine);
- elektrik zynjyryna edilýän talaplara;
- tor adapterini ulanýan kompýuteriň synpyna (görnüşine) degişli draywerleriň barlygyna.

11-nji tablisa. Kompyuteriň şinasynyň görnüşine görä parametrleri

Şinanyň görnüşü	Derejesi	Şinanyň ulylygy	Öokary gəberijilik mümkinçiligi
ISA	16	8,33 Mgs	66,64 Mbit/c (8,33 Mbaat/c)
MCA	32	10 Mgs	320 Mbit/c (40 Mbaat/c)
EISA	32	8,33 Mgs	266,56 Mbit/c (33,32 Mbaat/c)
VLB	32	33,33 Mgs	1066,56 Mbit/c (133,33 Mbaat/c)
PCI	32	33,33 Mgs	1066,56 Mbit/c (133,33 Mbaat/c)

20. Toruň topologiýasynyň kesgitlenişi Iş menzilleriň ýerleşşi

§ 20.1. Tory guramagyň esasy döwürleri

Kompyuter torlaryny guramagyň döwürleri aşakdakylardan ybaratdyr:

1. Çözülýän meselelere degişlilikde guramaly tordan edilýän talaplary kesgitlemek (meseläniň goýluşy).
2. Çözülýän meselelere degişlilikde apparat we maksatnama üpjünçiliginiň saýlanyp alnyşy.
3. Toruň topologiýasyny kesgitlemek. Iş menzilleriniň ýerleşşini kesgitlemek.
4. Toruň kabel ulgamyny guramak.
5. Kabel ulgamyna degişli gurluşlary işe goýbermek.
6. Serweri kabele birikdirmek we ony sazlap guramak.
7. Iş menzillerini kabele birikdirmek we olary sazlap guramak.
8. Goşmaça gurluşlary (printerleri) birikdirmek we sazlap guramak.
9. Tory işe goýbermek.

1-nji döwür. Çözülýän meselelere görä guralýan torda edilýän talaplary kesgitlemek aşakdakylary öz içine alýar:

- torda amala aşyrylýan işleri kesgitlemek;
- amala aşyrmaly işleriň wagta görä yzygiderliligini kesgitlemek;
- torda amala aşyrylmaly işleriň zerurlygynyň derejelerini kesgitlemek.

Toruň üsti bilen, esasan, aşakdaky meseleleriň düzülmegi mümkin:

- toruň gurşap alýan binasynda bitewi maglumat giňişligini döretmek;
- edaranyň (kärhanalaryň) dolandyryşynda ulanylýan maglumatlary alyp-bermegi, toplamagy täzeden işlenip we aýdyň görnüşde bermegi üpjün etmek;
- kärhananyň merkezi dolandyryşly, maglumatlary işläp bejermegiň awtomatlaşdyrylan edarasynda döwrebap, ygtybarly we öndebaryjy tilsimlerini ornaşdyrmagy üpjün etmek;
- bitewi maglumat gorlaryny döretmek.

Torlary guramagyň **2-nji döwri** öňki bölümlerde doly garaldy.

Toruň topologiýasyny kesgitlemegiň **3-nji döwri** aşakdakylara bagly:

- çözülýän we toruň önünde goýlan meseleleriň häsiýetine;
- maliýe taýdan üpjünçilige;
- toruň gurşap alýan binalaryň we iş menzilleriniň ýerlerine. Eger toruň üsti bilen çözülýän meseleler, oňa girýän iş menzillerine degişli hünärmenleriň tora girmeklerinde kesgitli nobaty talap edýän bolsa, onda prioritet usuly saýlanyp alynýar. Eger torda belli bir ygtybarlylyk talap edilse we ulanmak ygtylygy uly bolsa, onda tora girmegiň marker usuly peýdalanylýar.

Eger tordan peýdalanmak belli bir tertibi talap etmese we ondan peýdalanylyşy tötänleýin häsiýete eýe bolsa, onda tora

geçirmegin CSMA/CD, ýagny gurşawy barlap, kolliziýany kesgitläp, tordan köpçülikleýin ulanmak usulyndan peýdalanylýar. Tora girmegin usullary peýdalanylandan soň, olara degişli tilsimleri kesgitlemek galyar. Olar II etapda kesgitlenilýär. Kärhananyň maliýe ýagdaýyna görä, tilsimlerin ýokary ýa-da pes tizliklerini saýlap almaly. Soňra toruň gurşap alýan binalarynyň we iş wezipeleriniň ýerleşişine görä topologiýa saýlanyp alynýar. Eger binalaryň her birinde iş menzilleri dürli görnüşde ýerleşen bolsalar, onda topologiýa görä tilsim saýlap almak bolar.

§ 20.2. Torlaryň kabel ulgamynyň gurluşy

Kabel ulgamy islendik toruň esasy bolup durýar. Toruň uzynlygynyň we ondaky iş menzilleriniň köpelmegi kabelli ulgamyň meseleleriniň köp bolmagyna getirýär. Kabel ulgamynda onuň düzümini tertipleşdirmek bilen hötde gelinýär.

Kabel ulgamynyň düzümini tertipleşdirmek aragatnaşyk elementleriniň we olary bilelikde ulanmagyň usullary bolup, ol aňsat giňeldip bolýan adaty kompýuter toruny döretmäge mümkinçilik berýär. Kabel ulgamynyň düzümini tertipleşdirip gurlan tordan gerek däl enjamy aňsat aýryp bolýar. Gerekli ýerler degişli enjamlar bilen üpjün edilip, gerek wagty tory giňeldip bolýar.

Bu ulgam her gatda kros şkařjagazy guralan we olardan goragly gutujyklar kabeller arkaly otaglara ýaýradylan telefon ulgamy bolup biler.

Düzümi tertipleşdirilen kabel ulgamynyň iýerarhiýa düzümi aşakdakylary özünde saklaýar:

- keseleýin bölek ulgamy (gat boýunça);
- dikleýin bölek ulgamy (öýüň içi boýunça);
- kampusyň (howly boýunça) bölek ulgamy (bir edaranyň çäklerinde).

Keseleýin bölek ulgamy kross şkafy bilen şol gatdaky ulanyjylaryň birikdirijisi bilen birleşdirýär.

Dikleýin bölek ulgamy kross şkaflaryny (her gatyň) merkezi apparat otagy bilen birleşdirýär.

