

Ўзбекистон Алоқа Ахборотлаштириш ва Телекоммуникация Технологялари
Давлат Қўмитаси
Тошкент Ахборот Техналогялари Университети

“ПАТ” кафедраси

“Почта хизмати назарий асослари” фанидан

КУРС ИШИ

“ЭНГ ҚИСҚА ТАРМОҚ ЙУЛ ҚИДИРУВИ”

12-ВАРИАНТ

Бажарди; 130-12-Гурух

Йигиталиев Қ

Текиширди: Маъмуров Б.

Тошкент 2014

Мундарижа

Кириш.....	3
1. Почта ташиш тармоғи вариантыни танлаш	4
1.1. Вазифа ва дастлабки маълумотлар	5
1.2. Тармоқ вариантлари қаторини тузиш	7
1.3. Тармоқни ҳар бир вариантларидан узунликни аниқлаш	8
1.4. Энг қисқа тармоқни қурилиши	10
1.4.1. Назарий қисм	10
1.4.2. Ҳисоблаш қисми	11
1.5. Тармоқ қурилиши вариантлари қурилишини узунлиги ва эксплуатацион кўрсаткичлари бўйича таққослаш	14
1.5.1. Ташишнинг чизикли тармоғи	14
1.5.1.1. Назарий қисм	14
1.5.1.2. Ҳисоблаш қисми	15
1.5.2. Ташишнинг айланма тармоғи	15
1.5.2.1. Назарий қисм	15
1.5.2.2. Ҳисоблаш қисми	16
1.5.3. Юлдузсимон тармоқ	16
1.5.3.1. Назарий қисм	16
1.5.3.2. Ҳисоблаш қисми	17
1.5.4. Якуний таҳлил	18
1.6. Штейнер теоремаси билан кўриб чиқиладиган тармоқ вариантлари узунликларини таққослаш	22
1.7. а ва b ларнинг икки хил қийматларида тармоқ вариантлари тармоқ узунликларини таққослаш	23
Хулоса	24
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	25

Кириш

Мамлакат алоқа манбаининг умумий комплексида почта алоқаси, биринчидан, энг кўп маҳсулот ҳажми, иккинчидан, энг кўп ишчилар сони ва учинчидан, асосий фондларнинг нисбатан кичик нархи билан ажралиб туради. Сўнгги ҳолатлар почта алоқаси кучсиз техник жиҳозланганлиги тўғрисида яққол далил бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Бошқа томондан, почта алоқаси тизим сифатида шундай хусусиятлар (катта миқдордаги бир-бири билан ҳаракатланувчи элементлар, улар ўртасидаги алоқалар, иерархиялик, ташқи факторларнинг таъсири, ташкилотчилик қобилияти ва бошқалар) га эгаки, қайсиларки уни мураккаб тизимлар синфига киритишга имкон беради. Уларнинг тадқиқоти фақат математик моделлаш қўлланилсагина мавжуд бўлиши мумкин. Аммо бундай тадқиқотлар ҳар доим ҳам мураккаб ёки амалга ошириб бўлмайдиган эмас, шунинг учун мураккаб тизимларга бўлинади, қайсики аналитик ёки имитацион моделлашга бўйсунади.

“Почта алоқасининг назарий асослари” фанининг асосий вазифаси, почта алоқасини алоҳида тизимлари муаммоларини ечишда илмий жиҳатдан ёндашилган назарий саволларни ўрганишдан иборат. Бунинг учун юқорида кўрсатилган фанда почта алоқасининг айрим масалаларини тармоқлар ва графлар назарий усули билан ечилган ечими мисоллари кўриб чиқилади.

Шуни таъкидлаш керакки, санаб ўтилган назарий бўлинмалар яқунланмайди, балки почта алоқасининг муаммолари ечими учун илмий тадқиқотларни ривожланишига боғлиқ равишда кейинчалик ўзгариши мумкин.

Почта ташишнинг оптимал йўлини аниқлашда амалий тадқиқотлар учун графлар назариясига асосланган математик модел қўлланилади. Графлар назарияси W билан белгиланадиган тугалланган кўплаб чўққилар $(W_1, \dots, W_m)$, ва кўплаб қовурғалар $(d_1, \dots, d_n)$ билан берилади. Кўплаб W ва D графни аниқлайди ва $G(W, D)$ билан белгиланади.

Амалий масалаларда кўпинча графнинг чўққилари ва қовурғаларига сонлар қўшиб борилади. Бундай граф тармоқ деб аталади (транспорт тармоғи ёки алоқа тармоғи). Графнинг чўққилари – бу алоқа боғламалари, транспорт пунктлари, шаҳарлар. Қовурға эса – бу йўллар ёки чизиқли алоқа. Сонлар берилган қовурға бўйича ягона маҳсулотни ташиш қобилиятини қовурға узунлиги, чўққи ёки қовурғанинг ўтказиш ишончлилиқ қобилиятини билдиради.

Транспорт оқими йўл бўйича ҳаракатланаётган юклар ҳамда тўлдирилган ёки бўш бўлган ташиш манбаи кетма-кетлигидир. Оқим тасодифий ҳолда ҳаракат қадами бўйича йўлда жойлашган барча чўққилардан тахланади. Тармоқнинг маълум кириш ва орасида ташиладиган оқимнинг қисми жилға деб номланади. У 3 та кўрсаткичлар билан характерланади:

- 1) Ҳаракатни бошланғичдан охирига йўналганлиги билан;
- 2) Жилға босими, яъни киришдан чиқишга ягона вақтда тармоқ бўйича ўтаётган почта юкларининг ўртача сони билан;
- 3) Жилғанинг давомийлиги, яъни кириш ва чиқиш орасидаги масофа билан.

Тармоқда ортиқчалиқ билан жилға узунлиги оптималнинг критерияларини танлашга боғлиқ. Ҳаракатни йўналишига боғлиқ ҳолда оқим чўққиларида кирувчи, чикувчи ва транзит оқимларга бўлинади.

1. Почта ташиш тармоғи вариантыни танлаш

Почта ташиш тармоғи вариантыни танлаш учун тармоқ хусусиятларини характерлайдиган бир қанча кўрсаткичларни қабул қиламиз:

- 1) Тармоқ узунлиги – L_c – тармоқ боғламалари орасидаги ёй узунликлари суммаси;
- 2) Энг қисқа йўлнинг ўртача узунлиги D_{ij} – бу энг қисқа йўллар узунликлари суммаси ва энг қисқа йўлларнинг умумий сонига барча жуфт боғламалар ўртасидаги боғлиқлик;
- 3) Ташишнинг юкланиши - β - ягона вақт ичида ўтказилган почта миқдорининг ўртача массаси.
- 4) Ўртача ташиш ҳажми – Q_c - ягона вақт учун тармоқ бўйича ўтказилган почта миқдорининг ўртача массаси. Тармоқ бўйича ташиш ҳажми қоидага кўра, тармоқ бўйича транспорт хизматларига битта юк учун бир қанча маршрутли ташишлар кириши мумкинлиги сабабли ҳар бир маршрут бўйича ташишлар ҳажмининг суммасига нисбатан кам.
- 5) Ўртача иш (айланма) – A_c - ташиш ҳажмининг ўртача масофа кўпайтмасига тенг.

Транспорт моделининг элементларини ишлаб чиқишда, оптимал транспорт моделини аниқлайдиган муҳим факторларни ҳисобга олиш даркор. Шунинг самарали бўлиши учун тизимга кирувчи барча бўлинмалар транспорт тармоғи билан алоқадор бўлиши керак. Почта ташиш ва қайта ишлашда тармоқнинг ишончилиги ёки чидамлилиги самаранинг яна бир кўрсаткичидир.

1.1. Вазифа ва дастлабки маълумотлар

Почта алоқасининг кўриб чиқиладиган тармоғи бешта боғламалардан иборат, шундан тўрттаси учбурчак учларида, а ва b томонлар билан жойлашган. а ва b ларнинг икки хил қийматларини оламиз. Курс ишининг мақсади почта алоқасининг энг қисқа тармоғидан иккитасини тузишдан ва уларнинг бир-бири билан таққослашдан иборат.

