

**WO`ZBEKSTAN RESPUBLİKASI` BAYLANI`S,
İFORMACIYALASTI`RI`W HA`M TELEKOMMUNİKACIYA
TEXNOLOGIYALARI` MA`MLEKETLIK KOMİTETI**

**TASHKENT İFORMACIYALI`Q TEXNOLOGIYALARI`
UNİVERSİTETI NO`KIS FİLİALI`**

İformaciyali`q texnologiyalar kafedrası`

**Komp`yuter injiniringi fakul`tetinin` ka`rxana servisi bag`dari`
studenti Kudenov Bakbergen Amangeldievichtin`**

PİTKERİW QA`NİGELİK JUM İ`S İ`

**Temasi`: Den sawli`qti` saqlaw wori`nlari`nda lokal tarmaq strukturasi` ha`m
funkcional wazi`ypalari` algoritmleri.**

İlimiy basshi` _____ Arti`qbaeva U. «Wzbektelekom» jetekshi injeneri,
ass. Begilov B.

Kafedra basli`g`i` _____ t.i.k. Arzi`mbetov T.Z.

No`kis-2014 j.

M A Z M U N I:

Kirisiw.....	3
§1. Medicina mashqalalari'n informaciyali'q texnologiyalar tiykari'nda sheshiw..	5
§2. Ma`selenin` qoyi'li'wi'.	7
§3. Den sawli'qti' saqlaw wori'nlari'nda lokal tarmaqqa qoyi'latug`i'n talaplar. ...	9
§4. Toliq optikaliq tarmaqlardin' du'zilis printsipleri ha'm elementli bazasi.	27
§5. Toliq optikaliq tarmaqlarda optimal marshrutlaw ma'selelerdi engiziw.....	39
§6. Tashkent Pediatriya medicinali'q instituti' No`kis filiali' lokal tarmag`i' strukturasi' ha`m funkcionel wazi'ypalari'.....	47
Juwmaqlaw.....	56
Paydalani'lg`an a`debiyatlar:	57

Kirisiw.

Barg'an sayi'n informaciyali'q texnologiyalar ha'r qi'yli' iskerlik tarawlari'n intensiv ta'rizde qamrap kelmekte. Jeke komp'yuterler keleshekte a'piwayi' bir ku'ndelikli turmi's za'ru'rligine aylani'p barmaqta ha'm ha'r qi'yli' ma'seleler lokal tarmaqlar ja'ne de Internet qurali' si'pati'nda paydalani'p kelinbekte. Medicina tarawi'nda da matematikali'q modellestiriw, informaciyali'q texnologiyalar tiykari'nda diaqnoz qoyi'w nawqaslarg'a tiyisli mag'li'wmatlardi' sa'ykes sistemalar tiykari'nda qayta islew ku'ndelikli usi'llarg'a aylani'p barmaqta. Respublika den sawli'qti' saqlaw ministirligi ta'repinen tarmaqti' informaciyalasti'ri'w jedelli rejesi islep shi'g'i'lg'an ha'm a'melge asi'ri'lmaqta. Pediatriya tarawi'na tiyisli kesellikler Wo'zbekstanda aymaqli'q wo'zgesheliklerge iye bolg'ani' ushi'n hu'kimet ha'm wa'zirliktin` bir qatar qararlari'nda ayri'qsha itibarg'a i'layi'qli'li'g'i' tasti'yi'qlani'p kelgen. Soni'n` ushi'n Wo'zbekstan Respublikasi' den sawli'qti' saqlaw ministirligi ha'm Joqari' ha'm orta arnawli' bilimlendiriw ministriligine qarasli' Tashkent pediatriya medicinali'q instituti' Nukus filiali'ndag'i' komp'yuterlerdin` lokal tarmag'i' strukturasi' ha'm funkcional wazi'ypalari' ma'seleleri pitkeriw qa'nigelik jumi'si'nda ko'rip shi'g'i'lg'an. Bul ma'seleni sheshimi ta'biyy ta'rizde kapitalg'a kelip taqaladi'. Izertlenip ati'rg'an pitkeriw qa'nigelik jumi'si'nda Den sawli'qti' saqlaw ori'nolari'nda lokal tarmaq strukturasi' ha'm funkcional wazi'ypalari' ma'seleleri belgilengen ha'm Tashkent pediatriya medicinali'q instituti' Nukus filiali' (TashPMI NF) mi'sali'nda ko'rip shi'g'i'lg'an.

Pitkeriw qa'nigelik jumi'si' kirisiw, 6 paragraf, juwmaqlaw ha'm pydalang'an a'debiyatlar diziminen ibarat.

Birinshi paragrafta medicina mashqalalari'n informaciyali'q texnologiyalar tiykari'nda sheshiw maqsetke muwapi'qli'g'i' ko'rsetilip wo'tilgen.

Yekinshi paragrafta TashPMI NF da sa'ykes sistemani'n` funkcional ju'klemeleri interfeys strukturasi' ha'm programmali'q ta'miynatqa qoyi'lg'an talaplari' islep shi'g'i'lg'anli'g'i' ayti'lg'an.

U'shinshi paragrafte den sawli'qti' saqlaw wori'nlari'nda lokal tarmaqqa qoyi'latug`i'n talaplar jari'ti'lg'an.

To'rtinshi paragrafte toliq optikaliq tarmaqlardin' du'zilis printsipleri ha'm elementli bazasi' bayan etilgen.

Besinshi paragrafta toliq optikaliq tarmaqlarda optimal marshrutlaw ma'selelerdi engiziw sa'wlelengen.

Altinshi paragrafta Tashkent Pediatriya medicinali'q instituti' No`kis filiali' lokal tarmag`i' strukturasi' ha'm funkcional wazi'ypalari', tarmaq ushi'n ketken qa'rejetler toli'q qaraladi'.

§1. Medicina mashqalalari'n informaciyali'q texnologiyalar tiykari'nda sheshiw.

Ha`zirgi sharayatta xojali'q ob`ektlerin basqari'w effektivligi, ko`p jag`dayda informacion ta`miynat organlari'n basqari'w si'pati' menen baylani'sli'. Ob`ektin` du`zilisi haqqi'ndag'i' ani'q waqti'ndag'i' ha`m ko`lemi toli'q mag`li'wmatti'n` jetkiziliwi, den sawli'qti' saqlaw sistemasi'na en` u`lken optimal ha`m effektiv qararlari'n shi'g`ari'wg`a ja`rdem beredi.

Medicinani'n` rawajlani'wi', ha`zirgi zamanda zamanago`y diagnostika, emlew ha`m profilaktika, komp`yuter informaciyali'q texnologiyalarsi'z, uli'wma ko`z aldi'mi'zg`a keltirip bolmaydi'. Sonnan kelip shi'g`i'p, regional den sawli'qti' saqlaw ori'nlari' menen ba`lkim elektron esabat texnikalari' ha`m programmalar menen de u`skenelew sha`rt boli'p qaldi'. Sonda g`ana, qala ha`m oblast den sawli'qti' saqlaw ori'nlari' iskerligi effektivlesedi ha`m turaqlasadi'.

Avtomatlasti'ri'lg`an informaciyali'q sistemalar (AIS) den sawli'qti' saqlaw sistemasi' basqari'wi'na ha`m jumi'sshi'larg`a xali'qti'n` den sawli'q tendenciyasi'ni'n` ko`rsetkishlerinde, ko`rsetkishlerdi analizlewde den sawli'qti' saqlaw sistemasi'ndag'i' resurslardi' duri's bo`listiriwde ha`m medicina sistemasi'n basqari'wda u`lken ja`rdem ko`rsetedi.

Den sawli'qti' saqlaw sistemasi'ndag'i' ma`mleketlik statistikalı'q esabatlari', ha`r bir ori'nlardan shama menen 30 ji'lli'q esabatlari' ha`m 250 ge jaqi'n kesteler menen tolti'ri'ladi'. Bunnan ti'sqari', komitet basli'g`i' ha`m u`lken qa`nigelerge usi'ni's etiw ushi'n, ha`r ayda ha`m ha`r kvartalda ku`nige ha`r bir den sawli'qti' saqlaw ori'nlari' nawqaslari' iskerligi, da`ri-da`rman ha`m basqa mag`li'wmatlardi'n` esabati'n ali'p baradi'.

Komp`yuterlerdin` jarati'li'wi' bul jumi'slardi' bir qansha ani'q ha`m qi'sqa mu`ddette pitiwin ta`miyinledi. Tap sonday lokal tarmaqti' den sawli'qti' saqlaw ori'nlari' ishinde ha`m basqa ori'nlar menen baylani'sti'ri'w joqari'dag'i' jumi'sti' ja`nede tezirek pitiwin ha`m kerikli ma`nzilge jetip bari'wi'n ta`miyinleydi.

Den sawli'qti' saqlaw ori'nlari' ishinde bir informaciyalasti'ri'lg'an shina du'ziw ushi'n lokal tarmaq sistemasi' qollani'ladi', olar ortasi'nda baylani'sti' bolsa modem iske asi'radi'.

Lokal tarmaq avtomatlasti'ri'w jumi'slari'n ali'p bari'w ushi'n, tiykarg'i' ma'sele qi'li'p to'mendegiler qoyi'lg'an:

- ha'mme ori'nlardi' bir informaciyali'q sistemag'a birlestiriw;
- hu'jjet aylani'slari'n avtomatlasti'ri'w;
- kesteli (statistikali'q) mag'li'wmatlardi' ji'ynaw ha'm isletiliwin avtomatlasti'ri'w;
- den sawli'qti' saqlaw ori'nlari'nda, mag'li'wmatlardi' ha'm kesteli (statistikali'q) mag'li'wmatlardi' bir birlestirilgen bazag'a ji'ynap, oni' kerekli ori'ng'a qollani'w ushi'n avtomatlasti'ri'lg'an jumi's ori'nlari'n sho'lkemlestiriw.

TashPMI NF bazasi'nda, pochta serveri ha'm mag'li'wmat bazasi' serverleri sho'lkemlestirilgen. Mag'li'wmatlar bazasi' serverdegi ayi'ri'm mag'li'wmatlardi' mekemenin` konfedencial mag'li'wmatlari' boli'wi' da mu'mkin. Soni'n` ushi'n, berilgen medicina sistemasi', basqalar ushi'n si'r saqlanadi' ha'm ko'rsetilmeydi.

TashPMI NF internet tarmag'i'na jalg'ang'an.

INTERNET bul basqari'wda, mag'li'wmat almasi'wi', o'z-ara birge islesiw kerekli huqi'qi'y ha'm social ekonomikali'q mag'li'wmatlardi' ali'w ushi'n qollani'latug'i'n sistema (сеть).

Den sawli'qti' saqlaw sistemasi'ni'n`, avtomatlasti'ri'lg'an informaciya sistemasi' kompleksinin` programma bo'limin jarati'wda to'mendegi komponentler qurawi' maqsetke muwapi'q:

- den sawli'qti' saqlaw ori'nlari' ortasi'nda avtomatlasti'ri'lg'an sistema "elektron hu'jjet aylanbasi";
- avtomatlasti'ri'lg'an informaciyali'q sistema "Medikostatistikali'q mag'li'wmatlardi' ji'ynaw ha'm analizlew";
- mekemedede informacion sistema qatari'.

§2. Ma`selenin` qoyi`li`wi`.

Balalar kesellikleri arasi`nda ju`da` awi`r kesellikler boli`p, onday nawqaslar хронический (surunkali) dep esaplanadi`. Sonli`qtan olar ba`rqulla shi`pakerdin` qadag`alawi`nda boli`wlari` sha`rt. Shi`paker ku`nde bul nawqaslardi`n` monitoringin operativ ta`rizde ali`p bari`w imkaniyati`na iye boli`wi` tiyis. Bunday processti a`melge asi`ri`wda zamanago`y informaciya komunikacion texnologiyalari`na tayani`w maqsetke muwapi`q. TashPMI NF islewshileri menen birgelikte sa`ykes sistemani`n` funksional ju`klemeleri interfeys strukturasi` ha`m programmali`q ta`miynatqa qoyi`lg`an talaplar ha`zirgi ku`nde islep shi`g`i`lg`an.

Pitkeriw qa`nigelik jumi`si`nda usi` interfeysti isletiwde ja`ne de institut ushi`n keltirilgen sistemani`n` ekspluatatsiyasi` ushi`n sa`ykes tarmaq sistemasi` topologiyasi`, bul binalardag`i` optimal jaylasi`wi` ha`m sha`rtli ra`wishte qa`rejetler ko`lemi (smetasi`) islep shi`g`i`ldi`. A`lbette ha`r-bir jarati`lg`an smeta ha`m komp`yuterlerdin` jaylasi`w strukturasi` keleshekte mu`mkin bolg`an o`zgerislerdi esapqa alg`an jag`dayda jarati`lg`an. Bul jerde tarmaq texnologiyalari`na tiykarlang`an jag`dayda mekeme resurslari` tiykari`nda lokal tarmaq strukturasi`, global tarmaqqa integratsiyasi`, server ha`m ha`r bir stanciyani`n` orni` belgilep shi`g`i`ldi`.

Ma`seleni sheshiw algoritmi.

Zamanago`y bina, ofis boladi`ma yaki islep shi`g`ari`w orni` yaki turar jay, ha`r qi`yli` kabeller ha`m informacion tarmaqlardan ibarat, olardan: telefon sistemasi`, lokal` komp`yuter tarmag`i`, ofis televizor tarmag`i`, o`rt qa`wipsizligi ha`m qorg`aw signalizatsiya sistemasi`.

Kabel` sistemalari` sho`lkem ha`m ka`rxanalardi`n` informatsiya-esaplaw kompleksleri jarati`li`wi`ni`n` tiykarg`i` “bazasi” esaplanadi`. Binani`n` kabel` sistemasi`n` duri`s du`ziw intellektual sistemalardi` jarati`w en` tiykarg`i` ma`selelerden biri ha`m bul keleshekte sistemani`n` duri`s ha`m isenimli islewine ja`rdem beredi. Sol waqi`tti`n` o`zinde kabel` sistemalari` birinshi orni`nda

mag`li`wmatti` o`tkiziw texnologiyalari`nda, tarmaq ha`m kommunikaciya standartlari`nda, u`skeneler ha`m programmalarda (olarda waqi`t sayi`n jan`ali`q kiritiw lazi`m) jan`a o`zgerislerdi o`zine aladi`.

Ha`zirgi waqi`tta bina ishinde yamasa jaqi`n arali`qlarg`a lokal tarmaq sistemasi`n ornati`w ushi`n 5 ha`m 5e kategoriyadag`i` kabelden paydalani`ladi`.

Uzaq arali`qlarg`a ha`m bir neshe binalar arasi`nda lokal tarmaq sistemasi`n ornati`wda bolsa optikali`q talali` ko`birek qol keledi. Bulardan ti`sqari` ha`zirgi waqi`tta jan`a u`skeneler yag`ni`y kabellerden uli`wma paydalanbag`an jag`dayda arti`qsha miynet ha`m montajlarsi`z lokal tarmaq sistemasi`n jarati`w mu`mkin bolg`an quri`lmalardan da paydalani`p ati`r. Duri`s, bul na`rse bir qansha em miynet talap qi`ladi`, qa`wipsiz, isenimli boli`wi` menen birge ko`p g`a`rejet te talap qi`ladi`.

§3. Den sawli'qti' saqlaw wori'nlarida lokal tarmaqqa qoyi'latug'i'n talaplar.

Joqari'da ayti'p o'tilgen mashqalalardi'n sheshimi ctrukuralasti'ri'lg'an kabel sistemasi' bazari' payda bolg'annan keyin tabi'lg'an.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi' – bul tiykarg'i' tu'sinik.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi' dep binani'n ierarxiyali'q kabel sistemasi'n yamasa struktura sistemalari'na bo'lingen bir topar binalardi' tu'siniw mu'mkin. strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n o'zi bolsa mi's ha'm optikali'q kabel, kross-panel, qosi'latug'i'n si'mlar, kabel bo'liniwshileri, modul quri'lmalar, informacion rozetka ha'm basqa ja'rdemshi quri'lmalardi'n birlespesi boli'p esaplanadi'. Ha'mme joqari'da ayti'p o'tilgen elementler bir sistemag'a birlesip qatan bir qag'i'ydag'a a'mel qi'lg'an jag'dayda isletiledi.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n koncepciyasi' tiykari'na to'mendegi tiykarg'i' principi'rdin isletiliwi ko'zde tuti'lg'an:

-Universalli'q. Mag'li'wmatlardi' lokal esaplaw sistemasi'na jetkiziw ushi'n lokal telefon sistemasi'n payda etiw, videomag'li'wmatlardi' jetkiziw yamasa o'rt qa'wipsizligi yamasa qorg'aw sistemasi'nda jalg'i'z kabel sistemasi' isletiledi. Jaqsi'lap islep shi'g'i'lg'an integraciyada strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n o'zi bina infradu'zilmesine processlerdi avtomatlasti'ri'wdi' qadag'alaw, xojali'q xi'zmetlerin ha'm o'mir dereklerin jetkiziw sistemasi'n basqari'w ha'm monitoring rawajlani'wi'n kepilleydi.

-O'zgeriwshen'lik. Strukturalasti'ri'lg'an sistema kabel sistemasi' konfiguraciyasi'n tez ha'm an'sat o'zgeriwin, bina aralari'nda ha'm bina ishinde ha'reketti basqari'wdi' an'satlasti'radi'. Buni'n ushi'n baylani's administratori'na krosskabelden kontaktlarg'a o'zgertiw kirice boldi'. Bul jag'day bolsa sistemani' u'lkeytip, qosi'msha quri'lmalardi' qosi'p ha'm eski quri'lmalardi' almasti'rg'an jag'dayda, jumi'sshi'lardi'n jumi's orni'n o'zgeriwine ha'm sistemani'n konfiguraciyasi'n pu'tku'lley o'zgeriwine ali'p keledi.

-Shi'damli'li'q. Ju`da` jaqsi` rejelestirilgen strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi` ha`r qi'yli` tosi'nalli` o`zgerislerge shi'damli` ha`m ko`p ji'llarg`a o`zinin` shi'damli'li'g`i'na ha`m mag`li'wmatlardi` qorg`awg`a kepillik beredi. Soni'n` ushi'n strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi'n` jetkizip beretug`i'n` tiykarg`i` islep shi'g`ari'wshi'lar (ha`mme qag`i'ydalar a`mel qi'li'ng`an jag`dayda) o`nimine 25 ji'l kepillik beredi.

Sunday etip, strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi`, binani'n` yamasa bir topar binalardi` komunikacion infradu`zilmelerin sho`lkemlestiriwde, o`zinin` universalli'g`i` ha`m o`zgeriwshen`ligi` menen, ko`p mashqalalardi` sheshiwge ko`melesedi.

Ha`r qi'yli` arxitekturali'qali'q strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemalari'ni'n` xarakteristikasi`.

Arxitekturali'q provodkalar eki qi'yli` variantdan ibarat:

- İerarxiyali'q juldi'zli' tradiciyali'q arxitekturası`.
- Bir sistemali' basqari'w arxitekturası`.