Kampusyň bölek ulgamy edaranyň her bir binasyny baş apparat otagy bilen birleşdirýär, oňa kähalatda **magistral** (backbone) hem diýilýär.

Düzümi tertipleşdirilen kabel ulgamynyň (SCS) ulanylmagy aşakdaky artykmaçlyklary (tertipsiz ýerleşdirilende) berýär:

- uniwersallyk – SCS-iň pikirlenilip guralan halatynda, ony diňe kompýuter tory üçin däl-de, eýsem, telefon, wideomaglumat beriş, hat-da ýangyn signallaryny bermäge mümkinçilik berýär;

- ulanylyş döwrüni ulaldýar (10-15 ýyl);

- täze ulanyjyny goşmak ýa-da ýerini üýtgetmek işleriniň bahasyny (çykdaýysyny) azaldýar. Sebäbi kabel ulgamyny guramakda esasy çykdaýy ony amala aşyrmak işine çykarylýan çykdaýydyr;

- tory aňsat giňeltme mümkinçiligi. Tora täze modul, segment goşmak ýa-da olardaky kabelleri aýratyn täzelemek mümkin;

- has netijeli hyzmaty üpjün edýär. SCS-de şina guralyşdan tapawutlylykda, näsazlyklary tapmak aňsat. Olary tapmaga we aýrybaglaşdyrmaga konsentrаторlar kömek berýär;

- ygtybarlylyk uly: SCS-iň ygtybarlylygy onuň bilelikdeşliginiň hasabyna artýar.

Keseleýin bölek ulgama gerek kabeliň saýlanyp alnyşy

Toruň taslaýjylary ilki bilen keseleýin bölek ulgamynyň kabelini saýlamakdan başlaýarlar. Sebäbi soňky ulanyjylar olara

birikdirilýär. Taslamaçylar bu iş üçin ekranlaşdyrylan ya-da ekranlaşdyrylmadyk towly jübütini, koaksial ýa-da optiki-süýümlü kabeli saýlap bilerler.

Keseleýin bölek ulgamda kabelleriň köpsanly şahalanmasy we soňky ulanyjylar üçin rozetkalar köpdür. Bu işler üçin towly jübüt ýa-da optiki-süýümlü kabel ulanylsa gowy bolýar. Koaksial kabel könelişen tilsime degişli hasap edilýär. Kabel saýlanylanda şeýle häsiýetleri göz önünde tutulýar:

- geçiriş zolagy;
- aralyk;
- fiziki goraglylygy;
- elektromagnit meýdanynyň döredýän päsgeçilikleriniň goraglylygy;
- bahasy.

Ekranlaşdyrylan towly jübüt maglumaty ýakyn aralyga bermäge niýetlenen we ekransyzlara garanda zyýany az. Ekranynyň bolmagy onuň bahasyny gymmat edýär we ses berip bolmaýar. Ekranlaşdyrylmadyk towly jübütde ses berip bolýanlygy üçin köp ulanylýar.

Elektromagnit meýdanynyň döredýän päsgeçilikleri bar ýerinde häzır hem koaksial kabel ulanylýar. Olardan ýogyn Ethernetiň inçä görä goýberiş (geçiriş) zolagy köp. Ol zaýalanmazak we kesilmezdek bolýar. Ýöne ol çäýe däl bolansoň, dikleýin bölek ulgamda köp ulanyrlar.

Inçe Ethernet kese bölek ulgamda köp ulanylýar. Onuň bilen tory guramak aňsat, ýöne onuň her ujunda terminator bolýarmalydyr (50 Om garşylykly). Eger ol bir sebäbe görä sypsa, tor işlemesini bes edýär.

Optiki-süýümlü kabel, köplenç, dikleýin bölek ulgamda ulanylýar. Ýöne zerur ýerlerde (ýokary goraglylyk we elektromagnit päsgeçilige durnuklylyk, geçirijilik mümkinçiligi) keseleýin bölek ulgamynda hem peýdalanylýar.

Toruň kabeliniň gurnalyşy

Kabel ulgamyny gurnamak üçin:

1. Kabel ulgamynyň kabelleriniň düwünlerini görkezýän çyzgysyny taýýarlamaly.
2. Her bir iş menziline çenli kabeli goýmaly.
3. Her iş menziliniň ýanynda, diwar rozetkasyny goýup, oňa kabeliň uçlaryny berkitmeli.
4. Kabelleriň diwarda ýörite aragatnaşyk panelini guramaly we oňa gelyän kabelleri paneliň öýjüğine berkitmeli.
5. Her bir düwüni degişli enjamyň kömegi bilen barlamaly.
6. Taýýar, zawodda öndürilen kabeliň kömegi bilen aragatnaşyk paneli degişli konsentrator bilen, kompýuterleri bolsa, diwar öýjükleri bilen birleşdirmeli.

Indi ýokarda sanalyp geçilen döwürleriň kä biriniň üstünde durup geçeliň:

1. Meýilnama çyzgysyny taýýarlamak. Bu tory guramagyň iň wajyp döwürleriniň biridir. Her bir iş menziliniň durmaly ýeri takyk belli edilip, binanyň telefon we tok simleri geçýän ugurlaryna tor kabeliniň soňraky döwürde täzeden guramak zerurlygyny aradan aýryp ýerleşdirmeli;

2. Kabeliň ýerleşdirilişi.

Bu iş serweriň ýerleşýän yerinden başlanylýar. Şol yerde ýa-da maglumat merkezinde ähli kabelleriň gelip birleşmegi üçin aragatnaşyk paneli ýerleşdirilýär. Soňra ondan iň ýakyn düwüne çenli çekilýär. Adatça, kabel potologyň içinden çekilýär. Kabelleri soňra idenfikasiýa geçirmek maksady bilen belgileýärler. Bu işde 3, 4, 5 metrlik bir uýy kabel tutar ýaly enjamly taýak we simjagaz ulanylýar.

§ 20.3. Enjamlaryň gurnalysy

Haçan-da kabel çekilip gutarylandan soň, onuň uçlary degişli enjamlara birikdirilýär. Iş menzili tarapyndan gelyän kabel diwar rozetkasyňa birikdirilýär. Rozetkalar, adatça, modul görnüşde bolup, dörde çenli öýjügi bolýar. UTP ulanylanda kabelleriň uçlary konnektora berkidilip, soňra olar rozetka birikdirilýär. Kabeliň beýleki uýy aragatnaşyk paneline birikdirilýär. Kabelleri patçin (aragatnaşyk) panele birikdirmekde ýörite gural ulanylýar.