Курс ишини бажаришда қуйидаги вазифаларни амалга ошириш лозим:

1. Тармоқ боғламаларини дастлабки маълумотларга таянган ҳолда, улар орасида масштабда масофа қолдириб чизиш.
2. Бир қатор тармоқларни тузиш (чизиқ, айлана, юлдуз ва дарахт кўринишида).
3. Ҳар бир тармоқ вариантдан узунликни аниқлаш.
4. Штейнер нукталаридан фойдаланган ҳолда тармоқни қуриш ва унинг узунлигини аниқлаш.
5. Тармоқ қурилиши вариантларини узунлиги ва эксплуатация кўрсаткичлари бўйича йўл узунлиги, ёй оғирлиги ва тармоқ бўйича ташиш ҳажмини таққослаш.
6. Бошқа вариантларга қараганда тармоқ узунлиги ютуғини кўриш.
7. Штейнер нукталарини қўллаш йўли билан тармоқ қандай хусусиятларга ва камчиликларга эга эканлигини кўрсатиш.
8. Ҳар икки а ва b ларнинг қийматларида тузилган тармоқларни бир-бирига солиштириб қандай хусусиятларга ва камчиликларга эгалигини кўрсатиш.

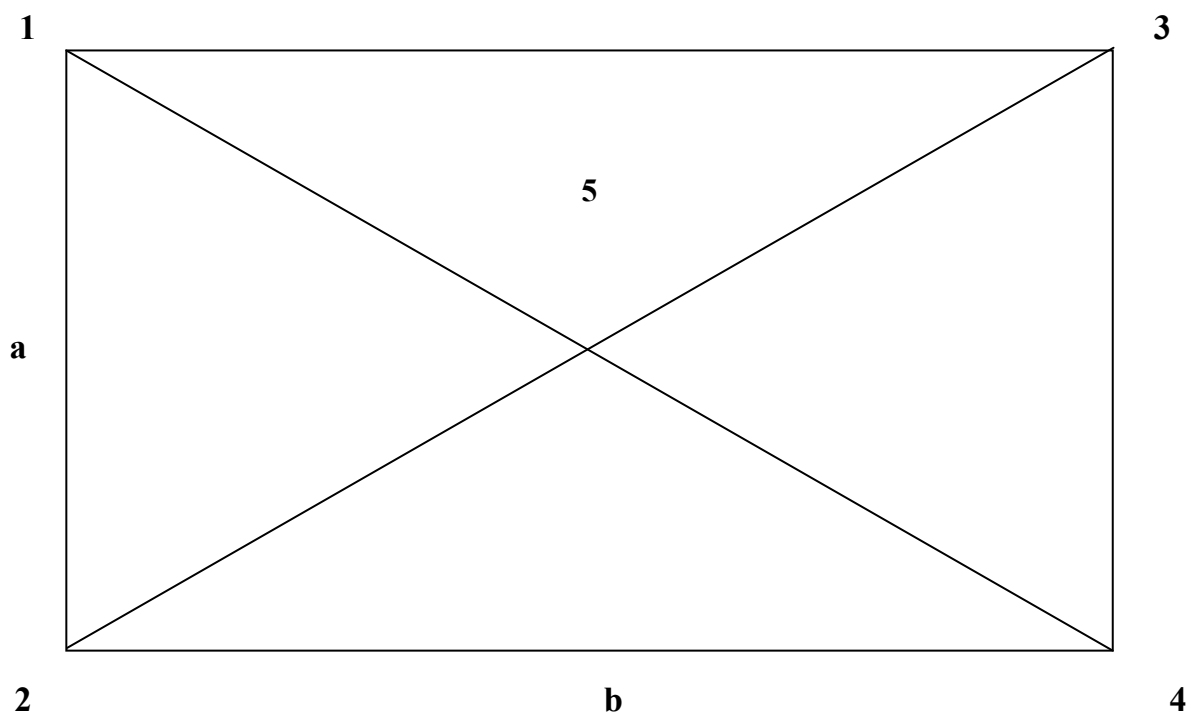
Дастлабки маълумотлар:

$$a = 7 \text{ км}$$

$$b = 9 \text{ км}$$

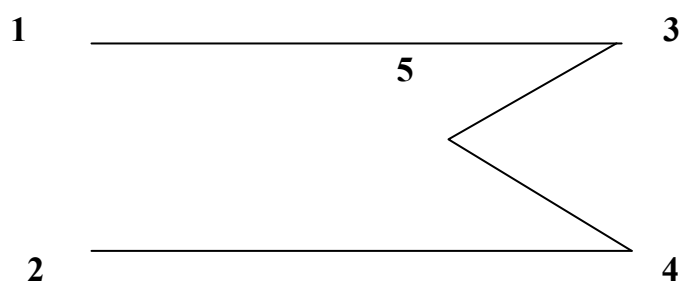
$$a = 9 \text{ км}$$

$$b = 14 \text{ км}$$

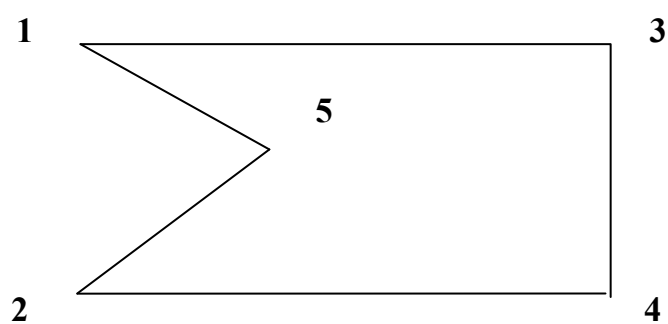


1.2. Тармоқлар каторини тузиш.

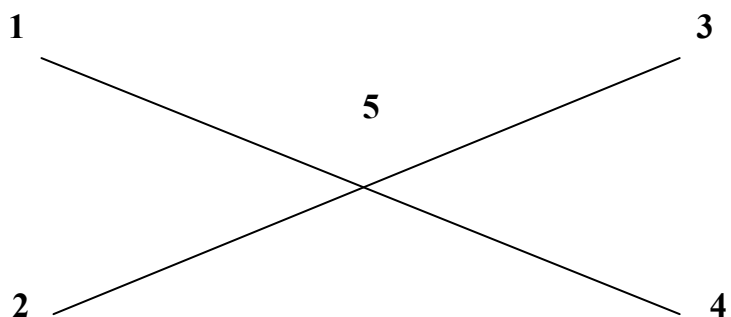
а) Чизик



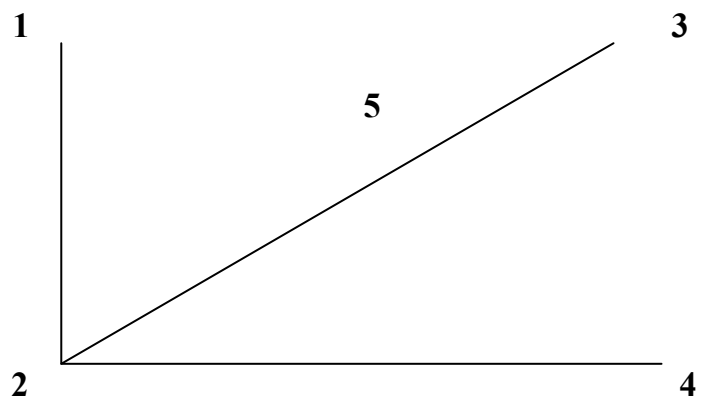
б) Айлана



в) Юлдуз



г) Дарахт



1.3. Ҳар бир тармоқ вариантлари узунликларини аниқлаш.

1.3.1. а ва в нинг биринчи қиймати

а) Биринчи ҳолатда чизик фигурасини кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирким 3-5 = 4-5 ва 1-4 ҳамда 2-3 диагоналлари тенг.

Пифагор теоремасига кўра, 1-4 ва 2-3 диагоналлари топиш мумкин, агар 1-2 = 3-4 = 7 км, 1-3 = 2-4 = 9 км эканлиги маълум (масала шартига кўра). Диагоналлари 1-4 ва 2-3 га тенг бўлади.