İerarxiyali'q juldi'z arxitekturası` da bir topar binalarda, da bir tiykarg`i` binada isletiw mu`mkin.

Bir topar binalarda arxitekturali'q juldi'z orayli'q kross sistemasi'nan, binani'n` tiykarg`i` krosslardan ha`m gorizental qabat krosslardan ibarat. Orayli'q kross tiykarg`i` kross menen si`rtqi` kabel ja`rdeminde jalg`ang`an. Qabat krosslar bolsa tiykarg`i` krosslar menen vertikal bag`anada jaylasqan kabeller ja`rdeminde jalg`ang`an.

Ekinshi jag`dayda juldi'z binani'n` tiykarg`i` krossi'nan ha`m vertikal bag`ana kabelinde o`z-ara jalg`ang`an gorizental qabat krosslardan ibarat. İerarxiyali'q juldi'z arxitekturası` basqari'wdi` maksimal o`zgeriwshen`ligi` ha`m sistemani` jan`a sharayatqa maksimal da`rejede tez maslasi'wi'n` sho`lkemlestirip beredi.

Bir sistemali' basqari'w arxitekturası` basqari'wdi` maksimal da`rejede an`satlasti'ri'w ushi'n islep shi'g`ari'lg`an. Tiykarg`i` krossga ha`mme jumi's

ori'nlari'n duri's jalg`ap bergen jag`dayda ol optimal jaylasqan orayli'q aktiv quri'lmalardi'n` bir tochkadan basqari'wg`a ja`rdem beredi. Bir sistemani' basqari'w arxitekturasi' bir topar binalar ushi'n isletilmeydi.

Kabel sistemani' tan`lag`an payi'tta, ha`r bir arxitekturasi' abzal ta`repin biliw maqsetke muwapi'q.

Jadval 1. Arxitekturali'q provodkalar di'n` abzalli'g`i'.

Arxitekturali'q provodkalar di'n` abzalli'g`i'	İerarxiyali'q juldi'z	Bir sistemali' basqari'w
Basqari'w di'n` o`zgeriwshen`ligi	X	
Tez maslasi'wi'	X	
Oraylasti'ri'lg`an basqari'w		X
Bo`listirilgen maslamalar	X	
Oraylasti'ri'lg`an maslamalar		X
Aktiv quri'lmalardi'n` ekspluatatsiyasi'	X	
Texnikali'q xi'zmettin` an`satli'g`i'		X
Standartqa masli'g`i'	X	X 100 m uzi'nli'g`i'nda

strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi'ni'n` tradiciyali'q sistemasi'nan abzalli'g`i'. Tradiciyali'q texnologiyalardi' isletiw payti'ndag`i' qolaysi'zli'qlar ha`mmege ma`lim. – Bul o`zgeris kiritkendegi qi'mbachi'li'g`i' ha`m qi'yi'nshi'li'g`i', bekkemsizligi, isletip ati'rg`an sistema texnologiyalari'ni'n` kabel sistemasi'na baylani'sli' boli'p qalg`anli'g`i'.

Strukturalasti'ri'lmag`an kabel sistemasi' tez ha`m an`sat quri'ladi', lekin oni' jan`alaw ju`da` qi'yi'n. Strukturalasti'ri'lmag`an provodka lokal sistema ha`m telefoniya ushi'n, quri'lmalar almasti'ri'lmag`an jag`dayda 3-5 ji'l shi'dap beredi, qadag`alaw ha`m gu`zetiw sistemasi' ushi'n bolsa 2-3 ji'l dawami'nda shi'dap beredi. Strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi' bolsa ju`da` jetiliken ha`m rejelestirilgen jag`dayda, uzaq ji'llar dawami'nda islep beretug`i'n maslamag`a uqsati'p, quri'ladi'. Strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi' o`z ishine strukturali'q ko`beyiw di aladi', bul bolsa o`z na`wbetinde qosi'msha jumi's ori'nlari'n, jumi'sshi'lardi'n` ha`m u`skeneler di bir ori'nnan ekinshi ori'ng`a ha`reket etiw di

ta'miyinleydi. Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n` bul ko`beyiwi qosi'msha kabel, razetka ha`m kross panellerdi ko`beytiw lazi'mli'g'i'n an`latadi'. Lekin strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'na ketken qa`rejet, ekspluatatsiya processinde, tezde o`zin aqlaydi'.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n` traditsiyali'q kabel sistemalari'nan abzalli'g'i'.

- Mag`li'wmatlardi', dawi'slardi' ha`m videosignaldi' jetkizip beriwde jalg`i'z kabel sistemasi' isletiledi.

- Jumi's orni'nda universal rozetkalardi'n` isletiliwi basqa elektr quri'lmalardi'n` qosi'p isletiliwin ta'miyinleydi.

- Sistemani' ko`p ji'llar dawami'nda ekspluatatsiya etiwdi, og`an qoyi'lg'an qa`rejetlerdi aqlaydi'.

- Tiykarg`i' islep turg`an sistemani' o`zgartpegen jag`dayda sistemag`a o`zgartiw kiritiw ha`m oni' ku`sheyttiriw qa`siyetine iye.

- U`skene jetkizip beriwshi ha`m jan`a texnologiyalardi' o`zgarttiriwde hesh qanday prinsiplerge boysi'nbaydi'.

- Tek g`ana standart o`nim ha`m materiallardi' isletiwde pari'q qi'ladi'.

- Ju`da` kem sonli' jumi's ku`shin talap qi'ladi'.

- Bir qa`lipte optikali'q tala ha`m sa'ykes kabellerdi islece boladi'.

Sistema integratori' kvalifikatsiyasi'.

Tiykarg`i', informacion texnologiyalar boyi'nshi' qa`nigeler o`z sho`lkemlerinde strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'n isletiliwi a`hmiyetliligi tu`siniledi ha`m a`dette o`z basli'qlari'na oni' installiyaciyalasti'ri'wdi' usi'ni's etedi.

Sol menen birge, u`lken na`tiyjelerge erisiwi ushi'n, ha`mme ni'zam ha`m standartlarg`a a`mel etilgen jag`dayda, sistemani' duri's installiyaciya etiw maqsetke muwapi'qdur. Bunnan ti'sqari', eger sho`lkem sistemani' installiyaciya

etiwde o`z qa`nigeleri ja`rdeminde ori`nlaytug`i`n bolsa, onda bul qa`nigeler kerekli ta`jriybege iye boli`wi` ha`m a`mel qi`li`p ati`rg`an standartlardan duri`s paydalani`w za`ru`r. Sonday-aq, bul qa`nigeler jumi`s processinde, basqa jumi`slarg`a shalg`i`masli`g`i` kerek. Kerekli qural ha`m materiallar o`z waqti`nda qoli` asti`nda boli`wi` za`ru`r, ornati`lg`an kabellerdi sertifikaciyalaw ushi`n, tekseriw ha`m qadag`alaw asbaplari` boli`wi` sha`rt. Lekin strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi`n si`patli` quri`w ushi`n, bul wazi`ypani` sistema integratorlarg`a tapsi`ri`w kerek boladi`. strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi` payda bolg`annan keyin, kabel sistemasi`n proektlew ma`seleleri, qa`nigelerden teren` ta`jriybeli ha`m bilimlerde talap qi`ladi`. Bul proektti islep shi`g`i`w ha`m basqari`w, oni` qadag`alawg`a ali`w, buyurtpashi`ni`n` jumi`s shi`lari`n u`yretiw, bul ha`mmesi islep shi`g`ari`wshi` kompaniyani`n` tiykarg`i` wazi`ypasi`na kiredi. Eger sol kompaniya integrator proektlew ha`m montaj isleri processinde, qopal qa`telerge jol qoysa yamasa ko`rsetip ati`rg`an xi`zmetlerin toli`q ori`nlamasa, onda bul proekt toli`q ori`nlanbag`an esaplani`p, jumi`s waqti`nda kerekli mag`li`wmatlardi` bere almasli`q qa`wpi bar.

Strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi` strukturasi`.

strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi` toli`q yamasa ayi`ri`m to`mendegi sistemalardan ibarat.

- Gorizontalsistema
- Magistralsistema
- Jumi`sorni`sistema

Bul sistemalar to`mendegi funktsional elementlerdi o`z ishine alg`an:

- Tiykarg`i` tarqati`wshi` noqat (TTN)
- Magistralsistema
- Binani`n` tarqati`wshi` noqati` (BTN)
- Binani`n` magistralsistema
- Qabatlarg`a tarqati`wshi` noqat (QTN)
- Gorizontalsistema

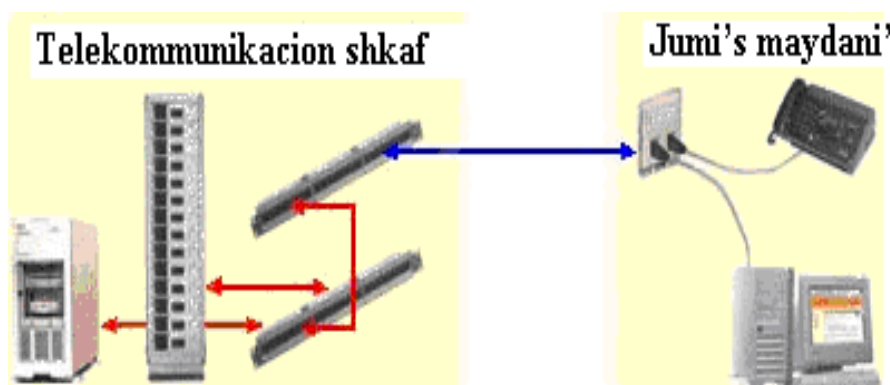
- O'tiw noqati' (WN)
- Telekommunikacion ajrati'wshi' (TA)

Gorizantal sistema.

Gorizantal sistema bul telekommunikacion kabel sistemasi'ni'n` bir bo`legi esaplani'p, ol jumi's orni'ndag`i' telekommunikacion razetka ha`m telekommunikacion quti'da jaylasqan gorizantal kross arasi'nan o`tedi. Ol gorizantal kabel ha`m telekommunikacion quti'da jaylasqan ha`m gorizantal kabelge xi'zmet etetug`i'n, gorizantal krossdan ibarat. Binani'n` ha`r bir qabati'nda o`zinin` gorizantal sistemasi' boli'wi' kerekligi maqsetke muwapi'qdur. Ha`mme gorizantal kabeller, si'rtqi' ortali'q ta`sirinen qa'ttiy na`zer, jumi's orni'ndag`i' telekommunikacion razetkadan gorizantal krossqa shekem bolg`an arali'q 90m den aspawi' lazi'm. Ha`r bir jumi's orni'na en` kemi eki gorizantal kabel o`tkiziliwi kerek.

Qosi'mshalari' ha`m mag`li'wmatti'n` jetkiziw qosi'mshasi' mi'sali'nda bolsa to`rt jupli' UTR/ScTP ha`m optikali'q tala kabel, "juldi'z" topologiyasiga a`mel qi'lg`an jag`dayda, ha`r bir qabattag`i' telekommunikacion quti'dan, individual informacion razetkag`a shekem o`tkiziledi. Ha`r bir kabel joli'n o`tkiziwden aldi'n buyurtpashi' menen kabel o`tkiziw jollari' haqqi'nda, kelisiledi.

UTR/ScTP kabeldi ha`r bir segmenti, telekommunikacion quti' ishindegi gorizantal kross ha`m informacion razetka arasi'nda hesh qanday bosli'q boli'wi' kerek emes.



Magistral sistema.

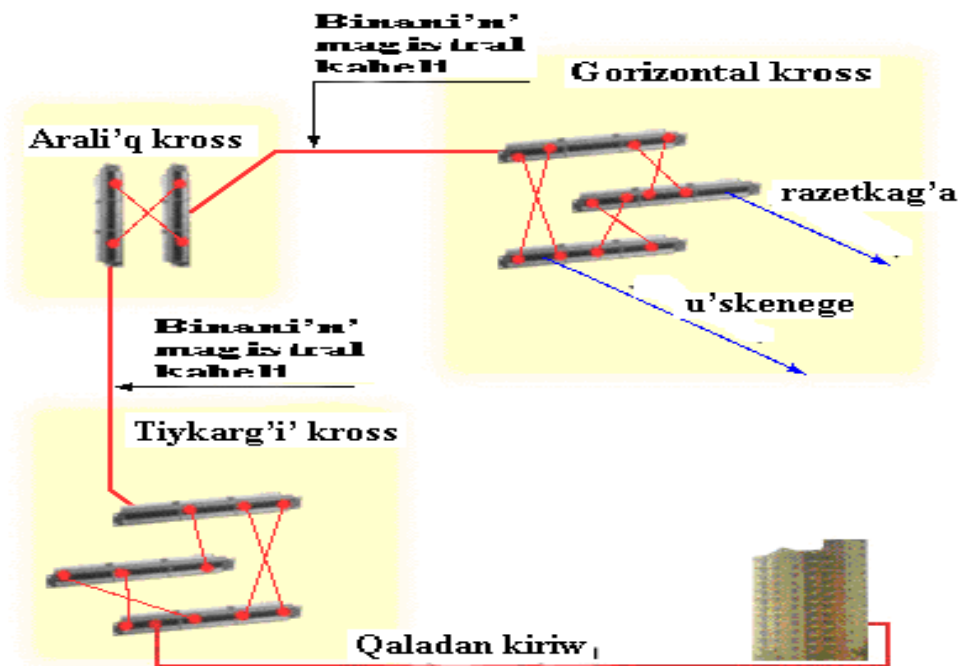
Bina ishindegi quti'ni' quti' menen yamasa apparat kabinasi menen baylani'sti'ratug'i'n bag`dar binani'n` magistral sistemasi' delinedi ha`m ol apparat kabinasi'ndag'i' tiykarg'i' krossti' arali'q kross penen ha`m telekommunikacion quti'dag'i' gorizonta kross penen jalg`aydi'. Sol noqatlar arasi'ndag'i' mag`li'wmat jiberiw magistrali' oni'n` ortali'g'i'n quraydi'.

Magistral sistemalar o`z ishine to`mendegilerdi kiritedi: qabatlar arasi'nda telekommunikacion quti'larda vertikal jag`dayda jaylasqan kabelden, ko`p qabatli' binalarda jaylasqan tiykarg'i' ha`m arali'q krosslardan telekommunikacion quti'lar arasi'nda gorizonta jag`dayda jaylasqan kabel, uzi'n bir qabatli' binada jaylasqan tiykarg'i' ha`m arali'q krosslardan.

Qosi'msha trassalardi' qurmasli'q maqsetinde, telekommunikacion sistemada o`zinin` magistral trassasi'nan ti'sqari', qosi'msha, sog`an wqsas, trassalar tu`setug'i'n maydanlar boli'wi' za`ru`r. Ha`mme trassalar, eger olar telekommunikacion sistemalg`a mo`lsherlengen bolsa, islewi yamasa islemewiden qa`ttiy na`zer, o`rt qa`wpinen qarsi' zaglumkalaw boli'wi' sha`rt.

Magistral kabel juldi'z formasi'nda topologik qi'li'p o`tkiziliwi kerek, onda ol tiykarg'i' krosstan baslani'p ha`r bir telekommunikacion quti'larg`a o`tkiziledi. Tiykarg'i' ha`m gorizonta krosslar ortasi'nda arali'q kross qoyi'li'wi' mu`mkin. Bul sistema ierarxiyali'q juldi'z topologiyasi' dep ataladi'.

Ha`mme sistemani' telekommunikacion kabeli, ni'zam ha`m qag`i'ydalarg`a tiykarlani'p jaylasi'wi' sha`rt.



Jumi's orni' sistemasi'.

Bul sistemani'n` wazi'yvasi' mag`li'wmat rozetkasi'na aktiv u`skeneni (komp'yuter/telefon) jalg`ap beriw esaplanadi'. Bul sistemada isletiwshinin`, jumi's orni'ndag`i' apparat si'mlarg`a ha`m telekommunikacion rozetkalg`a bolg`an talaplar sa`wlelengen. Telekommunikacion rozetkalar stenada, polda yamasa jumi's orni' qasi'nda bolg`an, qolayli' orni'nda jaylasi'wi' mu`mkin. Bul jag`day binani'n` quri'li'si'na baylani'sli'. Kabel sistemasi'n` proektlew processinde, telekommunikacion rozetkalar, qolg`a jaqi'n` bolg`an orni'nda jaylasi'wi' za`ru`r. Telekommunikacion rozetkardi'n` joqari' shi'damli'li'g`i', o`zgerislerge bolg`an o`zgeriwshen`ligin asi'radi'. Ko`pshilik ma`mleketlerde telekommunikacion rozetkalar, jumi's orni'ni'n` 6 yamasa 10 kv.m bolg`an maydanda eki ma`rte ornati'ladi'. Rozetkalar qosi'li'p yamasa bir-birine jaqi'n` ornati'li'wi' mu`mkin, lekin ba`ri-bir, bir jumi's orni'nda eki rozetka boli'wi' za`ru`r.

Ha`r bir telekommunikacion raz`em, isletiwshinin` qa`lewine qarap, ko`rinip turi'wi' ushi'n markirovka etiledi yamasa etiketka japi'sti'ri'ladi'. Ha`r biri qosi'li'p rozetkalg`a qoyi'lg`an markirovkalarga ju`da` u`lken itibar beriw kerek: markirovkalardi' o`zgettiriliwleri bolsa, hu`jjetlerde sa`wleleniwi za`ru`r.

Bina arali'g'i' magistrali'.

Bo`listiriwshi sistema, bir binadan arti'q bolg`an maydandi' iyelegen jag`dayda binalar arasi'nda bolg`an baylani'sti' ta'miynlewshi komponentler, bina arasi'ndag'i' magistral sistemasi'n quraydi'. Bul sistema o`zinde sonday ortali'q jaratadi', bunda magistral signallardi' ali'p beriw payda boladi', ortali'q terminallasti'ri'wg`a mo`lsherlengen, kerekli komutacion u`skeneler ortali'g'i'na si'rtqi' qa`wipli bolg`an tokti'n` ko`beyip ketiwin (u`lken vol't tok yamasa shaqmaq) aldi'n ali'w yamasa elektr qorg`awshi' maslamasi' bina ishindegi kabellerge tu`setug`i'n quyash nuri'n aldi'n ali'w payda boladi'. A`dette bul birinshi da`rejeli magistral kabeller boli'wi' mu`mkin, ol apparat kabinkadag'i' tiykarg`i' krosstan, periferik binada jaylasqan apparat kabinkadag'i' arali'q krossqa shekem baradi'.

Magistral sistema o`zi, binalar arasi'ndag'i' tunnelde jer asti'na ko`milgen jag`day sistemasi'ndag'i' tiykarg`i' krosstan arali'q krossqa shekem bolg`an arali'qti' basi'p o`tgen, kabelden ibarat boladi'. Magistral kabel "juldi'z" topologiyasi' boyi'nshi' ornati'ladi', qosi'msha binani'n` ha`r bir telekommunikacion quti'larg`a tiykarg`i' krosstan o`tiw kerek boladi'. Binalar arali'g'i'nda kabeller, berilgen normativler tiykari'nda qoyi'li'wi' sha`rt.

Telekommunikacion quti'ni'n` yamasa apparat kabinkasi'ni'n` jaylasi'wi'.