Birleşdirmeleriň test barlagy

Birleşdirmeleriň dogry ýerine ýetirilendigini ýörite kabeli testleýän gurluşlar bilen barlaýarlar. Ýöne ony kompýutere birleşdirip hem amala aşyryp bolar.

Kompýuterleri birleşdirmek

Aragatnaşyk kabeliň kömegi bilen diwar rozetkasy kompýutere birikdirilýär. Aragatnaşyk paneliň porty bolsa degişli gurluşa (metratora) birleşdirilýär.

VIII bölüm

TORY DERŇEMEGIN WE DOLANDYRMAGYŇ SERIŞDELERI

21. Törlary dolandyрма ulgamynyň ülnüleri

§ 21.1. Törlary dolandyrmak düşünjesi

Kompýuter törlaryny dolandyrmagyň barlag we anyklaýyş serişdelerini aşakdaky uly synplara bölmek bolar:

1. SNMP we CMIP (tory dolandyrmagyň ýönekeý protokoly) protokollar boýunça maglumat berýän dolandyryş ulgamynyň agentleri. Olardan maglumaty diňe dolandyryş ulgamynyň üsti bilen almaly.

2. Anyklaýyşyň we dolandyryşyň içki ulgamlary (Embedded systems) aragatnaşyk gurлуşa ýa-da amallar ulgamyna modul hökmünde goşulýarlar. Olar diňe bir gurлуşyň kömegi bilen anyklaýyş işini ýerine ýetirýärler.

3. Protokollaryň derňeýjileri (protocol analyses) maksatnama bilen üpjün edilen apparat serişdesi bolup, torda ulanylýan protokollaryň bukjalaryny tutup, ol hakdaky maglumatlary dekodirlap, hünärmene gerek maglumaty oňa oňaly ýagdaýda berip bilýär. Olar Notebook görnüşdäki kompýuterler bolup bilerler.

4. Bilermenler ulgamlary tehniki hünärmenleriň biliminiň üsti bilen amala aşyrylýan, toruň kadadan çykma (anomal) ýagdaýyny adaty ýagdaýa getirmäge, düzetmäge kömek berýän

maglumatlaryň (intelektual biliminiň) bazasyny öz içine alýan ulgamdyr.

Kabel ulgamyny anyklaýyş we barlag edýän enjamlar 4 topara: tor monitoryna, kabel ulgamyny barlaýjy enjamlara, kabel skanerlerine we testlere bölünýärler:

- tor monitory (tor derňeýjisi) dürli derejeli kabelleri testirmäge ýöriteleşdirilendir. Ol toruň trafiginin hasabat maglumatlaryny fiziki, akaba we tor derejeleriniň üsti bilen ýygnaýan has infellektual (4-iň içinde) gurluşdyr;

- kabel ulgamyny barlaýjy haýsam bolsa bir halkara standartlaryna kabel ulgamynyň degişlidigini kesgitleýär;

- kabel skanerleri mis kabel ulgamlaryny anyklaýyşda peýdalanylýar;

- tor testleri kabelde fiziki üzük ýeriň bardygyny kesgitleýär;

- derňewiň we anyklaýyşyň köp wezipeli gurluşlary. Uly integral shemalaryň ösmegi bilen birnäçe derňew gurluşlarynyň, kabel skaneriniň, tor monitorynyň işini bellige alyp bilýän enjamlar döredi.

Torlary derňeýjiler toruň islendik nokadyna birleşip, iş geçirmäge niýetlenendir. Bir kompýuteriň adapteriniň kömegi bilen trafik saklamaga niýetlenilen görnüşine **agent** diýilýär. Ol, adatça, draýwer ýa-da serwis görmüşdedir (meselem, Network Monitor Agent).

Haçan-da derňeýji bir adapter bilen işe goýberlende, ol diňe şol adapteriň interfeýsine gelen bukjalary saklaýar. Eger ulgamda birnäçe adapter we modem oturdylan bolsa, onda haýsysynyň bukjasy tutulýan bolsa, şonuň interfeýsi hem derňeýji bilen bile işleýär. Eger derňeýjiniň agenti bir ulgamda bolsa, onda agent haýsy menzili barlaýan bolsa, şol menziliň adapteri bilen işläp, saklanan bukjalary onuň buferine ýazyp bilýär. Eger agent bilen derňeýji dürli menzillerde bolsalar, onda

agentiň saklan bukjalaryny derňeýjä ibermäge göwrümlü trafik döretmeli bolýar.

Trafikleriň derňewi we olary dolandyrmak

Käbir tor derňeýjileri saklanan trafik boýunça geçýän bukjalaryň sany ýaly maglumatlary özünde saklaýan hasaby ýöredip bilýärler. Bu maglumatlary çyzgy ýa-da trafik görnüşde berip bilýän önümler hem bardyr. Meselem, Sniffer Basic of Network Associates maksatnamasy tordaky özara aragatnaşykda bolýan menzilleri aýdyň görkezýän çyzgyny görkezip bilýär. Onuň kömegi bilen toruň iş öndürjiligiň saldamly bölekleriniň paýlanyşyny öwrenip, toruň haýsy böleginde kolliziýanyň köp emele geljegini öňünden belläp bolýar. Bukjalary saklamakdan başga-da, tor derňeýji toruň käbir bölümleriniň iş öndürjiligi we agramly işe durmuklylygyny öwrenmek maksady bilen, käbir trafiklere ýalan bukjalary iberip, onda kesgitli işçi ýagdaýyny döredip bilýär.

Protokollaryň derňelişi we dolandyrylyşy

Haýsam bolsa bir öwrenilýän trafigiň nusgasy derňeýjiniň buferlerine ýerleşdirilenden soň, bukjalar hemme taraplaýyn öwrenilip başlanýar. Şol bukjalar ýygnaýan döwründe, olaryň esasy häsiýetnamalaryny görkezýän tablisalar döredilýär. Şol häsiýetleriň arasynda bukjalaryň dahylly protokollary hakynda hem maglumat berilýär. Haçan-da şol sanawdan bukjalar alnanda esasy görkeziji bolup, olara degişli protokollar hyzmat edýär.