Бундан кўринадики, $3-5 = 4-5 = \sqrt{a^2 + b^2} / 2 = \sqrt{(1-3)^2 + (1-2)^2} / 2 = \sqrt{7^2 + 9^2} / 2 = 11,4 / 2 = 5,7$ км.

Энди узунликни топамиз:

$$l_c = 1-3 + 3-5 + 4-5 + 2-4 = 2b + \sqrt{a^2 + b^2} = 2 \times 9 + \sqrt{49 + 81} = 29,4 \text{ км.}$$

б) Иккинчи ҳолатда айлана фигурасини кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирким 1-5 = 2-5 ва 1-4 ҳамда 2-3 диагоналлари тенг.

Бундан олдинги вариантда биз қуйидагиларни топдик,

$$1-5 = 4-5 = 2-5 = 3-5 = 5,7 \text{ км.}$$

Узунликни топишимиз мумкин.

$$l_c = 1-3 + 3-4 + 2-4 + 2-5 + 1-5 = 2b + a + \sqrt{a^2 + b^2} = 2 \times 9 + 7 + \sqrt{49 + 81} = 37,4 \text{ км.}$$

я

в) Учинчи ҳолатда юлдуз фигурани кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирким 1-5 = 2-5 = 3-5 = 4-5. Бундан олдинги вариантда биз қуйидагиларни топдик, 1-5 = 2-5 = 3-5 = 4-5 = 5,7 км. Бу қиркимлар тенг бўлганлиги учун 1-4 = 2-3 = 2 x (1-5) = 10 км дир.

Узунликни топишимиз мумкин.

$$l_c = 1-4 + 2-3 = 2\sqrt{a^2 + b^2} = 2\sqrt{49 + 81} = 22,8 \text{ км.}$$

г) тўртинчи ҳолатда дарахт фигурани кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирким 1-2 ва 2-4 масала шартига кўра, бизга маълумдир. 2-3 диагональ олдинги тармоқ вариантыдан бизга маълум, у 10 км га тенг.

Узунликни топишимиз мумкин.

$$l_c = 1-2 + 2-4 + 2-3 = a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = 7 + 9 + \sqrt{49 + 81} = 27,4 \text{ км.}$$

1.3.2. а ва в нинг иккинчи қиймати

а) Биринчи ҳолатда чизик фигурасини кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирқим $3-5 = 4-5$ ва $1-4$ ҳамда $2-3$ диагоналар тенг.

Пифагор теоремасига кўра, $1-4$ ва $2-3$ диагоналарини топиш мумкин, агар $1-2 = 3-4 = 9$ км, $1-3 = 2-4 = 14$ км эканлиги маълум. (масала шартига кўра). Диагоналар $1-4$ ва $2-3$ га тенг бўлади.

$$\text{Бундан кўринадики, } 3-5 = 4-5 = \sqrt{a^2 + b^2} / 2 = \sqrt{(1-3)^2 + (1-2)^2} / 2 = \sqrt{9^2 + 14^2} / 2 = \sqrt{81 + 196} / 2 = \sqrt{277} / 2 = 16,6 / 2 = 8,3 \text{ км.}$$

Энди узунликни топамиз:

$$l_c = 1-3+3-5+4-5+2-4 = 2b + \sqrt{a^2 + b^2} = 2 \times 14 + \sqrt{81+196} = 44,6 \text{ км.}$$

б) Иккинчи ҳолатда айлана фигурасини кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирқим $1-5 = 2-5$ ва $1-4$ ҳамда $2-3$ диагоналар тенг.

Бундан олдинги вариантда биз қуйидагиларни топдик,

$$1-5 = 4-5 = 2-5 = 3-5 = 8,3 \text{ км.}$$

Узунликни топишимиз мумкин.

$$l_c = 1-3+3-4+2-4+2-5+1-5 = 2b + a + \sqrt{a^2 + b^2} = 2 \times 14 + 9 + \sqrt{81+196} = 53,6 \text{ км}$$

в) Учинчи ҳолатда юлдуз фигурани кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирқим $1-5 = 2-5 = 3-5 = 4-5$. Бундан олдинги вариантда биз қуйидагиларни топдик, $1-5 = 2-5 = 3-5 = 4-5 = 8,3$ км. Бу қирқимлар тенг бўлганлиги учун $1-4 = 2-3 = 2 \times (1-5) = 8,3$ км дир.

Узунликни топишимиз мумкин.

$$l_c = 1-4+2-3 = 2\sqrt{a^2 + b^2} = 2\sqrt{81+196} = 33,2 \text{ км.}$$

г) Тўртинчи ҳолатда дарахт фигурани кўриб чиқамиз.

Ушбу фигурада қирқим $1-2$ ва $2-4$ масала шартига кўра, бизга маълумдир. $2-3$ диагонал олдинги тармоқ вариантыдан бизга маълум, у $8,3$ км га тенг.

Узунликни топишимиз мумкин.

$$l_c = 1-2+2-4+2-3 = a + b + \sqrt{a^2 + b^2} = 9 + 14 + \sqrt{81+196} = 39,6 \text{ км.}$$

1.4. Энг қисқа тармоқ тузилиши.

1.4.1. Назарий қисм.

Тармоқларни лойиҳалаштиришда юзага келадиган масалалардан бири бу, кўпгина нукталарни бир-бири билан боғлайдиган, тўғри чизикли қирқимлардан иборат бўлган энг қисқа тармоқ кидирувидир.

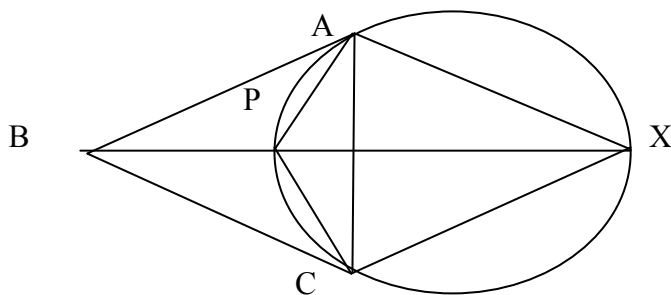
Бу масала ечими ўтган юз йилликнинг немис математиги Якоб Штейнер билан боғлиқ ва ягона нуктани кидиришга йўналтирилган бўлиб, бунда масофа суммаси ушбу нуктадан то берилган кўплаб барча нукталар (боғламалар) гача минимал бўлмоғи лозим. Ушбу нукта Штейнер нуктаси дейилади.

Аммо бу масала биринчи марта 1640 йилда кўтарилган, ушбу ҳолатда: **Р** нукта кидирилган, бунда масофа суммаси ушбу нуктадан то учта нуктанинг ҳар бирига минимал.

Э.Торричелли ва Б.Кавальери **Р** нуктада бир-бирига яқин барча бурчаклар 120° га тенг ёки катта бўлган ҳолда масофа суммаси минимал бўлиши мумкинлигини исботлаб бердилар.

Энг қисқа тармоқнинг геометрик қуриш жараёнини 3 та **А**, **В**, **С** боғламалардан кўрсатамиз.

Р нуктада бурчаклар чўққилар билан 120° дан кичик бўлмаслиги кераклигини Э.Торричелли ва Б.Кавальери билган ҳолда **Р** нуктани топиш учун геометрик қуриш жараёнини ўйлаб топишган (1-расм).



