ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Телекоммуникациялық желілер және жүйелер **кафедрасы**

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
т.ғ.к., профессор Байкенов А.С.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ «____» _____20___ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: OpNET Modeler бағдарламасы көмегімен корпоративтік желіні талдау

5В071900–Радиотехника,электроника және телекоммуникациялар **мамандығы бойынша**
Орындаған Серикахметова Г. Б. (аты - жөні) УКТк 14-1 (тобы)
Жетекші аға оқытушы Кожабаева И. Б.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, қолы)

Кеңесшілер:
Экономикалық бөлім бойынша:
аға оқытушы Касым Р.Т.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «16» мамыр 2018 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
аға оқытушы Бекмуратова Н.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «16» мамыр 2018 ж.
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша:
аға оқытушы Абилов Д.А.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «24» 05 2018 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: аға оқытушы Абилов Д.А.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «24» 05 2018 ж.
(қолы)

Пікір жазушы: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «____» _____20___ж.
(қолы)

Алматы 2018

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Ғарыштық инженерия және телекоммуникациялар институты
Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы
Телекоммуникациялық желілер және жүйелер кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Серикахметова Гульмира Бериковна
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы OpNET Modeler бағдарламасы көмегімен корпоративтік желіні талдау

ректордың «23» 10. 2017 №155 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «24» қаңтар 2018 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері):

35 жұмыс станциясы; желіні кеңейту үшін жұмыс станция саны-50; коммутатор саны-2, маршрутизатор саны – 1; жұмыс уақыты – 8 сағат; сервер саны – 1.

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

Кіріспе
1 Корпоративтік желі құрылымының негіздері
2 OpNET Modeler бағдарламасы көмегімен корпоративтік желі модельін құру және талдау
3 Есептеу бөлімі
4 Өмір тіршілігі қауіпсіздігі
5 Бизнес-жоспар
Қорытынды
Әдебиеттер тізімі

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі:

Корпоративтік желі үлгісі
OpNET (Riverbed) Modeler V.17.5. бағдарламалық-сервердің басты беті
Корпоративтік желінің OpNET Modeler бағдарламасындағы моделі
Жеңілдетілген корпоративтік желінің сұлбасы
Сервер кірісіндегі трафик
Ақпарат алмасудың салыстырмалы талдауы
Модельдеу уақытындағы компьютерлер жұмыстемесі

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - С-ПБ: Питер, 2006.
2. Щербаков М.А. Информационные сети и технологии. - М: Высшая школа, 2008.
3. Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Проектирование и моделирование сетей связи в системе Riverbed Modeler. - Самара: 2006.
4. Базылов Қ.Б. Кәсіпорын экономикасы Алматы, ЖжБҚ, 2011.

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Негізгі бөлім	Абиров Д.Н.	24.05.2018	
Есептеу тех. қ.б.	Абиров Д.Н.	24.05.2018	
Модельдеу бөлімі	Абиров Д.Н.	24.05.2018	
Өміртіршілік қауіпсіздігі	Бекмуратова Н.С.	16.05.2018	
Экономика	Қасымов Р.Т.	16.05.2018	

дипломдық жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Кіріспе	30.01.18	орындалды
2	Корпоративтік желі құрылымының негіздері	30.01.18	орындалды
3	Корпоративтік желі түсінігі	30.01.18	орындалды
4	Корпоративтік желіні талдау	5.02.18	орындалды
5	OpNET бағдарламасы көмегімен корпоративтік желінің модельін құру және талдау	19.02.18	орындалды
6	OpNET (Riverbed) Modeler V.17.5 бағдарламасының функционалдығымен танысу	19.02.18	орындалды
7.	OpNET Modeler бағдарламасында корпоративтік желінің моделін құру	5.03.18.	орындалды
8	Желіні кеңейту сценарийі	20.03.18	орындалды
9	Есептеу бөлімі	29.03.18	орындалды
10	Желі жұмысының есептеу	29.03.18	орындалды
11	Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімі	11.04.18	орындалды
12	Экономикалық бөлім	24.04.18	орындалды
13	Қорытынды	30.04.18	орындалды

Тапсырманың берілген уақыты «12» қаңтар 2018 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ т.ғ.к., профессор Байкенов А.С.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі _____ аға оқытушы Абилов Д.А.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Серикахметова Г.Б.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жобада OpNET (Riverbed) Modeler бағдарламасы көмегімен корпоративтік желіге талдау жасалды. Талдау корпоративтік желінің кеңейтілген сұлбасымен салыстыру арқылы жүргізілді. Есептеу бөлімінде желінің өткізу қабілеті, кешігу ұзақтығы, байланыс линиясының қызмет көрсету сапасы есептелді.

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімінде корпоративтік желіде қолданылатын маңызды құрылғылардың бірі болып табылатын компьютерлерден бөлінетін электромагниттік сеулеленудің адам ағзасына әсері қарастырылды. Экономикалық бөлімде құрылғыларды сатып алуға және орнатуға, бір жылдық қызмет көрсетуге, қызметкерлердің жалақысына кететін шығындар есептелді.

Аннотация

В данной дипломной работе был произведен анализ корпоративной сети с помощью программы OpNET (Riverbed) Modeler. Анализ был произведен путем сравнения расширения корпоративной сети. В расчетной части рассчитывались пропускная способность сети, задержки, качество обслуживания линии связи.

В разделе безопасности жизнедеятельности рассмотрено влияние электромагнитного излучение компьютера на организм человека. В экономической части рассчитывались расходы на покупку оборудавания и эксплуатацию, на годовое обслуживания и на зарплату сотрудника.

Annotation

This graduation project contains the analysis of corporative network with program OpNET (Riverbed) Modeler. Analysis was done by comparison the extension of corporative network. Throughput of network, delay and communication line`s quality of service is presented in calculating part.

In section health and safety, the effect of electromagnetic radiation from the computers to human`s organism is shown. The consumptions to buy and exploit equipment, to have one year free service and to spend workers` salaries are calculated in economical section.

Мазмұны

Кіріспе 7
1 Корпоративтік желіні құру негіздері 8
1.1 Корпоративтік желі түсінігі 8
1.2 Корпоративтік желіні құрудағы мәселелер 8
1.3 Корпоративтік желілерді талдау 9
1.4 Корпоративтік желіні құру технологиялары 12
1.5 Корпоративтік желінің архитектурасы 18
1.6 Тапсырманың қойылымы 22
2 OPNET бағдарламасы көмегімен корпоративтік желінің моделін құру және талдау 23
2.1 OPNET (Riverbed) Modeler V.17.5 бағдарламасының функцияларымен танысу 23
2.2 Қолданыстағы корпоративтік желң туралы ақпарат 29
2.3 OPNET бағдарламасында моделді әзірлеу 33
2.4 Желінің кеңейтілген сұлбасы 45
3 Есептеу бөлімі 52
3.1 Желі өнімділігін есептеу 52
3.2 Сервер және желі жүктеме коэффициентін есептеу 55
3.3 Желі жүктемесін есептеу 56
4 Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімі 60
4.1 Еңбек шарттарын талдау 60
4.2 Электромагниттік толқындар. Компьютер – электромагниттік сәуле шығару көзі ретінде 61
4.3 Электромагниттік сәулеленудің нормасын есептеу 62
4.4 Компьютердің адам ағзасына әсері 66
4.5 Электромагниттік сәулеленуден адам ағзасын қорғау шаралары 69
5 Экономикалық бөлім 71
5.1 Жоба сипаттамасы 71
5.2 Бизнес-жоспардың мақсаты 71
5.3 Маршрутизатор мен коммутаторды талдау 71
5.4 Өндірістік жоспар 71
5.5 Қаржылық жоспар 72
5.6 Пайдалану шығынын есептеу 73
5.7 Әлеуметтік әсері 76
5.8 Түйін 77
Қорытынды 78
Әдебиеттер тізімі 79

Кіріспе

Корпоративтік желі барлық телекоммуникациялық қосымшаларды (классикалық ақпарат тарату ортасы, телефония, бейнеконференция, бейнені тарату, қатынауды басқару, қорғау мен бейне бақылау құрылғыларының интеграциясы) қамтамасыз ететін ендірілген орта болып саналады. Корпоративтік желінің маңызды құрамдас бөлігі – мобилді қатынас түрі.

Корпоративтік желі қазіргі уақытта кең қолданыстағы желілердің бірі болып табылады, сол себепті бұл дипломдық жұмыс корпоративтік желіні талдауға арналған. Жұмыста корпоративтік желі моделдерін құруда OpNET (Riverbed) Modeler бағдарламасы пайдаланылған; корпоративті желіні зерттеу әдісі мен желі көрсеткіштеріне талдау жасалған.

Корпоративтік желі кез келген көлемдегі кәсіпорынның желісі болғанымен, басқа облыстарда, қалаларда, тіпті, басқа мемлекетте бөлімшелері бар орта және ірі көлемді компаниялар да қолданады. Сол себепті, корпоративтік желі локалды және жаһандық желіні біріктіретін құрамдас желі де бола алады. Қазіргі күнде корпоративтік телекоммуникациялық желіні қолданғандағы маңызды мәселелер: желі өнімділігін, телекоммуникациялық желі құрылымын және оның компоненттерін бағалау, қолданыстағы желіні оңтайландыру және кеңейтуге мүмкіндік алу.

Бұл дипломдық жобаның мақсаты – корпоративтік телекоммуникациялық желіні кеңейту арқылы оған талдау жасау.

Мақсатқа жету үшін төмендегі мәселелерді шешу қажет:

- корпоративтік желі туралы түсінік беру;
- корпоративтік желіні құру технологияларын талдау;
- корпоративтік желінің архитектурасын талдау;
- OpNET (Riverbed) V.17.5 бағдарламасының функцияларымен танысу;
- OpNET V.17.5 бағдарламасында корпоративтік желі моделін құру;
- кеңейтілген желі моделін құру;
- желінің негізгі көрсеткіштерін есептеу;
- еңбек шарты мен өмір тіршілігі қауіпсіздігіне талдау жасау;
- жобаның техникалы-экономикалық есептеулерін жүргізу.

1 Корпоративтік желіні құру негіздері

1.1 Корпоративтік желі түсінігі

Корпоративтік желі – компанияның ережелеріне сай бірыңғай жүйемен басқарылатын және де сол компанияға тиесілі коммуникациялық жүйе. Кез келген корпоративтік желі Ғаламтор -провайдер сияқты коммуникациялық желіден IP-адрестерді бөлу ережесімен, ғаламтор ресурстарымен жұмыс істеуімен ерекшеленеді, әрі бұл ерекшеліктер барлық корпоративтік желілер үшін бірдей. Корпоративтік желіге қарағанда провайдер желісі тек желінің магистральді сегментін ғана бақылайды, солай клиенттеріне өз желі сегментін дербес басқаруға рұқсат береді. Бұл сегмент провайдердің адрестік кеңістік бөлігі бола алады немесе бір немесе бірнеше провайдерлердің адрестері арқылы желілік тарату механизмі көмегімен жасырын бола алады.

Корпоративтік желінің басты тағайындалуы – компания желісінің жұмысын қолдау. Мұндай желінің қолданушылары – сол компания қызметкерлері.

Корпоративтік желіге басқа қаладағы немесе мемлекеттегі бөлімшелері де кіре алады, сонымен қоса локалды, жаһандық желілерге қосылатын құрамдас желі болып табылады.

Бүгінгі күнде сенімді, масштабталатын және толық жұмыс істейтін корпоративтік желіні құру маңызды. Мұндай желіні құрғанда желі көрсеткіштерін бақылап, тексеріп отырудың маңызы да зор, ал кез келген ірі компанияға желіні тез бұғаттау және оның жұмыс істеу қабілетін қамтамасыз ету керек. [1]

1.2 Корпоративтік желіні құрудағы мәселелер

Бүгінгі күнде корпоративтік желіні құруда бірнеше мәселелер бар. Корпоративтік желіні құрғанда шешу керек бірінші мәселе – байланыс арнасын ұйымдастыру мүмкіндігі. Мысалы, бөлінген арнаны жалға алу, мейлі ол жоғары жылдамдықты, төмен жылдамдықты болса да, бір қаланың көлемінде болады, яғни егер сіз қашықтықтағы түйіндерге ауысатын болсаңыз, сәйкесінше бағасы жоғарырақ, ал байланыс сапасы мен сенімділігі төмен болады. Бұл мәселенің шешімі қазір кең қолданыстағы жаһандық желілерді қолдану болып табылады. Бұл жағдайда, арна бойымен байланысты кеңседен желіге жақын орналасқан қатынас түйініне дейін қамтамасыз ету жеткілікті. Берілген түйіндер арасында ақпаратты жеткізу мәселесіне келетін болсақ, оны жаһандық желі қамтамасыз етеді. Қала шегіндегі желіні құрған кезде, желінің масштабталуы мен қолданыстағы жаһандық желілермен өзара байланыса алатын технологияны пайдалану керектігін де ескерген жөн.

Көбінесе, мұндай желі Internet желісі болып табылады. Берілген есепке байланысты, Internet желісі әр түрлі деңгейде қаралады. Ақырғы қолданушыға келетін болсақ, бірінші болып, ақпараттық және пошталық қызметтің бүкіл әлемдік жүйесі қаралады. Заманауи қатынас технологияларымен World Wide Web деп аталатын ақпараттық ресурстарын қосып, Internet Net (желі) деп

аталатын арзан, қолжетімді, жаңа жалпы ақпарат құралын жасап шығарды. Осы жүйеге қосылғандардың барлығы оны белгілі қызмет түрлеріне қосу мүмкіндігін беретін механизм ретінде қабылдайды. Осы механизмді орнату үшін артық нәрселер қажет емес.

Internet желісі корпоративтік желілердің негізі ретінде қолданылады. Егер Internet желісінің құрылымын еске түсіретін болсақ, ақпарат әр түрлі арналар мен мәліметтерді тарату желілер арқылы байланысқан көптеген тәуелсіз, коммерциялық емес түйіндерден өтеді. Internet желісі беретін заманауи қызметтердің дамуы түйіндер мен байланыс арналарын шамадан тыс жүктелуге алып келеді, содан соң жылдамдық пен кез келген ақпаратты тарату сенімділігі төмендейді. Ақпаратты жеткізу уақыты маңызды желілерде Internet технологиясын пайдалану тиімді емес болып табылады. Оған қоса, Internet технологиясы толығымен IP хаттамасына тіркелген, сол себепті қолданушы осы хаттама негізінде жұмыс істейтін қосымшаны қолдануы керек. Егер Internet желісіне басқа қызметті қосатын болсақ, ол қымбат, әрі қиын болып кетеді. Мысалы, егер корпоративтік желіге мобилді қолданушыларды қосқымыз келсе, Internet желісін қолданбаған жөн.

Егер бір қалада ғаламтор желісіне қосылған қолданушы басқа қалада қосылатын болса, ғаламторды қосып беруші компания желіге қатынасты бермейді, себебі желіні қолдануға төлемақыны ол компания алмайды. [2-4]

1.3 Корпоративтік желілерді талдау

Корпоративтік желі – компания жүйесінде қолданылатын қосымшалардың арасында сигналды жіберуді қамтамасыз ететін жүйе. TCP/IP хаттамасы ымен жұмыс істейтін, коммуникациялық ғаламтор тік стандартты қолданатын және де желідегі мәліметтердің жеткізілуін қамтамасыз ететін сервистік қосымшаларды қолданатын кез келген желі корпоративтік желі бола алады.