Protokoly derňeýjiniň ilkinji gezek peýdalanylýan pursady hökmünde torda nähili trafikleriň bardygyny görmek işini mysal getirip bolar. Has giňişleýin ulanylýan tor derňeýjisiniň ýönekeý, arzan derňeýjilerinden esasy tapawudy, olaryň köp protokollar bilen iş salşyp bilýänligidir.

Bukjany dekodirlemek üçin derňeýji ony döretmekde OSI ülniňiň ähli derejesinde gatnaşýan protokollar bilen aragatnaşykda bolmaly. Meselem, Ethernet bilen Token Ring tilsimlerini akaba derejesi goldaýar. Eger tor FDDI ýa-da ATM tilsimlerini ulanýan bolsa, onda has gymmat derňeýjini satyn almaly bolýar. Ähli derňeýjiler diýen ýaly TCP/IP we IPX protokollarynyň köpüsi NetBEUI protokoly goldaýarlar. Şonuň üçin, derňeýji satyn alnanda onuň tordaky ulanyljak protokollary we tory kämilleşdirilen soňky ulanyljak protokollary goldaýandygyny anyklamaly.

Bukjany dekodirläp, derňeýji ondaky her bitniň nämä degişlidigini ulanyja düşnükli dilde ekrana çykarýar. Ol tordaky kynçylyklary anyklamak we ony goldamak üçin kuwwatly serişdelerdir. Haçan-da derňeýji bukjany dekodirlände, oňa degişli ähli maglumatlary hem açýar. Käbir protokollar ulanyjynyň parollaryny hem berýär. Şonuň üçin, käbir ulanyjylara administratoryň parollaryny açmaga hem mümkinçilik döreyär. Şol sebäbe görä, Windows 2000-e goşulan Network Monitoryň wersiýasyna käbir trafikleri saklap almaga mümkinçilikler berilmedi.

§ 21.2. Ýerli torlary derňemek we monitoring

Torlary derňeýjiler

Torlaryň derňeýjisi tor boýunça alnyp-berilýän trafikleri saklap alyp, olary her hili usullar bilen derňeýän gurallardyr. Derňeýjiniň esasy wezipesi torda saklanan bukjalary dekodirlemek, ýagny kodlanan ýazgyny okamakdyr. Bukjalar üçin maksatnama onuň meýdanlaryndan ýazgylar hakydaky maglumatlary çykarýar. Bulardan başga-da, derňeýjiler tor boýunça berilýän trafikler hakda hasabatyny, meselem, kesgitli protokollaryň kömegi bilen tor boýunça geçýän bukjalaryň sany,

toruň her bir ulgamy tarapyndan goldanylýan trafikleriň sany ýaly maglumatlary berýär. Toruň derňeýjileri torý öwrenmegiň oňaýly serişdesi bolup hyzmat edýärler. Tor protokollarynyň işini we ýerine ýetirýän işlerini görmek üçin olardan oňaýly serişde ýok.

Tory derňeýjileriň dürli we gymmatbahaly apparat görnüşli hem-de mugta ýakyn maksatnama görnüşleri bar. (Meselem, Windows NT Server 4.0 we Windows 2000 Serwere girýän Network Monitor serişdesi trafikleri derňemäge mümkinçilik berýär). Aslynda torý derňeýjiler tor adapteri guralan kompýuterde işe goýberlen serişdedir. Şol sebäpli ol kähalatda öz içine apparat üpjünçiligini alyar, kähalatda bolsa, diňe maksatnama görnüşe eýe bolýar. Käbir torlara aýlanyp, olary derňemekde kömek beriji hünärmeniň kompýuterinde torý hemme taraplaýyn derňeýji maksatnamasyndan başga-da, dürli tor adapterleri bilen hem üpjün bolmaly. Belli bir toruň administratoryna gaty gymmat bolmadyk derňeýji maksatnama ýeterlikdir.

Tory derňeýji, adatça, *tertipsiz düzgünde* işleýär. Tor adapteri özüne gelen bukjanyň sözbaşysyndan özüne degişlidigini kesgıtläp, degişli däl ýagdaýynda ony yzyna gaýtaryar. Bu merkezi prosessory köp bukjany işlemekden azat edýär. Ýöne tor adapteri tertipsiz ýagdaýda işlände, ol kompýutere gelyän ähli bukjalary kabul edip, toruň derňeýjisine berýär. Bu derňeýjä diňe ulgamyň döreden trafiklerini derňemekden başga-da, başga torlaryň arasynda alnyp-berilýän trafikleri derňemäge hem mümkinçilik berýär.

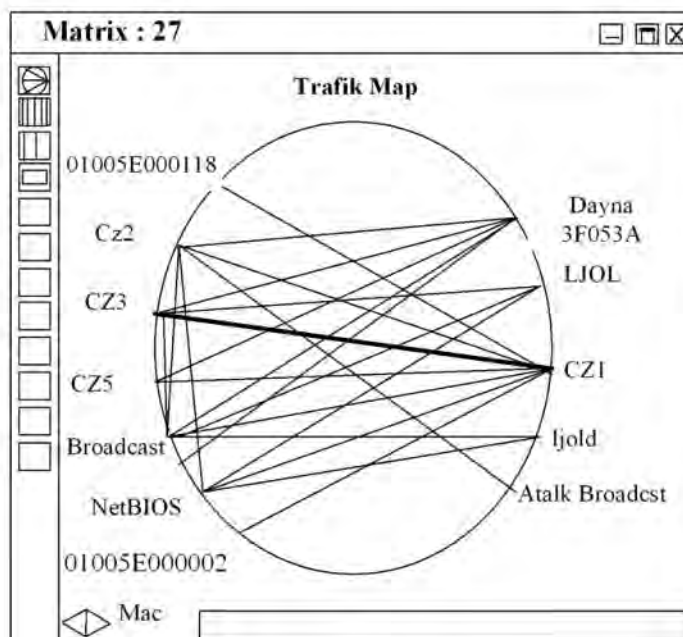
Haçan-da maksatnama tordan trafigi saklap derňände, oňa degişli ähli bukjalary bufere ýazýar. Ol ýazylan bukjalaryň göwrümi köp zatlara bagly we ýeterlik uly. Şol sebäpli öňünden buferiň göwrümini bermeli bolýar ýa-da gerekmejek bukjalary aýyrmak üçin süzgüç ulanmaly bolýar. Saýlanylýan

maglumatlary süzgüçden geçirmek aşakdaky iki görnüşli süzgüçleriň kömegi bilen amala aşyrylýar:

- saýlaýjy süzgüç - derňeýjiniň bufere alan bukjalaryna çäklendirme berýär;

- şekillendirmeyän süzgüç - saýlanyp alnan bukjalary ekranda bermegi çäklendirýär.