Энг катта бурчакнинг чўққиларидаги нукта билан дастлабки нуктани боғловчи тўғриларни қирқиш лозим. Агар **В** бурчак 120° дан катта ёки кичик бўлса, унда кидирилаётган нукта **В** нукта билан мос тушади. Бошқача қилиб айтганда, энг қисқа тармоқ ушбу ҳолатда **А** ва **В** нукталар орасидаги оддий икки тўғри қирқимдир. Агар **В** нуктадаги бурчак 120° дан кичик бўлса, унда **В** нукта учбурчакнинг қайсидир бир жойида жойлашиши керак. Уни топиш учун асоси **АВС** учбурчак томонида, мисол **АС** қирқим томонида бўлган тенг ёнли учбурчак яшаш керак. Тенг ёнли учбурчакнинг учинчи чўққиси (уни **Х** деб белгилаймиз) **АС** га нисбатан **В** нуктадан тескари томонда жойлашган. Ясалган тенг ёнли учбурчак атрофида айлана чизамиз ва **В** ҳамда **Х** нукталарни бирлаштирувчи тўғри чизик ўтказамиз, **Р** нукта ушбу тўғри айлана билан кесишади, **Р** нуктани **А**, **В** ва **С** нукталар билан бирлаштириб, биз ҳар бир 120° га тенг бўлган учта бурчакни ва кидирилаётган энг қисқа тармоқни қўлга киритамиз.

Учта нуктали масала ва кўплаб нукталар учун Штейнер масаласи кўп бир-бирига ўхшаш томонларга эга. Дарахт кўринишига эга бўлган уларнинг ечими шундай хусусиятга эгаки, бунда энг қисқа тармоқдан исталган қирқимни олиб ташласак, берилган нукталардан биттасини олиб ташлашимиз керак. Бошқача қилиб айтганда, у ёки бу қирқимлардан ўтмасдан туриб, бирон-бир берилган нуктадан тармоқ бўйича юриб ва унга қайтиб кела олмаймиз. Мана шунинг учун учта нуктали масала ва кўплаб нуктали масалаларнинг графли ечимлари Штейнер дарахтлари дейилади. Тўғри қирқимлар қовурга дейилади, **Р** нуктасига ҳос бўлган ҳамда дарахтни қуриш учун керак бўлган нукталар Штейнер нукталари деб номланади.

Учта нукта учун Штейнер масаласи энг қисқа Штейнер дарахтлари геометрияси ҳақида маълумот беради:

- 1) Ҳар бир нукта 120° га тенг ёки катта, бу шу нарсани билдирадики, ҳар бир нукта қолган дарахтлар билан учтадан кам бўлмаган қовурғалар билан бирлашади;
- 2) Ҳар бир Штейнер нуктаси учта қовурға бир-бир билан бурчак ҳосил қилган ҳолда бирлашади, бунда бурчаклар 120° га тенг;
- 3) Дарахт қовурғасининг сони ҳар доим Штейнер нукталари ва берилган дастлабки нукталар суммали сонидан 1 тага кам;
- 4) Ҳар бир Штейнер нуктасида учта қовурға бирлашганлиги сабабли ҳеч бўлмаганда битта қовурға берилган қўплаб нукталарни ҳар бирига тегиб туриши керак, Штейнер нуктасининг максимал сони исталган масала учун берилган дастлабки нукталар сонидан 2 тага кам бўлиши керак.

1.4.2. Ҳисоблаш қисми

1.4.2.1. Юқорида айtilган Штейнер теоремасига асосланган ҳолда, дастлабки маълумотлардан келиб чиққан ҳолда барча тармоқ боғламалари учун энг қисқа тармоқни қидирамиз. Бунинг учун Штейнер теоремасини қўллаган ҳолда дастлабки тармоқни чизамиз (2-расм).

Масала шартига кўра, $BO=1/2 DC$. BO 2 та BP ва PO қирқимлардан иборат, демак $BO=BP + PO$, OP ни топамиз. APC учбурчакни кўриб чиқайлик. Штейнер назариясига кўра, бурчак $APC = 120^\circ$. $AP = PC$ бўлгани учун, шундай хулоса қилсак бўлади, APC учбурчак – тенг ёнли. Учбурчакнинг тенг ёнлилик хусусиятидан PO APC учбурчакнинг баландлиги, медианаси ва биссектрисаси эканлигини келиб чиқади. Тенг ёнли учбурчакда баландлик асосни 2 қисмга ажратади. $AC = AO + OC$, $AO=OC$, $AO = 1/2 AC = 3$ км.

Бурчак $APO = 1/2$ бурчак $APC = 60^\circ$. APO учбурчак – ўткир бурчакли, десак бурчак $OAP = 30^\circ$. Ўткир бурчакли учбурчак хусусиятларидан шу нарса келиб чиқадики, 30° бурчак қаршисида ётган томон гипотенузанинг ярми, яъни $OP = 1/2 AP$ га тенг.

APC учбурчакдан AP ни синуслар теоремасига кўра қуйидаги тенгсизлик орқали топамиз:

$$AP/\sin 30^\circ = AC/\sin 120^\circ$$

$$AP = AC \sin 30^\circ / \sin 120^\circ$$

$$AP = (9 \times 1/2) / \sqrt{3}/2$$

$$AP = 5,4; \text{ ҳисоблаймиз } OP = 1/2 \times 5,4 = 2,7; BP = BO - PO = 5,4 - 2,7 = 2,7$$

Бошқа томондан худди шундай ҳисоблаб топайлик. Энди $L_{шт}$ ни ҳисобласак бўлади.

$$L_{шт} = [AP + BP + PC] \times 2 = [5,4 + 2,7 + 5,4] \times 2 = 27 \text{ км.}$$

1.4.2.2. Юқорида айtilган Штейнер теоремасига асосланган ҳолда, дастлабки маълумотлардан келиб чиққан ҳолда барча тармоқ боғламалари учун энг қисқа тармоқни қидирамиз. Бунинг учун Штейнер теоремасини қўллаган ҳолда дастлабки тармоқни чизамиз (2-расм).

Масала шартига кўра, $BO=1/2 DC$. BO 2 та BP ва PO қирқимлардан иборат, демак $BO=BP + PO$, OP ни топамиз. APC учбурчакни кўриб чиқайлик. Штейнер назариясига кўра, бурчак $APC = 120^\circ$. $AP = PC$ бўлгани учун, шундай хулоса қилсак бўлади, APC учбурчак – тенг ёнли. Учбурчакнинг тенг ёнлилик хусусиятидан PO APC учбурчакнинг баландлиги, медианаси ва биссектрисаси эканлигини келиб чиқади. Тенг ёнли учбурчакда баландлик асосни 2 қисмга ажратади. $AC = AO + OC$, $AO=OC$, $AO = 1/2 AC = 2,5$ км.

Бурчак $APO = 1/2$ бурчак $APC = 60^\circ$. APO учбурчак – ўткир бурчакли, десак бурчак $OAP = 30^\circ$. Ўткир бурчакли учбурчак хусусиятларидан шу нарса келиб чиқадики, 30° бурчак қаршисида ётган томон гипотенузанинг ярми, яъни $OP = 1/2 AP$ га тенг.

APC учбуракдан **AP** ни синуслар теоремасига кўра қуйидаги тенгсизлик орқали топамиз:

$$\mathbf{AP/Sin\ 30^{\circ} = AC/Sin\ 120^{\circ}}$$

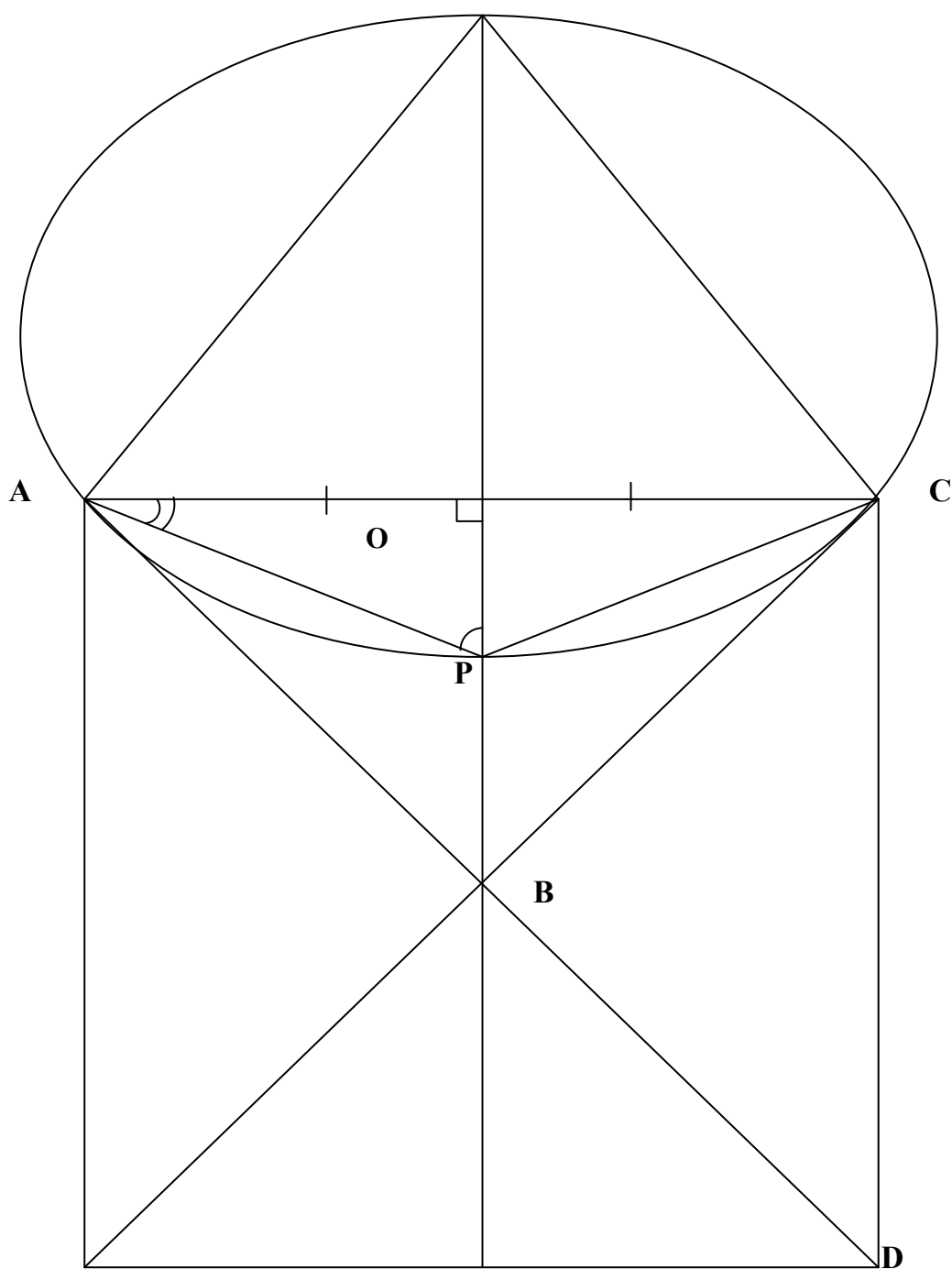
$$\mathbf{AP = AC\ Sin\ 30^{\circ}/Sin\ 120^{\circ}}$$

$$\mathbf{AP = (14 \times 1/2) / \sqrt{3}/2}$$

$$\mathbf{AP = 5,95 ; \text{ ҳисоблаймиз } OP = 1/2 \times 5,95 = ; BP = BO - PO = 5,95 - 2,975 = 2,975}$$

Бошқа томондан худди шундай ҳисоблаб топайлик. Энди **L_{шт}**ни ҳисобласак бўлади.

$$\mathbf{L_{шт} = [AP + BP + PC] \times 2 = [5,95 + 2,975 + 5,95] \times 2 = 8,925 \text{ км.}}$$



2-расм. Кўриб чиқилаётган вариант учун Штейнер нуқтасининг тузилиши.

1.5. Тармоқлар вариантлари тузилишини узунлиги ва эксплуатацион кўрсаткичлар бўйича таққослаш.

1.5.1 Ташишнинг чизикли тармоғи

1.5.1.1. Назарий қисм.

Бир томонга йўналган ёйларга эга бўлган қайта ишлаш тармоғидан фарқли ўлароқ, ташиш тармоғи икки томонлама йўналган ёйлардан ва алмашинув боғламаларидан иборат.

Чизикли тармоқлар дастлабкидир. Ривожланишга боғлиқ ҳолда боғламалар тармоқлар жойлари, ҳатто унинг узунлигисиз ҳам сони ортиб боради. Биз ўйлаймизки, чизикли тармоқ тўлиқлигича, яъни ҳар бир тугундан бошқа қолганларига юк ташишни таъминлайди, шунинг учун умумий жилғалар сони:

$$\gamma = n \times (n - 1).$$

Икки томонлама чизикли тармоқнинг i -чи ёйига яқинлашишни ушбу ёй томонларини кесими суммалари қондасига кўра аниқланади:

$$\beta_i = i \times (n - 1),$$

бу ерда i -ёйни бир томонлама қирқишдаги боғламалар сони; $(n-1)$ ёй кесимининг бошқа томондаги боғламалар сони.

Фараз қилайдиқ, боғламалар ва кирувчи оқимлар бир хил. Унда икки томонлама чизикли тармоқ бўйича ташишларнинг ўртача ҳажми тенг:

$$Q_c = 4n \times E / T \times (n + 1) \quad (n - \text{тоқ});$$

$$Q_c = 4n \times (n - 1) \times E / T \times n \quad (n - \text{жуфт});$$

бир томонлама чизикли тармоқнинг ўртача ташиш ҳажмини икки баробар оширган ҳолда.

Бир томонлама ва икки томонлама чизикли тармоқларнинг иккаловида ҳам йўлнинг ўртача узунлиги:

$$D_{ij} = L \times (n + 1) / 3 \quad (L = \text{const}).$$

$$D_{ij} = L \times (n + 1) / (3 \times (n - 1)) \quad (L = \text{const}).$$

Ташишнинг ўртача иши:

$$A = 4 \times n \times L \times E / (3T \times (n-1)).$$

$$n\text{-боғламалар сони, } \lim A = 4 \times E \times L / (3 \times T).$$

Мавжуд бўлган чизикли тармоқларда боғламалар турли маъноли кирувчи a_i ва чиқувчи b_j оқимларга эга. Бошида i -боғламадан j -га ўлчамсиз матрица тузилади:

$$P_{ij}(T) = Q_i^{\text{чик}} / (\sum Q_i^{\text{чик}} - Q_i^{\text{чик}}).$$

Сўнг чиқишда оқимларни регистрация қиладиган ҳисоблагичлар кўрсаткичи бўйича боғламалар ўртасидаги юкламанинг ўлчамли матрицаси ҳисобланади:

$$Q_{ij}(T) = Q_i^{\text{кпр}}(T) \times P_{ij}(T).$$

Йўл узунлигининг суммаси:

$$\sum \sum D = [n \times (n - 1) \times L \times (n - 1)] / 3 \times (n - 1).$$

k -чи ташишнинг тўлдирилиши:

$$S_k = \sum Q_1^{\text{кпр}} \times \sum Q_1^{\text{кпр}} / \sum Q_1^{\text{кпр}}.$$

Яна ташишлар юкламасини боғламали оқимлар ўртасидаги матрицадан келиб чиққан ҳолда ҳисоблаш мумкин, аммо бу кўп вақт сарфлашни талаб қилади.

1.5.1.2. Ҳисоблаш қисми.

1.5.1.2.1. Шартга кўра, бизга боғламалар сони маълум $n = 5$. Яна биз чизикли тармоқ узунлигини ҳисоблаб топдик $L_c = 29,4$ км. Энди якуний ҳисоблашга ўтамиз:

$$\gamma = 5 \times (5-1) = 20$$

$$\beta_{\max} = (5^2 - 1) / 4 = 6$$

$$Q_c = 4 \times 5 \times E / T \times (5 + 1) = 20 \times E / T \times 6 = 3,3 E / T$$

$$D_{ij} = 29,4 \times (5 + 1) / 3 \times (5 - 1) = 14,7$$

$$\sum \sum D_{ij} = [5 \times (5 - 1) \times 29,4 \times (5 + 1)] / 3 \times (5 - 1) = 294.$$

1.5.1.2.2. Шартга кўра, бизга боғламалар сони маълум $n = 5$. Яна биз чизикли тармоқ узунлигини ҳисоблаб топдик $L_c = 44,6$ км. Энди якуний ҳисоблашга ўтамиз:

$$\gamma = 5 \times (5-1) = 20$$

$$\beta_{\max} = (5^2 - 1) / 4 = 6$$

$$Q_c = 4 \times 5 \times E / T \times (5 + 1) = 20 \times E / T \times 6 = 3,3 E / T$$

$$D_{ij} = 44,6 \times (5 + 1) / 3 \times (5 - 1) = 22,3$$

$$\sum \sum D_{ij} = [5 \times (5 - 1) \times 44,6 \times (5 + 1)] / 3 \times (5 - 1) = 446.$$

1.5.2. Ташишнинг айланма тармоғи

1.5.2.1. Назарий қисм

Икки томонлама ёйли айланма тармоқ ёғочсимон тармоққа нисбатан минимал ортиқчалик билан транспорт тизимининг мисоли бўлиб келмоқда. Айлана ҳар бир юк учун берилган оралик масофани икки йўл билан босиб ўтиш имконини беради, бунда йўллардан бири вақт, бири масофа бўйича оптимал бўлиши мумкин.