Корпоративтік желі, негізінен, территорияға бөлінген, яғни қашықта орналасқан кәсіпорындардың түрлі құрылымдарын біріктіреді. Корпоративтік желінің жұмыс істеу негіздері локалды желілерде қолданылатын негіздерден ерекшеленеді, себебі корпоративтік желіні жобалағанда мәліметтер өте аз болады. Және корпоративтік желі қолданылатын қосымшалар мен ол арқылы өтетін сигналдардың өңделеуіне шектеу қоюға міндетті емес.

Корпоративтік телекоммуникациялық желілерді құру процесінде келесі маңызды кезеңдер бар:

- ұйымды зерттеу;
- зерттеу нәтижесі бойынша жүйе құрамы мен оны ұйымдастырудың аппаратты-бағдарламалық тәсілін анықтау. Зерттеу нәтижесі бойынша жүйенің басты құрамдас бөлігін анықтау;
- корпоративтік желінің мәліметтерін басқару жүйесін талдау;
- құжаталмасу мен іскерлік операцияларды автоматтандыру жүйесін таңдау;
- электронды құжаттарды басқару жүйесін анықтау;

- арнайы бағдарламалық құралдарын таңдау.

Зерттеу. Телекоммуникациялық жүйе кәсіпорынға оның негізгі және көмекші міндеттерін орындауда ақпаратты-коммуникациялық көмекпен қамтамасыз ету үшін қажет. Сол себепті, ақпараттық жүйенің активті толықтауыштары мен құрылымын жобалаудан бұрын кәсіпорынның міндеті мен тапсырмасы жайлы ақпарат керек.

Осы сұрақтарға жауапты тек қана егжей-тегжейлі ақпараттық зерттеу жүргізу арқылы таба аламыз. Мұндай зерттеудің мақсаттары:

- функцияның жасалуы мен анықтамасы, оның атқаратын қызметін анықтау;

- барлық бөлімшелердің жұмыс істеу технологиясының сипаттамасын анықтау;

- бөлімшенің жұмыс істеу технологиясы мен ақпараттық ағындарының сипаттамасын алу;

- басты жолдардың сипаттамасы, кіріс, шығыс, ішкі құжаттардың өту алгоритмі және олардың өңдеу технологиясын білу.

Зерттеудің нәтижесі – компания қызметінің моделі, корпоративтік ақпараттық жүйенің жобасы жасалатын моделдің ақпараттық инфрақұрылымы, бағдарламалық құрылғыларға қажетті шарттар және қажет болған жағдайда, қолданбалы бағдарламалық жабдықтауды әзірлеуге қажет болатын ерекшеліктер туралы мәліметтер.

Белгілі жабдықтарды алуда назар аудару керек маңызды мәселе, ол - жабдықпен жұмыс істеу тек қана білікті мамандарға емес, орта білікті мамандарға да түсінікті болуы.

Жүйені зерттеу нәтижесінен клиент/сервер таңдалады. Клиент/сервер фирма көлемінде ақырғы қолданушыға қатынас технологиясын береді, әрі толық ақпараттық орын жасайды. Зерттеу жүйенің ақпараттық-бағдарламалық жүзеге асыруын таңдауға мүмкіндік береді. Ақпраттық жүйені әзірлеудегі негізгі мәселе – корпоративтік деректер базасының басқару жүйесін таңдау. Қазақстандық нарықта Oracle, Informix, Sybase, Ingres деген сияқты элиталық классқа жататын барлық деректер базасының басқару жүйесінің (ДББЖ) түрлері бар. ДББЖ-ның түрін тек алдын ала зерттеу нәтижесі мен қызметтің ақпараттық моделдерін алған соң таңдауға болады.

Корпоративтік желі дегеніміз - бірнеше өзара байланысты қабаттан тұратын жүйе. Соңғы, әрі негізгі қабат – станция қабаты - жинақтау және сигналдарды өңдеу орталығы. Одан кейін станциялар арасында десте таратуды қамтамасыз ететін транспорттық қосымша жүйесі орналасқан. (сурет 1.1). Транспоттық жүйенің үстінде желілік операциялық жүйе орналасқан. Бұл қабат станциядағы қосымшалар жұмысын ұйымдастырады және өз станциясының ресурстарын корпоративтік қолданысқа транспорттық жүйе арқылы түрлендіреді.

1.1-сурет. Корпоративтік желі

Операциялық жүйенің үстінде түрлі қосымшалар жұмыс істейді, бірақ деректердің базалық басқару жүйесінің рөлі ерекше болғандықтан, ол - корпоративтік желінің бөлек қабаты. Бұл қабат негізгі корпоративтік ақпаратты жинақталған түрде сақтап, оларға базалық іздестіру операциясын орындайды.

Осы деңгейдің үстінде жүйелік қызмет көрсету тұр. Олар ДББЖ-ны қолданып, соңғы қолданушыға берілген ақпаратты сәйкес формаға келтіреді, сонымен қоса компанияларға бірдей сәйкес келетіндей етіп, сигналды өңдеудің барлық түрін жасайды. Осы қызмет түрлеріне World Wide Web қызметі, электронды пошта жүйесі, коллективті жұмыс істеу жүйесі және тағы басқалар жатады.

Және соңында, корпоративтік жүйенің жоғарғы деңгейінде көрсетілген бөлімшеге дербес немесе компанияға ортақ міндеттерді орындайтын ерекше ақпараттық жүйе орналасқан. Бұл жүйемен банктің автоматтандыру жүйесі, бухгалтерлік есеп бөлімі, автоматты жобалау, технологиялық процестерді басқару бірдей жұмыс істеуі мысал бола алады. Корпоративтік желінің басты жұмысы – жоғарғы деңгейдің қолданбалы бағдарламаларында, бірақ олардың табысты жұмыс істеуі үшін, басқа қабаттардағы қосымша жүйелердің өз қызметтерін дұрыс орындауы керек. [8-11]

Стратегиялық шешім: бастапқыда ақпарат тек бір нақты деңгейге қатысты немесе сол деңгейдің жеке қосымша жүйесіне қатысты болса да, желінің бірнеше деңгейіне және толық сыртқы түріне әсер етеді. Өнімнің мұндай өзара әсерін желінің даму саясатының технологиясын жобалағанда ескере отыру керек, әйтпесе дереу немесе күтпеген ауысулармен кезігуге болады, мысалы, өз трафигіне сәйкес, жаңа қолданбалы бағдарламаға өткізу

жолағы жеткіліксіз болуы әсерінен желілік технологияны ауыстыру керек болатын жағдай.

Өнеркәсіптік көлемдегі корпоративтік желіні жасау мәселелерін шешу үшін кешенді тәсілді қажет етеді. Корпоративтік ақпараттық жүйені құрудың табысты болуының шешуші факторы әдіснама мен корпоративтік желінің жобалау технологиясы. Жобалаудың заманауи әдіснамалары мен технологиялары ғана мақсатқа сай, әрі міндеттерді орындай алатын желі құра алады. Дипломдық жұмыста корпоративтік желінің талдауына қажетті көрсеткіштер есептеліп, негізгі түсініктер туралы мәліметтер болады.

Желіні құру үшін, біріншіден, желінің логикалық құрылымын анықтап алу керек. Логикалық құрылым корпоративтік жүйенің бағдарламалық жабдықтау орналасқан түйіндердің арасындағы ақпараттық ағынды есептеуге көмектесе алады. Логикалық құрылым туралы мәлімет алған соң желінің түйіндері арасында байланыс арнасын ұйымдастыруға, байланыс арнасына және желілік құрылғыларға қажетті шарттарды анықтауға болады.

Желінің логикалық құрылымынан бөлек, желінің жұмыс істеуін талдауға оның физикалық құрылымын да білу қажет. Физикалық құрылым – кез келген түйіндер арасында мәліметтер таратуға болатын, желінің құрылымын жасайтын құрылғылар, желі түйіні және байланыс арналары. Физикалық құрылымның түйіні дегеніміз – ақпараттық құрылым түйінін жасайтын және орнатылған ресурстар жұмысын қамтамасыз ететін техникалық құрылғылардың біріккен түрі. Мұнда физикалық құрылымның түйіні локалдыжеліге байланысты құрылғылардың кешенін қосатын қиын жүйе бола алады.

Заманауи корпоративтік желілерді және олардың даму үрдістерін талдаудан соң, корпоративтік желілерге қойылатын негізгі талаптарды айта кетсек:

- «мультисервистік» - түрлі ақпаратты (дауыс, бейне) нақты уақытта жібере алу қабілеті, өз базасында керекті сапада түрлі қызметтер көрсету;
- «кең жолақтылық» - қолданушының қалауына қарай кең диапазонда ақпараттың жылдамдығын иілгіш немесе динамикалық түрде өзгерту мүмкіндігі;
- «интеллектуалдығы» - қолданушы жағынан және қызмет көрсетуші жағынан қоңырауларды, қызмет түрлерін және қосылуды басқаруға мүмкіндігі;
- «қатынастың инварианттылығы» - қолданылатын технологияға қарамастан, қызметтерге қатынасты ұйымдастыру мүмкіндігі;
- «масштабталуы» - түйіндер санын және желінің кең жолаққа ұзартылуы, мұнда желінің өндірушілігі төмендемеу керек.

1.4 Корпоративтік желіні құру технологиялары

Корпоративтік желіні құру екі сатыдан тұрады: біріншісі – компанияның локалдыжелісін құру және екіншісі – оны бір компьютерлік желіге біріктіру. Көбінесе корпоративтік желіні құру біріншісіне негізделеді, яғни

корпоративтік желіні құру механизмін таңдау. Бірінші механизм – провайдерден жалға алған байланыс арнасы негізіндегі желі. Екіншісі – виртуалды жеке желілер (VPN) негізіндегі байланыс желісі. Үшіншісі – технологиялық немесе арнайы бөлінген жеке байланыс желілердің болуы, олар жалпы қолданысқа ие желі бола алады. Осы механизмдерді аралас қолдануға болады.

Инженер корпоративтік желі құру технологиясын таңдаған кезде, көп есептелетін мәселелерді қарап, көптеген сұрақтарға жауап беруі керек.

Корпоративтік желіні ұйымдастырудың кең қолданыстағы тәсілдеріне талдау жасайық.

Бірінші тәсіл – компания бөлімшелер арасында өз байланыс желісін ұйымдастыруы. Егер компанияның кеңселері мен бөлімшелері түрлі мемлекет пен қалаларда орналасқан болса, кәбіл ді төсеу мен радиорелейлі байланыс арнасын құру мәселесін шешу керек болады. Бірінші тәсілде жер телімімен, кәріз жүйесін жалға алумен, жолдың геодезиялық салығы, қазба жұмыстары немесе салынып қойған кәріз жүйесіне кәбіл ді төсеуде қиындыққа ұшырауымыз мүмкін (мұның бәрі кәбіл ге және желіні құрушы құрылғыларға кететін ақшаны есептемегенде).

Екінші мәселе, радиорелейлі байланыс арналарының мұнарасын соғу, ірі, биік ғимараттарда орынды жалға алу, жиілікті сәйкестендіру және жиіліктік ресурсты пайдаланғаны үшін ай сайынғы төлем. Мұндай жобаның бағасы шамамен бірнеше миллиондаған теңге. Алайда, желіні құрудың бұл әдісі қолжетімді желілердің ішіндегі жылдамдығы ең жоғары желіні алуға мүмкіндік береді.

Мәселені шешудің екінші тәсілі – виртуалды қосылу. Виртуалды қосылу технологиясына қолданыста бар Ғаламтор желісінің немесе жалпы қолданыстағы желінің үстінен қосылу жатады. Осындай желімен таратылатын мәліметтерді рұқсатсыз қатынастан қорғау үшін көбінесе арнайы хаттамалармен шифрлау қолданылады.

Қазіргі уақытта мұндай желілердің танымалдығы артып келеді. Оның себебі, виртуалды желілерді аздаған уақытта ұйымдастыруға болады. Мұндай шешімнің бағасына келетін болсақ, желіні ұйымдастыру және алдағы қызмет көрсету салыстырмалы түрде арзандау және қолданушыға керекті көптеген есептеулерді жасай алады.

Үшінші тәсілде, компания өзіне провайдерден бөлек желіні сатып алатын болса, мәліметтер базасына, корпоративтік желінің пошталық жүйесіне және корпоративтік телефондық жүйесіне қашықтықтан қатынас орнатуға болады.

Компания провайдерден бөлінген байланыс арнасын жалға алып, кепілденген өткізу қабілеті бар желі ресурстарына қол жеткізе алады.

Бөлінген байланыс арнасы ресурстарын жалға алу бағасы арзандау болғандықтан, компанияға тиімді ұсыныс болып табылады. Сонымен қоса, мәліметтер тарату үшін қызметтерді интеграциялау мүмкіндігіне ие бола алады. Дегенмен, байланыс операторы қызмет көрсету сапасы деген сияқты

шарттарды бұзатын болса, қателікті тауып, жөндеумен қиындықтар туындауы мүмкін. [18-20]

1.1-кестеде корпоративтік желіні құрудың кең қолданыстағы тәсілдері, олардың бағасы, өткізу қабілеті мен қосымша ақпараттар келтірілген.

1.1-кесте. Корпоративтік желі құрудың кең қолданыстағы тәсілдері

	Кәбілді өздігімен тарту	Байланыс арнасын сатып алу	Бөлінген арнаны жалға алу	Виртуалды қосылу
Бағасы	> 2 млн. теңге	400-700 мың теңге	60-100 мың теңге	< 30 мың теңге
Өткізу қабілеті (шамамен)	Таңдалған байланыс арнасына байланысты, <40Тбит/с	10Мбит/с – 100Мбит/с	10Мбит/с – 1Тбит/с	<10Мбит/с
Қосымша	Бағасы ақпарат тарату қашықтығына тікелей байланысты	Егер бөлімшелер бір-бірінен алыс орналасқан болса, провайдер мұндай қызмет түрін көрсетпеуі мүмкін.		Бағасы мәліметтер тарату қашықтығына тәуелді емес.

Корпоративтік желі аясында локалды желіні құруға қатысты сұрақтарға келетін болсақ, құру технологиясын таңдауда тек қана кең қолданыстағыларын талдаймыз. Оның себебі, бір технология (стандарт) аз қолданылған сайын, құрылғыны таңдап, бұғаттау қиынырақ, әрі мұндай желіні жасау қымбатырақ болады. Берілген көрсеткіштер негізіндегі желіні бұғаттау жұмысын жасайтын білікті маманды табу да қиынға соғады. Осыдан корпоративтік желіні құрудың кең тараған стандарттарын белгілейік: 802.3 (Ethernet), 802.11 (Wi-Fi), 802.15 (Bluetooth), 802.16 (WLAN).

Ethernet технологиясын сипаттайтын 802.3 стандарты мәліметті таратуға кәбіл ді жүйені қолданады. Ethernet технологиясының жұмыс істеу аумағы қолданылатын технологияға және таңдалған кәбіл дің түріне тәуелді. Кең таралған Ethernet түрі 802.3u және 802.3ab, олардың өткізу қабілеті 100 Мбит/с және 1000 Мбит/с сәйкесінше, кәбіл категориясы 5 және 6. Тәжірибе жүзінде, 5 категориялы кәбіл ді қолданатын Ethernet технологиясының максималды ұзындығы 90 метр, бұл ұзындық кіші, әрі орта кеңселер желісін құруға жеткілікті. Корпоративтік желілерді құрудың танымал стандарттарының негізгі көрсеткішін 1.6 кестеде көрсетілген.