Apparat kabinkasi' sistemasi', uli'wma (kollektiv) isletiliwi kerek bolg`an, elektron baylani's u`skeneden ibarat boli'p, ol apparat kabinkasi'nda yamasa telekommunikacion quti'si'nda jaylasqan boladi' ha`m bo`listiriwshi u`skenege jalg`ang`an boladi', ol bolsa o`z na`wbetinde gorizontol yamasa magistral bo`limlerine xi'zmet qi'ladi'.

Telekommunikacion quti'lar, o`zine ornati'lg`an aktiv u`skeneler ha`m passiv elementlerge kerekli sharaytlar (ori'n, tok, qorshag`an ortali'q sharayati' ha`m t.b.) jarati'p beriwi kerek boladi'. Ha`r bir quti'da magistral kabelge duri's shi'g`i'w joli' boli'wi' sha`rt.

Telekommunikacion u`skenelerdi, tok ko`beyiwden qorg`awshi' etiw yamasa jerles bolsa aymaqli'q ha`m ma`mleketlik normativ ha`m qag`i'ydalarg`a a`mel qi'lg`an jag`dayda ornati'ladi'.

Bul u`skene o`zinde, krosslar armaturasi'n patch-panellardi ha`m oni'n` bag`analari'n, aktiv telekommunikacion u`skenelerdi ha`m tekseriw qadag`alaw u`skenesin, jaylasti'rg`an. Apparat kabinkasi'n telekommunikacion quti' menen jalg`aw ushi'n bolsa, qosi'li'w si'mlari' tiykari'nda jerles magistrali'n sho`lkemlestirip beriw kerek boladi'. Bul elementler jerles infradu`zilmesinin` bir bo`legi esaplani'p (telekommunikacion trassalar ha`m binadag`i' xanalar strukturasi'), u`skene ha`m kabel sistemasi'na bag`i'nbaydi'. Apparat kabinkalardan, binani'n` basqa xi'zmet ori'nleri', isletiliwi mu`mkin emes, sebebi olar telekommunikacion sistemag`a tuwri'dan duri's jag`day beriw mu`mkin.

Signal jiberiw ushi'n usi'ni's etiletug`i'n kabeller tu`ri.

Sistema	Signal jibergish tu`ri	Isletiw usi'ni'slari'
Gorizontal kabel	Ekranlasti'ri'lg`an yamasa ekranlasti'ri'lmag`an oramli' jupli'q	Dawi's, mag`li'wmat
	Optikali'q tala	Za`ru'r bolg`anda (1)
Magistral kabel	Ekranlasti'ri'lg`an yamasa ekranlasti'ri'lmag`an oramli' jupli'q	Dawi's ha`m mag`li'wmat jiberiw ushi'n to`men tezlikli ortalı'q
	Optikali'q tala	Mag`li'wmat jiberiw ushi'n joqari' tezlikli ortalı'q
Maydanni'n` magistral kabeli	Optikali'q tala	Optikali'q talani' isletiw mag`li'wmatti'n` duri's jiberiwde u`lken ja`rdem beredi
	Ekranlasti'ri'lg`an yamasa ekranlasti'ri'lmag`an oramli' tala	Za`ru'r bolg`anda (2)

(1) Kerekli sharayatlarda (qa`wipsizlikke a`mel etiw qorshag`an ortalı'q sharayati' ha`m basqalar), gorizontal kabeller ushi'n, optikali'q talani' isletiw ko`zde tuti'lg`an.

(2) Eger arali'q uzi'n bolmasa, maydandi' magistral bo`limine İTR yamasa G`R di islece boladi', sonda, optikali'q kabellerge mas bolg`an enli jol kerek bolmaydi'.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n standartlari' ha'm da'rejeleri.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'na mas bolg'an o'zgeriwshen'lik, aktiv ha'm passiv u'skenelerdi jetkizip beriwshi a'mel qi'li'p ati'rg'an standartlar ja'rdeminde sho'lkemlestiriledi. 1991 ji'lda amerika elektr kompleksler sanaati' associaciyasi' (EIA) ha'm baylani's industriyasi' associaciyasi' (TIA), EIA/TIA 568 telekommunikacion kabel sistemasi'na standart kiritdi. Bul keyinshelik, 1995 ji'lda qayta ko'rip shi'g'i'li'p ha'm qosi'mshalar kiritip, jan'a EIA/TIA 568 A standarti' kiritildi.

Bul standartti'n maqseti strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'n negizgi tiykari'n ani'qlaw edi. Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi', ofis ha'm san'at binalardi' infradu'zilmesi boli'p qalg'an, videoaudio ha'm cifrli' u'skenelerinde mag'li'wmatlardi' jaylasti'ri'w ha'm jiberiw wazi'ypasi' ju'kletilgen. Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n aqi'rg'i' processin isletiwshiler, elektrorozetkalarg'a uqsag'an, multimediya rozetka formasi'ndag'i', uli'wma sistema interfeysin alg'an.

EIA/TIA-568-A standarti' en' da'slepki hu'jjet esaplani'p, kabel sistemalari'n, tiykarg'i' basqi'shlari'n, strukturlawdi' reglamentleydi ha'm tiykar salad'. Soni'n negizinde jan'a xali'qarali'q (ISO/EK 11801) ha'm evropani'n (EN 50173) standartlari' islep shi'g'i'lg'ani', bul hu'jjetin' qanshali'q a'hmiyetli ekenligin an'latadi'.

ANSI/TIA/EIA-568-A standarti'nda, strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n bo'listirgishleri ha'm ha'r qi'yli' sistema konfiguraciyalari'ni'n texnikali'q xarakteristikasi' ha'm isshen'ligi, talaplari' ko'rsetilip o'tilgen.

Bul standart basqa standartlar menen qosi'li'p, strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'ni'n jaqsi' ta'replerin toli'q tu'rde paydalani'w imkaniyati'n beredi.

Bular:

ANSI/TIA/EIA-569 "Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and spaceways". Bul standart, strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'n ha'm baylani's u'skeneleri jaylasatug'i'n talaplari'n ko'rsetip beredi.

ANSI/TIA/EIA-606 “Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings”. Bul jerde ornati’lg`an kabel` sistemasi’n, hu`jjetlestiriw, markirovka, ren`li kodirovka etiwge bolg`an talaplar sa`wlelengen.

Bul standartlar tek g`ana ANSI/TIA/EIA-568-A standartı’ menen birge isletiledi.

Strukturalasti’ri’lg`an kabel sistemasi’ni’n` da`rejeleri.

Kabel sistemalari’ni’n` da`rejesin ani’qlaw, elektr xarakteristikasi’ ji’yi’ni’na kiredi. Bul xarakteristika ekranlasti’ri’lmag`an oram jubi’ trakti’n isshen`ligi ani’qlap beredi. Ha`zirgi waqi’tta ekranlasti’ri’lmag`an si’yaqli’ oram jupli’ kabel o`tkizgishlerdi islep turg`an da`rejesi 3,5 ha`m 5e boladi’. Bul da`reje, du`n`ya ju`zlik ISO/IEC 11801 standartı’ ha`m amerika EIA/TIA 568 A standartı’ ta`repinen ani’qlang`an ha`m tasti’yi’qlang`an.

Kabel sistemasi’ da`rejelerin qabi’l etiw tariyxi’.

3 da`rejeli standart 1991 ji’l qabi’l qi’li’ni’p, uzaq ji’llarg`a mo`lsherlengen. Oram jubi’n chastota diapazoni’n 16 barabarg`a asi’ri’wdi’, 2 da`rejesinen (1 MGc) pari’qli’ ra`wishte, aldi’g`a qoyi’lg`an u`lken qa`dem bolg`an. Buni’n` na`tiyjesinde oram jubi’ haqqi’nda ko`rinis, tek ga`p qosi’mshalari’n o`tkiziw ortali’g`i’ ekenligi ta`repge o`zgergen. Strukturalasti’ri’lg`an kabel sistemasi’ standartlari’ haqqi’nda birinshi versiya islep shi’g`i’lg`an. Oram jubi’ koaksial kabeldi si’g`i’p shi’g`ari’wdi’ basladi’.

5 da`reje bolsa 1995 ji’l tasti’yi’qlani’p, 4 da`rejege qarata chastatani’ 5 ese u`lkeytirip jiberdi. Jaqsi’ na`tiyjeler menen ruxlang`an strukturalasti’ri’lg`an kabel sistemasi’ islep shi’g`ari’wshi’lar 15-20-25 ji’lli’q, qalaberse o`mirlik kepillikler bera basladi’. Lekin sistemani’ neshe ji’llardi’ o`zgeritiw kerek bolg`an bir payi’tta, o`mirlik kepillikler beriliwi tu`sinersiz jag`day edi. Eger xi’zmetin o`tep beriw waqti’ menen sali’ssti’ratug`i’n bolsaq, islep shi’g`ari’wshi’lardi’ ha`m buyi’rtpashi’lardi’ bul jag`dayg`a bolg`an qaras a`dettegidey emes jag`day edi. 5

da`rejeni o`mirlik islewi haqqi`ndag`i` tu`sinik, jan`a protokollardi`n` islep shi`g`i`li`wi`n 2 ji`lg`a arqag`a su`rip jiberdi.

Bul jag`day uzaqqa sozi`lmaydi`. 1997 ji`ldan baslap standartlasti`ri`w sho`lkemi, oram jubi` diapazoni`n 2 ha`m 6 ese asi`ri`w maqsetinde, 6 ha`m 7 da`rejeleri parametrlerin islep shi`g`ari`w u`stinde jumi`s ali`p bari`p ati`r. 1999 ji`ldi` iyun ayi`nda elektronika ha`m elektrotexnika injenerleri Institutu standarti` asociaciyasi` ta`repinen, Gigafit Etlecnet IEEE Std 802 3a oram jubi` standarti` protokoli` qabi`l etildi. Usi` ji`ldi`n` aqi`rlari`nda bolsa, telekommunikacion sanaati` asociaciyasi` ja`ne de elektron sanaati` asociaciyasi` menen birgelikte ANSI/TIA-568-A-5 standarti` qabi`l etildi. Bul standartda 4 jupli` 100 5e da`reje kabel sistemasi` parametrleri abzalli`g`i`n bildiredi.

Strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi` da`rejelerin qabi`l etiw keستي xronologiyasi`

strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi` da`rejeleri	Diapazon chastotasi`	Da`rejelerdin` islep shi`g`i`lg`anli`g`i` haqqi`nda qosi`mshalar	Standartlardi` qabi`l etiw ji`li`
3 da`reje	16 MGc	Ethernet, 10Bage-T	1991
4 da`reje	20 MGc	Token Ring 16 Mbit/s	1993
5 da`reje	100 MGc	100 Bage-Tx (Fast Ethernet) ATM	1995
5e da`reje	100 MGc	1000 Bage-Tx (Gigabit Ethernet)	1999
6 da`reje	200 MGc	Gigabet Ethernet 2,5 Mb/s	2001
7 da`reje	600 MGc	Usi`ni`slar ywq	-

Kestede ko`rinip turg`ani`nday, strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi`ni`n` da`rejelerin tan`lawda xi`zmetin o`tep beriw waqti` 2-3 ji`ldan aspag`an, 5 da`reje bolsa, basqa da`rejelerden pari`qli` ra`wishte 4 ji`lg`a sozi`lg`an.

Soni` inabatqa ali`w kerek, 10 ji`l ishinde 7 a`wlad komp`yuterler, 3 a`wlad sistema u`skeneleri ha`m strukturalasti`ri`lg`an kabel sistemasi`ni`n` 3 da`rejesi o`zgergen. Informacion texnologiyani` rawajlandi`ri`w tendenciyasi`, soni`

ko`rsetedi 2002 ji'ldan baslap, lokal sistemasi'ndag`i' mag`li'wmat jetkizip beriw ko`lemi asi'p barati'r.

Strukturalasti'ri'lg`an kabel sistemasi'n adi'mlasti'ri'w

Sistemani' 5 adi'mi' ani'qlang`an

A adi'mi'	Gap diapozoni' ha`m kem chastotali' o`tkizgishler ushi'n qollani'latug`i'n sistema. Bul kabel si'yaqli', A adi'mli' kabel sistemalg`a kiredi.
V adi'mi'	Orta chastotali' o`tkizgish kabel sistemasi'. Bul kabel si'yaqli', V adi'mli' kabel sistemalar adi'mi'na kiredi.
S adi'mi'	Ku`shli chastotali' o`tkizgish. Bul kabel si'yaqli', S adi'mli' kabel sistemalar adi'mi'na kiredi.
D adi'mi'	Ju`da` ku`shli chastotali' o`tkizgish. Bul kabel si'yaqli', D adi'mli' kabel sistemalari', adi'mi'na kiredi.
Optikali'q adi'm	Ku`shli ha`m ju`da` ku`shli chastotali' o`tkizgishler sistemasi'. Bul optikali'q talali' kabel, optikali'q talali' kabeller sistema adi'mi'na kiredi.

Kabel sistemasi'n adi'mlasti'ri'w, gorizontali sistemani'n` bazali'q o`tkiziw joli' tiykari'nda quri'ladi'.

- A adi'm – 100 KGc shekem signal o`tkizedi
- B adi'm – 1 MGc shekem signal o`tkizedi.
- S adi'm - 16 MGc shekem signal o`tkizedi.
- D adi'm – 100 MGc shekem signal o`tkizedi.

Optikali'q talali' sistemasi' adi'mi' – 10 MGc ha`m joqari' bolg`an jollardi' tibal etetug`i'n, qosi'mshani' qollaydi'.

A, V, S, D adi'mlari'na kiriwshi, mi's kabel xarakteristikasi', en` kem bolg`an talaplardi' qandi'ri'w ushi'n sonday bo`listiriledi. Ani'q bir adi'm kabel onnan kishi bolg`an adi'mli' kabellerdi qollap turadi'. A adi'mli' kabeller en` kishi bolg`an kabeller esaplanadi'. Optikali'q kabeller parametri, birmodoviy ha`m ikkimodoviy talalarg`a bo`listiriledi. S ha`m D adi'mlar, 3 ha`m 5 da`rejeli kabellerden islep shi'g`i'lg`an boli'p, gorizontali sistemani'n` isletiw xarakteristikasi'na toli'q juwap beredi.

Kabel sistemasi'ndag'i', ha'r qi'yli' kabel ortali'q ha'm adi'mlardi' kerekli uzi'nli'g'i' haqqi'ndag'i' mag'li'wmat to'mendegi kestdede:

Signaldi' tarqati'w ortali'g'i'	Kanaldi'n maksimal uzi'nli'g'i', m				
	A	V	S	D	Optika
Balanslang'an 3 da'rejeli kabel	2000	200	100(1)	-	-
Balanslang'an 5 da'rejeli kabel	3000	260	160(2)	100(1)	-
Balanslang'an kabel, 150 om	3000	400	250(2)	150(2)	-
Ko'p modoviy tala	-	-	-	-	2000
Bir modoviy tala	-	-	-	-	3000 (3)

- 100 metr uzi'nli'g'i' ishine, o'zgeriwshen' kabel uzi'nli'g'i', u'skeneni jalg'aw ha'm jumi's orni' kabeli kiredi.
- 100 metrdan uzi'n bolg'an gorizantal sistemasi' kabeli kerek bolg'anda, standartlarg'a bolg'an talaplar ko'rip shi'g'i'li'wi' za'ru'r.
- 3000 m bul en' uzi'n noqat, bul jag'day standartlar talabi' tiykari'nda qoyi'lg'an, og'an kabeller xarakteristikasi' kirmeydi.

Strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'n montaj etiw qag'i'ydasi'.

Ha'zirgi sharayatta en' u'lken mashqala strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemasi'n ku'shli qosi'mshalari'n 3 da'reje ha'm onnan ku'shli duri's ha'm si'patli' montaj etiwdi bilmeslikdur. BICSI (Building Industry Conguling Service International) – telekommunikacion sanaati' professionallari'n du'n'ya ju'zlik asociaciyasi'n mag'li'wmati'na qarag'anda, AQShti' 80% strukturalasti'ri'lg'an kabel sistemalari', 5 da'rejede quri'lg'an ha'm lekin olar montaj si'pati'na a'mel qi'li'nbag'anli'g'i' ushi'n 5 da'rejesine kirmeydi.

Kabel sistemasi'n montaj etiw boyi'nshi' ani'q talap ha'm usi'ni'slar bar, og'an a'mel etiw bolsa jumi's xarakteristikasi'ni'n' ayi'ri'm komponentlerinin' baslang'i'sh processin saqlawg'a kepillik beredi. Olardi'n' o'zleri sistema, kamol ha'm jollarg'a ji'ynalg'an ISO/IEC 11801 ha'm ANSI/TIA/EIA-568 A standartlari', montaj qag'i'ydalari'ni'n' bir neshesin a'mel qi'lg'an jag'dayda ornati'ladi'. Bul qag'i'ydalar kabel jollari'n payda etiw ha'm komponentlerin o'z-ara jalg'awda ju'da' abayli'raq boli'wdi' ha'm di'qqatti' talap etedi ha'm bul

qag`i`ydalar kabel sistemasi`ni`n` isshen`ligin asi`ri`p, basqalardi`n` usi`llari`n` jen`illestiredi.

Jiberip ati`rg`an signallardi` duri`s jiberiw ushi`n` kabellerdi tayarlaw metodlari` ja`rdeminde qi`li`nadi`, islep shi`g`ari`wshi`ni`n` qollanbasi`na tiykarlani`p. Bunnan ti`sqari` kabel potoklari`n` jaqsi` payda etiw, telekommunikacion u`skenelerdin` jaylasi`wi`n` ha`m montaj etiw, kabel sistemasi`ni`n` isshen`ligin asi`ri`w`di` jaqsi`law da sol jollarda ori`nlani`w` kerek bolg`an jumi`slar esaplanadi`.

Bul qag`i`ydalarg`a tiykarlani`p u`lken ko`lemdegi mi`s yamasa optikali`q talali` kabellerge tiyislidir. Mi`s kabellerdi si`rtqi` ortalig`i`na sezgirliigi menen ajrali`p turadi`. Ma`selen, standartqa jaqi`nraq qi`li`p islep shi`g`i`lg`an mi`s kabeller, si`rtqi` ortalig`i`na keru ta`sir o`tkizedi. Kabel orami` minimal radiusi` talaplari`ni`n` buzi`li`wi`, oni`n` jumi`s xarakteristikasi`na u`lken ta`sir qi`ladi`.

Eger jiberiw chastotasi`n` asi`ratug`i`n` bolsaq, montaj etilgen kabel, jumi`s sistemasi`na ta`sir o`tkiziw qa`wpi bar. Egerde chastota 16 MGc ten kem bolsa, jiberiw tezligi bolsa 10 Mbit/s ten kem bolsa (ma`selen, 10 BASE-T, Ethernet), montaj texnologiyasi` buzi`lg`ani`n` sezbegenligimizde mu`mkin. Lekin sol kabel 50 MGc ten u`lken bolsa ha`m jiberiw tezligi 100 Mbit/s ha`m onnan ku`shli bolsa, jumi`s processi naduri`s tu`s ali`p ketedi.