Почтани жўнатишда энг қисқа масофа бўйича қулайлик амалга оширилади. Шу тариқа юк йўли узунлиги 1 дан та $(n - 1)/2$ ёйгача бўлган интервалда тақсимланган тасодифий катталиқдан иборатдир. Фараз қилайдик, чиқиш ва киришлар босими бир хил. Айланадаги ёй n ўлчамли боғламалар билан алмаштирилади:

$$\beta = n^2 / 8 \quad (n - \text{тоқ});$$

$$\beta = (n^2 - 1) / 8 \quad (n - \text{жуфт}).$$

Барча айлана жилғасининг суммали узунлиги:

$$\sum \sum D_{ij} = L \times n^3 / 8 \quad (n - \text{тоқ});$$

$$\sum \sum D_{ij} = [L \times n \times (n^2 - 1)] / 8 \quad (n - \text{жуфт}).$$

Йўлнинг ўртача узунлиги:

$$D_{ij} = L \times (n + 1) / 4 \quad (L = \text{const}).$$

Агар айланада доимий узунликни боғламалар сони ошиб борса, унда:

$$D_{ij} = L_c \times (n + 1) / (4 \times n) \quad (n - \text{тоқ});$$

$$D_{ij} = L \times n / (4 \times n \times (n - 1)) \quad (n - \text{жуфт})$$

Шу тариқа икки томонлама айлана бўйича йўлнинг ўртача узунлиги бир томонлама айлана бўйича йўлнинг ўртача узунлигидан икки баробар кам.

Ташишларнинг ўртача ҳажми:

$$Q_c = 8 \times E \times n / (T \times (n + 1)) \quad (n - \text{ток});$$

$$Q_c = 8 \times E \times (n - 1) / (n \times T) \quad (n - \text{жуфт}).$$

Икки томонлама айлананинг ўлчами ошиб бориши билан ташиш ҳажми бир томонлама айлананинг ташишлар ҳажмига нисбатан тўрт баробар кўп.

1.5.2.2. Ҳисоблаш қисми

1.5.2.2.1. Шартга кўра, бизга боғламалар сони маълум $n = 5$. Шунингдек, биз айлана тармоқ узунлигини аниқлаб олдик $L_c = 37,4$ км. Энди якуний ҳисоблашга ўтамыз:

$$\beta = (5^2 - 1) / 8 = (25 - 1) / 8 = 3$$

$$\Sigma \Sigma D_{ij} = 37,4 \times 5 \times (25 - 1) / 8 = 561$$

$$D_{ij} = 37,4 \times (5 + 1) / (4 \times 5) = 11,22$$

$$Q_c = 8 \times 5 \times E / ((5 + 1) \times T) = 6,7 E / T$$

1.5.2.2.2. Шартга кўра, бизга боғламалар сони маълум $n = 5$. Шунингдек, биз айлана тармоқ узунлигини аниқлаб олдик $L_c = 53,6$ км. Энди якуний ҳисоблашга ўтамыз:

$$\beta = (5^2 - 1) / 8 = (25 - 1) / 8 = 3$$

$$\Sigma \Sigma D_{ij} = 53,6 \times 5 \times (25 - 1) / 8 = 804$$

$$D_{ij} = 53,6 \times (5 + 1) / (4 \times 5) = 16,08$$

$$Q_c = 8 \times 5 \times E / ((5 + 1) \times T) = 6,7 E / T$$

1.5.3. Юлдузсимон тармоқ

1.5.3.1. Назарий қисм

Юлдузсимон тармоқлар дарахтсимонлар қаторига тааллуқлидир. Икки томонлама қовурғалари мавжуд юлдузсимон тармоқнинг умумий жилғалар γ сони:

$$\gamma = n \times (n - 1).$$

Жилғалар сони исталган кесим қовурғада $n-1$ га тенг, фақат киришлар ва чиқишлар босими бир хил бўлиши шarti билан.

“Юлдуз” бўйича етказиладиган маълумотларнинг ўртача ҳажми, унинг ривожланиши билан боғламалар сонига пропорционал ҳолда ўсади:

$$Q = E \times n / T.$$

Марказий боғламадан транзит жилғалар сони:

$$V_T = (n - 1) \times (n - 2).$$

Марказий боғламадан транзит оқимининг ўртача ҳажми:

$$Q_T = (n - 2) \times E / T$$

Битта вақтда “юлдуз” нурлари бўйича ташиладиган маълумотларнинг ўртача ҳажми:

$$Q_M = Q + \Sigma Q_T = E \times (2n - 1) / T$$

“Юлдуз”да жилға узунлигининг суммаси:

$$\Sigma \Sigma D_{ij} = 2 \times L \times (n - 1) \times 2$$

“Юлдуз”да жилғанинг ўртача узунлиги:

$$D_{ij} = [2 \times L \times (n - 1)] / n.$$

бу ерда L - коворға узунлиги.

“Юлдуз”да жилға узунлигининг суммаси:

$$\Sigma \Sigma D_{ij} = 2 \times L \times (n - 2)^2.$$

“Юлдуз”да маълумотлар етказилиши бўйича иш:

$$A = Q \times D_{ij} = 2 \times E \times L \times (n - 1) / T.$$

1.5.3.2. Ҳисоблаш қисми

1.5.3.2.1. Шартга кўра, бизга боғламалар сони маълум $n = 5$. шунингдек биз юлдузсимон тармоқ узунлигини ҳисоблаб топдик $L_c = 22,8$ км. Энди ҳисоблашга ўтамыз:

$$\gamma = 5 \times (5-1) = 20$$

$$\beta_T = (5 - 1) \times (5 - 2) = 12$$

$$Q_M = E \times (2 \times 5 - 1) / T = 9 \text{ E} / T$$

$$D_{ij} = 2 \times 22,8 \times (5 - 1) / 5 = 36,48$$

$$\Sigma \Sigma D_{ij} = 2 \times 22,8 \times (5 - 2)^2 = 410,4$$

1.5.3.2.2 Шартга кўра, бизга боғламалар сони маълум $n = 5$. шунингдек биз юлдузсимон тармоқ узунлигини ҳисоблаб топдик $L_c = 33,2$ км. Энди ҳисоблашга ўтамыз:

$$\gamma = 5 \times (5-1) = 20$$

$$\beta_T = (5 - 1) \times (5 - 2) = 12$$

$$Q_M = E \times (2 \times 5 - 1) / T = 9 \text{ E} / T$$

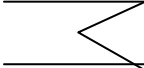
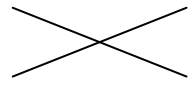
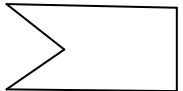
$$D_{ij} = 2 \times 33,2 \times (5 - 1) / 5 = 53,12$$

$$\Sigma \Sigma D_{ij} = 2 \times 33,2 \times (5 - 2)^2 = 597,6$$

1.5.4. Яқуний таҳлил

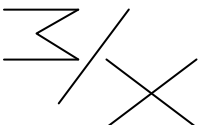
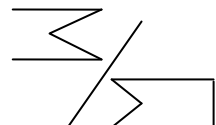
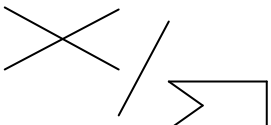
1.5.4.1. Чизиқли, айлана ва юлдузсимон тармоқларнинг ҳисобланган сонларини 1-жадвалга киритамиз.