Bluetooth. Бұл технология 10-100 метр радиустағы құрылғылар арасында ғана хабарлама жібере алады. Байланыс қашықтығы бөгеттерге қатты тәуелді. Bluetooth 2.0 + EDR нұсқасы шамамен 2,1 Мбит/с жылдамдықтағы

мәліметтер таратуды қамтамасыз етеді. Бұл жылдамдық бір-біріне жақын орналасқан 2-3 компьютердің жұмысын қамтамасыз етуге жеткілікті. Бірақ, жылдамдық пен арақашықтықтан бөлек, корпоративтік желінің стандарты ретінде Bluetooth-ді қолдануға рұқсат бермейтін фактілер бар. Bluetooth стандартымен орнатылған байланыстың қорғанысы төмен болады. Оның себебі Bluetooth стандарты корпоративтік желі үшін емес, ұялы байланыс желісінің құрылғылары арасындағы байланысты орнатуға арналған.

1.2-кесте. Локалды желілердің танымал стандарттарын салыстыру

Көрсеткіш	802.3 стандарт	802.11 стандарт
Бағасы	25-150 мың теңге	10-50 мың теңге
Өткізу қабілеті	100-1000 Мбит/с	54-600 Мбит/с
Қосымша	Құрылғының көп түрлілігі	Монтаждаудың оңайлылығы, желінің ауқымдылығы

Wi-Max стандартының әсер ету радиусы 1-10 км, ал өткізу қабілеті 75 Мбит/с. Wi-Max стандартын корпоративтік желіде қолдану таратылатын мәліметті жоғары жылдамдықпен жеткізе алады. Бір Wi-Max ретрансляторын орнатудың қымбаттығы басты қиындық болып тұр. Бұл жағдайды ескерсек, Wi-Max стандартын қолдану компания бөлімшелері арасында байланыс орнатуға тиімдірек.

802.11 Wi-Fi стандарты 45-450 метр диапазонында 54-600 Мбит/с жылдамдықпен жұмыс істейді. Кіші көлемді бір кеңсені қамтуға бұл радиус жеткілікті. Одан бөлек, бұл стандарт бағасы орташа құрылғымен жұмыс істей алады. Осы көрсеткіштерді есептей келе, бұл стандарт кеңседегі компьютерлер арасындағы байланысты орнатуда қолданылады.

Корпоративтік желі, ереже бойынша, бір желілік технология негізінде құрылады – Ethernet (немес Ethernet технологиясының кейбір түрлері – Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet), Token Ring немесе FDDI.

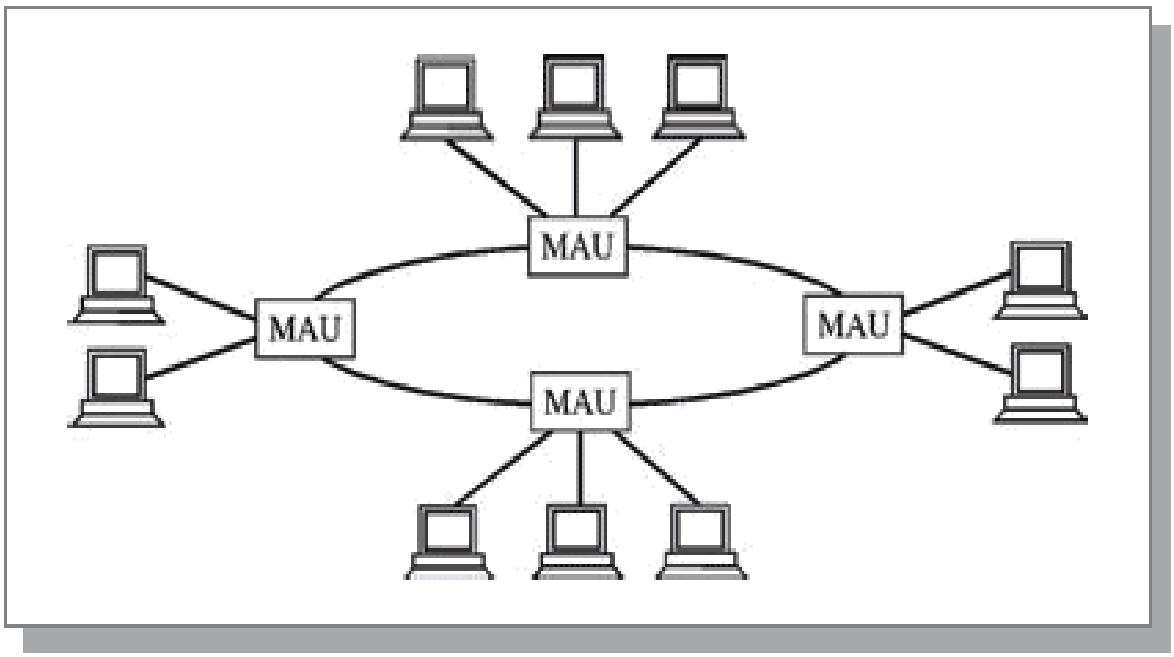
Айтылған технологиялардың артықшылықтары мен кемшіліктерін айта кетейік.

Token Ring желісі (1.2-сурет) «сақина» топологиясын қолданылады, бірақ оның сырты «жұлдыз» топологиясына ұқсайды. Бұл дегеніміз абоненттер (компьютерлер) желіге тікелей емес, ерекше концентраторлар немесе көп станциялы қатынас құрылғылар (MSAU немесе MAU-Multistation Access Unit) арқылы қосылады. Осыған қарай физикалық деңгейде «жұлдыз-сақина» топологиялы желі құрылады. Тәжірибеде, абоненттер қосылмайды, яғни кез келгені бірінші жақын орналасқан абонентке ақпарат жібереді, ал ақпаратты басқа абоненттен қабылдайды.

Token Ring желісінің негізгі техникалық көрсеткіштері:

- IBM 8228 MAU моделі тектес концентраторлардың ең көп саны – 12;
- желідегі абоненттердің ең үлкен саны – 36;

- қолданушылар мен концентраторлар арасындағы кәбіл дің шекті ұзындығы – 45м;
- концентраторлар арасындағы кәбіл дің шекті ұзындығы – 45м;
- барлық концентраторларды қосатын кәбіл дің шекті ұзындығы – 120м;
- мәліметтер тарату жылдамдығы – 4 Мбит/с және 16 Мбит/с.



1.2-сурет. Token Ring желісі

Файл-сервер желіге таратылатын маркерді қалыптастырады. Бұл түйін маркер жоғалып немесе бұзылып кетпеуін қадағалайтын басты монитор болып жұмыс істейді.

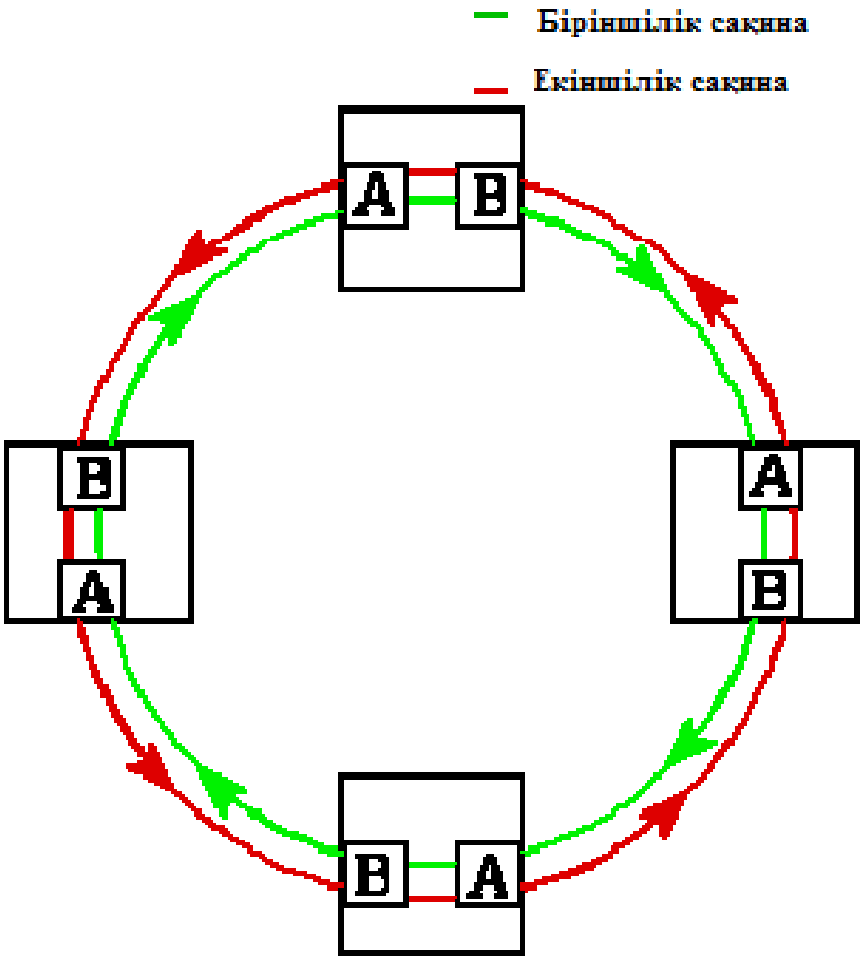
FDDI желісі. FDDI (Fiber Distributed Data Interface) желісі сенімді, жоғары жылдамдықты, үлкен трафикті технологияларға және уақыттық кешігулерге сезімтал қосымшаларға арналған хаттамасы ретінде жасалды. Ол ақпаратты 100 Мбит/с жылдамдықпен тарата алады. Бөлімдегі 500 станцияға дейін қолдай алады. 1.3-кестеде Token Ring желісінің артықшылықтары мен кемшіліктері көрсетілген.

1.3-кесте. Token Ring желісінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары	Кемшіліктері
Хабарламаның жеткізілу сенімділігі	Қатынастың ерекше құрылғылары керек
Мәліметтер тарату ортасында қақтығысулар жоқ	Желіні құру технологиясы қиын
-	Компьютерлерге екі кәбіл қажет – кіріс және шығыс

-	Бағасы

FDDI жарық импульстарын тарататын талшықты-оптикалық арналарда жұмыс істеу үшін және мыс кәбіл ді (5 категориялы - CDDI) жүйеде қолданыла алады. FDDI сенімділікті қамтамасыз етеді, FDDI желісі 2 кері бағытталған сақинадан тұрады (1.3-сурет). Мұнда егер станцияның біреуі қорек көзінен суырылған болса, сақина үзілмейді, керісінше bypass (порттан портқа бағытталған) құрылғысы қосылады.



1.3-сурет. Желінің жалпы сұлбасы

FDDI желісіндегі сақиналар мәліметтердің ортақ бөлінетін тарату ортасы ретінде қаралады, сол себепті бұған қатынастың арнайы тәсілі анықталған. Бұл тәсіл Token Ring желісіне қатынас тәсіліне ұқсас және сол сияқты маркерлі (немесе токендік) сақина деп аталады. 1.4-кестеде FDDI желісінің артықшылықтары мен кемшіліктері келтірілген.

Fast Ethernet желісі. Fast Ethernet желісі 100Base-TX – Ethernet 10Base-T қолданатын желінің «үлкен ағасы». Ол «жұлдыз» топологиясының енгізілуін қамтамасыз етеді. Мәліметтерді тарату жылдамдығы 100 Мбит/с, яғни Ethernet 10Base-T желісімен салыстырғанда 10 есе көп. Ethernet 10Base-T

сияқты, Fast Ethernet 100Base-TX желісінің эталоны «бұралған жұп» кәбілдері (тарату мен мәліметтер тәсіліне бөлек сымдар жұбын енгізу) негізінде жасалады. Мұнда қорғалған және қорғалмаған сымдар да қолданылады, олар коннекторлар қосылатын ұшын (1-1,5 см) есептемегенде, барлық ұзындық бойымен бұралған болуы керек. Ethernet 10Base-T желісіндегідей, бөлім ұзындығы 100 метрден аспауы керек. Сол себепті Fast Ethernet технологиясын станция саны көп болған кезде қолданған тиімді.

1.4 –кесте. FDDI желісінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары	Кемшіліктері
Жақсы қорғаныс	Электрлік сигналды оптикалыққа түрлендіру және керісінше
Ақпарат таратудың қауіпсіздігі	Бағасы
Қолданушылардың көптігі	Орнату
Жүктеменің кез келген деңгейінде тарату ортасында қақтығыстың болмауы	-

10 Gigabit Ethernet ұсынысы қабылданған соң, Ethernet технологиясы қалалық және жалпы желілерде, «операторлық мақсаттағы» корпоративтік және локалды желілерде қолданылып келеді.

Қазіргі уақытта корпоративтік желіні құрудың тағы бір технологиясы бар, ол – аналогты телефония. Мобилді байланыс пен Internet желісін қолданатын балама желілерге қарамастан, кеңседе қолдануда қолайлы бірнеше артықшылықтары бар. Мысалы, жалпы қолданыстағы желіні қолдану арқылы қала ішіндегі қоңыраулар арзан болып келеді. Байланыстың осы түрі көмегімен мынандай қызметтерді орындауға болады:

- кеңсе ішінде және сыртындағы дауыстық байланысты орнату;
- факс көмегімен құжаталмасуды ұйымдастыру мүмкіндігі.

Ақпарат таратудың бұл тәсілі әлі де ұзақ қолданыста болады, себебі компания кеңселері факсты құжаталмасудың негізгі аппараты ретінде қолданады.

Корпоративтік желіні құрудың айтылған технологиялары өткізу қабілеті, радиусы мен бағасы сияқты критериялармен ерекшеленеді. Стандарттар туралы бұл мәліметтер жуықтап есептелген, нақты есептеулер тек құрылғы белгілі болғанда айтуға болады. Осыған қарамастан, жуықтап есептелген мәліметтер де желіні жоспарлаудың бастапқы кезеңдерінде технология таңдауда көмектесе алады, алайда, берілген технологияның біздің елдегі стандартқа сай екені және оның қорғану деңгейі қаншалықты екені белгісіз.

1.5 Корпоративтік желінің архитектурасы

Корпоративтік желінің құрылымын талдаудағы қиындықтар: құрылымды жасаудағы бірегей тәсілінің (қазіргі уақытта корпоративтік желіні

құрудың көп түрі бар) жоқтығы, желі құрылымының сипаттамасы желілік ортада (мысалы, қосымшалар саны және желі түйіндеріне бөлу) шешілетін қолданбалы міндеттердің көрсеткіштеріне тікелей тәуелді, желі құрылымының формальды сипаттауға есептелген математикалық әдістің керек еместігі. Осы мәселелер желіні құруға қажетті құрылғыларға сай, қолданбалы міндеттерді шешетін, желіні құру технологиясына сай желі құрылымын талдайтын модель құруды қажет етеді. Корпоративтік желінің көрсеткіштерін және құрылымының талдауын жасау үшін, алдымен желінің түйіндері мен байланыс арналарының құрылғыларының жүктемелерін есептеуге мүмкіндік беретін модель құру керек. Желі корпоративтік жүйенің бизнес-процестерін ұйымдастыру және ақпаратты жабдықтау үшін жасалғандықтан, желі құрғанда шешу керек мәселе – желілік ортада пайда болатын қолданбалы міндеттер.

Ақпарат таратудың корпоративтік желісі – компанияның барлық құрылымдық бөлімшелердің ақпараттық кеңістігін біріктіретін телекоммуникациялық желі. Корпоративтік желі дыбыс, бейне және мәліметтердің бір уақытта таратуын, әр түйінде орналасқан жүйелік қосымшалардың өзара байланысын, қолданушылардың оған қатынасын қамтамасыз етеді.