Standartlar kiritken uli`wma ni`zam sonday deydi: Montaj etilgen UTR kabel sistemasi`, liniya komponentin en` jaman jumi`s xarakteristikasi`na tiykarlani`p da`rejelenedi.

To`mende, kabel sistemasi`n` montaj qi`lg`an paytti` ha`m olardi` jumi`s processi berilgen standartlarga duri`s juwap beriliwi tiykarg`i` qag`i`ydalari`ni`n` duri`s tu`sindiriw boyi`nshi` usi`ni`slar keltirilgen.

Ekranlasti`ri`lg`an kabel

Montaj waqti` kabeldin` sozi`li`p ketpesligin aldi`n` ali`w ushi`n, 4 jupli` 24 AWG (0,5mm) o`lshemli kabeldin` tarti`w ku`shi 110 N nan aspawi` lazi`m. Kabel sistemasi`n, qi`yi`n sharayatta (binalar arasi`nda yamasa bina ishinde) montaj etiwde, eger u`zliksiz kolduit uzi`nli`g`i` 30m den assa ha`m buri`li`w

mu'yeshlerinin ji'yi'ndi'si' 180 da'rejege ten` bolsa, dinamometrda paydalani'w usi'ni's etiledi. Dinamometr islep shi'g`ari'wshi' talabi'nan shi'g`i'p ketpegen jag`dayda kabel jaylasti'ri'w di' qadag`alap turadi'. Joqari'dag`i'lar 4 jupli' kabeldi maksimal ku`shte quyi'p shi'g`i'w haqqi'nda uli'wma usi'ni'slar keltirilgen. Ha`r bir kabelni islep shi'g`ari'wshi' bergen usi'ni'stan shi'qpag`an jag`dayda, uli'wma shekleniw qag`i'ydalari'na a`mel qi'li'p paydalani'w kerek.

Ornati'lg`an kabeldi bu`giliw radiusi, to`mendegi ko`rseppelerden aspawi' kerek. DTP gorizonta kabeller ushi'n, 4 si`rtqi' diametrli kabel ha`m UTP ko`pjupli' magistral kabeller ushi'n 10 si`rtqi' diametrli kabel. Kabel radiusi' bu`kiliwinin` kishirek uslap turi'li'wi', kabeldi balanslang`an simmetriyali'q ortali'g`i'na o`tkiziw jupli'q joli' buzi'lmasli'g`i'dandur. Bul jag`day NEXT parametrinin` o`zgeriwine ali'p keledi. Sebebi keyin jupli' kabeldi qayta o`zine keliwi duri's bolmay qalmastan, ba`lkim jupli'qti'n` negizgi jag`dayi'na qayta tiklenbeydi. Eger kanallardi' kabinetlerdi korpuslardi' ha`m basqa montaj u`skenelerdi bu`giliw radiuslari kabel islep shi'g`ari'wshi'lardi' bu`giliwi radiusqa bolg`an talaplarga duri's kelmese, ol jag`dayda kabellerdi jaylasti'ri'w qatan` biykar etiledi. Kabel jollari'n montaj etiw ha`m sho`lkemlestiriwge tiyisli bolg`an qa`wipsizlik ilajlari'na, kabel bu`kilgende, sozi'lg`anda, ha`r qi'yli' mexanikali'q (napryajeniy) aldi'n ali'w da kiredi.

To`mendegi kabelge bolg`an keru ta`sirlerden abayli'raq boli'w kerek: montaj etiwde kabeldi orap jibermeslik, kabel jollari'na o`z salmag`i' menen asi'li'p, oni' sozi'p jibermeslik, kabeldi qatti' bu`gip qoymasli'q.

Kabellerdi ja`mlewde ha`m orawda olardi'n` sozi'li'p ketpegenligine itibar bergende, olar ushi'n arnawli' tayarlang`an jumsaq kabel xomutlardan paydalani'w kerek.

Kabellerdi temir qi'sqi'shlar menen qi'ti'ri'w mu`mkin emes, qorshag`an ortali'q ha`m hawa rayi' ta`sirinen qorg`awshi' etiw ushi'n, olardi' arnawli' qoyi'lg`an ori'nlarg`a (trassalarda) jaylasti'ri'w kerek..

Jiberilgen signaldi'n` si'pati' ha`m ta`sirinen qa`ttiy na`zer, simmetriyali'q kabeldin` ekrani'n ha`m elementlerin terminlewde natuwri' isletiw, ramoviy

antenna effektin payda etedi, bul bolsa o`z na`wbetinde normativ talaplardan asqan jag`dayda nurlani`w maydani` adi`mi`na ali`p keliw mu`mkin. Kabel joli` ekрани` ha`m kanali` telekommunikacion sistemasi`n jerles (Telecommunication Ground Busbar TAB), tiykari`nda jerles kerek.

Ekran menen jerdi arali`q potencioli`ni`n` parqi` 1V den aspawi` kerek. Qarsi`li`q bolsa ekran menen jerdin` arasi`nda 40m jumi`s orni`nda aspawi` lazi`m. Eki bina arali`g`i`nda registraldi` quri`w ushi`n optikali`q talali` kabelden paydalani`w kerek.

Ekran sistemasi`n, elektr qa`wipsizlik ha`m jumi`s xarakteristikasi`ni`n` elektromagnit jaylasi`wi`n (EMS) payda etiw maqsetinde, jerles ha`mme milliy ha`m aymaqli`q normativlerden paydalani`wi` za`ru`r. Montaj si`pati`, montajshi`lardi`n` da`rejesinede baylani`sli`, sebebi bul process u`lken ko`lemdegi montaj da`rejesin talap etedi. Natuwri` ekranlaw isshen`likti pa`seytirip, qa`wipsizlik sistemasi`n ku`shsizlendirip jiberedi.

§4. Toliq optikaliq tarmoqlardir du'zilis printsipleri ha'm elementli bazasi.

Toliq optikaliq tarmoq

(All-optical Networks (AON)) bul – tarmoqlardi'n' sonday klasi', onda kommutaciyalaw, mul'tipleksirlew, retranslyaciyalawda en' tiykarg'i' wazi'ypani' elektronli' (opto- elektronli') texnologiya emes, tek g'ana toliq optikaliq texnologiya ori'nlaydi'.

Toliq optikaliq tarmoqlar tarmoqli' texnologiya rolin ori'nlawg'a da'weger boli'p turi'pti'. Bunday tarmoqta erten'gi tarmoqli' informaciyali' texnologiyada o'te ken' polasani' ta'miyinlew qa'siyeti bar. Aqi'rg'i' 10 ji'lda bul tarawda jedel ra'wishte ilmiy-izzertlew ha'm konstruktorli'q isleri ali'p bari'lmaqta: tolqi'n uzi'nli'g'i'n qayta o'lshevwshi lazerler, WDM li optikaliq mul'tipleksirler, EDFA rusumli ken' polosali' optikaliq ku'sheyttirgishler, optikaliq kommutatorlar jarati'lg'an, arxitekturasi'n quri'wdi'n' wqsas tu'rleri islep shi'g'ari'lmaqta ha'm jan'a standartlar tayarlang'an.

Toliq optikaliq tarmoqti'n' elementleri.

Ha'zirgi payi'tta AON da qollani'latug'i'n optikaliq kommonikacion quri'lmalar ha'm elementler jedellikti modulaciyalawdi' signaldi' cifrli' uzati'wdan paydalani'ladi'. Onda "1" cifrli' ekiligine jari'qli'qti'n' joqari' jedelliktegi sa'ykes keledi.

Proektlenip ati'rg'an AON larda to'mendegi tiykarg'i' quri'lmalar ha'm elementler isletiledi.

Lazerler ha'm jaqti'li'qli' diodlar. Jaqti'li'qli' diodlar talshi'qti'n' o'zegin u'lken diametriligine mo'lshevlengen (ko'p modali' talshi'q), lazerler bolsa bir modali' talshi'q boylap signaldi' uzati'w ushi'n ko'birek tuwri' keledi. Jaqti'li'qli' diodlar ushi'n nurlani'w spektralli' polosasi'ni'n' u'lgili ma'nisi 20 nanometrden 100 nanometrge shekem, ko'p modali' lazerli diodlar ushi'n 1 nanometrden 5 nanometrge shekem ha'm bir modali' lazerli diodlar ushi'n bolsa 0.1 nanometrden

pa's da'rejelerge iye. Sari'plani'wshi' quwat jaqti'li'qli' diodlar ushi'n 10 mVt a'trapi'nda ha'm lazerli diodlar ushi'n bolsa 1 mVt qa ten'.

Talshi'q. Ha'zirgi payi'tta AON da isletiliwine qarap, en' ko'p tarqalg'ani' ali'w tu'rli bir modali' talshi'q esaplanadi': basqi'shli' profilli bir modali' talshi'q (sandart fiber), dispersiyasi' ji'lji'g'anli' talshi'q (dispersion shifted fiber), nol bolmag'anli' dispersiyasi' ji'lji'g'an talshi'q (non-zero dispersion shifted fiber) ja'nede eki tu'rli gradientli 50/125 ha'm 62,5/125 standartli' talshi'q.

Qabi'l qi'li'wshi'-uzati'wshi' quri'lmalar ja'nede STM-4, STM-16 ha'm STM-64 kanallari'nan paydalani'wg'a sa'ykes 778 MGc ha'm 1250 MGc modulaciya shostatali' qabi'l qi'li'wshi'-uzati'wshi' opto-elektronli' moduller islep shi'g'i'lmaqta.

Passivli optikaliq mul'tipleksorlar/demul'tipleksorlar. Olar tiykari'nan DWDM li boli'p, 40 qa shekem ha'm onnan arti'q kanallar menen pu'tin tolqi'nli' mul'tipleksillew/demul'tipleksillewdi ta'miyinleydi. Optikaliq mul'tipleksor bir neshe talshi'qlardag'i' bir talshi'g'i' boylap tarqalatug'i'n ha'r qi'yli' tolqi'nlar uzi'nli'qlari'ndag'i' bir neshe a'piwayi' signallardi' ji'ynaydi', demul'tipleksor bolsa keri funkciyani' ori'nlaydi' ha'm bir talshi'q boylap kelgen quramali' mul'tipleksli signalda kanallardi' ajrati'wdi' ha'm ayri'qsha talshi'qqa ji'ynawdi' ta'miyinleydi.

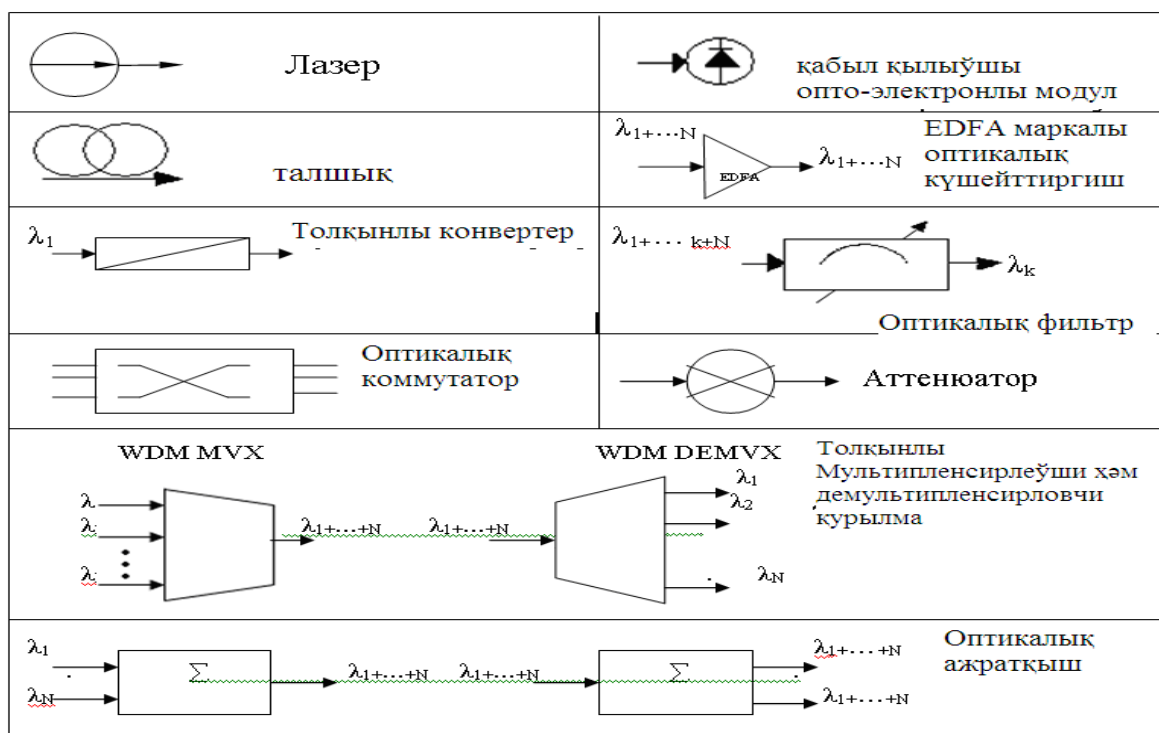
Optikaliq ku'sheyttirgishler regeneratolar arasi'nda u'lken uzi'nli'q qashi'qli'qtag'i' tarmoqlar ushi'n talap etiladigan quri'lma esaplanadi'. Toliq optikaliq tarmoqlarda ha'zirgi payi'tta EDFA erbiyli ku'sheyttirgishler tarqalg'an boli'p, olar tolqi'n uzi'nli'g'i' 980 nm yamasa 1480 nm bolg'an lazerlerden paydalani'ladi'. Olar 1535 nanometrden 1560 nanometrge shekem dipazonda islep, kiriwshi signaldi' tolqi'n uzi'nli'g'i'na baylani'sli' jag'dayda 30-38dB ku'sheytiredi. EDFA ku'sheyttirgishleri natek g'ana optikaliq signaldi' regeneraciyalovchi qi'mbat optoelektronli' sistemalarinin' orni bosadi, olar ja'ne ko'p kanalli WDM signaldi' ku'sheyttiriwdi imkaniyati'n ta'miyinleydi. Bul menen uzun optikaliq mul'tipleksli liniyadag'i' elektronli regeneratolardi' sani'n keskin qisqartiradi.

Optikaliq kommutatorlar tradiciyali'q baylani's tarmaqlari'nda a'dettegi elektron kommutatorlar ori'nlaydi'gan funkciyani' Toliq optikaliq tarmaqta ori'nlaydi'. Ja'nede aniqraq aycaq olar kanallardi' yamasa paizlerdi kommutaciyalaydi. Ha'zirgi payi'tta 2x2 tartibli a'piwayi' kommutatorlar menen 4x4, 8x8 ha'm 16x16 portlarga ten' kommutatorlar islep shi'g'i'lmaqta.

Fil'trlar talshi'qti' tarqali'p ati'rg'an ko'p g'ana mul'tipleksli kanallardan kerek bir kanalni ajrati'p ali'wg'a mo'lsherlengen. Ma'limkiy, foto qabi'l qilg'ishlar a'dette sezgirliktin' ken' spektral shegarag'a iye, ha'm sonda qon'si' kanallar ta'sirin kemeyittiriw yamasa kerek bolsa ta'sirin joq qilishga fil'tr ju'da' kerekli quri'lma esaplanadi'. Bir ani'qlang'an tolqi'n uzi'nli'g'i'nda islewge mo'lsherlengen fil'trlardan ti'sqari' tolqi'n uzi'nli'g'i'n qayta sazlawshi fil'trlar ham islep shi'g'i'lmaqta. Soni' ayti'p o'tiw kerek, optikaliq demul'tipleksor fil'tr wazi'ypasi'n ori'nlawi' mu'mkin.

Tolqi'nli' konvertorlar bir tolqi'n uzi'nli'g'i'n basqa tolqi'n uzi'nli'g'i'na o'zgeritiwge mo'lsherlengen. Ma'selen birinshi asti' tarmaqtag'i' informaciyali' signal, ekinshi asti' tarmaqta tolqi'n uzi'nli'g'i'ndag'i' kanal menen keltirilgen bolsa, onda tolqi'nli' konvertor birinshi asti' tarmaqtan ekinshisine o'tiwde usi' signaldi' tolqi'nli' konvertor ekinshi asti' tarmaqtan ekinshisine o'tiwde usi' signaldi' tolqi'nli' konvertor ekinshi asti' tarmaqtag'i' bos basqa tolqi'n uzi'nli'g'i'na o'zgeritiwi mu'mkin. Usi' menen ha'r qi'yli' tarmaqlardag'i' quri'lmalari arasi'nda ti'ni'q baylani's ta'miyinlenedi.

Toliq optikaliq tarmaqti'n' elementlerin uli'wma ta'rtipte qabi'l qi'li'ng'an ko'rinishi 1-su'wrette keltirilgen.



1-su'wret. Tolqi'n optikaliq tarmaqti'n' elementleri

DWDM mul'tipleksorlari'.

DWDM mul'tipleksorlari' (tradiciyalı'q WDM den pari'qli') eki pari'qlani'wshi o'zine mas pa'ziyleti bar:

- ku'sheyttiriw aymag'i'ni'n' ishinde tek g'ana bir ti'ni'qli'q da'rejesinen 1550 nm paydalani'w (1530-1560nm);
- multipleksli kanallar arasi'ndag'i' qashi'qli'qti' $\Delta \lambda$ kemligi (3,211,6/0,8 yamasa 0,4 nm).

Onnan ti'sqari', DWDM mul'tipleksorlari' ko'p sanli' kanallar (32 ge shekem ha'm onnan ko'p) menen islewge mo'lsherlengenligi sebepli, barli'q kanallar birden mul'tiplekslenedi (demul'tekslenedi). DWDM quri'lmalari' menen ja'ne jan'a quri'lmalarda islewge ruxsat berildi. Olar DWM sistemalari'nda analogi' joq, bir ha'm onnan arti'q kanallardi' qosi'w yamasa shi'g'ari'w rejiminde isleydi.