1-жадвал.

Эксплуатацион кўрсаткичлар / Тармоқлар турлари			
L_c	29,4	22,8	37,4
$\Sigma \Sigma D_{ij}$	294	410,4	561
D_{ij}	14,7	36,48	11,22
B	6	12	3
Q_c	3,3 Е /Т	9 Е /Т	6,7 Е /Т

2-жадвалда тармоқ вариантлари тузилишини узунлик ва эксплуатацион кўрсаткичлар бўйича муносабат кўрсатилган.

2-жадвал.

Эксплуатацион кўрсаткичлар / Таққослаш вариантлари			
L_c	1,29	0,79	0,61
$\Sigma \Sigma D_{ij}$	0,72	0,52	0,73
D_{ij}	0,4	1,31	3,25
B	0,5	2	4
$Q_c \times E/T$	0,37	0,49	1,34

L_c тармоқ узунлиги бўйича таққослашни амалга оширамиз:

I. Шу тариқа, 1-вариант шуни кўрсатдики, чизиқли тармоқ юлдузсимон тармоқдан 1,29 марта узунроқ, яъни чизиқли 29 % га узунроқ.

II. Иккинчи вариант шуни кўрсатдики, чизиқли тармоқ айлана тармоқдан 0,79 ни ташкил қилади, яъни у айлана тармоққа нисбатан 11 % га ютуқни беради.

III. Учинчи вариант шуни кўрсатдики, юлдузсимон тармоқ айланадан 0,61 ни ташкил қилади, яъни айлана тармоқ юлдузсимон тармоқдан 38 % га узунроқ.

Бундан келиб чиқадики, узунлик бўйича энг кўп ютуқни бизга юлдузсимон тармоқ беради.

$\Sigma \Sigma D_{ij}$ суммали узунлик бўйича таққослашни амалга оширамиз:

I. Чизикли тармоқ юлдузсимон тармоққа ўз жойини бўшатиб беради ва 0,72 ни ташкил қилади, яъни чизикли тармоқ юлдузсимондан 1 % га калта.

II. Чизикли тармоқнинг айланмага бўлган муносабатидан шундай хулоса қилиш мумкин, сўнггиси 38 % га ютмоқда.

III. Айлана тармоқ эса ўз ўрнида юлдузсимондан 0.99 % га ошиб кетмоқда.

Бундан келиб чиқадики, суммали узунлик бўйича энг кўп ютукни бизга чизикли тармоқ беради.

D_{ij} йўлнинг ўртача узунлиги бўйича таққослашни амалга оширамиз:

I. Чизикли тармоқ юлдузсимондан 0,4 ни ташкил қилади. Бу шуни билдирадики, юлдузсимон тармоқ чизикли тармоқдан афзалроқ.

II. Ўз навбатида чизикли тармоқ айланмадан 48 % га илгарилаб кетган. Юлдузсимон тармоқ эса айланмадан 3,3 мартага кўпроқ.

III. Бундан юлдузсимон тармоқнинг айланмадан афзаллиги келиб чиқади.

Бундан келиб чиқадики, йўлнинг ўртача узунлиги бўйича айланма тармоқни қўллаш кам чиқимлидир.

β марказий тармоқдан транзит жилғаларни сони бўйича таққослашни амалга оширамиз:

I. Биринчи вариантдан кўриниб турибдики, чизикли тармоқ юлдузсимондан 0,5 ни ташкил қилади, яъни у 50 % га калта ёки ярмини ташкил қилади.

II. Иккинчи вариантда шу нарса кўрсатилганки, чизикли тармоқ айланма тармоқдан икки марта кўп.

III. Учинчи вариантда айланма тармоқ юлдузсимондан чоракни ташкил қилади.

Бундан келиб чиқадики, айланма тармоқни қўллаш бизга кўпроқ ютукни беради.

Q_c тармоғи бўйича маълумотларни ўтказишни ҳажми бўйича таққослашни амалга оширамиз:

I. Чизикли тармоқ юлдузсимондан 0,37 ни ташкил қилади. Бу шуни билдирадики, юлдузсимон тармоқ 63 % га ортиқ.

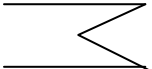
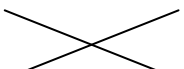
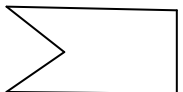
II. Айланма тармоқ чизиклидан 51 % га афзалроқ.

III. Юлдузсимон тармоқ эса айланмадан афзал ва 1,34 ни ташкил қилади, яъни 34 % га узунроқ.

Бундан келиб чиқадики, тармоқ бўйича ҳаракатланадиган маълумотларни ҳажм бўйича ютукни бизга чизикли тармоқ беради.

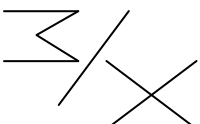
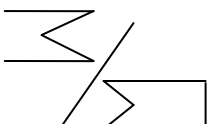
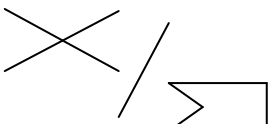
1.5.4.2. Чизикли, айлана ва юлдузсимон тармоқларнинг ҳисобланган сонларини 1-жадвалга киритамиз.

1-жадвал.

Эксплуатацион кўрсаткичлар Тармоқлар турлари			
L_C	44,6	33,2	53,6
$\Sigma \Sigma D_{ij}$	446	597,6	804
D_{ij}	22,3	53,12	16,08
B	6	12	3
Q_C	3,3 Е /Т	9 Е /Т	6,7 Е /Т

2-жадвалда тармоқ вариантлари тузилишини узунлик ва эксплуатацион кўрсаткичлар бўйича муносабат кўрсатилган.

2-жадвал.

Эксплуатацион кўрсаткичлар Таққослаш вариантлари			
L_C	1,34	0,83	0,62
$\Sigma \Sigma D_{ij}$	0,75	0,55	0,74
D_{ij}	0,42	1,4	3,30
B	0,5	2	4
$Q_C \times E/T$	0,37	0,49	1,34

L_C тармоқ узунлиги бўйича таққослашни амалга оширамиз:

IV. Шу тариқа, 1-вариант шуни кўрсатдики, чизикли тармоқ юлдузсимон тармоқдан 1,34 марта узунроқ, яъни чизикли 34 % га узунроқ.

V. Иккинчи вариант шуни кўрсатдики, чизикли тармоқ айлана тармоқдан 0,83 ни ташкил қилади, яъни у айлана тармоққа нисбатан 5 % га ютуқни беради.

VI. Учинчи вариант шуни кўрсатдики, юлдузсимон тармоқ айланадан 0,62 ни ташкил қилади, яъни айлана тармоқ юлдузсимон тармоқдан 37,2 % га узунроқ.

Бундан келиб чиқадики, узунлик бўйича энг кўп ютуқни бизга юлдузсимон тармоқ беради.

$\Sigma \Sigma D_{ij}$ суммали узунлик бўйича таққослашни амалга оширамиз:

IV. Чизикли тармоқ юлдузсимон тармоққа ўз жойини бўшатиб беради ва 0,75 ни ташкил қилади, яъни чизикли тармоқ юлдузсимондан 29 % га калта.

V. Чизикли тармоқнинг айланмага бўлган муносабатидан шундай хулоса қилиш мумкин, сўнггиси 46,5 % га ютмоқда.

VI. Айлана тармоқ эса ўз ўрнида юлдузсимондан 24,7 % га ошиб кетмоқда.

Бундан келиб чиқадики, суммали узунлик бўйича энг кўп ютукни бизга чизикли тармоқ беради.

D_{ij} йўлнинг ўртача узунлиги бўйича таққослашни амалга оширамиз:

IV. Чизикли тармоқ юлдузсимондан 0,42 ни ташкил қилади. Бу шуни билдирадики, юлдузсимон тармоқ чизикли тармоқдан афзалроқ.