Bu süzgüçleriň ikisi hem meňzeş işleýär. Olaryň tapawudy ulanylyşyndadyr. Ilki ähli bukjalary süzgüçden geçirmek ýa-da olaryň hemmesini bufere alyp, ekrana çykarmak ýaly işde süzgüç ulanmaklyk zerurdyr.



29-njy surat. Sniffer Basic maksatnamanyň trafikleriniň kartasyny görkezýän penjiresi

Tor üçin nähili maglumatlaryň gerekligine baglylykda, olary süzmek işini dürli usullar bilen alyp baryrlýar. Meselem, haýsam bolsa bir iş menziliňi öndürjiligi hakda gürrüň gidýän bolsa, onda diňe onuň iberyän, döreden we alýan bukjalaryny süzmek işini guramak zerurdyr. Bulardan başga-da, protokollara esaslanan süzgüç döretmek mümkin. Onuň ýaly süzgüçler AND we OR logiki operatorlaryň kömegi bilen birnäçe nyşanlara gabat gelýän bukjalary saklamaga kömek berer.

Käbir derňeýjiler bukjalardaky ýalňyşlyklara ýa-da olaryň häsiýetlerine görä saklamaga ýöriteleşdirilen interfeýsi ulanylýarlar.

22. Torlarda maglumatlary goramagyň serişdeleri

§ 22.1. Torara gorag

Torara gorag (firewal-brandmauer) tory başga torlar bilen birleşdirýän ugrukdyryjy boýunça geçýän trafiki düzetmek arkaly, beýleki torlardan rugsatsyz girmekden goramagyň apparat we maksatnama üpjünçilikli gurluşydyr.

Bu gurluş ýerli tory diňe Internetden oňa girmäge synanyşýanlardan däl-de, eýsem beýleki ýerli torlaryň we sebit boýunça torlardan goramaga niýetlenendir. Onsuz beýleki torlaryň ulanyjylary menziliň faýl ulgamyna girip, islendik işi ýerine ýetirip bilýärler.

Torara gorag tory beýleki torlar bilen aragatnaşykdan doly kesmek işini öňde goýmaýar (ol kyn iş däl). Onuň esasy wezipesi käbir kesgitli trafiklere torlaryň arasynda ugrukdyryjy boýunça ýol berip, beýlekileri ondan mahrum etmegi guramakdyr. Meselem, tordaky iş menzile Internetiň käbir serwerlerine sorag iberip, oňa jogap alyp bilmeli, bu tora degişli däl torlar bolsa işe we beýleki serişdelere girmäge mümkinçilik almaly däl. Tor ulgamyny şeýle gorag bilen üpjün etmegiň dürli usullary bardyr. Ol usullar toruň ölçegine, ýerine ýetirýän

işlerine, howpuň derejesine baglylykda dürli gömüşe eýe bolýar. Hakyky torara gorag dürli tor kompýuterleriniň kömegi bilen amala aşyrylýan gorag hereketleriniň toplumydyr. Bu kompýuter toplumu bilelikde tora gelyän we ondan gidýän trafikleri tertipleşdirip bilýär. Meselem, torara gorag tordaky iş menzilleriniň öz goragyny üpjün etmek maksady bilen olara käbir Web sahypalara girmegi gadagan edip, diňe elektron poçtadan peýdalanmaga ýol berip bilýär.

Ýönekeý, gymmat däl ugrukdyryjy maksatnamalar NAT-y (Network address translation) ulanyrlar. Onda tordaky Internetde bellik edilmedik salgylar ulanylýar. Käbir Internetde köp akym boýunça birikmesi bolan edaralar oňa birikdirilen ugrukdyryjyda torara goragyň maksatnamasyny guraýrlar we bu ugrukdyryja bir kompýuteri birikdirýärler. Torara goragyň käbir işlerini kompýuterde guralan maksatnamalar ýerine ýetirýärler.

Toruň aýratynlygyna we ulanyjylaryň talabyna görä, torara gorag aşakdaky iki düzgüniň birine esaslanyp guralýar:

- ýörite rugsat berilmedik islendik zat gadagan;
- ýörite gadagan edilmedik islendik zat bolsa rugsat edilen.

Işi iki ýol bilen başlap bolýar: Ilki bilen tory doly gorap, soňra käbir trafiklere rugsat berip başlamak ýa-da ilki tory doly açyp, soňra käbir trafiklere ýol bermegi kesmek. Soňky ýol tory doly goramagy üpjün etmeyär, ýöne aňsat mesele. Bu ýagdaýda tor administratoryna oňa girmekde torara goragdan aýlanyp geçmegiň ähli usullaryny bilmegi talap etmeli bolýar. Bu iş amala aşyrmak üçin tor administratorlary dürli tilsimlerden peýdalanýrlar. Olaryň biri hem bukjalaryň süzgüjidir.

§ 22.2. Bukjalaryň süzgüji

Bukjalaryň süzgüji administratorlaryň düzgünlerine gabat gelyän bukjalaryň ugrukdyryjylaryndan we torara goragdan geçmegini ýa-da beýlekileriň gadagan edilmegini guraýan işdir.

Bu düzgünler bukjalaryň sözbaşysyndaky aşakda sanalýan maglumatlara dayanyar we esaslanýar:

- böleklenen protokollar hakda;
- ugradýanyň we ahyrky gidip ýetmeli ýeriň IP (adresi) salgysy hakda;
- ugradýan we ahyrky menzilleriň portlary hakda;
- habarlaryň görmüşleri hakda.

Şu sanalýan maglumatlaryň görmüşine görä, bukjany torara goragdan geçirmelidigi hakda takyk şert berilýär. Meselem, Telnet protokolyňy ulanyp, ýerli tordaky kesgitli iş menzili bilen aragatnaşykda bolup biljek (ýa-da bolmaly) kompýuterleriň IP salgylaryny berip bolar. Netijede, administratoryň görkezen düzgünlerinde görkezilmedik IP salgysy bolan ugrukdyryjydan gelen we 23-nji porty (Telnet protokol üçin porty) ulanyp, tora girmeli ähli bukjalar gaýtarylar. Bu usula **serwise bagly süzgüç** diýilýär. Sebäbi ol kesgitli görnüşli, meselem, Telnet görnüşli serwisli trafikleri dolandyrýar.