Корпоративтік желінің негізгі бөлігі болып табытын локалды есептеуіш желіні заманауи тәсілдер, технологиялар мен құрылғыларды қолданып құрған кездегі басты мақсат – бизнес-талаптарды орнатуға және бизнес-қосымшаларды қолдауға қажетті желінің мүмкіндіктері мен келесі маңызды көрсеткіштер арасындағы тепе-теңдікке жету:

- желінің қатынастығының (high availability) жоғарылығы, 99,99% төмен емес деңгейде;
- жоғары жылдамдықты дестелер коммутациясы
- қосымшалар мен қолданушыларға қызмет көрсету сапасы (QoS);
- ережелер негізінде басқару (policy-based management);
- каталогтар қызметтерімен интеграциялау.

Жасалған немесе жоспарланған бизнес-қосымшалардың дұрыс жұмыс істеуі және мәліметтер, дауыс (мысалы, аудандар арасындағы корпоративтік телефонды байланыс, конференц-қоңыраулар, дауыстық пошта), бейне (мысалы, бейне конференция, бейне тарату, алыстан оқыту) интеграция мүмкіндіктері толықтай желілік инфрақұрылымның интеллектуалдығына тәуелді. Желілік администраторды қажетті саймандармен және желі ресурстарына басымдылықтарын, белгілеу, қолданушылар топтары мен әр түрлі қосымшалар арасындағы серверге қатынаспен қамтамасыз ету керек. Бұл дегеніміз Policy Networking архитектурасын орнату қажет деген сөз. Оның негізгі қызметтік компоненттері мынандай:

- intelligent network – желі инфрақұрылымының интеллектуалды құрылғылары, яғни маршрутизаторлар, коммутаторлар, сипаттау мәселесін шешуге және Policy Services қызметін орнату үшін біріктірілген

(унифицированный) кросс-платформалы қамтамасыз ету бағдарламасына қатынас серверлері;

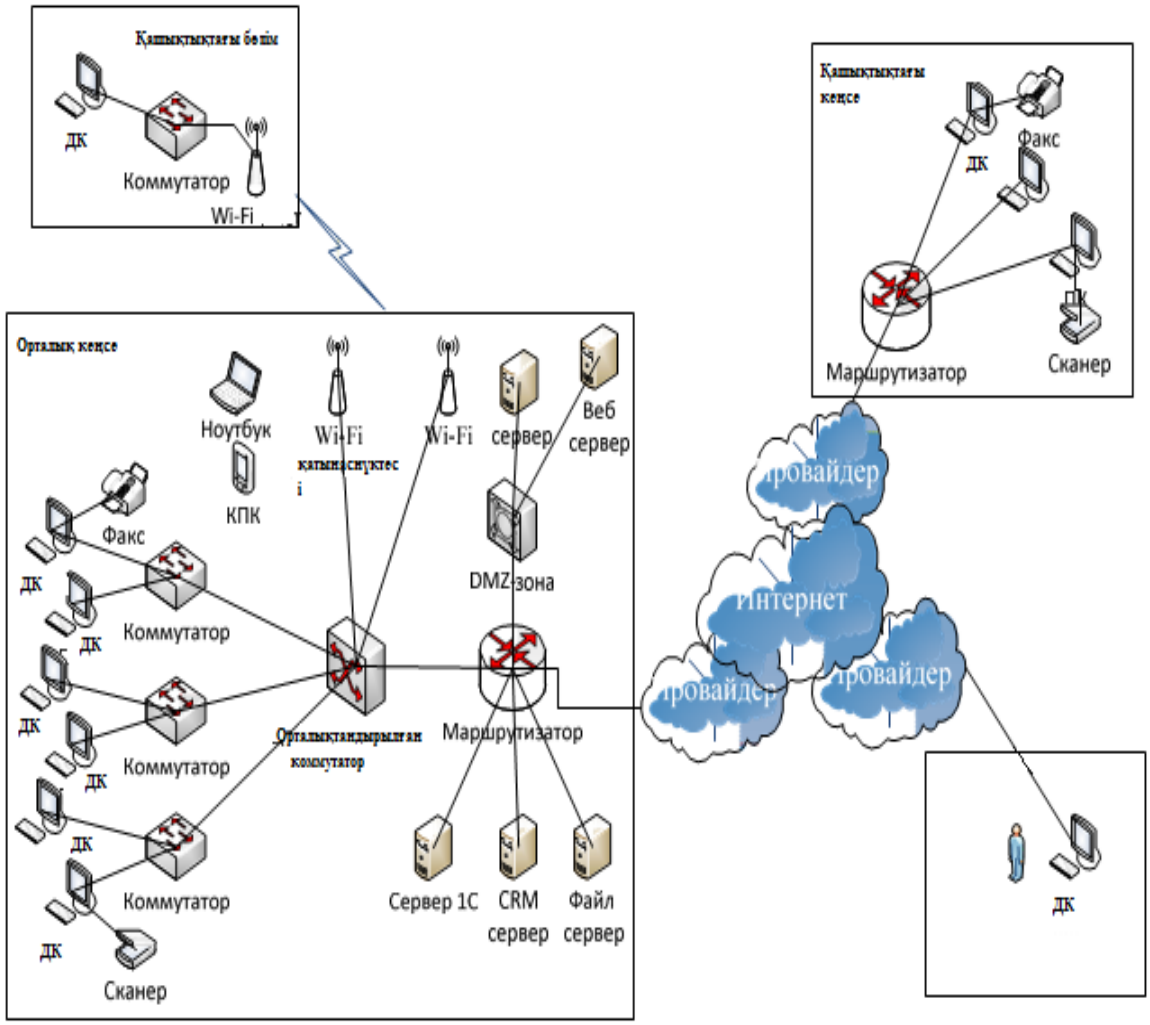
- policy services – бизнес-талапты желі конфигурациясына түрлендіру, қызмет сапасын қосу саясаты (QoS), ресурстарға қатынас ережесінің, желілік қауіпсіздік және басқа желілік қызметтер технологиясы мен құрылғылары.

- registration and Directory Services – желілік адрестерді, қолданушы профилін, қосымшаларды және каталогтағы басқа ақпараттардың динамикалық байланысын қамтамасыз ететін технологиялар мен құрылғылар;

- policy administration – желінің ресурстары мен қызметтерін басқаратын және анықтайтын саясатының ережесіне негізделген орталықтандырылған басқаруды ұйымдастыратын технологиялар мен құрылғылар.

Мәліметтер таратудың корпоративтік желісі дегеніміз – компанияның желілік ресурстарын (серверлер, компьютерлер, принтерлер, модемдер, т.б.) ортақ қолдануға мүмкіндік беретін және желілік мәліметтер базасы, файл алмасу, электронды пошта, IP-телефония, клиенттермен байланыс жүйесі (CRM), басқару жүйесі (ERP) сияқты компания жұмысына қажетті бизнес-қосымшалардың жұмыс істеуін қамтамасыз ететін желі. Кәсіпорын мәліметтерін таратудың корпоративтік желісі 1.4-суретте көрсетілген.

Корпоративтік желі – кәсіпкерліктің дамуына әсері зор, маңызды факторлардың бірі. Корпоративтік желіге басты талап – компанияға қажетті телекоммуникациялық және ақпараттық қызметтерді оптималды бағамен құру.



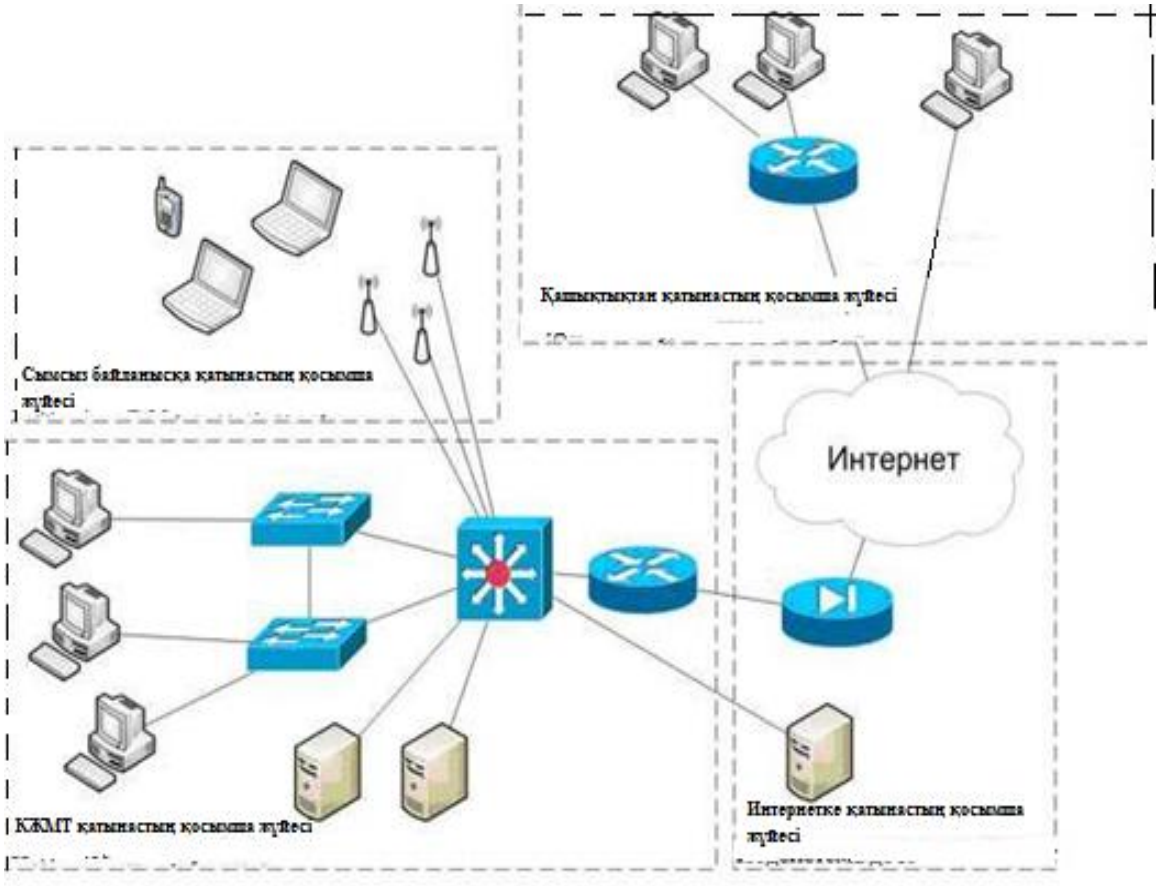
1.4 - сурет. Корпоративтік желі

Осыдан келе, корпоративтік желілер құрудың принциптері төмендегідей:

- трафиктің барлық түрін тарату бір байланыс арнасымен болу керек, яғни, корпоративтік желі мультисервисті болуы керек;
- корпоративтік желі ашық стандарттар мен интерфейстер негізінде, желіні кеңейте алу мен басқа желілерге қосылуды қамтамасыз ету үшін жасалу керек;
- желі жасау мен пайдалануға кететін шығынды азайту үшін, корпоративтік желі дестелер коммутациялы желі болуы керек. Бұл принциптің негізі – арналар коммутациясымен жұмыс істейтін желімен салыстырғанда, дестелер коммутациясымен жұмыс істейтін желіде байланыс арналардың қолданылу тиімділігінің жоғарылығы. Корпоративтік желінің бұл көрсеткіштері желі шығынын азайту кезінде маңызды.

Корпоративтік желіні құрудың тиімді шешімін Cisco Systems компаниясы бере алады, ол желіні модульдік тәсілмен, кәсіпорынның композиттік желілік моделіне сай құруға мүмкіндік береді. Бұл шешім бірнеше кеңседен тұратын кішірек желілерді немесе жүздеген түйіндерді біріктіретін ірі желілерді құру

кезінде қажет. Cisco Systems құрылғылары жаңа модуль мен түйіндер қосу арқылы желіні дамытқанда, желі сипаттамасының сапасын болжау мүмкіндігін және қатені тауып, оны жоюға кететін уақыт үнімділігін қамтамасыз етеді.



1.5 - сурет. КЖМТ қосымша жүйелері

Cisco – маршруттау, коммутациялау, бірегей коммуникация, сымсыз байланыс және қорғаныс деген сияқты ғаламтор -хабарламаға (IP) негізділген желілік технологиялар арасындағы әлемдік көшбасшы. Компания барлық салалардың IP-технологиясына өтуіне бастама болды. Cisco компаниясының қызметтері мен шешімдері еңбек өнімділігін арттыратын, көрсетілетін қызмет түрлерін көбейтетін, бәсекеге қабілетті берік ететін компьютерлік желілерді құруда қолданылады.

Кеңсенің корпоративтік желісін құрғанда, желіге қойылатын қызметтерге байланысты мәліметтер таратудың корпоративтік желісінің мынандай қосымша жүйелерін құруға болады: желіге Internet бірегей қолдануды қосудың қосымша жүйесі; корпоративтік желіге қатынастың қосымша жүйесі; корпоративтік желіге сымсыз қатынастың қосымша жүйесі; үздіксіз қорек көзінің қосымша жүйесі; тарату ортасындағы сипаттаманы болжаудың қосымша жүйесі; кеңсе ресурстарына қызметкерлер қатынасының қосымша жүйесі; корпоративтік желінің мәліметтерді таратуының (КЖМТ) қосымша жүйесі 1.5-суретте көрсетілген. [24]

1.6 Тапсырманың қойылымы

Негізгі және басты мақсат трафикті талдап, зерттеу үшін желінің моделін құру болып табылады. Желілер мен байланыс линияларын моделдеу OPNET (Riverbed) Modeler V. 17.5 бағдарламасында жасалады, сол себепті біріншіден, бағдарламаның мүмкіндіктері туралы ақпарат алу керек. Берілген дипломдық жұмыс анық болу үшін, моделдің жасалуы, желілік құрылғылардың бұғатталуы және нәтижелері толық көрсетіледі. Моделді құрып, бұғаттап болған соң, моделдеудің нәтижелерін алу керек. Талдауға қажетті көрсеткіштер: байланыс арнасының өткізу қабілеті, кешігулер, қабылданған, таратылған, жоғалған дестелердің санын алу.

Моделдеу процессін трафиктің өту көлемі мен кешігуді есептеп, моделдеу нәтижесін бекіту керек. Өткізу жолағының өткізу қабілетін, кешігуді азайту үшін байланыс линиясының қызмет көрсету сапасын (QoS) және дестелер жоғалуын есептелінеді . Есептеу нәтижелері кесте түрінде көрсетіліп, тәуелділік сызылып, қорытынды жазылу керек.

Қойылған мақсаттардың бірі – желі конфигурациясы мен коммутацияланатын құрылғылар түрінің желі өткізу қабілетіне әсерін зерттеу. Бұл ақпараттар маңызды, себебі бүгінгі күнде ақпараттың көлемі көбейгендіктен, қызметкерлер мен құрылғылар санын арттыру керек.

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімінде түрлі уақыт аралығында қызметкерлерге компьютерден бөлінетін электромагниттік сәулелену әсерін есептеп, компьютер алдында отыруға болатын максималды уақытты анықтау керек.

Экономикалық бөлімде құрылғыларды сатып алуға және орнатуға, бір жылдық қызмет көрсетуге, қызметкерлердің айлығына кететін шығынды есептеулер келтірілген.