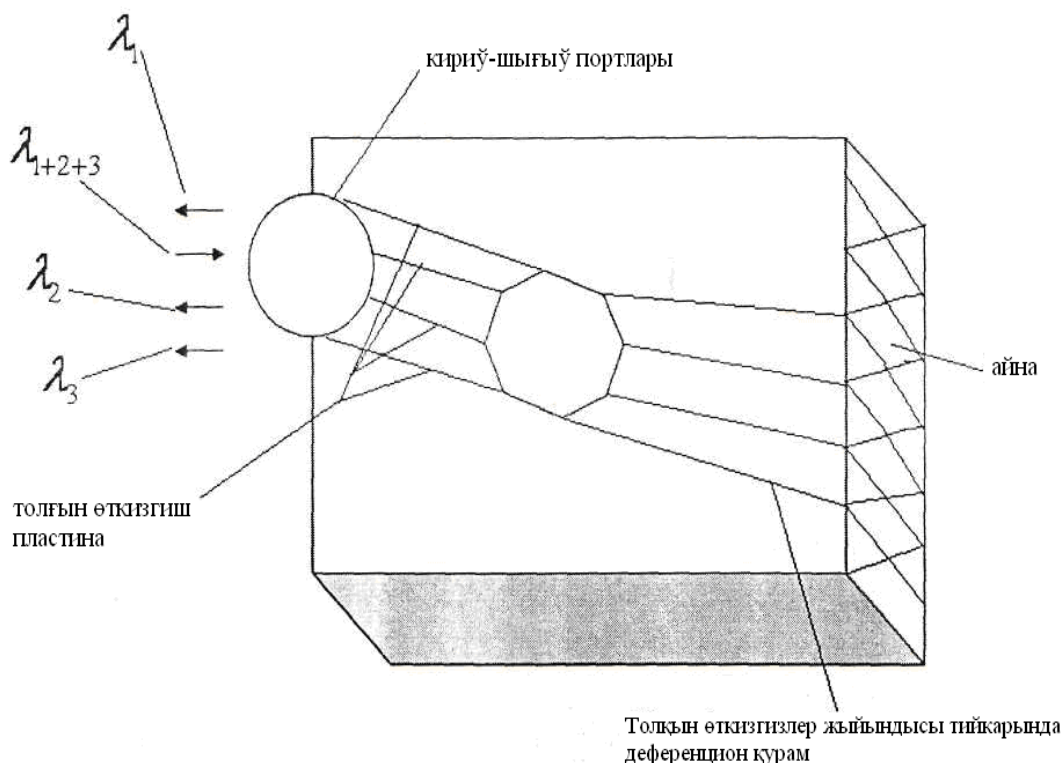
Demul'tipleksordi'n' shi'g'i'w porti'/polyusli ani'q tolqi'nlar uzi'nli'qlari'na biriktirilgeni sebepli, bunday quri'lma tolqi'nlar uzi'nli'qlari' boyi'nsha passiv marshrutlawdi' a'melge asi'radi'. (Atap o'tiw lazi'm, mul'tipleksorlar 1310 nm,

1550 nm yamasa ja'ne qosi'msha 1050 nm a'trapi'nda ti'ni'qli'q aynalardan olardi' bir kanal'g'a birlestirip paydalani'ladi').

DWDM de quri'lmalardi' polyuslari'nda jaqi'n (bag'darlawshi' koefficient) ha'm uzaq (izolyaciya) boyi'nsha o'tiw tosqi'nli'qlari' boyi'nsha joqari' xarakteristikalardi' ta'miyinlew kerek. Bul olardi' u'lken precizionli'qqa ha'm da'rhaqi'yqat WDM qarata ja'nede u'lken olardi' qi'mbatlawg'a ali'p keledi.

DWDM mul'tipleksordi'n' u'lgili sxemasi' aynali' qaytari'w elementi menen 2-su'wrette ko'rsetilgen.

Sxemada kelip ati'rg'an λ_{1+2+3} mul'tipleksli signal kiriw porti'na tu'sedi ha'm tolqi'n o'tkizgish plastina arqali' ko'p sanli' tolqi'n o'tkizgishler boylap tarqati'ladi'. Tolqi'n o'tkizgishler difrakcion quramnan AWG (Arryed Waveguide gratihg) ibarat boli'p, onda ha'r bir sonday tolqi'n o'tkizgishte $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ tolqi'nlar uzi'nli'qlari'ndag'i' barli'q kiriw kanallari'n usi'ng'an.



2-su'wret. Qaytari'w elementli DWDM mul'tipleksordi'n' sxemasi'

Sxemada aynali' si'rttan ha'r bir tolqi'n o'tkizgishten signallardi'n' qayti'wi' ju'zege keledi ha'm olar ja'ne tolqi'n o'tkizgish-plastinag'a tu'sedi. Usi' plastinada signallardi'n' fokusirovkasi' ha'm interferenciyasi' ju'zege keledi, yag'ni'y ha'r tu'rli kanallarg'a tuwri' keletug'i'n tarqalg'an ken'islikli interferencion maksimumlar sho'lkemlestiriledi. Tolqi'n o'tkizgish-plastinani'n' geometriyasi', ma'selen, shi'g'i'w polyusleri ha'm AWG quramli' tolqi'n o'tkizgizlerdin' uzi'nli'g'i'n jaylasi'wi' sonday esaplani'p, interferencion maksimumlar shi'g'i'w polyusleri menen sa'ykes kelsin. Mul'tiplekserlew keru ta'rtipte ju'zege keledi.

DWDM mul'tipleksorlar, ju'da' passiv quri'lmalar esaplani'p, signalg'a ko'p so'niwdi kiritedi, ma'selen, spektrni yari'm ken'ligi 1 nm ha'm uzaq o'tiw tosqi'nli'qlari' <-20 db bolg'anda 10-12 db a'trapi'nda boladi'. Soni'n' ushi'n, DWDM mul'tipleksori'ni'n' aldi'nan yamasa keyin ko'binshe optikaliq ku'sheyttirgishler ornati'ladi'.

Kanallardi' ken'islikli ajrati'w ha'm DWDM standartlaw.

Ti'g'i'z tolqi'n uzatg'i'shli' mul'tiplekserlewdi'n' en' a'hmiyetli parametrli boli'p qon'si' kanallar arasi'ndag'i' arali'q esaplanadi'.

Xali'qarali'q Elektrobaylani's Sho'lkemnin' (ITU-T) telekommonikaciya boyi'nsha standartlaw sektori' DWDM ushi'n shostata diapozoni'n tasti'yi'qlaw, onda qon'si' kanallar arasi'ndag'i' arali'q 100 GGc ($\Delta\lambda \approx 0,8_{nm}$) ten' dep ali'ng'an. Ha'zirgi payi'tta kanallar arasi'ndag'i' qashi'qli'qti' 50 GGc qa shekem kemeyittiriw ($\Delta\lambda \approx 0,4_{nm}$) ma'selesu ko'rip shi'g'i'lmaqta.

Ol yamasa bul shastota diapazoni'ni'n' "setka"si'n a'melge asi'ri'w ko'binshe tiykari'nan ali'w sebeplerge baylani'sli':

1. Paydalani'latug'i'n optikaliq ku'sheyttirgishlerdin' tu'ri (kremniyli yamasa ftor - cirkonatli');
2. Kanal'g'a berilgen uzati'w tezligi: 2.4 Gbit/s (STM-16) yamasa 10Gbit/s (STM-64);
3. Noshteynli effektlerdin' ta'siri. Joqari'da berilgen barli'q sebepler o'z-ara bekem baylani'sqan.

Kremniyli talshi'qtag'i' EDFA standart ku'sheyttirgishler bir kemshilikke iye - 1540 nanometrden pa'ski oblastda (aymaqta) ku'sheyttiriw koefficienti u'lken variaciyada (nolineyli) boladi', bul bolsa ju'da' pa's ma'nisli signallar shawqi'n qatnasi'na ha'm usi' spektr bo'leginde nolineylik ku'sheyttirgishke ali'p keledi.

O'tkizgish polosasi'ni'n' ken'eyiwi menen standart boyi'nsha minel ruxsat berilgen signal/shawqi'n qatnasi', ma'selen, STM-16 kanali'na qarata STM-64 (10Gbit/s) kanali' ushi'n Ol 4-7 dB den joqari' esaplanadi'.

Sunday etip, EDFA kremniyli ku'sheyttirgishtin' ku'sheyttirgish koefficientinin' nolineylik STM-16 kanallari'na qarata, STM-64 (1540-1560nm) kanallari' ushi'n mul'tiplekserlew diapozoni'ni'n' shegarasi'n shekleydi, biraqta olarda nolineylikke qaramay, EDFA kremniyli ku'sheyttirgishtin' barli'q ku'sheyttiriw aymag'i'nan paydalani'w mu'mkin.

50 GGc setka. Ja'nede ti'g'i'zlang'an, biraqta ele stadartlaspag'an, 50 GGc intervalli' shastota setkasi' standartli' kremniyli ku'sheyttirgishler isleytug'i'n paydalani'w imkaniyati'n beredi. Biraqta 50 GGc intervalli mul'tiplekserlew, shegaralas kanallardi'n' kesilisiwi sebepli joqari' shostatalarda (STM-64) ruxsat etilgen regeneraciya ushastkalar arasi'ndag'i' uzi'nli'qti' kemeyiwine ali'p keledi. Onnan ti'sqari', bunday shostata setkasi'nda qayta sazlani'wli' diodli' lazerler, mul'tipleksorlarg'a ha'm basqa komponentlerge qoyi'latug'i'n talaplar asadi', bul bolsa baylani's sistemalari'ni'n' bahasi'ni'n' asi'wi'na ali'p keledi.

Ha'zirgi payi'tta 1530-1560 nm issi aymaqti'n' ha'mmesinde u'lken ku'sheyttiriw lineylikti ta'miyinleytug'i'n, EDFA bekkem ftor-cirkonatli' ku'sheyttirgishlerdi jarati'w boyi'nsha ken' ko'lemlisler ali'p bari'lmaqta. EDFA ku'sheyttirgishlerin issi aymag'i'ni'n' asi'wi' menen 100 GGc intervalli' STM-64 ni 40 ta kanallari'n bir talshi'qqa esaplag'anda 4000 GGc uli'wma si'g'i'mli' mul'tiplekserlew imkani' paydi' boli'p qaldi'.

Optikaliq ku'sheyttirgishler.

EDFA optikaliq ku'sheyttirgishler liniyali'q signaldi'n' quwati'n optikaliq ku'sheyttiriw arqali' tiklew ushi'n paydalani'ladi'. Qi'mbatli' regeneratorlardan

pari'qli' (olar liniyani'n' o'zgeriwshen'lik qa'bilietin asi'ri'w imkaniyati'n bermeydi) optikaliq ku'sheyttirgishler "ti'ni'q"li' ku'sheyttiriwdi ta'miyinleydi. Bul signaldi'n' bitli tezligine baylani'spag'an, soni'n' ushi'n, ja'nede joqari' tezliklerde informaciya uzati'w ha'm liniyada o'zgeriwshen'lik qa'bilietin artti'ri'w imkaniyati'n, xromatik disperciya ha'm polyusli modali' disperciyalar sheklenbegenshe beredi.

Da'slepki lazerli uzatqi'sh generaciya qi'lg'an optikaliq signal jeterlishe ani'q polyusleniwge iye, optikaliq signaldi'n' uzati'li'wi' joli'ndag'i' barli'q qalg'an uzeller, ha'tte optikaliq qabi'l qi'lg'i'sh, polyusleniw bag'dari'nan o'zlerinin' parametrlariga ku'shsiz baylani'sli'li'qti' ko'rsetiwleri kerek.

Soni'n' ushi'n, ku'sheyttirgish koefficienti polyusleniwge ku'shsiz baylani'sli'qqa iye EDFA optikaliq ku'sheyttirgishler, yari'm o'tkizgishli ku'sheyttirgishler aldi'nda jeterlishe abzalli'qqa iye. Liniyada qollani'wi'na baylani'sli' bolg'an jag'dayda, da'slepki ku'sheyttirgishler, ha'm quwatli' ku'sheyttirgishler pari'qlanadi'.

Da'slepki ku'sheyttirgishler regeneratordi'n' qabi'l qi'lg'i'shi' aldi'nan ornati'ladi' ha'm optikaliq-elektron ku'sheyttirgish kaskadi'ni'n' shi'g'i'wdag'i' signal/shawqi'n qatnasi' ali'ni'wi'na ja'rдем beredi. Ko'binshe da'slepki ku'sheyttirgishler qi'mbat ha'm quramali' nokogerentli optikaliq qabi'l qi'lg'i'shlari'n almasti'ri'p, onnan paydalani'ladi'.

Liniyali'q ku'sheyttirgishler baylani's liniyalari'ni'n' regeneratordari' arasi'ndag'i' arali'q noqatlarda yamasa optikaliq ajratg'i'shlardi'n' shi'g'i'wda signaldi'n' ku'shsizleniwi kompenciyalaw maqsetinde ornati'ladi'. Signal optikaliq talshi'qti' so'niw sebepli optikaliq ajratg'i'sh, tarmaqlandi'ri'wshi'da WDM mul'tipleksorlarda tarmaqlani'w aqi'betinde ku'shsizlenedi. Liniyali'q ku'sheyttirgishler eger signaldi' ani'q tiklew za'ru'rliqi bolmasa, optoelektronli' qaytarg'i'shlar ha'm regeneratordari' almasti'radi'.

Quwatli' ku'sheyttirgishler (busterler) lazerli uzatgi'shlardan keyin ornati'ladi' ha'm lazerli diod tiykari'nda signaldi'n' maydani' jeterlishe bolmag'an

halda, qosi'msha ra'wishte ku'sheyttiriw ushi'n mo'lsherlengen. Busterler optikaliq ajratg'i'shlar aldi'nan da ornati'li'wi' mu'mkin.

Optikaliq fil'trlar.

Talshi'qti' tarqali'p ati'rg'an mul'tipleksli kanallardan biri kerek, soni' fil'tr ajrati'p ali'w ushi'n mo'lsherlengen. A'dette, foto qabi'l qi'lgi'shlar ken' spektral aymaqli' sezgirlikke iye bolg'ani' ushi'n, qon'si' kanallardi' ku'shsizlendiriw ushi'n fil'tr kerek. Ani'q tolqi'n uzi'nli'g'i'nda islew ushi'n mo'lsherlengen fil'trlar menen birge, tolqi'n uzi'nli'g'i'n qayta tiklewshi fil'trlar de oylap shi'g'i'lmaqta. Optikaliq demul'tipleksor fil'tr wazi'ypasi'n ori'nlaw mu'mkin.

Tolqi'nli' konverterler: Tolqi'nli' konverterler bir tolqi'n uzi'nli'g'i'nan basqasi'na o'zgeriw ushi'n mo'lsherlengen. Ma'selen, 1-sanli' asti' tarmaqtag'i' informaciyali' signal, 2-sanli' basqa asti' tarmaqqa o'tiwinde tolqi'nli' konverter 1-kanaldi'n' optikaliq signaldi'n' tolqi'n uzi'nli'g'i'n basqa tolqi'n uzi'nli'g'i'na, 2-sanli' asti' tarmaqta isletilmegenshe o'zgeritip beriw mu'mkin, usi' menen ha'r tu'rli asti' tarmaqlardag'i' quri'lmalar arasi'ndag'i' ti'ni'q baylani'sti' ta'miynlep beredi.

Optikaliq kommutatorlar: Toliq optikaliq tarmoqlarda optikaliq kommutatorlar tradiciyalig' tarmaqlardag'i' a'dettegi elektron kommutatorlardi'n' wazi'ypasi'n ori'nlaydi', yag'ni'y kanallardi' kommutaciyalaw yamasa paizlerdi kommutaciyalawdi' ta'miynlep beredi. Ha'zirgi payi'tta a'piwayi' 2x2 kommutator menen birge 4x4, 8x8 ha'm 16x16 portli' si'mli' kommutatorlar da islep shi'g'ari'w baslandi'.

Kommutatordi'n' tiykarg'i' parametrleri boli'p, to'mendegiler esaplanadi': kesiliken tosqi'nli'qlar, kiritiletug'i'n tosqi'nli'qlar, qayta jalg'aw tezligi, basqari'w ku'sheyiw.

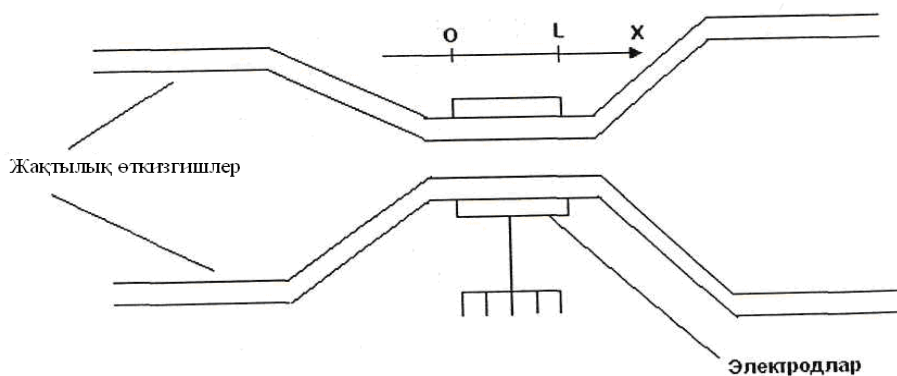
Ha'zirgi payi'tta ha'r qi'yli' tu'rli optikaliq kommutatorlardan paydalani'lmaqta – bag'darlang'an tarmaqlandi'ri'wshi'lar, ko'pirli balansli' interferometr ha'm kesiliken tolqi'n uzatg'i'shli' kommutator.

Optikaliq kommutatordi'n' islewi liniyali'q elektro-optikaliq Pakkel's effektiga tikarlang'an boli'p, og'an berilgen elektr ku'shleniwine proporcional ra'wishte o'zgeredi. Pakkel's effekti tek g'ana simmetriya orayi'na iye bolmag'an kristallarda g'ana gu'zetiliwi mu'mkin.

WDM mul'tileksorlaw/demul'tiplekserlew quri'lmalari', tolqi'nli' fil'trlar ha'm optikaliq kommutatorlar bir uli'wma qa'siyetke iye – olardi'n' jumi'si' tiykari'nda ol yamasa bul β da'rejede interferencion effekti bar.

Kommutatordi'n' tiykarg'i' islew principin oni'n' a'piwayi' elementi – to'rt polyusli'qta - ajratg'i'sh kommutatorda ko'rip shi'g'ami'z.

Ajratg'i'sh kommutator (2x2 element) X – tu'rli qarshi'li'qqa ajratg'i'shti'n' uli'wma sxemasi' 3–su'wrette ko'rsetilgen.



3-su'wret. Bag'darlang'an ajratg'i'shti'n' uli'wma sxemasi'

Bir jaqti'li'q o'tkizgishke kiritilgen nurlani'w basqasi'na eki tolqi'n o'tkizgizlerdin' reaktiv maydanlari' esabi'na kiredi. Uzi'nli'g'i'na o'lshenetug'i'n baylani's koefficienti – K tolqi'n o'tkizgishtin' parametrlerinen tolqi'n uzi'nli'g'i' - λ ha'm tolqi'n o'tkizgishler arasi'ndag'i' zazordi'n' ken'ligi "d" g'a baylani'sli'. Ajratg'i'sh eki tolqi'n o'tkizgizlerdin' birdeyine tarqali'w parqi' menen xarakterlenedi. $\Delta\beta = 2\pi(N_1 - N_2)/\lambda$, bul jerde N-L uzi'nli'qtag'i' na'tiyjeli si'ni'w ko'rsetkishleri.