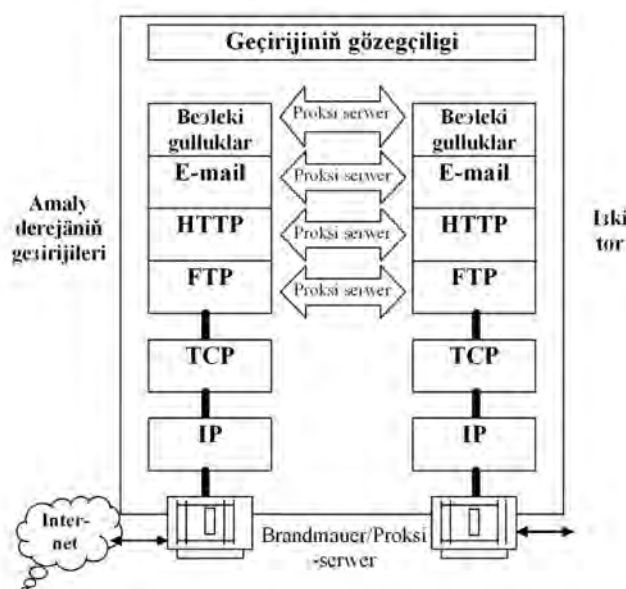
Serwise bagly däl süzgüç belli bir gulluga esaslanmadyk tora girmek synanyşyklaryna gaýtawul bermek üçin ulanylýar. Meselem, haker (tory pozujy) öz bukjasyny tora päsgelsiz girmegi guramak maksady bilen, şol tordaky bir menziliň IP salgysyny ulanyp biler (Spoofing-aldaw). Gerekli derejede guralan süzgüç Internetden içki ulgamdaky IP salgy bilen gelýän bukjalary taşlamagy gurap bilýär.

Bukjalaryň süzgüji köp ugrukdyryjylarda guralýan iş bolansoň, onuň üçin goşmaça çykdajylar ýokdur, üstesine onuň üçin bar bolan maksatnamalary hem üýtgedip durma zerurlygy ýokdur. Ýöne süzgüçleriň birgiden toplumy bilen işlemek köp görnüşli garakçy çözüslardan goranmagy üpjün edýän hem bolsa, ol ulanyjylardan we tor administratorlaryndan köp gulluklar we protokollar bilen işlemegiň abyny-tabyny bilmegi talap edýär. Köphalatlarda bularyň hemmesi hem käbir tora rugsatsyz girmekligi aradan aýryp bilmeýär.

Bukjalaryň süzgüji, onuň çylşyrymlylygy we sany artdygy saýyn, ugrukdyryjylaryň işlemegine we işine uly päsgelçilik döredýär.

§ 22.3. Microsoft Proksi-serwer ulgamynyň mümkinçilikleri, tilsimleri

Proksi-serwer (proxy-servers) amaly derejäniň geçirijileri ýa-da bastion-hostlar ady bilen belli gulluklar bukjalaryň süzgüçlerinden has ýokary derejeli goragy üpjün edýärler we kesgitli işe elýeterliligi goramaga niýetlenendir. Aslynda proksi-serwer müşderi bilen kesgitli gullugyň serweriniň arasynda araçy



30-njy surat. Proksi serwer birnçäe amaly maksatnama tarapyndan ulanylýar

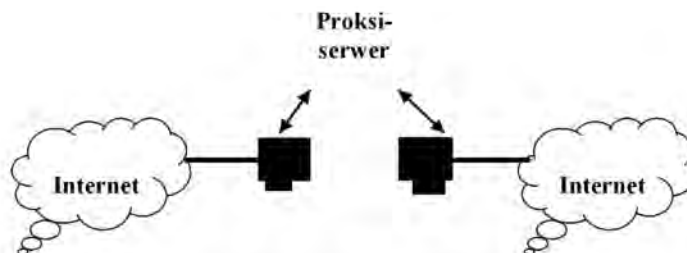
bolup hyzmat edýär. Bukjalaryň süzgüji kesgitli gulluklaryň serwerleri bilen müşderileriň arasyndaky aragatnaşygy aradan aýyrmak üçin ulanylýar. Şonuň üçin, trafik bütinleý proksi-serwerden geçirilýär.

Proksi-serweriň her amaly ähmiýetli maksatnamasynyň ýerine ýetirýän işlerini bilýändigini sebäpli, ol olaryň daşky dünýä bilen aragatnaşygyny sazlap bilýär. Tary ulanyjylarynyň her birine zerur bolan amaly ähmiýetli maksatnama üçin ýörite hususy proksi-serwer niýetlenilýär.

Häzir in köp ýaýran proksi-serwerler Web üçin döredilendir. Ýerli torlardaky Web browserleriň maksatnamasy her bir ulanyjylyk ilki bilen proksi-serwere ýüzlenýär ýaly edilip guralandyr. Olar onuň üsti bilen Internetiň serwerine ýüzlenýärler. Internetde girme mümkinçilikleri bolan proksi-serwer Internetdäki degişli, IP salgylary bilen üpjün edilen serwere ýüzlenýär. Alan jogabyny ilki başdaky talap iberene geçirýär.

Internetden diňe proksi-serweriň salgysy görnüş duranson, ony “atlap” ýerli toruň amaly maksatnamalaryna girmek mümkin däl. Ol Internetden gelen islendik ýüztutmany doly derňäp, diňe goraglary jogap bolup bilýänlerini goýberýär. Gelyän bukjalarda howply kodlar, şübhelý ýazgylar bar bolsa, ony saklap barlap bilýär. Ol toruň ulanyjylarynyň Internetdäki käbir sahypalara girmekligini bütinleý ýa-da wagtlaýyn gadagan edip bilýär. Ondan başga-da kuwwatly kesgitleme mümkinçiligi köp girilýän sahypalary beýleký ulanyjylary çalt elýeter bolar ýaly kesgitleýär.

Proksi-serweriň ýetmezçiliklerine her bir amaly ähmiýetli maksatnamalary ýa-da gulluklara öz proksi-serweriniň gerek bolýandygyny degişli etseň bolar. Meselem, Web browseri ulanmazdan ozal, ony proksi-serwer bilen işlemek üçin guramaly.