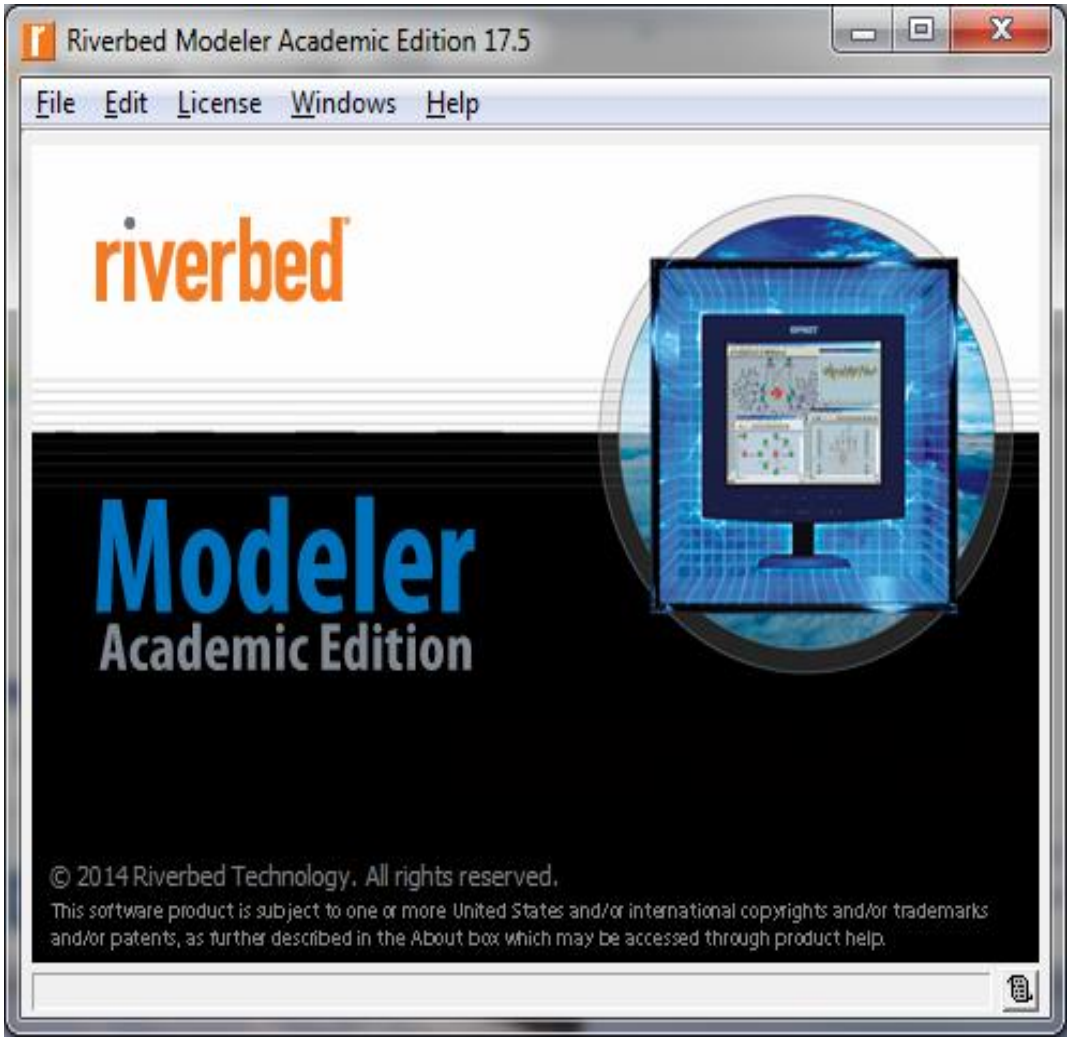
2 OPNET бағдарламасы көмегімен корпоративтік желінің моделін құру және талдау

2.1 OPNET (Riverbed) Modeler V.17.5 бағдарламасының функциялары

OPNET (Riverbed) Modeler V.17.5 бағдарламасы аспаптық құрылғыларды оңтайландыру үшін MIT бітірушісі Ален Коэн, оның ағасы Марк Коэн және сыныптасы Стивен Бараньюкпен жасалды. Одан ары үшеуі желілік бағдарламалық қамтамасыз етуді «коммерциялық» етеміз деп келісіп, 1986 жылы OPNET Technologies Inc. компаниясын құрды.

OPNET (Riverbed) Modeler V.17.5 – көп функционалды желілік моделдеу құралы болып табылатын бағдарлама. Құрылғылар жиынтығы: хаттаманы анықтайтын десте форматы, желі компонеттерінің интерфейсін анықтайтын түйін моделі, белгілі желілік компоненттің әрекетін анықтау процесінің моделі, желі топологиясы мен түрлі байланыстарды анықтайтын

терезе, желі моделінің нәтижелерін көрсететін немесе жасыратын моделдеу терезесі.

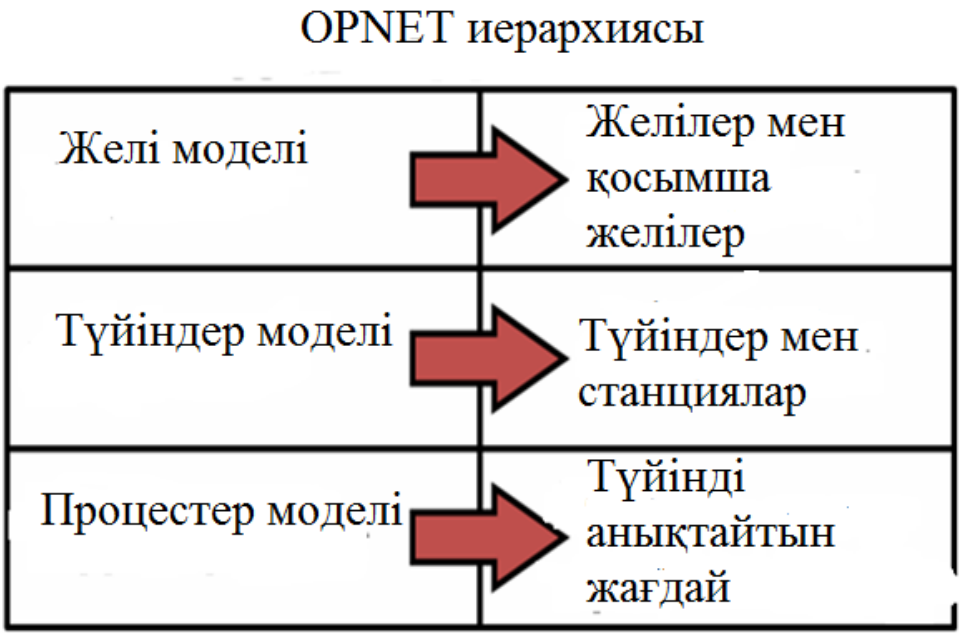


2.1-сурет. OPNET (Riverbed) Modeler V.17.5 симуляторының басты беті

OPNET Modeler – OPNET Technologies компаниясының бірінші бағдарламалық өнімі. Осы желілік бағдарламалық жабдықтау көмегімен процесс тездетіліп, оңай талдау мен байланыс желілерін, қосымшалар, хаттамалар мен құрылғыларды жобалауға болады. 2014 жылдан бастап OPNET Modeler бағдарламасы атауы Riverbed Modeler деген атқа өзгертілді. Riverbed Modeler бағдарламасының жобалау ортасы VoIP, MPLS, IPv6, TCP тектес технологиялар мен кез келген желі түрін моделдеуге тиімді. Сарапшылардың ойынша, OPNET (Riverbed) Modeler басқа бағдарламалармен салыстырғанда моделдеу қозғалтқышы ең тез бағдарлама. Бұл желілік бағдарламалық қамтамасыз ету 32-разрядты немесе 64-разрядты платформаларға сәйкес келе береді, әрі желі кітапханасын, сыртқы оъекттік файлдарын және басқа желілік симуляторларды оңай интеграциялауға ашық интерфейсі бар.

Бүгінгі күнде OPNET (Riverbed) Modeler өнімділікті желілік басқаруда, қосымшаның өнімділігін басқаруда бірнеше желілік шешімдер ұсынады. Бұл

шешім түрлі компанияларда, үкімет ғимараттарында, қызмет көрсету және құрылғыны сатушы ұйымдарда тексерістен өтіп, қолданылып келеді.



2.2-сурет.OPNET (Riverbed) Modeler бағдарламасының иерархиясы

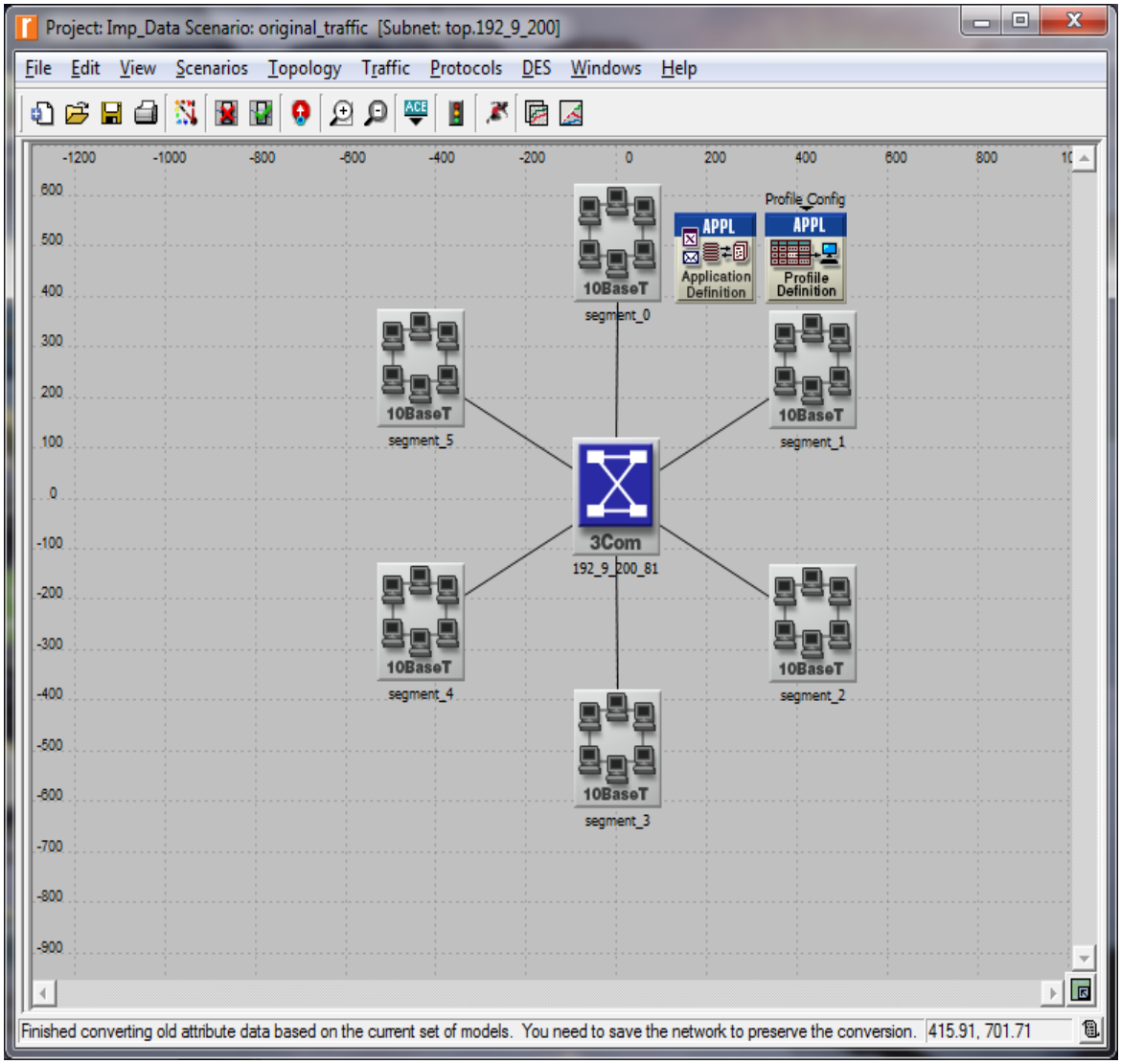
Бұл – бағдарланған коммутацияның моделдеу тілі. OPNET (Riverbed) Modeler бағдарламасымен жұмыс істейтін жаңа кәсіпорынға орналасқысы келетін қызметкер үшін бұл бағдарлама үлкен үстемдік болып табылады, себебі ол құрылғылрға тікелей қатынасты қамтамасыз етеді. Бұл бағдарлама білім беру мекемелерден бастап, мемлекеттік және әскери жобалауда қолданылады.

OPNET бағдарламасы дегеніміз – түсінікті, әрі оңай интерфейсі бар желілерді жобалаушы симулятор (2.1-сурет), себебі бағдарламада бірнеше моделдік кітапхана бар. Бағдарлама ашық өнім болғандықтан, OPNET (Riverbed) Modeler бағдарламасы орнатылған жағдайда, желілік маман бағдарламаның ішкі иерархиясымен таныса алады.

Бағдарламада қолданылатын және OpNET өзі құралған бірнеше бөлігі қарастырылады. Әр редактор белгілі қызметтерді орындайды, олардың қызметтері төменде көрсетілген.

Жоба редакторы. Жоба редакторы моделдеуге қажетті ортаны жасаушы редакторлардың ішіндегі ең негізгісі болып табылады. Желі моделін жасау, статистикалық мәліметтер жинау, моделдеуді жүргізу және нәтижені талдау үшін қолданылады. Түйіндер жасау, дестелер қалыпын (формасын) және тағы да басқа қосымшаларды жасау мүмкіндігі бар. Жоба редакторында нысананың

үш негізгі түрі бар, олар: қосымша желі, түйіндер және байланыстар. Жоба редакторы мысалы 2.3-суретте көрсетілген.