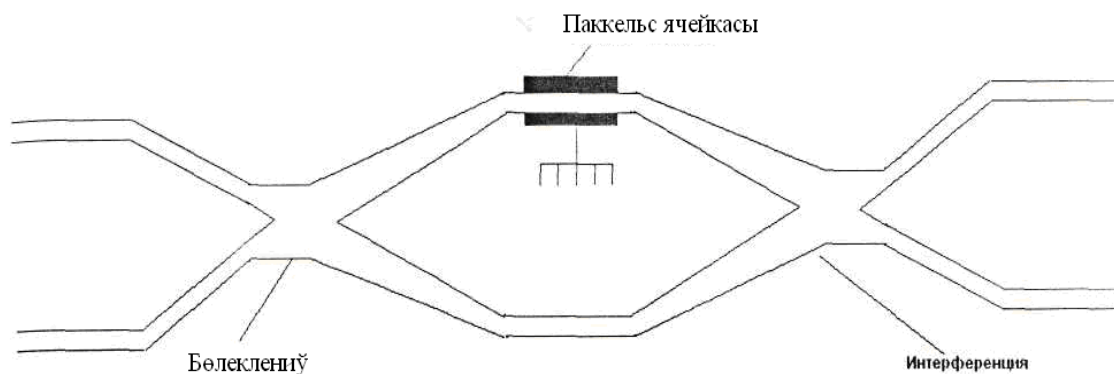
Pakkel's yacheykasi'n quraytug'i'n, tolqi'n o'tkizgizlerdin' jani'na yamasa Ol'stine ha'm to'menine jaylasti'ri'lg'an elektrodlarg'a elektr ku'sheyiwi berip, liniyali'q elektr-optikaliq effekt esabi'na ken'islikli nasazli'qti' keltiriw mu'mkin.

Eki bir qi'yli' tolqi'n o'tkizgishler tiykari'nda tolqi'n simmetriyali'q konstrukciya bolg'anda, kernewlilik bar bolmag'an jag'dayda ($\delta = \Delta\beta/2 = 0$) $KL = (2n+1)\pi/2$ toliq quwatti' uzati'w ju'zege keledi, bul jerde n – pu'tin son ha'm minel uzi'nli'q sonda $L = \pi/2K$ an'latpa menen ani'qlanadi'. Esletip o'tiw za'ru'r, $\delta \neq 0$ bolmag'anda toliq quwatti' uzati'w “ KL ” ni ha'r qanday ma'nislerinde de mu'mkin emes.

Jaqti'li'q signallari'n parallel o'tiwdi, $\Delta\beta$ fazali'q buzi'li'wdi' kiritip elektr potenciali'n beriw esabi'na ta'miyinlew mu'mkin. Za'ru'r bolg'an buzi'li'w ma'nisi $\Delta\beta = \sqrt{3} \pi / L$ ge ten'.

Kernewlilik bar bolmag'an jag'dayda kommutatordi'n' tolqi'n uzatg'i'shlari' arasi'nda baylani'sti'n' na'tiyjeligi 100 payi'zdi' quradi' (optikaliq signallar), tolqi'n krosslanadi'-bir tolqi'n o'tkizgishke kiredi, basqasi'nda bolsa shi'g'adi' ha'm eger kerekli kernewlilik berilse, baylani's na'tiyjeligi nol'geshe kemeyedi. Buni' jaqti'li'qti' tospastan kommutaciyalaw, dep ataydi'.

2x2 ajratg'i'sh–kommutatordi'n' ja'ne bir a'melge asi'ri'li'w, 2.3- su'wrette berilgen , eki izbe-izlik X-ajratg'i'shlardan ibarat.

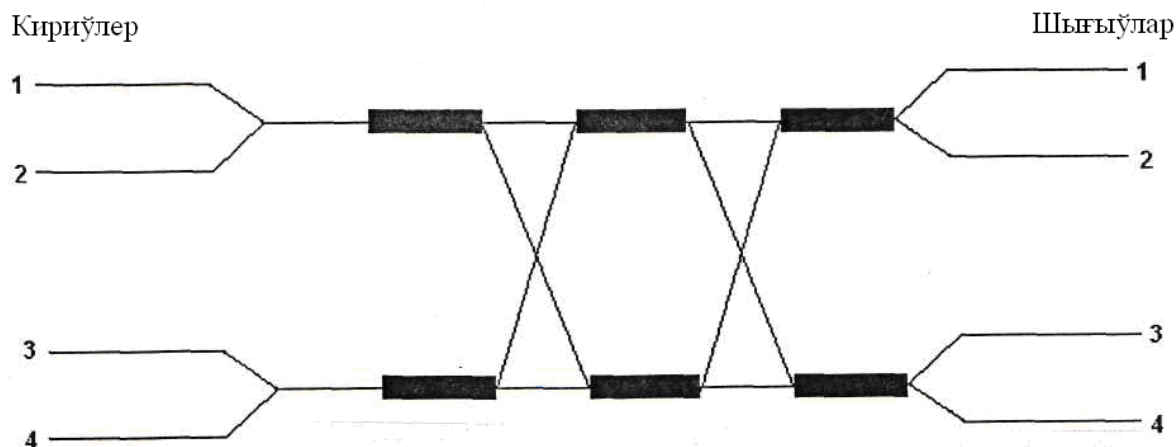


4-su'wret. Eki izbe-izlik X-ajratg'i'sh

4-su'wrette optikaliq signal o'tip bolg'annan keyin, ha'r qi'yli' jelkeler boylap ekinshi ajratg'i'shta, interferenciyanadi'. Bir jelkeni orap alg'an elektrodlardag'i' kernewlilik o'zgertiw arqali', ekinshi ajratg'i'shtan o'tetug'i'n optikaliq signallar arasi'ndag'i' fazalar parqi'n tiklew mu'mkin ha'm usi' menen interferenciyanin' xarakteristikasi'na ta'sir etiledi.

Elektro-optikaliq effektlar menen bir qatarda kommutatsiyani a'melge asiri'w ushi'n akusto-optikaliq effektten de ken' paydalani'ladi'.

$n \times n$ optikaliq kommutatorlar 2×2 a'piwayi' optikaliq ajratg'i'sh kommutatorlar tiykari'nda quri'ladi' (5-su'wret).



5-su'wret. 4×4 Optikaliq kommutator sxemasi'

(2×2) quramli' elementleri kiriw polyuslerine bir ha'm tek g'ana bir tolqi'n uzi'nli'g'i'ndag'i' signaldi' qabi'l qi'lg'ani' sebepli, $n \times n$ kommutator pu'tindey berilgen bir ha'm tek g'ana bir tolqi'n uzi'nli'g'i'ndag'i' kirip kelip ati'rg'an optikaliq signallar menen islew ushi'n tayarlanadi'. Kommutatordin' basqa a'hmiyetli xarakteristikalari', a'lbeste ishhi uzi'nli'g'i'ndag'i' ti'sqari', maksimal kiritiliw jog'alti'wlar ha'm shi'g'i'w polyuslerindegi kesesindegi tosqi'nli'qlar esaplanadi'.

(4×4) – kommutatori' 6 ta elementleri menen qayta sazlanatug'i'n tosi'lmag'an kommutatordan ibarat. Ol aldinan berilgen jup kiriw-shi'g'i'wli' polyusler ushi'n 4 jalg'ani'wdi' ornatadi'.

Qatti' tosi'lmag'an kommutator dep, bar jalg'ani'wlardi' Ol'zbesten basqa jupli'qlar a'welden ha'r qanday jalg'ani'wlar ornati'lg'anda ha'm ha'r qanday kiriw-shi'g'i'wli' jup erkin polyusler ushi'n jalg'ani'wi' mu'mkin bolg'ani'na ayti'ladi'.

(n x n) kommutator toli'g'an delinedi, qashan kiriw ha'm shi'g'i'wli' kombinaciya bar bolg'anda ha'm og'an kiriw-shi'g'i'wli' polyuslerdi baylani'sti'ri'wshi' "n" ta o'z-ara tosi'lmag'an jollardi' tabi'w mu'mkin bolmag'ang'a ayti'ladi'.

(n x n) kommutator qayta sazlang'an tosi'lmag'an delinedi, qashan kiriw ha'm shi'g'i'wli' polyuslerdi baylani'sti'ri'wshi', "n" ta o'z-ara tosi'lmag'an jollardi' ha'r dayi'm ha'r qanday kiriw-shi'g'i'wlar kombinaciya ushi'n tabi'w mu'mkin bolsa, uli'wma alg'anda, bunday jollar ku'shli o'z-ara baylani'sqan boli'p shi'g'adi'. Qayta sazlang'an tosi'lg'an kommutatorlardan paydalani'lg'anda sonday jag'dayg'a dus keliw mumkin, onda kiriw ha'm shi'g'i'wli' polyusler arasi'nda jalg'ani'wi' ornati'wg'a na'wbettegi sorawdi' qandi'ri'w ushi'n, basqa jalg'ani'wlardi'n' ishki qurami'n qayta quri'w talap etiliwi mu'mkin.

§5. Toliq optikaliq tarmaqlarda optimal marshrutlaw ma'selelerdi engiziw.

Bizge belgili, telekommonikaciyalardin' rawajlaniwiri u'lken siyimligi informaciya uzati'w, kommutaciyalaw ha'm bosqariw ushi'n ko'p sanli' jan'a texnologiyalardin' payda boli'wi' menen xarakterlenedi. Sonda transport telekommonikaciya tarmaqlari'n, o'tkiziwshenlik xarakterlerin asi'ri'wg'a qarata talablarni asi'wi' yag'ni'y, texnologiyalar bozoriga chiqishga zarurat keltirip chiqardi. Bul bolsa marshrut boylap informaciya tek g'ana optikaliq formada (elektronligini wzgartirmasdan) uzati'wg'a qodir – Toliq Optikaliq transport tarmag'i'n yaratishni taqazo jetedi.

Optikaliq kanallar bazasida tuzilgan bunday tarmaqta kommutaciyalaw ha'm marshrutlashdagi barli'q wazi'ypalar tek g'ana optikaliq signallar tiykari'nda a'melge asiriliwi kerek. Toliq Optikaliq tarmaq elektron formada paydalani'latug'i'n signallar tarmoqlaridagi tezliklardan mag'li'wmatlardi' uzati'w tezligini ta'miyinleydi.

Toliq Optikaliq tarmaqti'n' abzalli'qlari'na to'mendegilerdi kiritiw mu'mkin:

- uzati'li'p ati'rg'an signaldi'n' kem so'niwi;
- komutaciyalawshi' uzellerde kommutaciyalaw waqti'ni'n' ju'da' kemligi;
- komutaciyalawshi' uzellerde arali'q o'zgartirivlerdin' joqli'g'i' sebepli,
- ju'da' pa's da'rejedegi tosqi'nli'qlar barli'g'i'.

Ha'zirgi payi'tta Toliq Optikaliq tarmoqlarda tiykari'nan spektral ti'g'i'zlasti'ri'wshi'si' texnologiya (WDM) qollani'ladi'. Oni'n' ajrali'p turatug'i'n qa'siyeti–tasi'wshi'ni'n' ha'r qi'yli' tolqi'nlar uzunliqlardan paydalani'p bir neshe signallardi' bir optikaliq talshi'qtan uzati'w imkaniyati bar boliwinda. Tap usi' qa'siyet komutaciyalawshi' uzellerde ha'r qi'yli' tolqi'nlar uzi'nli'qlarda optikaliq signallardi' kommutaciyalaw processinin' imkaniyati' bar. Usi' komutaciyalawshi' uzelde optikaliq signallar qatar optikaliq elementler ja'rdeminde uzati'w, qabi'l qi'li'w, ku'sheyttiriv, tolqi'nlar uzi'nli'qlari'n o'zgartiw ha'm kommutaciyalaw ta'miyinlenedi. Toliq optikaliq tarmaqti'n' komutaciyalawshi' uzelinin' qurami' ku'sheyittirgish, mul'tipleksor, demul'tipleksor ha'm kommutatordan ibarat. Sanap o'tilgen qurilmalardan ti'sqari' komutaciyalawshi' uzeldin' qurami' tasi'wshi'ni' tolqi'nlar uzi'nli'qlari'n o'zgartirivshini kerek payi'tta ta'miyinleytug'i'n tolqi'nli' konvertordan ibarat.

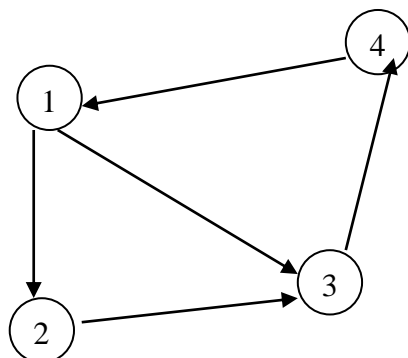
Jaqi'n arali'qqa shekem toliq optikaliq tarmaqlar a'melge asi'ri'lmag'an edi, biraqta ha'zir olar ja'nede ken' qollani'li'wi' gu'zetilmekte. Toliq optikaliq tarmoqqa mi'sal etip, Hermes dep atali'wshi', bir neshe ji'l a'weli Evropada ekspluataciyag'a kiritilgen tarmaqti' keltiriv mu'mkin. Bul tarmaq Alcatel kompaniyasini'n' u'skeneleri tiykari'nda du'zilgen boli'p, oni'n' qurami'na Ciena kompaniyasi'ni'n' ayi'ri'm funksional elementleri ham kiritilgen.

Toliq optikaliq tarmaqti'n' normal jag'dayda o'z wazi'ypasi'n ori'nlawi' ushi'n oni'n' basqari'w qurilmasi tarmaqti' na'tiyjeli basqari'w algoritmi boyi'nsha islew kerek. Sonda basqari'w ma'selelerinin' birewi berilgen komutaciyalawshi' uzeller arasi'nda informaciya uzati'wg'a belgili (optimal) marshrut tan'lawdan ibarat.

Optimal joldi' izlew algoritmi.

Bul paragrafta "tarti'lg'an" (vzveshenni'y) graf ja'rdeminde belgili joldi' algoritmg'e ani'qlama beriledi.

$G = (V, E)$ grafiti' ko'rip shi'g'ami'z. Oni'n' ko'p ushlari' V tarmaqti'n' komutaciyalawshi' uzelige sa'ykes keledi, E qabi'rg'alari' bolsa – komutaciyalawshi' uzellerdi jalg'awshi'larg'a tuwri' keledi.



6-su'wret. Optimalli' izlew algoritmi

G graf:

- "tarti'lg'an" esaplanadi', yag'ni'y oni'n' ha'r bir qabi'rg'asi'na qanday da bir san belgilengen (qabi'rg'ani'n' ju'gi) ha'm ol bir qatar sha'rtlerge (xanani' ijaraga ali'w haqi, elektro-energiyani'n' haqi, baylani'slardan rezerv si'pati'nda paydalani'w ha'm b.) qarata tanlanadi ha'm tiyisli jup uzeller arasi'ndag'i' uzati'w bahasi'n aniqlaydi;
- bag'darlang'an esaplanadi', yag'ni'y, eger ani'q bolg'an jup komutaciyalawshi' uzeller arasi'nda uzati'w tek g'ana bir ta'repke mu'mkin bolsa, onda grafiti'n' qurami'nda bul bag'darlang'an qirra ja'rdeminde sa'wlelenedi.

Ko'rip shi'g'i'li'p ati'rg'an mi'sali'mi'zdi' grafiti'n' ushlari' birden to'rtke shekem nomerlengen, qabi'rg'alardi'n' jugi bolsa almasti'ri'lg'an matrica ja'rdeminde (7-su'wret) arqali' sa'wlelengen.

	1	2	3	4
1	0	110	85	∞
2	∞	0	90	∞
3	∞	∞	0	50
4	100	∞	∞	0

7–su'wret. Marshrutlaw matricasi

Usi' matricasi'ni'n' elementleri qirralarni bahasi'n bildiredi. Matricasi'ni'n' elementini ma'nisi sheksizlikke ten' bolg'ani' – tiyisli jup uchlar arasi'nda tuwri'dan-tuwri' uzati'w mu'mkin emesligini, yag'ni'y bunday qabi'rg'a joq ekenligin anglatadi. Tarmaqti'n' komutaciyalawshi' uzeller arasi'nda mag'li'wmatlardi' uzati'wti' a'melge asi'ri'w ushi'n en' da'slep marshrut tan'lanadi ha'm "jaqti'li'q joli" (lightpath) dep ataluvchi toliq optikaliq ji'l degen at berilgen. Usi' bir tolqi'n uzi'nli'g'i'nan paydalani'ladi'. Usi' ji'lda tasi'wshi'ni'n' tolqi'n uzi'nli'g'i' hech qanday o'zgermeydi, demak bunday jaqti'li'q ji'li' WDM tarmaqti'n' o'zgeriwshen'lik qa'siyetlerinen ju'da' na'tiyjeli paydalani'wdi' ta'miyinleydi. Sonda arali'q uzellerde signaldi' qayta islew waqti' kemeyedi, bul bolsa tarmaqti'n' bekkemligin asi'radi' ha'm berilip ati'rg'an xizmetlerdin' si'pati'n jaqsi'laydi'.

Komutaciyalawshi' uzeller arasi'nda barli'q trafikti jaqti'li'q ji'li' boyi'nsha uzati'w ju'da' na'tiyjeli, biraqta ko'rinip turg'ani'ni'day, trafiktin' ha'r qanday jup uzeller arasi'nda jaqti'li'q ji'li'n jarati'w ha'r dayi'm ham mu'mkin bolabermeydi. Bunga sebep og'an jeterli bolmag'an tolqi'nlar uzi'nli'qlari'n sani', komutaciyalawshi' uzellerde optikaliq uzatqi'sh – qabi'l etiwshilerdin' sheklengen imkoniyatlari ja'nede jaqti'li'q ji'li' uzi'nli'g'i'n kemeyttiretug'i'n tolqi'nli' dispersiya esaplanadi'. Usi' menen birge, tarmaqti'n' ko'rsetilgen uchastkasida

ayrim tolqi'n uzi'nli'g'i' "erise olmasligi" mu'mkin boli'p, bunga sebep ol bar jaqti'li'q ji'llari'nan og'an shekem paydalani'lg'ani' aqi'betinde usi' jag'day payda boladi'.

Joqari'da ko'rsetilgen sheklewlerdi joq etiwinde "yari'm jaqti'li'qli' ji'l" atli' qaraslar sistemasi' ("semilightpath") usi'ni's etilgen.

Bul boylap uzati'w, baylani'sqan jaqti'li'q jollar shinjirma - shi'nshi'r uzatiladi ha'm tegisliginshe, ayrim arali'q komutaciyalawshi' uzellerde tolqi'nlar uzi'nli'qlari'n o'zgertiw talap etiledi. Sonday etip, jolda komutaciyalawshi' uzeller sani' nolga ten' bolg'anda, jaqti'li'q joli, yari'm jaqti'li'q jolinin' ayrim hollarida bwladigan yari'm jaqti'li'q joli holi esaplanadi'. Optimal yari'm jaqti'li'q jolini tabi'w ma'selesin ko'rip shi'g'ami'z. Berilgen komutaciyalawshi' uzeller arasi'ndag'i' yari'm jaqti'li'q ji'li'n na'tiyjeli marshrutini tabi'w algoritmi keltirilgen. Sonda to'mendegi bahalar turlaridan paydalanatug'i'n:

1) bog'lanish boyi'nsha informaciya uzati'wda usi' tolqi'n uzi'nli'g'i'nan paydalani'w bahasi';

2) eger arali'q komutaciyalawshi' uzelde tasi'wshi'ni'n' tolqi'n uzi'nli'g'i' basqasi'na o'tkiziliwi kerek bolsa, tolqi'n uzi'nli'qlari'n o'zgertiw bahasi'.