31-nji surat. Proksi-serweriň ulanylyşy

Proksi-serwer ýönekeý usulda guralandan soň, ýerli torlaryň kompýuterlerini diňläp görýär. Ol Internetiň ähli protokollaryny, şol sanda HTTP, FTP, Real Player, Vdolive, Internet Relay Chat, and mail and news protokollary bilen goldawy saklaýar. Proksi-serwer IPX/SPX, TCP/IP protokollar bilen hem aragatnaşyk saklaýar. Proksi-serweri torda bar bolan Firewalldan soň ýerleşdirmek bolar. Ol Firewalliň köp işlerini, meselem, bukjalaryň süzgüjini guramak, käbir ahwalatlary bellige almak we habar bermek işlerine çenli ýerine ýetirip bilýär. Onuň kömegi bilen Internet sahypalaryny IP salgylary we domenleri boýunça süzüp bolýar. Proksi-serwer kuwwatly keşleme (Cache) mümkinçiligine eýedir. Onuň kömegi bilen torda birden köp Internetde çykmak zerurlygy aradan aýrylýar. Proksi-serweriň kömegi bilen ulanyjy serwere, portlara ýa-da domenlere Internetden tora girmegi gadagan edip biler.

§ 22.4. Akaba derejäniň şlýuzlary

Akaba derejäniň şlýuzlary (circuit-level gateway) amaly derejäniň şlýuzlarynyň kömegi bilen üpjün edilyän funksiýadyr. Ol toruň has ygtybarly ulanyjylaryna proksi-serweriň goragyndan peýdalanyp, bukjalary derňemezden Internetiň gulluklaryna ýüzlenmäge ýol berýär. Geçiriji ýerli toruň interfeýsi bilen

Internetiň interfeýsiniň arasynda aragatnaşyk (köpri) döredýär. Ol bolsa ulanyjynyň ulgamyna torara goragyň içinden trafik ugratmaga mümkinçilik berýär. Onda-da geçiriji toruň IP salgysyny öz salgysy bilen çalşyp, müşderiniň Internetden görünmezligini üpjün edýär.

§ 22.5. Torara goragyň tilsimleriniň birleşmesi

Ýokarda beýan edilen torara goraglaryň birleşmegi üçin dürli usullar bardyr. Iň ýönekeý ýagdaýda, haçan-da ulanyjylara diňe Internetde girmek gerek bolanda, bukjalaryň süzgüji proksi-serwersiz ýa-da onuň kömegi bilen ýeterlik derejedäki goragy üpjün edýär. Proksi-serwerli ýagdaý has ygtybarlydyr. Sebäbi tora girmek isleýän iki goragdan geçmeli bolýar.

Ýöne torda Internetden görünmeli serwerler bar bolsa, onda iş kynlaşýar. Bu ýagdaýda ulanylýan howpsuz çärä **ekranlaýan bölek tor** diýilýär. Ol ýerli tor bilen Internetiň arasynda ýerleşen demilitirlenen zolak (DMZ) diýilýän tor bölegini öz içine alýar. Iki bukja süzüji mümkinçiligi bolan ugrukdyryjy we proksi-serwer Internetden görünmegi zerur bolan Web-serwer, FTR-serwer we poçta serwer ýaly serwerleriň kömegi bilen DMZ emele getirýärler (surata seret). Bu ugrukdyryjylar DMZ-de ýerleşen ulgamlara başga ýerlerden giriljek bolanda ýeterlik derejede elýeterlilik alar ýaly edilip guralandyr. Internetden tora girjek ulanyjy üç derejeli goragy geçmeli bolýar (ugrukdyryjy – proksi-serwer – ugrukdyryjy).

Munuň ýaly torara gorag köp wagty we serişdäni talap edýän, ýörite işli tora niýetlenilip guralan bolmaly. Ýöne tora bet pygylly ulanyjy girendäki çykdajylar has köpdür.

Ulanyjylara Internetde girmegi dogry guramak işi ýeňilleşdirýär. Tory bet pygylly ýumrujylardan goramak uly ünse mynasyp, ýerli torlary guramak işi bilen baglylykda çözmeli meseledir.

PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** “Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary”. Aşgabat, Ylym, 2007.
2. Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Baş arhiw müdirligi Türkmenistanyň Prezidentiniň Arhiw gaznasy “Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mäligulyýewiç Berdimuhamedow. Gysgaça terjimehal”. Aşgabat, 2007.
3. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** “Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr”. Aşgabat, Ylym, 2007.
4. Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin baş ugry Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2003.
5. Maglumatlar bazalaryny taslamak. Aşgabat, 2001.
6. **Şükürow G.A. we başgalar.** Maglumatlar biznesi. Aşgabat, 2001.
7. Hasaplaýyş maşynlar, ulgamlar we torlar. Aşgabat, 2001.
8. Internet. Учебное пособие. Москва, 2000.
9. **Закер К.** Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей. Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
10. Компьютерные системы обработки информации /Под ред. Назарова С. Москва, 1996.
11. **Олифер В.Г., Олифер Н.А.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. Санкт-Петербург, 2001.
12. **Стинсон Д.** Эффективная работа в Windows. Москва, 1998.
13. **Фролов А.В.** Локальные сети персональных компьютеров. Москва, 1996.

MAZMUNY

Giriş	7
-------------	---

I bölüm. Kompýuter torlarynyň gurluşynyň umumy düzgünleri

1. Kompýuter torlarynyň ösüş taryhy	11
§ 1.1. Ilkinji kompýuter torlary	11
§ 1.2. Ýerli torlaryň ülnüleyin tilsimleriniň döremegi	12
2. Kompýuter torlarynyň düzümi. Esasy düşüňjeler. Tor serişdeleriniň syny	14
§ 2.1. Esasy düşüňjeler	14
§ 2.2. Kompýuter torlarynyň düzümi	17
§ 2.3. Toruň kommunikasiýa enjamlary, apparat üpjünçiligi	19
3. Häzirkizaman kompýuter torlaryndan edilyan talaplar	21