2.3-сурет. Жоба редакторы

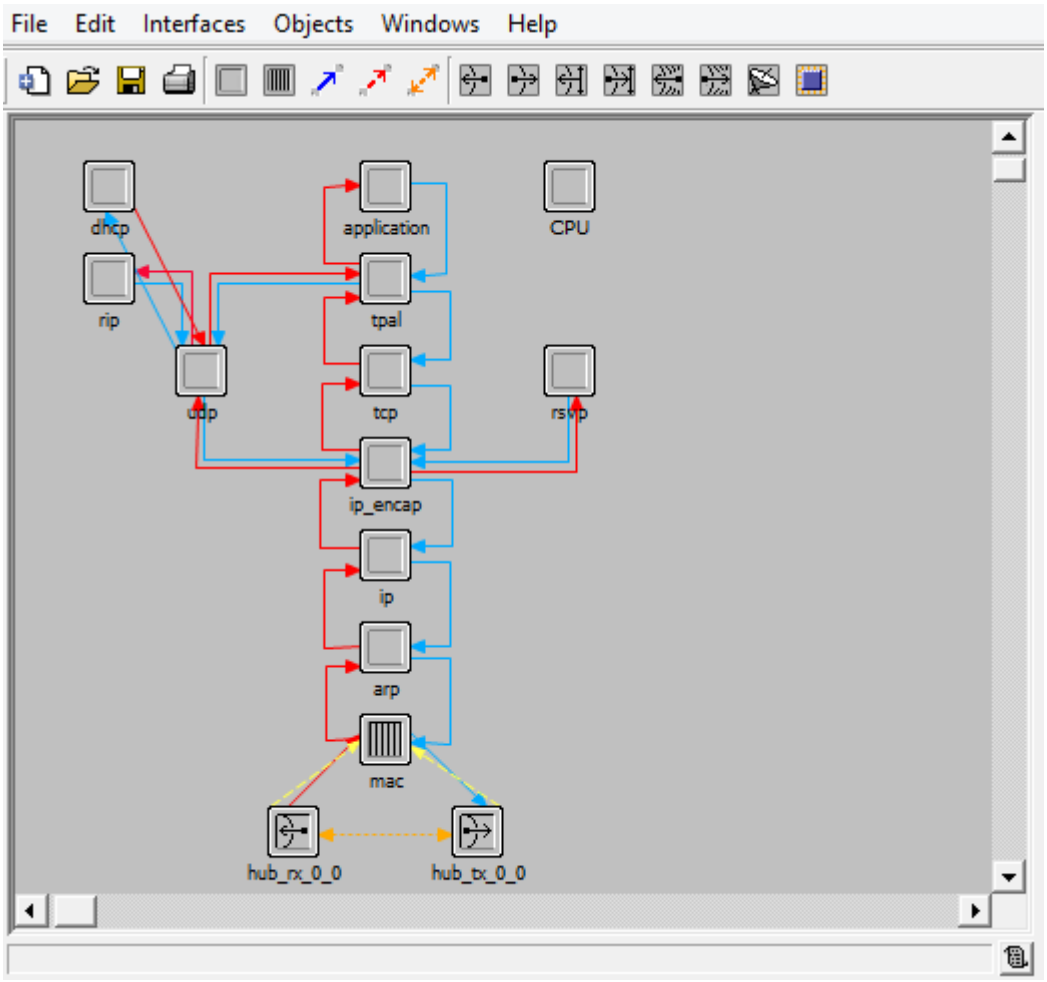
Түйіндер редакторы. Бұл редактор түйіндер моделін жасап, олардың ішкі құрылымын көрсетеді. Берілген моделдер түйінді желі ішінде жасайды. Моделдің ішкі түйіндерінде модулді құрылым бар. Құрылым бірнеше модулдің кәбіл мен дестелер ағынымен қосылу түйіні ретінде анықталады. Қосылудың мұндай түрі олардың арасында трафикті таратуға мүмкіндік береді.

Түйіндегі әр қызметке белгілі модуль жауапты болып келеді, мысалы: біріктіру, тарату мен қабылдау, дестені жасау.

Бұл редакторда қол жеткізуге болатын элементтер қара жәшік тәріздес бұғаттала алады. Олардың әрқайсысы түйіндегі белгілі бір қызметті көрсетеді. Түйін редакторында процессорлар нысана түрінде келтірілген. Редактор үрдісінде олардың қызмет ету реті байқалады. Мәліметтер көзі, жұтқыш және

тағы басқа моделдер алдын-ала бұғатталып, конфигурацияланған болып келеді.

2.4-суретте төменде айтылған процессорлар және моделдің түйінінің құрылымын көре аламыз.

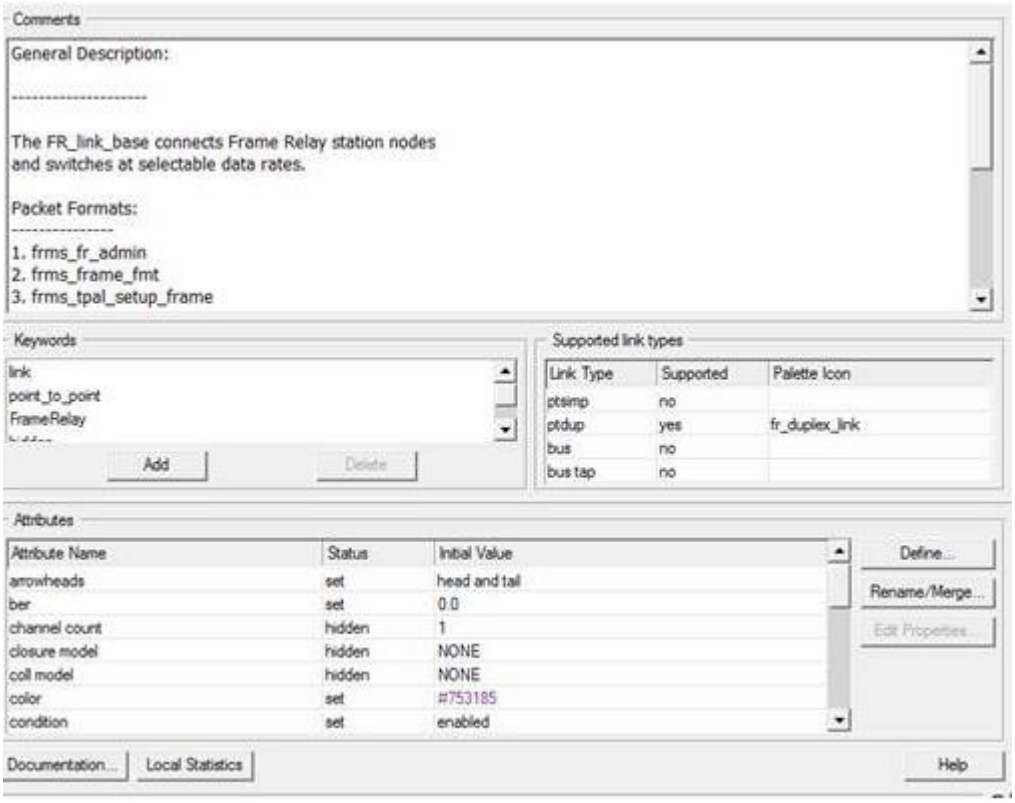


2.4-сурет. Түйін редакторы

Кең қолданыстағы процессорлар:

- кезектер: орындарын анықтау үшін арнайы құралдарбар;
- қабылдағыш пен таратқыш: олар түйіннің кіріс мен шығысындағы дестелерді реттейді;
- дестелер ағыны: ол қара жәшіктер арасындағы дестелер ағынын қабылдайды;
- статистика жинау.

Қосылыс моделдерінің редакторы. Қосылыс моделдерінің редакторы көмегімен байланыстың жаңа нысаналарын жасауға мүмкіндік туды. 2.5-суретте қосылыс моделдерінің редакторы көрсетілген.



2.5-сурет. Қосылыс редакторы

Байланыс моделі келесі ақпаратты көрсетеді:

- қолданылатын қосылыс түрлері: біз қолдана алатын қосылыс түрлерінің бәрі және бір немесе төрт қосылыс симулятормен рұқсат етіледі. Симулятор қосылыстары: нүкте-нүкте, дуплексті нүкте-нүкте, шина және жұлдыз.

- кілт сөз: жоба редакторы тақтасын жеңілдетуге қолданылып, бағдарламашы жұмысын оңайлатады.

- түсініктеме: бұл бөлім сілтемелерге түсініктеме жазуға мүмкіндік береді. Ол редакторға кіру мүмкін емес болатын және редактор жұмысын бақылай алмайтын демо нұсқаны қолданғанда пайдалы. Мұнда функцияның, арнаның өткізу қабілетін көруге болады.

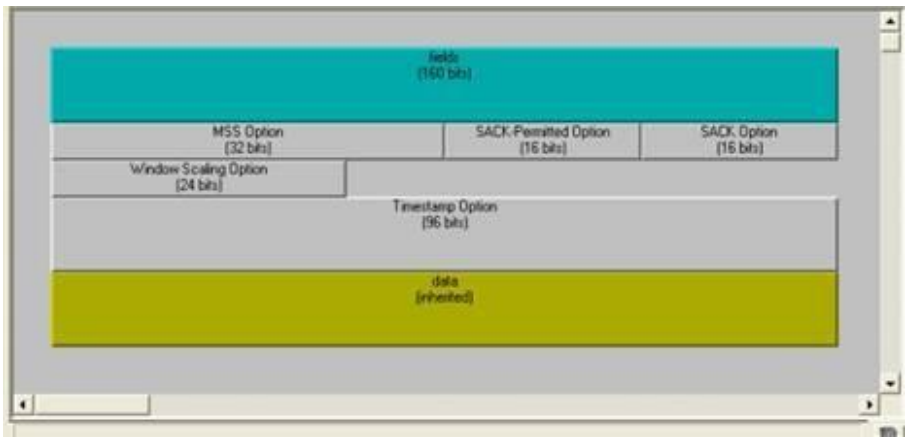
- құралдар бөлінуі: мұнда құралдар мәнін әдепкі қалпы бойынша өзгертуге болады.

Дестелер қалпы редакторы. Жолдар жиынтығы ретінде деста құрылымын анықтау үшін қолданылады. Әр деста қалпының өз аты, әдепкі қалып бойынша мәні, өлшемі битпен, мәліметтер түрі және тағы басқа болады.

Дестелер қалпы түйін моделдерінің қабылдау және тарату модулінің құралы болып табылады. Дестелер қалпында бір немесе бірнеше жолдар болады. Олар редакторда тіктөртбұрыш блоктар түрінде көрсетіледі.

Блоктар өлшемі нақты жолдардың биті санына тура пропорционалды. 2.7-суретте дестелер редакторы мысалы бейнеленген.

Құрылғы редакторы. Бұл редактор статистиканы жинау және талдау жасау үшін қолданылады. Статистика әр түрлі болуы мүмкін, мысал ретінде: жаһандық статистика, түйіндер, сілтемелер, құралдаржәне тағы басқа. Редактор мәліметтері 2.6-суретте көрсетілген.

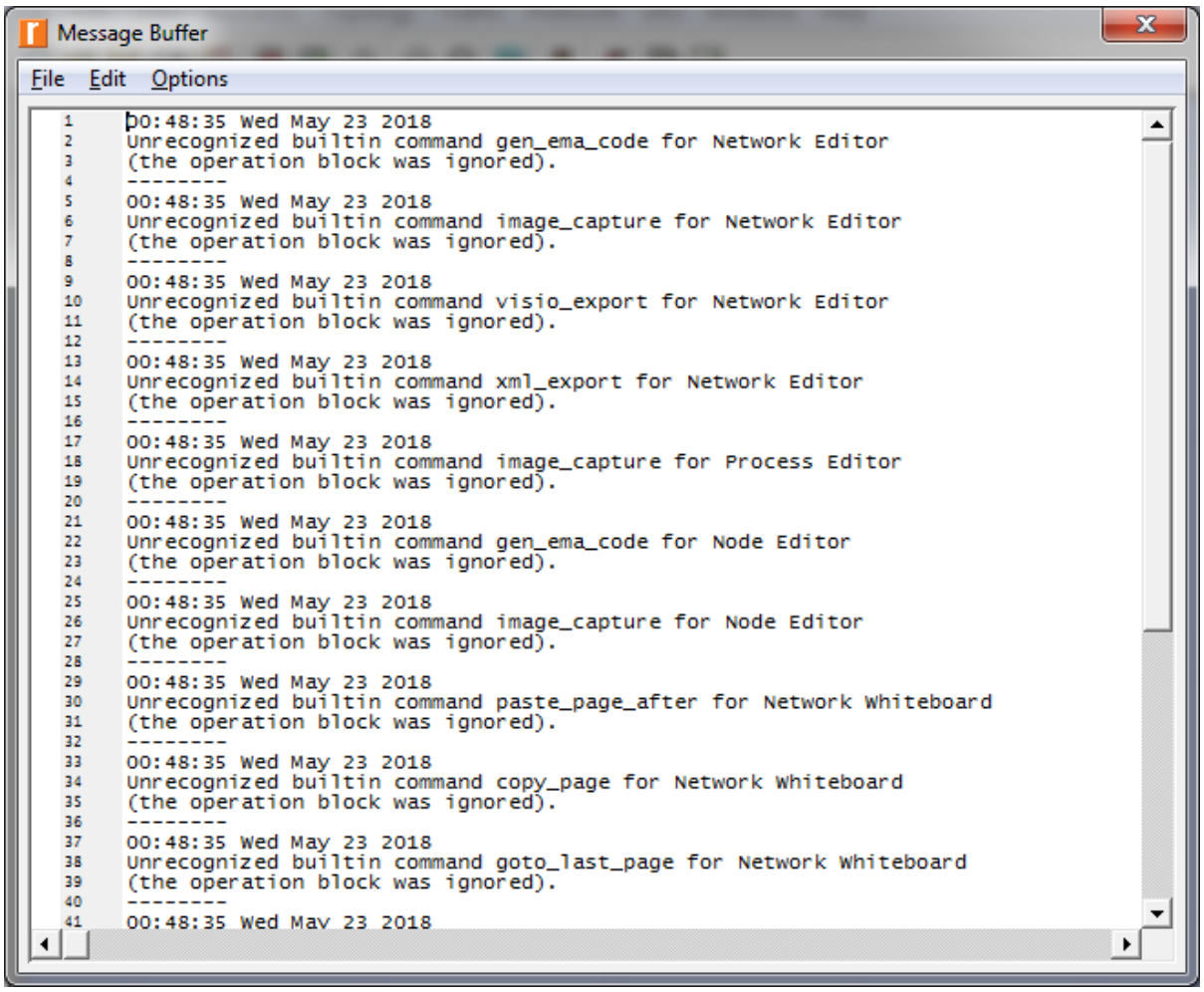


2.6-сурет. Құрылғы редакторы

Жоба интерфейсі. Жоба редакторы терезесінде модел жасау кезінде өте маңызды болып табылатын аудан бар. Мысал ретінде ол 2.7-суретте көрсетілген.

2.7-сурет. Жоба редакторының жұмыс бөлігі

Симулятор үлкен көлемді ақпаратпен жұмыс істейтін кездер болады, мұндай жағдайда хабарлама бөлігінің мүмкіндігі жеткіліксіз болуы мүмкін. Осындай жағдайдың шешімі буферді тексеру болып табылады, ол үшін тінтуірдің сол жақ бастырмасын хабарламаның жанына басу жеткілікті.



2.8-сурет. Хабарламалар буфері

Қорыта келе, 2.2-бөлімде OpNET (Riverbed) Modeler 17.5 бағдарламасының қызметіне талдау жасалып, келесіде біздің желінің жобасын жасау және корпоративтік желіні талдау осы бағдарламада жасалған.

2.2 Қолданыстағы корпоративтік желі туралы жалпы ақпарат

Орнатылған желіні талдау және желіні ары қарай зерттеу корпоративтік желінің мүмкіндіктері мен сипаттамасын анықтау үшін қажет. Бірінші деңгейдегі міндет желі жүктемесін есептеп, егер қолданыстағы құрылғылар желінің өнімділігін жоғары деңгейде қамтамасыз ете алмайтын болса, оларды ауыстыру.

Компанияның негізгі міндеті жүйелік интеграция, телекоммуникациялық қызметті көрсету, озық технологияларды пайдаланып, мәліметтер мен дауыс таратын корпоративтік желіні құру болып табылады. Одан бөлек, компания басқа да қосымша қызмет түрлерін көрсете алады. Олар: желіні жобалау, құрылғыларды жеткізу, орналастыру мен ұсыныс жіберушінің қызметкерлерін оқыту. Компания телекоммуникациялық облыста жұмыс істейтін болғандықтан, кәсіпорын құрылғылары халықаралық стандарттарға сай болуы тиіс.

Компанияның корпоративтік желісі орталық кеңсе, корпоративтік клиенттер және бөлімшелер арасында трафикті тарату қызметін IP хаттамалар негізінде атқарады. IP-дестені операторлар желісі арқылы таратумен, корпоративтік клиенттердің түрлі қосымша желілерін біріктіру болады.