Ko'rsetilgen bahalar tu'ri ha'm G grafi'n' qurami'n esapqa ali'p, optimal ji'li'n tabi'w bir derekten jaqi'n ji'li'n tabi'w ma'selesine keltirilgende esaplaw grafi du'ziledi.

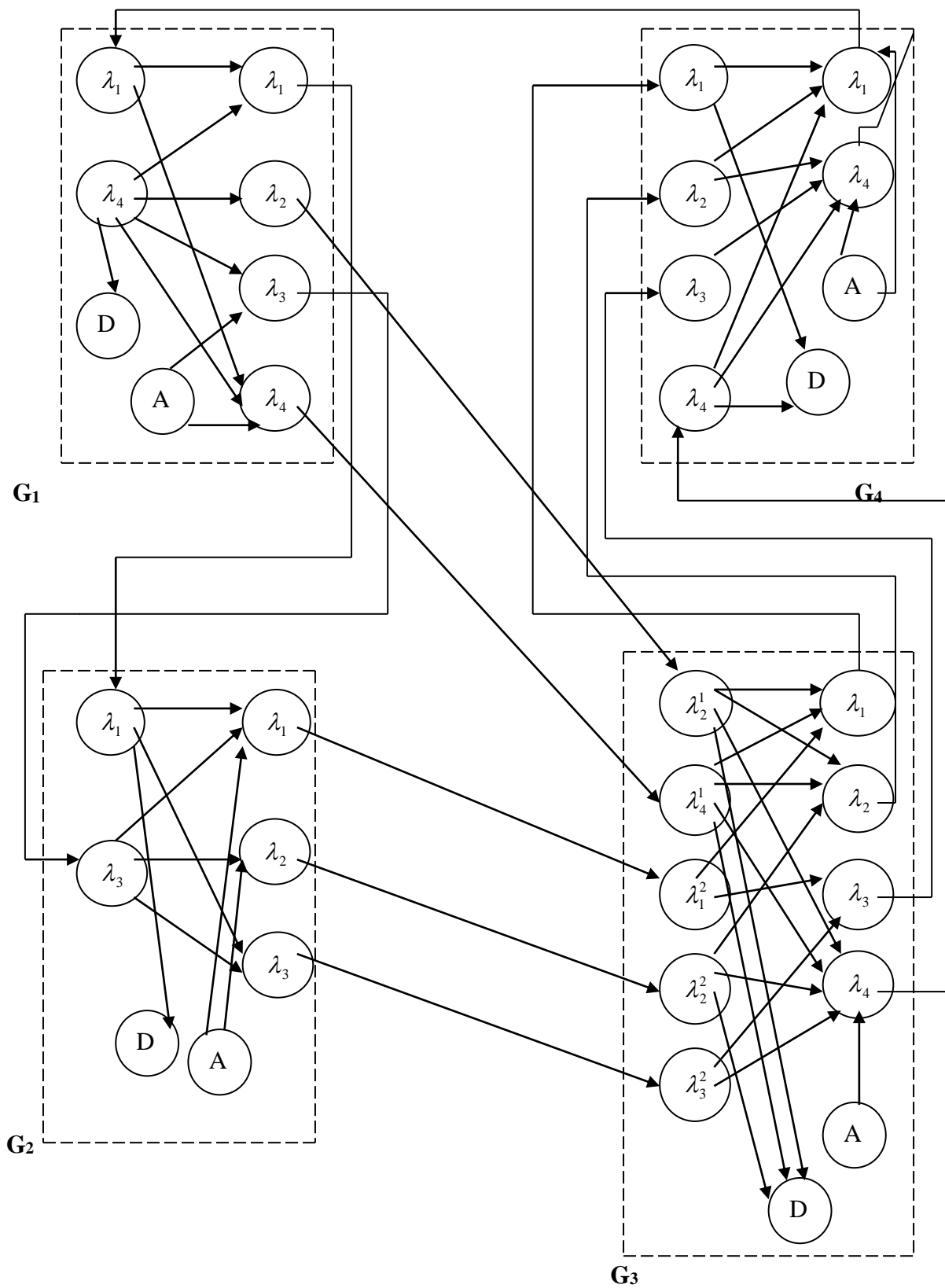
Usi'ni's etilgen kompleks algoritmi jardemi menen Toliq Optikaliq tarmaqtag'i' na'tiyjeli ji'li'n qidirish ma'selesi echiladi; sonda da'slepki mag'li'wmatlar si'pati'nda to'mendegiler shi'g'adi': tarmaqti' qurami'n ha'm ma'lum bolg'an 1) ha'm 2) bahalar turini aks ettirgan da'slepki graf. Algoritmni ori'nlaw jarayonida oralarida bog'lanishni ornati'li'wi' talap etiladigan qirralar juftligini ham belgilab qwyish kerek.

Algoritmni kompleksini izbe – iz orinlawidi da'wirge boli'w mu'mkin.

1. Optikaliq tarmaqta jaqti'li'q (yari'm jaqti'li'q) ji'li'n tawiwg'a imkan beretug'i'n qisqa ji'li'n tabi'wg'a tarmaq qurami'n esapli' grafga o'zgertiw (esaplawni boshida usi' qa'demdi tek g'ana bir ma'rte ori'nlaw kerek). 6- su'wrette

ko'rsetilgan da'slepki grafti' esaplani'wshi' grafqa o'zgertiw natijasi 8-su'wrette keltirilgen. 8-su'wrette keltirilgen esaplani'wshi' graf to'rt graflardan ibarat boli'p, ha'r biri 6-su'wrettegi tarmaq uzeline tuwri' keledi. Grafti'n' ha'r bir qabi'rg'asi' salmaqqa iye boli'p, olar ulanishlarda mag'li'wmatlardi' uzati'w bahag'a, yamasa tolqi'n uzi'nli'g'i'n o'zgertiw bahag'a tuwri' keledi.

2. Manfiy bolmag'an qirralar vaznli bag'darlang'an graflar ushi'n ma'lum bolg'an qidirish (tabi'w) usi'llardan (ma'selen, Deykstr algoritmi) birinen paydalani'p grafda qisqa ji'li'n tabi'w. Bul qa'dem tarmaqta jan'a ji'li'n (jaqti'li'qli' / yari'm jaqti'li'qli') ornati'wda kerek payi'tta ha'r sapari' ori'nlani'wi' kerek.



8-su'wret. Marshrutlaw algoritminin' ko'rinisi

3. Esaplani'wshi' grafit'n' tamamlani'wshi' o'zgartiw sonday tarzda ali'p boriladiki, barli'q paydalanatug'i'n jalg'ani'wlar (bog'lanishlar) keyin ko'rip chiqishdan ali'p tashlanadi. Usi' davrda tarmaqta juklmeni tekis taqsimlash ma'selesin ham sheshiw mu'mkin (oxirida "parallelli" surilgan hisoblangan ayri'qsha qirralardin' vazni qayta esaplaw menen a'melge asi'ri'ladi'). Esaplani'wshi' grafit'n' "parallelli"si dep sonday qirralarga aytiladiki, olar bir ha'm usi' bir juftli grafchalarg'a tiyisli uchlarni jalg'ap turatug'i'nlar esaplanadi'.

8-su'wrette sonday uchlarga to'mendegi ushlardi' mi'sal etip ali'w mu'mkin: G_1 grafchani'n' λ_2 ushi' ha'm G_3 grafshani' λ_2^1 ushi' arasi' ja'nede G_1 grafchani'n' λ_4 ushi' menen G_3 grafshani' λ_4^1 ushi' arasi'.

Da'slepki G grafni esaplani'wshi' grafga o'zgartiw sonday bajarilish boli'wi' ushi'n:

- Toliq optikaliq tarmaqta optimal jaqti'li'q ha'm yari'm jaqti'li'q jollardi' aniqlawda kerek bolg'an tolqi'nlar uzi'nli'qlari'n o'zgartiw ha'm informaciya uzati'w funkciyalarini barchasi esaplani'wshi' grafda esapqa ali'ng'an ali'ng'an edi;

- ma'lum bolg'an algoritmlardan birida ani'qlang'an esaplani'wshi' grafdagi qisqa jol, komutaciyalawshi' uzelde tolqi'nlar uzi'nli'qlari'n o'zgartiw ha'm informaciya uzati'w bahasi' ko'z qarasi'nan omilli yari'm jaqti'li'q joli boli'wi' kerek;

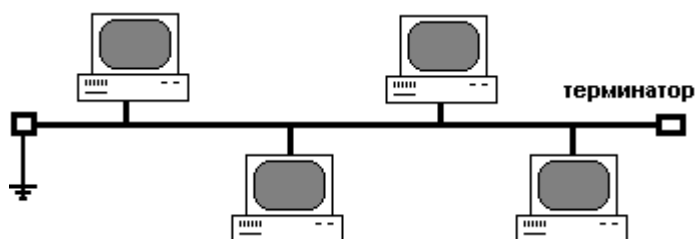
- eger qabi'l qi'li'w ha'm uzati'w bir ha'm usi' bir tolqi'n uzuligida a'melge oshirilsa, tolqi'n uzi'nli'g'i'n wzgartirishni nolli bahasi' esapqa olinishi kerek. Sonday etip, berilgen komutaciyalawshi' eki uzeller arasi'nda informaciya uzatiwdi omilli joli arali'q komutaciyalawshi' uzellerde minel sanli' o'zgartiliwi jaqti'li'q yamasa yari'm jaqti'li'si' boli'p qoladi.

§6. Tashkent Pediatriya medicinali'q instituti' No'kis filiali' lokal tarmag'i' strukturasi' ha'm funktsional wazi'ypalari'.

TashPMI NF lokal tarmoq strukturasi'ni jarati'wda informacion texnologiya qa'nigeleri menen jaqi'nnan jumi's ali'p bardi'q. Institutning barcha korpusi lokal tarmoq sistemasi'na jalg'ang'an. Pikeriw qa'nigelik jumi'si'nda institut binalari'n lokal tarmoq sistemasi'na ja'ne de internet sistemasi'na jalg'aw smetasi' ha'm oni'n` qa'rejetleri qaraladi.

Har qanday lokal tarmoq strukturasi'n jarati'wda lokal tarmoq topologiyalari u'lken a'hmiyet ka'sip etedi. Lokal tarmoq o'tkizgishte topologiyalari'ni'n` bir neshe tu'rleri bar. Olardi'n` ishinen bes tiykarg'i' topologiyani' ajrati'p ali'w mu'mkin. Sol topologiyali'q tu'rlerge to'mendegiler kiredi: "Shina" (Линейная) topologiyasi', xalqa ("кольцо"), "juldi'z" ("звезда" ha'r bir kom'yuter o'zi ayri'qshi "koncentrator" dep atali'wshi' bir orayli'q u'skenege jalg'anadi') Yacheykali' topologiya ja'ne de reshgotka topologiyasi'. Qalg'an topologiyalar sol bes topologiya tiykari'nda jarati'ladi'. Uli'wma alg'anda bunday topologiyalar aralas yamasa gibrid topologiyalari' dep ataladi', lekin olardi'n` ayi'ri'mlari' o'z ati'na iye, mi'sol ushi'n "terek" ("дерево")

Shina topologiyasi' o'zinde uli'wma kabeldi (shina yamasa magistral dep ataladi') sa'wlelendiredi ha'm ha'mme jumi's stanciyalari' og'an jalg'anadi'. Kabeldin` ushi'nda signallardi' o'zinde sa'wlelendiriwshi terminatorlar jaylasqan boladi'.



Jumi's stanciyalari' ta'repinen jiberip ati'rg'an mag'li'wmatlar tarmi'qtag'i' barli'q komp'yuterlerge tarqaladi'. Ha'r bir mashina

mag`li`wmatti`n` kimga tiyisli ekenin tekseredi, eger mag`li`wmat sol mashinag`a tiyisli bolsa ol mag`li`wmatti` qayta isleydi.

U`lken tarmaqlardi` jarati`wda arali`qti`n` shegaralang`anli`g`i` mashqalasi` ju`zege keledi, bunday jag`daylarda tarmaq segmentlerge bo`linedi. Segmentler ha`r qi`yli` u`skeneler arqali` baylani`sadi` – ta`krarlawshi`lar, konzentrorlar yamasa xablar arqali`. Mi`sal ushi`n Ethernet texnologiyasi` kabeldi 185 metr arali`qqa shekem isletiw imkaniyati`n beredi.

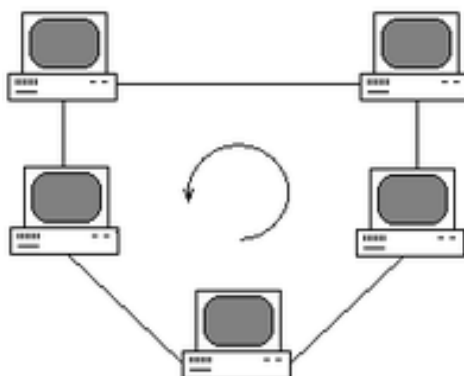
Abzalli`qlari`:

- Tarmaqti` jalg`awda ko`p waqi`t talap etpesligi;
- Arzanli`g`i` (kabel ha`m quri`lmalardi`n` kem talap etiliwi);
- Sazlawdi`n` an`satli`g`i`;
- Jumi`s stanciyasi`ni`n` isten shi`g`i`wi` tarmaqqa ta`sir ko`rsetpesligi;

Kemshilikleri:

- Tarmaqtag`i` har qanday nasazli`q, kabeldin` u`ziliwi, terminatorardi`n` ishinen shi`g`i`wi` tarmaqti` pu`tkil isten shi`g`aradi`;
- Nasazli`qti` tabi`w ha`m joq etiwidin` qi`yi`nshi`li`g`i`;
- Jan`a jumi`s stanciyalari`ni`n` qosi`li`wi` menen islew na`tiyjeliginin` pa`seyiwi;

Xalqa (“кольцо”) komp`yuter tarmag`i` bazali`q topologiyasi` boli`p, jumi`s stanciyalari` bir-birine izbe-iz jabi`q tarmaq ko`rinishinde jalg`anadi`.



Xalqa topologiyasi' basqa (shina, juldi'z) topologiyalardan pari'qli' ra'wishte mag'li'wmatlardi' ju'klewde olar ortasi'nda ba'sekeni ju'zege keltirmeydi, tarmaqtag'i' komp'yuter mag'li'wmatti'n` o`zinen aldi'n`g'i' turg'an komp'yuterden ali'p, mag'li'wmatti'n` og'an tiyisli yamasa tiyisli emesligin tekseredi, og'an tiyisli bolmasa keyingisine o`tkizip jiberedi.

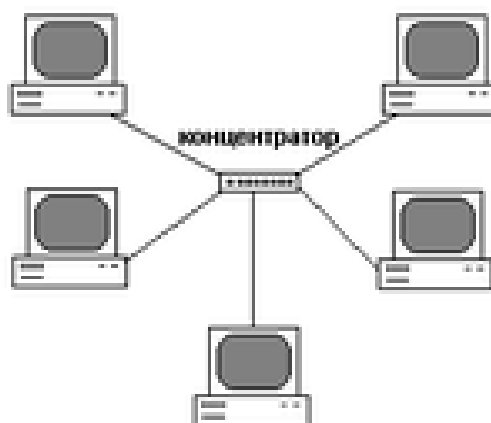
Abzalli'qlari':

- Sazlawdi'n` a`piwayi'li'g'i';
- Qosi'msha quri'lmani'n` toli'q isletiliwi;
- Mag'li'wmatlardi' ju'lewde jumi's na'tiyjeliginin` pa'seyip ketpesligi;

Kemshilikleri:

- Bazi'bir jumi's stanciyasi'ni'n` isten shi'g'i'wi' yamasa tarmaqtag'i' basqa nasazli'qlar pu'tin tarmaqqa ta'sir etiw;
- Konfiguraciyalaw ha`m sazlawdi'n` quramali'li'g'i';
- Nasazli'qti' tabi'wdi'n` quramali'li'g'i';

Juldi'z (“звезда”) komp'yuter tarmag'i' bazali'q topologiyasi' boli'p, tarmaqtag'i' barli'q komp'terler bir orayli'q (a'dette tarmaq koncentratori') uzelge tarmaqti'n` fizikali'q segment ko`rinishinde jalg'anadi'. Bul si'yaqli' tarmaq segmentinde komp'yuter ayri'qsha islew menen bir qatarda, quramali' tarmaq topologiyasi'n da jaratadi'.