II bölüm. Kompýuter torlaryny gurmagyň meseleleri

4. Birnäçe kompýuteri birleşdirmegiň meseleleri	27
§ 4.1. Iki gurluşyň aragatnaşyk interfeýsi	27
§ 4.2. Maglumatlary alyp-bermegiň fiziki meseleleri	29
5. Fiziki aragatnaşygyň topologiýasy. Tor tilsimleri	30
§ 5.1. Tor topologiýasynyň görnüşleri	30
§ 5.2. Aragatnaşygyň liniýasyny bilelikde ulanmagy guramak	32
6. Torlary guramakda onuň düzümini tertipleşdirmegiň berýän artykmaçlyklary. Tor gulluklary	34
§ 6.1. Torlaryň fiziki tertipleşdirilişi	35

160

§ 6.2. Toruň logiki düzümi tertibi	37
§ 6.3. Tor gulluklary	40

III bölüm. OSI torlarynyň açyk ulgamy

§ 7.1. OSI usulynyň derejeleri	41
§ 7.2. OSI ülnüsiniň derejeleri	44
8. Modullylyk we ülnüleşdirmek. Kommunikasiýa protokollarynyň ülnüleri	49
§ 8.1. Modullylyk	49
§ 8.2. Ülnüleriň çeşmeleri	49
§ 8.3. Ülnüleşdirmek boýunça guramalar	50

IV bölüm. Kompýuter torlarynyň apparat üpjünçiligi

9. Tor adapterleri, olaryň aýratynlyklary we saýlanylyşy	53
§ 9.1. Tor adapterleriniň wezipeleri	53
§ 9.2. Tor adapterleriniň täze mümkinçilikleri	55
§ 9.3. Tor adapterleriniň saýlanylyşy	57
10. Toruň kabel ulgamy	59
§ 10.1. Kabel ulgamynyň düzümi we häsiýetleri	59
§ 10.2. Kabel ulgamynyň ülnüleri	60
11. Gaýtalayjylar, konsentratorlar, köprüler, ugrukdyryjylar we kommutatorlar	63
§ 11.1. Gaýtalayjylar	63
§ 11.2. Konsentratorlar	64
§ 11.3. Köprüler	67
§ 11.4. Ugrukdyryjylar	68
§ 11.5. Kommutatorlar	69

V bölüm. Ýerli torlaryň esasy tilsim görnüşleri

12. Ethernet tilsimi	70
----------------------------	----

§ 12.1. Ethernet tilsiminiň üňüleri	70
§ 12.2. Fast Ethernet we 100 VG-AnyLAN tilsimleri	74
§ 12.3. Gaýtalayjylary (konsentratorlary) ulanmakda Fast Ethernetiň segmentlerini gurmagyň düzümleri	76
§ 12.4. Ýokary tizlikli Gigabit Ethernet tilsimi. Umumy häsiýetnamasy	78
§ 12.5. 802.3z üňüniň fiziki gurşawynyň aýratynlyklary	80
13. Token Ring we FDDI tilsimleri	81
§ 13.1 Token Ring tilsimi, onuň aýratynlyklary we kabel ulgamy	81
§ 13.2. Token Ring tilsiminiň kabel ulgamy	83
§ 13.3. Markerleriň iberilip-alnyşy	86
§ 13.4. Token Ring tilsimiň kadrlary	87
§ 13.5. FDDI tilsim	89
14. ATM tilsimi	92
§ 14.1. Türkmenistanda ATM tilsimini ulanmagyň mümkinçilikleri	92
§ 14.2. ATM tilsimiň arhitekturasy	93

VI bölüm. Kompýuter torlarynyň maksatnama üpjünçiligi

15. Tor amallar ulgamy	97
§ 15.1. Windows-9x amallar ulgamy	98
§ 15.2. Unix tor amallar ulgamy	102
16. Windows NT we Windows 2000 tor amallar ulgamy	112
§ 16.1. Windows NT we Windows 2000 tor amallar ulgamynyň görnüşleri	112
§ 16.2. Windows NT amallar ulgamynyň düzümi	114
§ 16.3. Windows NT-niň tor gurluşy	117
§ 16.4. Nowel NetWare tor amallar ulgamy	121
17. Tor protokollary	122

§ 17.1. Yerli torlaryň protokollarynyň umumy häsiýetnamalary	122
§ 17.2. IP bukjanyň düzümi	125
§ 17.3. IP salgylama	127
18. DHSP protokol	130
§ 18.1. DHCP protokolyň taryhy	130
§ 18.2. DHCP protokolyň mümkinçilikleri	132
§ 18.3. DHCP-niň bukjasyň gurluşy	134

VII bölüm. Yerli torlary taslamagyň meseleleri

19. Çözüýän meselelere degişlilikde apparat we maksatnama üpjünçiliginiň saýlanyp alnyşy	135
20. Toruň topologiýasynyň kesgitlemesi. Iş menzilleriň ýerleşşi	139
§ 20.1. Tory guramagyň esasy döwürleri	139
§ 20.2. Torlaryň kabel ulgamynyň gurluşy	141
§ 20.3. Enjamlaryň gurnalyşy	145

VIII bölüm. Tory derňemegiň we dolandyrmagyň serişdeleri

21. Torlary dolandyрма ulgamynyň ülhüleri	146
§ 21.1. Torlary dolandyrmak düşüňjesi	146
§ 21.2. Yerli torlary derňemek we monitoring	149
22. Torlarda maglumatlary goramagyň serişdeleri	152
§ 22.1. Torara gorag	152
§ 22.2. Bukjalaryň süzgüji	153
§ 22.3. Microsoft Proksi-serwer ulgamynyň mümkinçilikleri, tilsimleri	155
§ 22.4. Akaba derejaniň şlyuzlary	157
§ 22.5. Torara goragyň tilsimleriniň birleşmesi	158
Peýdalanylan edebiýatlar	159

163

**Şükürow Gurbanguly
Atdayewa Oguljan
Kerimberdiyewa Şemşat**

KOMPÝUTER TORLARY

Redaktor	<i>N.Kakalyyewa</i>
Operator	<i>A.Abdyrahmanow</i>
Suratçy	<i>T.Aslanowa</i>
Neşir üçin jogapkär	<i>A.Çaryýew</i>

Ýygnamaga berildi 23.04.2007. Çap etmäge rugsat edildi 23.12.2009.
Ölçeği 60×90^{1/16}. Şertli çap listi 11,39. Hasap-neşir listi 7,74.
Neşir №59. Sany 1600. Sargyt №29.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” neşirýaty.
744000. Aşgabat, Bitarap Türkmenistan köç., 15.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” çaphanasy
744000. Aşgabat, Bitarap Türkmenistan köç., 15.