Корпоративтік IP-желісі қызметі келесі мүмкіндіктерді береді:

- жалғыз абоненттер арасында трафикті тарату, сонымен қоса, корпоративтік клиенттер желісінің территориялы бөлінген элементтер арасында трафикті OSI моделінің үшінші деңгейінде (IP-дестелер деңгейі) тарату;
- IP-дестелер деңгейінде қызмет көрсетудің сапасын (QoS) басқару мүмкіндігі және клиенттің қажеттілігіне қарай түрлі деңгейдегі қызмет түрлерін көрсету;
- операторлық желі көмегімен клиенттер трафигін маршрутизациялау;
- клиенттерге IP-адрестің келісілген кеңістігін беру.

Қалалық бөлінген желі құрылымымен корпоративтік желіні құрғанда барлық 3 деңгей есепке алынған: қатынас деңгейі, концентрация деңгейі және қызметтер деңгейі.

Қатынас деңгейі қалалық операторлық желінің түйіні болып саналатын қатынас коммутаторды (ҚК) қолдануға негізделеді. ҚК тұрғын үйлерде, кәсіпкерлік орталық ғимараттарында, корпоративтік клиенттер кеңселерінде орналасып, қалалық операторлық желі көрсететін қызмет түрлеріне клиенттер қатынас ұйымдастырады.

Концентрация деңгейі түйіндік коммутаторлардан (ТК) тұрады, ол қалалық операторлық желінің шоғырландырушы түйіні болып табылады. ТК қатынас коммутаторының трафигін бөлу (агрегирование) және бөлінген (агрегированный) ағындарды операторлық желінің басқа түйіндік коммутаторларына тарату қызметін атқарады.

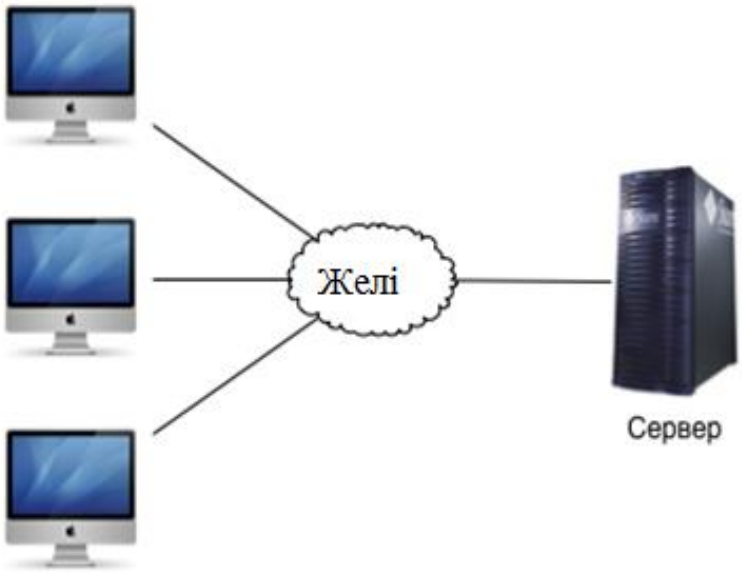
Қажет болған жағдайда осы коммутаторлардың функционалдылығы бір құрылғыда жасалады. ТК да клиенттің кеңсесі аумағында, оператор байланыс түйінінде немесе тұрғын үйде орнатылады.

Операторлық желінің қызмет көрсету функционалдылығы, осы қызмет түрлерін басқару, сыртқы желі мен ақпараттық жүйемен қосылыстарын басқару қатынас коммутаторы, түйін коммутаторы, операторлық желіні басқару жүйесінің жұмыс станциялары есебінен орындалады.

Активті желілік құрылғыны және қызметті басқару жұмыс станцияларына қосылған арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету көмегімен жасалады. Компанияның орталық кеңсесінің құрылымы 2.10-суретте көрсетілген. Компания бөлімшелерінің құрылымы да дәл сондай.

Жалпы, желінің екі түрі болады: бір рангті және серверлі. Бір рангті желіде компьютерлердің бәрінің желідегі құқығы бірдей болады. мұндай желіде әдетте 10 компьютер ғана қосыла алады. Сол себепті, корпоративтік желілер бөлінген сервермен жұмыс істейтін желіні қолданады. Бөлінген сервер дегеніміз – тек сервер ретінде жұмыс істейтін, жұмыс машинасы ретінде қолданылмайтын физикалық компьютер. Сервер – клиенттерден

түсетін сұрауларды тез өңдеу үшін және желі қызметтерін басқаруға арналған компьютер. Сервер негізіндегі желі 2.9-суретте көрсетілген.

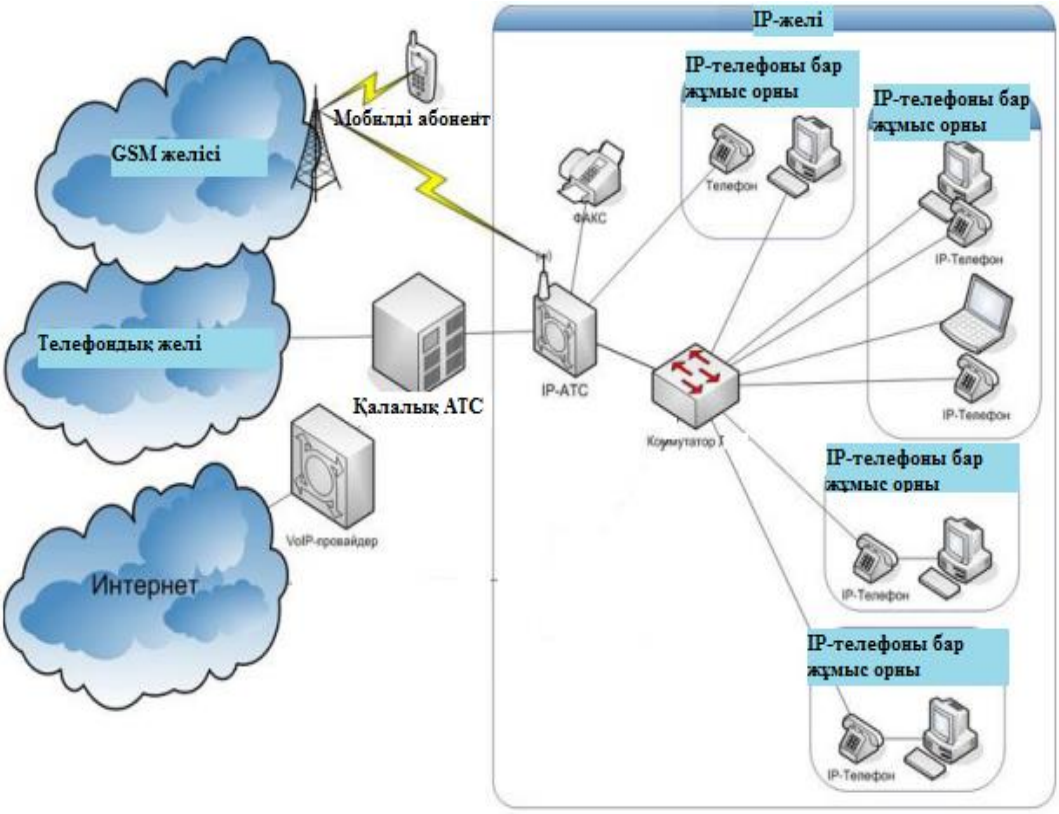


2.9-сурет. Сервер негізіндегі желі

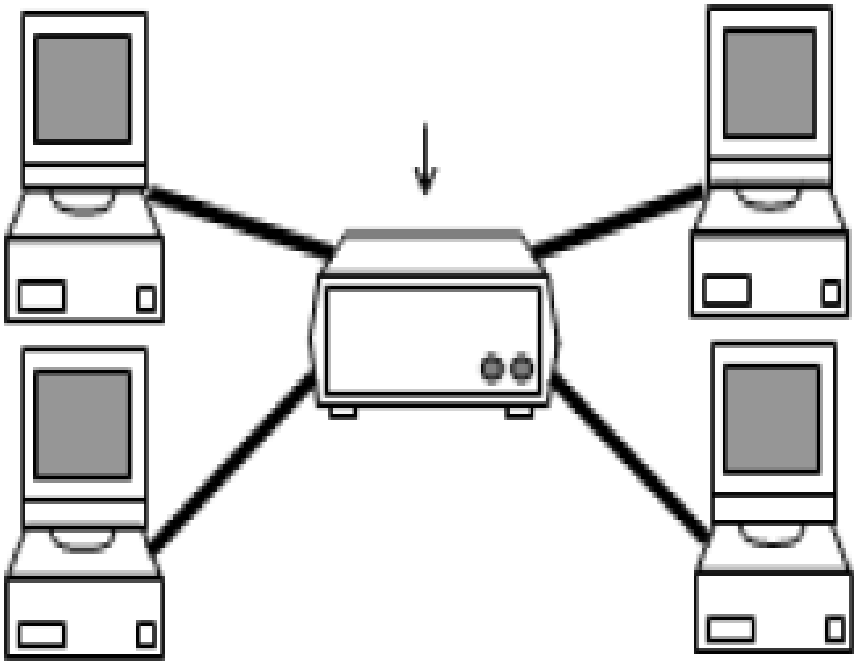
Желі топологиясы. Желі топологиясы орналасқан компьютерлер мен желіге қосылған басқа да құрылғылардың физикалық орналысуы туралы толық ақпарат береді.

Топология – мамандермен желі компоненттер негізін сипаттағанда қолданылатын термин. Топология түрлері: «шина», «жұлдыз», «сақина». Мен таңдалған корпоративтік желі топологиясы – «жұлдыз». Бұл топологияда барлық компьютерлер коммутаторға қосылады. Таратушыдан келетін сигнал басқа компьютерлер арқылы келеді. 2.11 суретте «жұлдыз» топологиялы желі көрсетілген.

Мұндай корпоративтік желіде барлық қосылыстар орталықтандырылған. Кемшілігі – барлығы басты нүктеге қосылғандығы, үлкен желі үшін кәбіл шығыны жоғары болып келеді. Онымен қоса, егер орталық жұмыс істемей қалса, желі де жұмыс тоқтатады. Ал, егер бір компьютер бұзылса, тек осы компьютер ғана желіде ақпарат алмасуын тоқтатады, басқа компьютерлерге бұл әсер етпейді. Корпоративтік желі Fast Ethernet технологиясын қолданады.



2.10-сурет. Қолданыстағы желінің құрылымдық сұлбасы



2.11-сурет. «Жұлдыз» топологиялы желі

2.3 OPNET бағдарламасында модельді әзірлеу

Ақпараттық технологияға телекоммуникациялық желілерді жобалауға және моделдеуге қолданылатын OPNET Modeler бағдарламалық ортасы да кіреді.

Жоба редакторы желі моделін жасап, желінің әр объектісінен жинау керек статистикасын таңдап, модельдеу процесін қосып, нәтижені қарауға мүмкіндік береді. Басында, жоба редакторы көмегімен кіші біріктірілген желі қалай жасалатыны көрсетіледі, ары қарай, статистикалық мәліметтердің жиналуы және өңделуі көрсетіледі.

2.12-сурет. Жоба редакторы жұмысының блок-сұлбасы

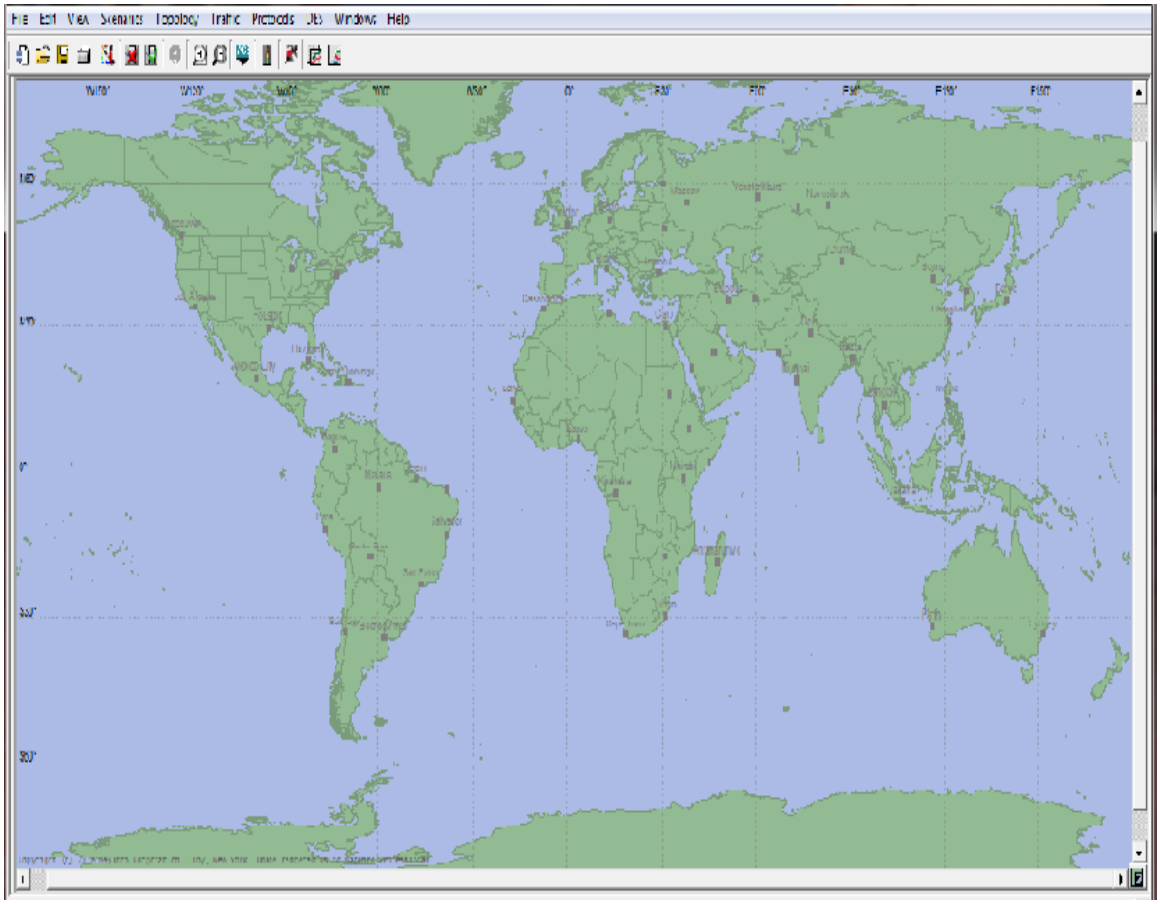
Жоба редакторы (Project Editor) – желі моделін жасаудың басты құрылғысы. Ресурстар базасының стандартты моделдерінің көмегімен желі моделін құруға, желілік статистиканы жасауға, имитациялық тәжірибе жасауға, нәтижелерді көруге болады.

Редакторлар терезесінің әр бөлігі моделді құрып, оның қосылуына жауап береді.

Мәзір бағдарламаның жоғарғы жағында орналасқан, ол дербес редактор операцияларының тақырыптық мәзірге жинақтайды. Бағдарламаның активті

модулдеріне байланысты мәзір саны мен операциялары өзгере алады. Редактордың мәзірі тінтуірдің оң жағын басқанда пайда болады.

Жұмыс жасау аумағы редактордың орталық бөлігінде орналасқан. Онда желі моделі орналасқан және сол жерде объекттерді белгілеп, орындарын ауыстыруға болады.