Abzalliq'lar:

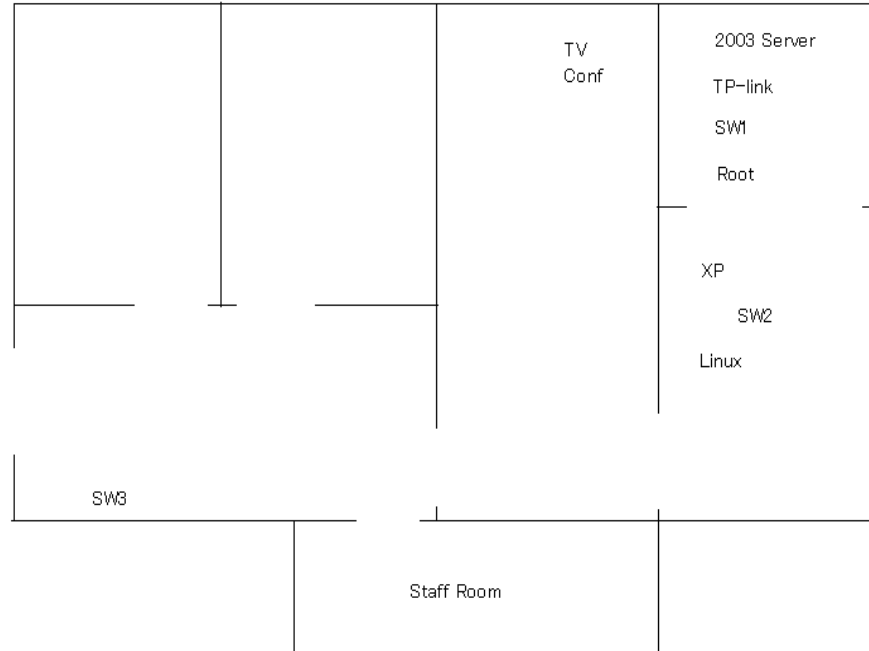
- Jumi's stanciyasi'ni'n` isten shi'g'i'wi' tarmaqqa ta`sir ko`rsetpesligi;
- Nasazli'qlardi' an`sat tabi'w imkaniyati';
- Joqari' na`tiyjelilik (proektin` duri's ali'p bari'lg`anli'g`i'na baylani'sli');

Kemshilikleri:

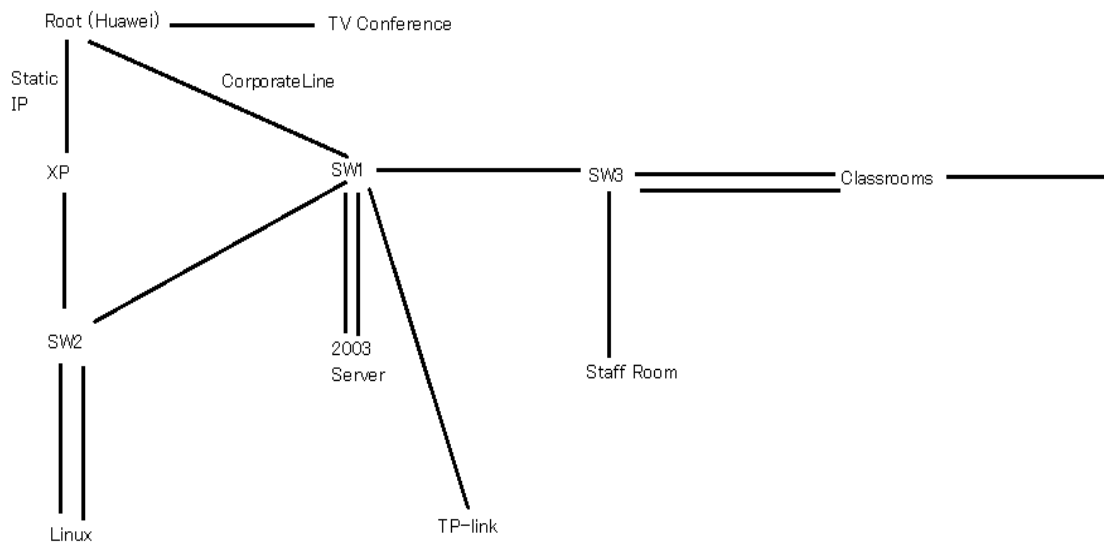
- Orayli'q koncentrator di'n` isten shi'g'i'wi' menen lokal tarmaqti'n` pu`tkil toqta p qali'wi';
- Tarmaqti' ornati'w ushi'n basqa topologiyalarg`a qarata kabeldi ko`p talap qi'li'ni'wi';
- Jumi's stanciyalardi'n` shegaralang`anli'g`i';

Computer Networking Proposal for TashPMI NUKUS Branch

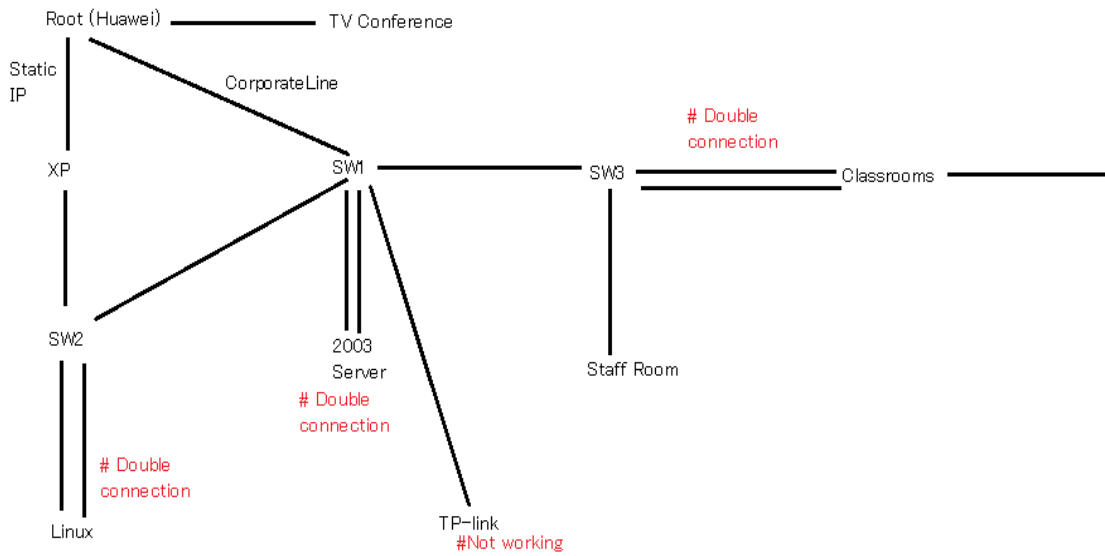
Present Floor Plan



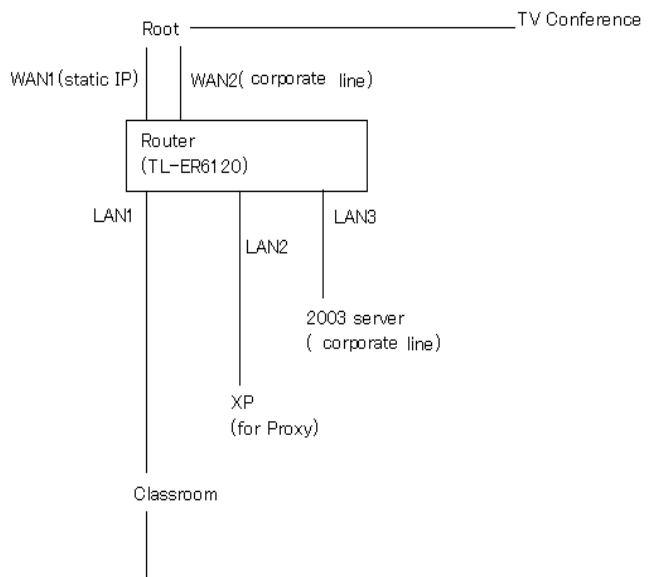
Present condition



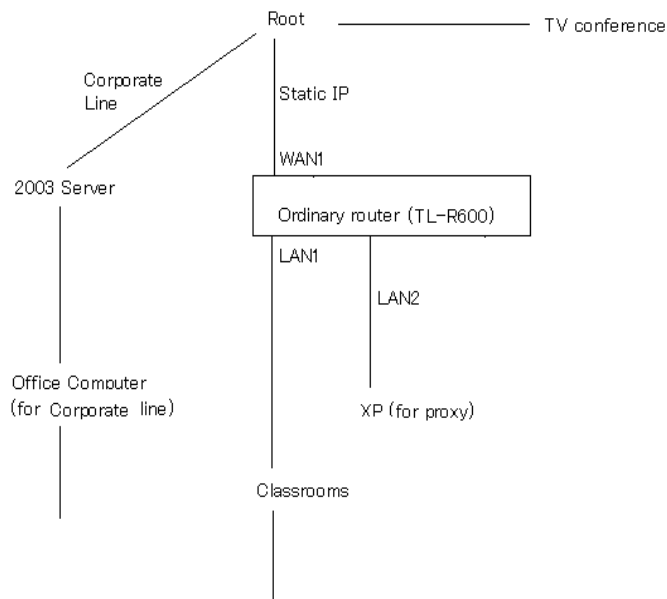
Present condition



Integrated Plan with multiple WAN Router

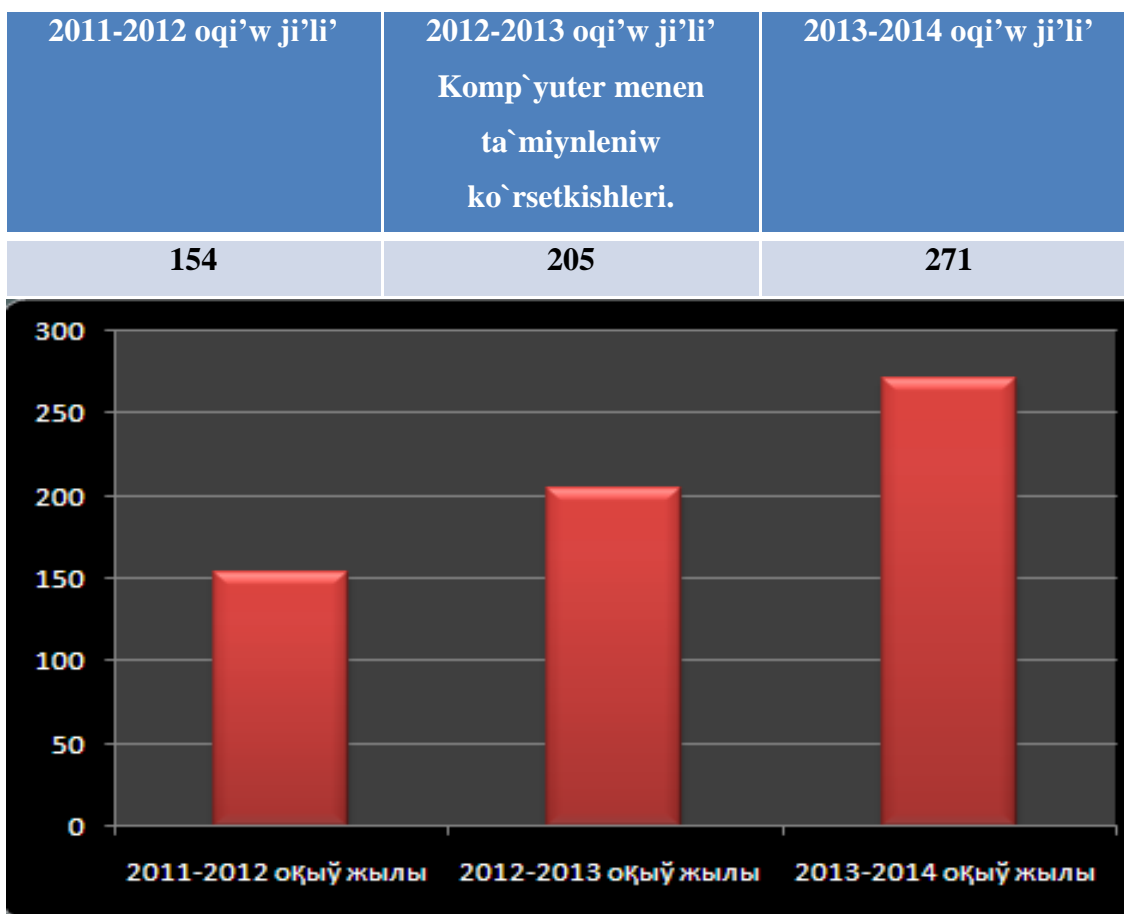


Separate Plan with inexpensive router



İnstitutti'n` tiykarg`i' basqari'wi' ja`ne de serverdin` jaylasi'wi' tiykarg`i' korpusi'nda jaylasqanli'g'i'n esapqa alg`an jag`dayda qalg`an binalardi'n` lokal tarmaq sistemasi'na jalg`aw ha`m server menen baylani'sti'ri'w smetasi' jarati'ldi'. İnstitutti'n` lokal tarmaq sistemasi' smetasi' juldi'z topologiyasi' tiykari'nda jarati'ldi'. Bul jerde tiykarg`i' shi'g`i'w orni' bas korpus boli'p, basqa binalari' korpusi' menen bir-birinen ma`lim bir qashi'qli'qta jaylasqanli'g'i' sebepli optikali'q tala kabeli arqali jalg`anadi'.

Ульўума компьютерлер саны	Компьютер класларда жайласқан компьютерлер саны	Интернетке жалғанған компьютерлер саны	Локал тармакка жалғанған компьютерлер саны	Корпоратив тармакка жалғанған компьютерлер саны	Оқыу процесинде қолланылып атырған компьютерлер саны	Жарамсыз компьютерлер саны	РЕНТИУМ I, II, III маркадағы компьютерлер саны	ИРО компьютерлер саны
271	51	110	112	20	177	13	37	36
Ульўума компьютерлер санына салыстырғанда % көрсеткіши								
	18	40	41	7	65	4	13	13

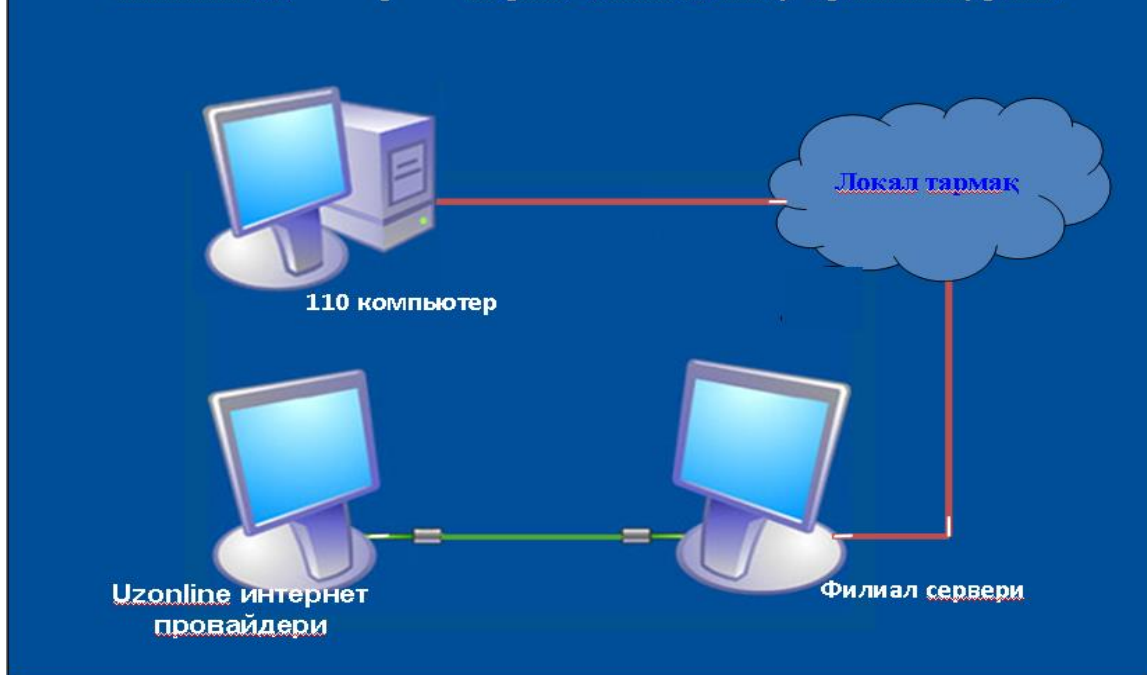


İnternet tarmag`i' menen ta`miynlew.

2013-ji'l sentyabr ayi'na shekem filialdi' internet tarmag`i' menen ta`miynlep kelgen InfoSystemNukus internet provayderi menen 10.06.2013 ji'l №313/6 sanli eki tarepleme duzilgen shartnama biykar etildi.

2013-ji'l 12-oktyabr`de 5664/361 sanli' «Wzbektelekom» AAJ menen eki tarepleme shartnama duzildi. Shartnama boyi'nsha Uzonline internet provayderi "UZONLINE Unlimited" seriyasidagi "Business Unlimited-256" (256Kbit/sek) tarif rejesi tiykari'nda filial internet tarmag`i' menen tamiynlendi.

Филалда интернет тармағынын исдеў архитектураси



Uli'wma 2014-ji'lag`a ajrati'lg`an aqsha 20 mln.

Sonnan:

- ◆ Xosting ushi'n 240 mi'n;
- ◆ Domen ushi'n 20 mi'n;
- ◆ Komp`yuter ali'w ushi'n 10 mln;
- ◆ Texnikali'q servis ko`rsetiw ushi'n 2 mln;
- ◆ İnternet ushi'n 7,2 mln.

Juwmaqlaw.

Ha`zirgi da`wirde komputer kirib barmag`an bazi`bir taraw qalmadi` esap. Komputer menen birinshi dus kelgen taraw — bul bilimlendiriw tarawi`. Sebebi, ha`r bir qa`niyge en` da`slep mektep, kolledj, universitet ha`m institut si`yaqli` oqi`w ori`nlari`nda oqi`p, kadr si`pati`nda ja`miyette o`z orni`na iye boladi`.

Filialda joqari` ha`m orta arnawli` bilimlendiriw ministriligi portali`nda iskerlik ko`rsetip ati`rg`an <http://performance.edu.uz> hu`jjetler ori`nlani`wi`n qadag`alawdi`n` avtomatlasti`ri`lg`an sistemasi` arqali` hu`jjetlerdi qabi`l etip ali`w jolg`a qoyi`ldi`.

Informaciya sistemalari`, Ministrlkler, ma`mleketlik komitetleri, idaralar hu`jjetler menen islewdi sho`lkemlestiriw ha`mde ori`nlaw intizami` jag`dayi`ni`n` monitoringi ali`p bari`w ta`rtibinde belgilengen tapsi`rmalardi`n` ori`nlani`wi`n ta`miynlew maqsetinde, Ministrlk tin` qadag`alaw topari`na esabatlar berilip bari`lmaqta.

Tashkent Pediatriya medicinali`q instituti` No`kis filiali` komp`yuterleri ha`m texnika analizi tiykari`nda lokal tarmaq strukturasi` islep shi`g`i`lg`an.

Lokal tarmaq montaji` ushi`n za`ru`r bolg`an texnikali`q ta`miynat qurami` belgilengen.

Lokal tarmaq iske tu`siriliwi ushi`n za`ru`r bolg`an qa`rejetler smetasi` du`zilgen.

Paydalani'lg`an a`debiyatlar:

1. Абушаев Ш.Т. Как избежать ошибок при покупке медицинских информационных систем: практические рекомендации для руководителей здравоохранения и главных врачей // Менеджер здравоохранения.- 2010.-№ 10.-С. 40-51.
2. Бакланова Е. Социальную сферу ждет тотальная информатизация [Электронный ресурс]//СNews.ru:Обзоры и обзрения.- До-ступ:http://www.cnews.ru/revИews/free/natИonal2007/artИcles/Иnform_catalyst.shtml.
3. Гасников В.К. Информатизация здравоохранения как объект управления на различных иерархических уровнях/ В.К. Гасников. - Информационно-аналитический вестник "Социальные аспекты здоровья населения". - М., 2009. - № 2. - 16 с.
4. Зарубина Т.В. О перспективах развития ИТ-образования врачей // Врач и информационные технологии.- 2008.-№ 5.-С.68-70.
5. Иванов М. А. Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001. - 368 с.
6. Симанков В.С., Халафян А.А. Системный анализ и современные информационные технологии в медицинских системах поддержки принятия решений.- М.: ООО "БиномПресс", 2009. - 362 с.
7. Тавровский В.М. Автоматизация лечебно-диагностического процесса. - Тюмень: Вектор Бук, 2009. - 464 с.
8. Электронная медицинская карта: новые видение, функции и требования. 44-е заседание Рабочей группы РАМН по вопросам создания и внедрения медицинских информационных технологий, Президиум РАМН, Москва, 3 июня 2010 г. // Врач и информ. технологии.-2010.- № 4.-С.55-61.
9. "Линии связи" Учебник для высших учебных заведений И.И.Гроднев,С.М.Верник 1988 "РиС"
10. "Волоконно-оптические сети" Инженерная энциклопедия Р.Р.Убайдуллаев 1998 Москва, "Эко-Трендз"
11. "Сети ЭВМ: протоколы стандарты интерфейсы" Ю.Блэк Москва 1990, Изд-во Мир
12. "Сети передачи данных" Д.Бертсекас, Р.Галлагер Москва, 1989, Изд-во "Мир"
13. "Локальные сети ЭВМ" А.В.Гаврилов Москва, 1990, Изд-во "Мир"

14. Ларионов “Вычислительные комплексы, системы и сети”
Москва 1987 “Финансы и статистика”
15. <http://performance.edu.uz>
16. <http://medpmi.uz>
17. <http://citforum.ru/nets>
18. <http://www.netwizard.ru>
19. <http://www.netwizard.ru>
20. <http://www.lankey.ru>
21. http://bookpedia.ru/seti_i_internet