V. Ўз навбатида чизикли тармоқ айланмадан 33,7 % га илгарилаб кетган. Юлдузсимон тармоқ эса айланмадан 3,35 мартага кўпроқ.

VI. Бундан юлдузсимон тармоқнинг айланмадан афзаллиги келиб чиқади.

Бундан келиб чиқадики, йўлнинг ўртача узунлиги бўйича айланма тармоқни қўллаш кам чиқимлидир.

β марказий тармоқдан транзит жилғаларни сони бўйича таққослашни амалга оширамиз:

IV. Биринчи вариантдан кўриниб турибдики, чизикли тармоқ юлдузсимондан 0,5 ни ташкил қилади, яъни у 50 % га калта ёки ярмини ташкил қилади.

V. Иккинчи вариантда шу нарса кўрсатилганки, чизикли тармоқ айланма тармоқдан икки марта кўп.

VI. Учинчи вариантда айланма тармоқ юлдузсимондан чоракни ташкил қилади.

Бундан келиб чиқадики, айланма тармоқни қўллаш бизга кўпроқ ютукни беради.

Q_c тармоғи бўйича маълумотларни ўтказишни ҳажми бўйича таққослашни амалга оширамиз:

IV. Чизикли тармоқ юлдузсимондан 0,37 ни ташкил қилади. Бу шуни билдирадики, юлдузсимон тармоқ 63 % га ортик.

V. Айланма тармоқ чизиклидан 51 % га афзалроқ.

VI. Юлдузсимон тармоқ эса айланмадан афзал ва 1,34 ни ташкил қилади, яъни 34 % га узунроқ.

Бундан келиб чиқадики, тармоқ бўйича ҳаракатланадиган маълумотларни ҳажм бўйича ютукни бизга чизикли тармоқ беради.

1.6. Штейнер теоремаси билан кўриб чиқиладиган тармоқ вариантлари тармоқ узунликларини таққослаш.

$$\text{a) } L_{\text{Шт}} = [AP + BP + PC] \times 2 = [5,4 + 2,7 + 5,4] \times 2 = 27 \text{ км.}$$

$$L_{\text{С}}^{\text{Чизик}} = 29,4 \text{ км. } L_{\text{С}}^{\text{Шт}} = 27 \text{ км.}$$

$$(29,4 - 27) / 29,4 \times 100 \% = 8,16\%.$$

$$L_{\text{С}}^{\text{Айланма}} = 37,4 \text{ км. } L_{\text{С}}^{\text{Шт}} = 27 \text{ км.}$$

$$(37,4 - 27) / 37,4 \times 100 \% = 27,8 \%.$$

$$L_{\text{С}}^{\text{Юлдуз}} = 20 \text{ км. } L_{\text{С}}^{\text{Шт}} = 27 \text{ км.}$$

$$(27 - 20) / 27 \times 100 \% = 25,9\%.$$

Кўрсатилган ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, Штейнер теоремаси ёрдами билан топилган тарқ, барча учта мавжуд тармоқ вариантларидан кам чиқимлидир.

$$\text{b) } L_{\text{Шт}} = [5,95 + 2,975 + 5,95] \times 2 = 29,75 \text{ км.}$$

$$L_{\text{С}}^{\text{Чизик}} = 44,6 \text{ км. } L_{\text{С}}^{\text{Шт}} = 29,75 \text{ км.}$$

$$(44,6 - 29,75) / 44,6 \times 100 \% = 33,29 \%.$$

$$L_{\text{С}}^{\text{Айлама}} = 53,6 \text{ км. } L_{\text{С}}^{\text{Шт}} = 29,75 \text{ км.}$$

$$(53,6 - 29,75) / 53,6 \times 100 \% = 44,5 \%.$$

$$L_{\text{С}}^{\text{Юлдуз}} = 33,2 \text{ км. } L_{\text{С}}^{\text{Шт}} = 29,75 \text{ км.}$$

$$(33,2 - 29,75) / 33,2 \times 100 \% = 10,4 \%.$$

Кўрсатилган ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, Штейнер теоремаси ёрдами билан топилган тармоқ узунлиги барча учта мавжуд тармоқ вариантларидан кам чиқимлидир.

1.7. а ва б ларнинг икки хил қийматларида тармоқ вариантлари тармоқ узунликларини таққослаш

а ва б ларнинг икки хил қийматларида тармоқ узунликларини таққослаймиз:

1. L_C –бўйича:

I. Биринчи қийматлардан иккинчи қийматлар 1,29 га 1,34 га бўлиб, 29% ва 34%, 15% га кискарок.

II. Иккинчи вариантда қийматлар 0,79 ва 0,83 ни ташкил қилиб, чизикли тармоқ айланма тармоқдан 11% ва 20% булиб 5 % ютуқни беради.

III. Учинчи вариантда юлдузсимон тармоқ айланма тармоқнинг мос равишда 0,61 ва 0,62 ни ташкил этиб 0,01 га яъни ҳар иккала ҳолда айланма тармоқ юлдузсимон тармоқдан 38% ни ва 37,2%ни бериб, 1% га узунроқ.

Бундан келиб чиқадики, узунлик бўйича биринчи қийматлар иккинчи қийматлардан чизикли тармоқ айлана тармоқдан 15,%га кискарокдир.

2. $\sum \sum D_{ij}$ -бўйича:

I. Чизикли тармоққа нисбатан юлдузсимон тармоқ мос равишда 0.72 ва 0.75 ни яъни узунроқ бўлиб, 8% га узун бўлади.

II. Ҳар икки қийматларда чизикли тармоқ юлдузсимон тармоқдан мос равишда 0,52 ва 0,55 ни курсатиб 41% ва 46% ни ташкил этиб 5,5% ютуққа купрок эга.

III. Айлана тармоқ эса юлдузсимон тармоқдан мос равишда ҳар иккала қийматда 26% ва 24% курсатиб 1,3% га кўп булади.

Бундан келиб чиқадики, суммали узунлик бўйича энг кўп ютуқни чизикли тармоқ берса. Ютқизишни юлдузсимон тармоқ беради.

3. D_{ij} -бўйича:

I. Юлдузсимон чизикли тармоқдан ҳар иккала қийматларда мос равишда 0,4ва 0,42 бўлиб. Афзалроқ. Лекин иккинчи қиймат 0.001 га кўпроқдир.

II. Бу ҳолатда чизикли айланадан кискарок мос равишда 1,31 ва 1,4 булиб 0,14 га камайган.

III. III ҳолатларда ҳар иккала қийматлар жуда бир бирига яқин 3,25 ва 3,3 булиб 0,05га купрок булади.

Бундан келиб чиқадики, йўлнинг ўртача узунлиги бўйича айланма тармоқни кўллаш иккинчи қийматларда 15,2 %га камаяди.

Хулоса

Республикамызда почта алоқасини ташкил етиш унча ривожланмаганлигини яққол кўришимиз мумкин. Почта хизмати етказиб бериши лозим бўлган ҳар қандай предметни қисқа ва самарали йўл билан манзилига ўз вақтида етказиб беришни ўз олдига мақсад қилиб қўйган. Лекин сўнгги ҳолатлар почта алоқаси кучсиз техник жиҳозланганлиги тўғрисида яққол далил бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Бундай камчиликларни аста сўкинлик билан жой-жойига қўйиш бизнинг зиммамизга тушмоқда.....Албатта келжакда келажак авлод бу вазифани оқилона бажарганлигимиздан мамнун бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Э. А. Буланов, Ю.И. Третенко. “Подъемно- транспортые и погрузочноразгрузочные устройства почтовой связи”.”Радио и связь” Москва 2010.
2. Птицын. Г.А. Модели обработки и перевозки почты-М.: -МИС.2008
3. В.П.Леонтьев “Персональный компьютер” Москва “Олма-Пресс ”2003.
4. Э.Б. Ачилов, Б.Х. Маъмуров “Почта хизматининг назарий асослари” фанидан маърузалар матни, Тошкент 2013 йил.
5. www.pochta.uz
6. www.ccitt.uz