2.13-сурет. Жоба редакторы терезесі

Жобалау тапсырмалары:

- Корпоративтік желіні жоба редакторы (Project Editor) көмегімен жобалау;
- Жинақтауға қажетті статистиканы таңдау;
- Моделдеу имитациясын қосу және алынған нәтижелерді талдау.

Келесі мәліметтермен тәжірибе жасаймыз:

- 35 жұмыс станциясы,
- корпоративтік желі топологиясы – «жұлдыз»,
- серверге қосылған коммутатор,

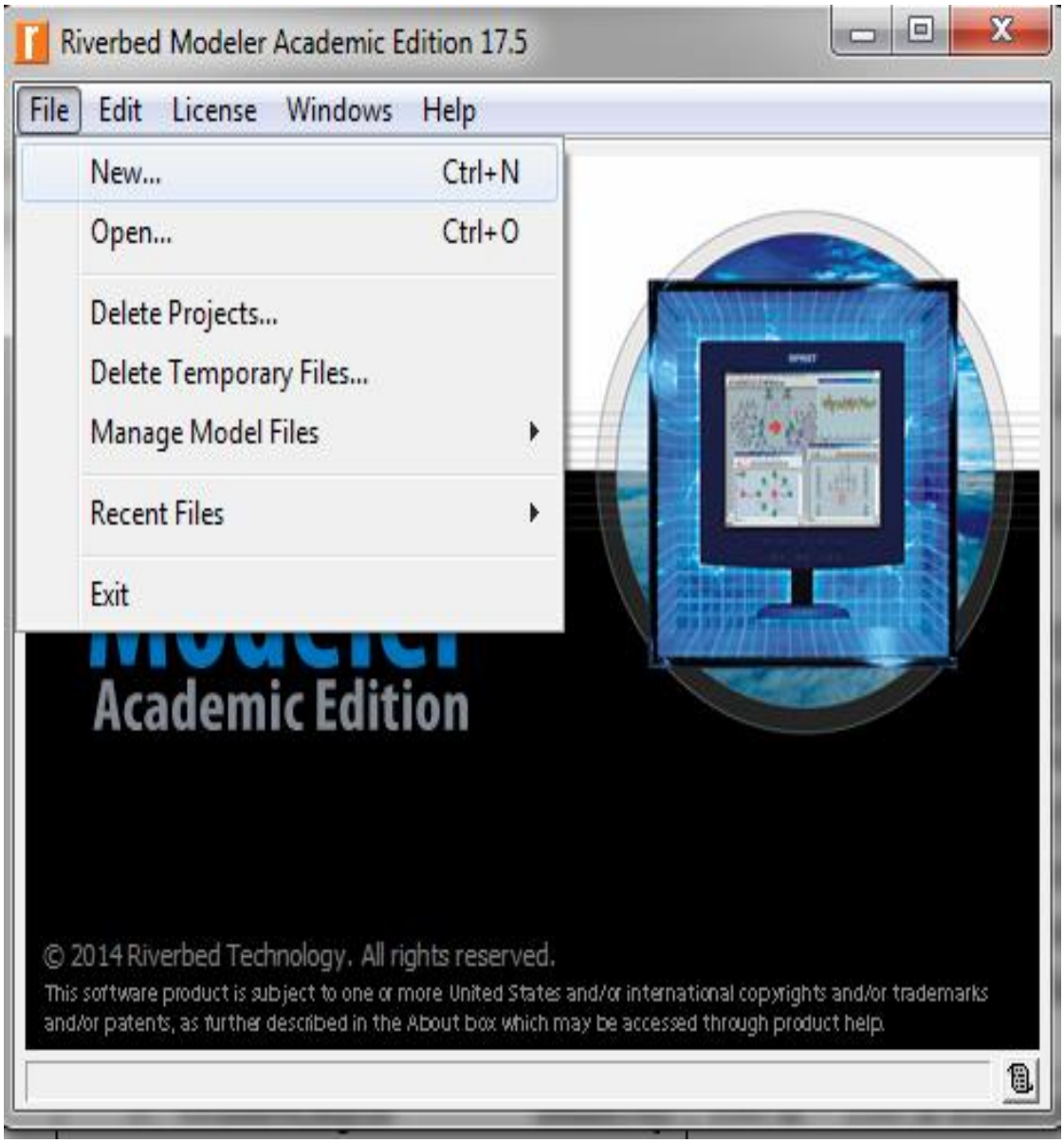
Модель дайындамас бұрын жаңа жоба жасау керек (project) және сценарий (scenario) таңдау керек. Жоба – желінің әр бөлшегін сипаттайтын сценарийлер жиынтығы. Жоба бірнеше сценарийден тұра алады. Жаңа сценарий жасаған соң, бастапқы <қосу шебері> (Startup Wizard) қолдану керек.

Шебер көрсеткіштері төмендегідей мүмкіндіктер береді:

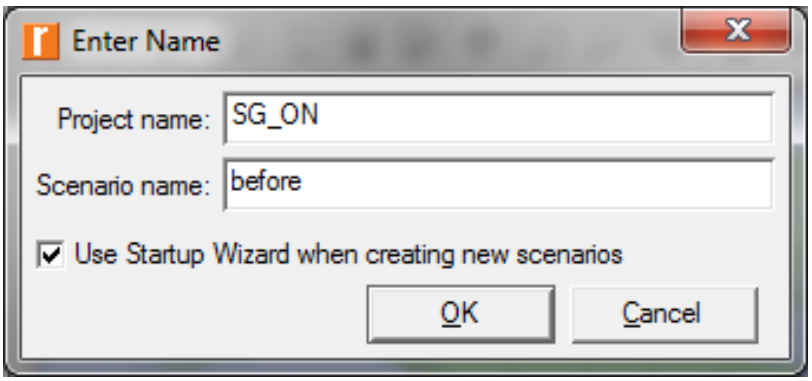
- желінің бастапқы топологиясын анықтау;
- желі өлшемі мен масштабын анықтау;
- желі фоны үшін карта таңдау (ғимарат, мемлекет планы);
- сценарийлер компоненттерінің түстерін таңдау.

Қосу шебері автоматты түрде жобаны таңдағанда ашып, желілік ортаның қажетті қасиеттерін таңдауға көмектеседі. Шебер көмегімен жаңа сценарий жасау үшін қажет:

- Бағдарламаны қосу;
- Файл (File-New. . .) тармағын таңдау; (2.14-сурет);
- Ашылған мәзірден <жоба> (Project), ОК басу;
- Жоба мен сценарийге ат беру; (сурет 2.15);
- Шебердің диалогтық терезесіне 2.1-кестедегі мәліметтерді енгізу.



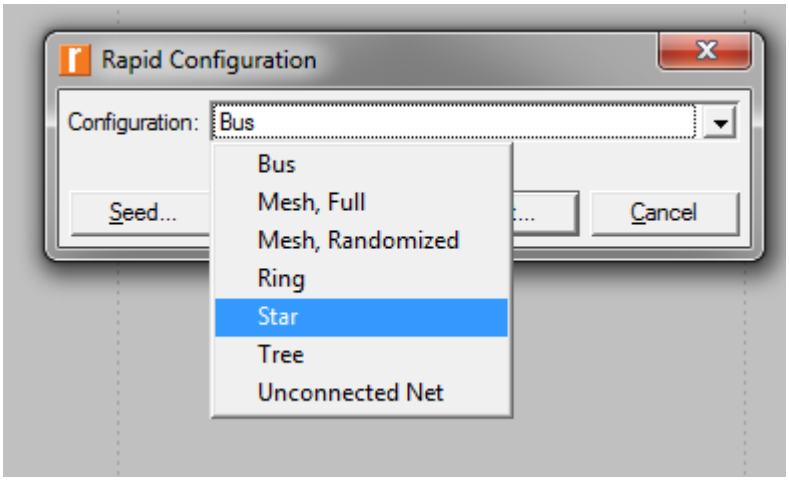
2.14-сурет. Жобаны бастау



2.15-сурет. Жобаға ат қою

2.1-кесте – Корпоративтік желі үшін көрсеткіштерді таңдау

Диалогтық терезе атауы	Мағынасы
Бастапқы топология (Initial Topology)	Бос сценарийды жасауды таңдау (Create empty Scenario)
Желі масштабын таңдау (Choose Network Scale)	Office (желі масштабы кеңсе) таңдау. Метрлік жүйені пацдалану жолына белгі қою (Use metric Units).
Өлшемдерді анықтау (Specify Size)	100 м * 100 м өлшемін таңдау.
Технологияны таңдау (Select Technologies)	Моделді қосу
Шолу (Review)	Мәндерді тексеру, Ok басу.



2.16-сурет. «Жұлдыз» топологиясын таңдау

Содан кейін берілген өлшемдегі жұмыс аймағы пайда болады. Одан кейін желі топологиясы жасалады. «Топологияны тез таңдау» әдісі көмегімен корпоративтік желі топологиясы, түйіндер типі мен түйіндер арасындағы байланыс типі бір қимылмен жасалады.

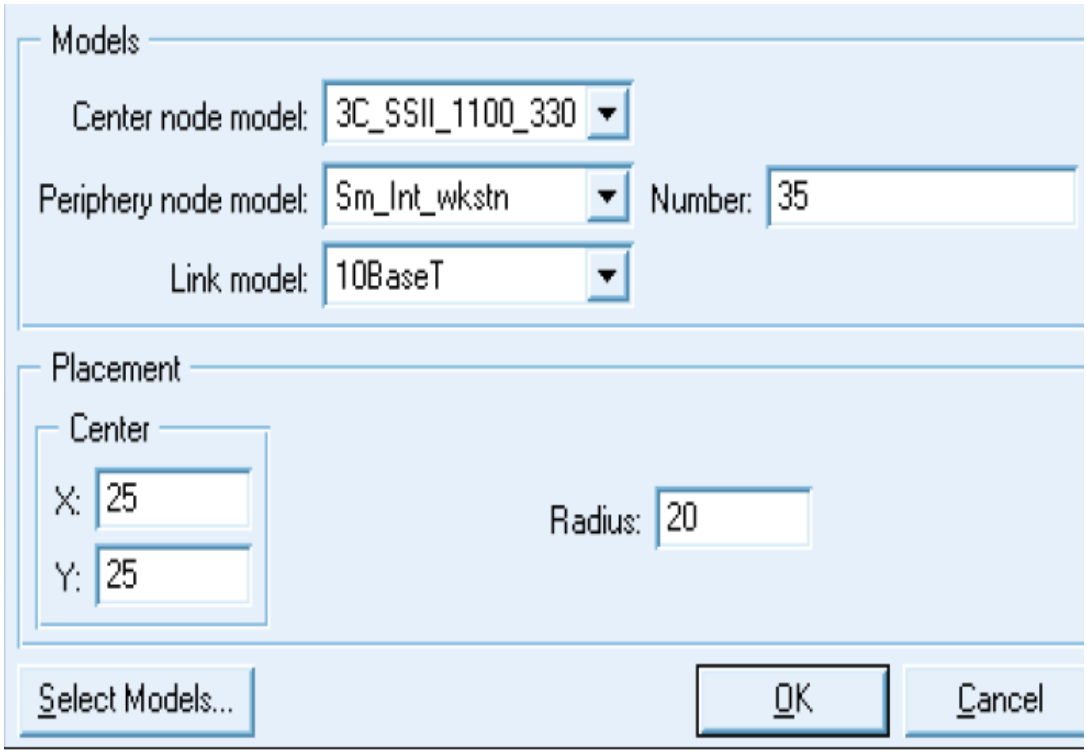
- «Топологияны тез таңдау» әдісін қолдану:

- <топология>_<топологияны тез таңдау> тармағын таңдау (Topology_Rapid Configuration);
- Пайда болған тізімнен <жұлдыз> (Star) таңдап, Ок басу (2.116-сурет).
- Пайда болған терезеге 2.17-суреттегідей мәліметтерді енгіземіз.

Келесі желінің жобасы жасалады. Ок бастырмасын басып, корпоративтік желі моделін аламыз.

Шебер көрсеткіштері төмендегідей мүмкіндіктер береді:

- желінің бастапқы топологиясын анықтау;
- желі өлшемі мен масштабын анықтау;
- желі фоны үшін карта таңдау (ғимарат, мемлекет планы);
- сценарийлер компоненттерінің түстерін таңдау.

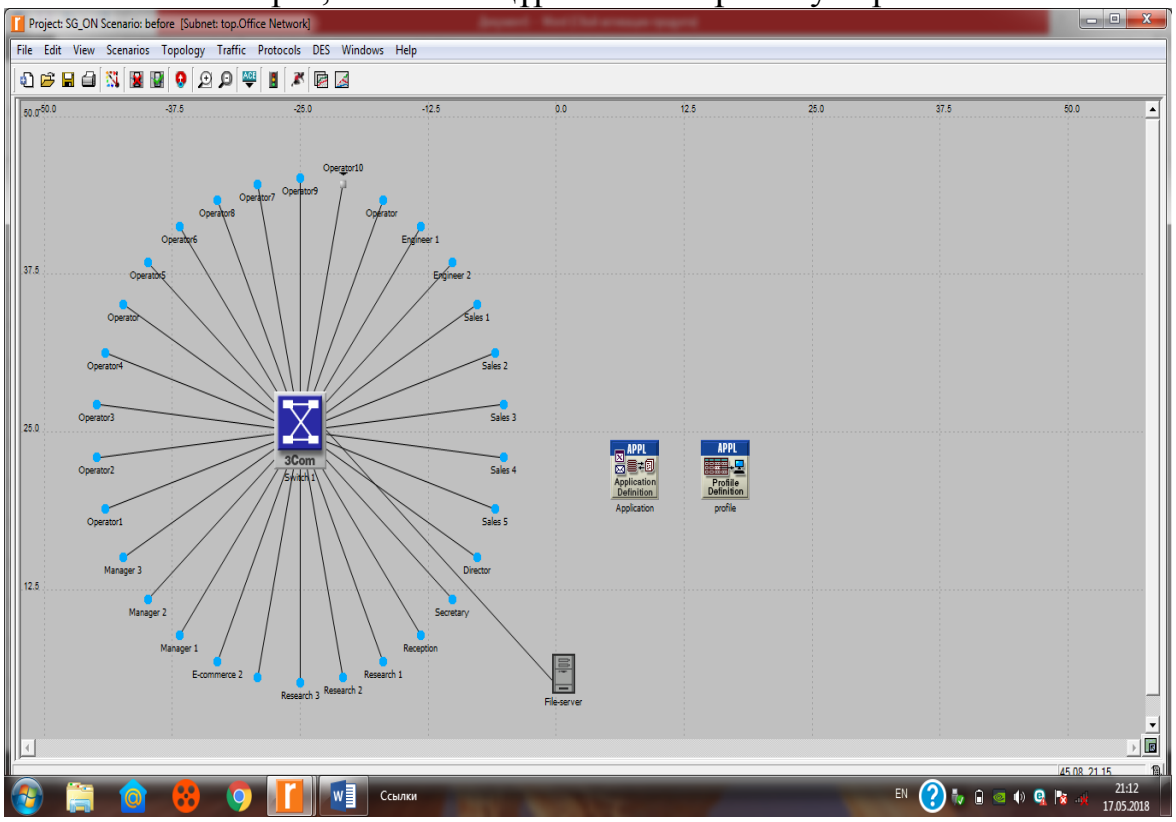


2.17-сурет Модельді жобалау процесі

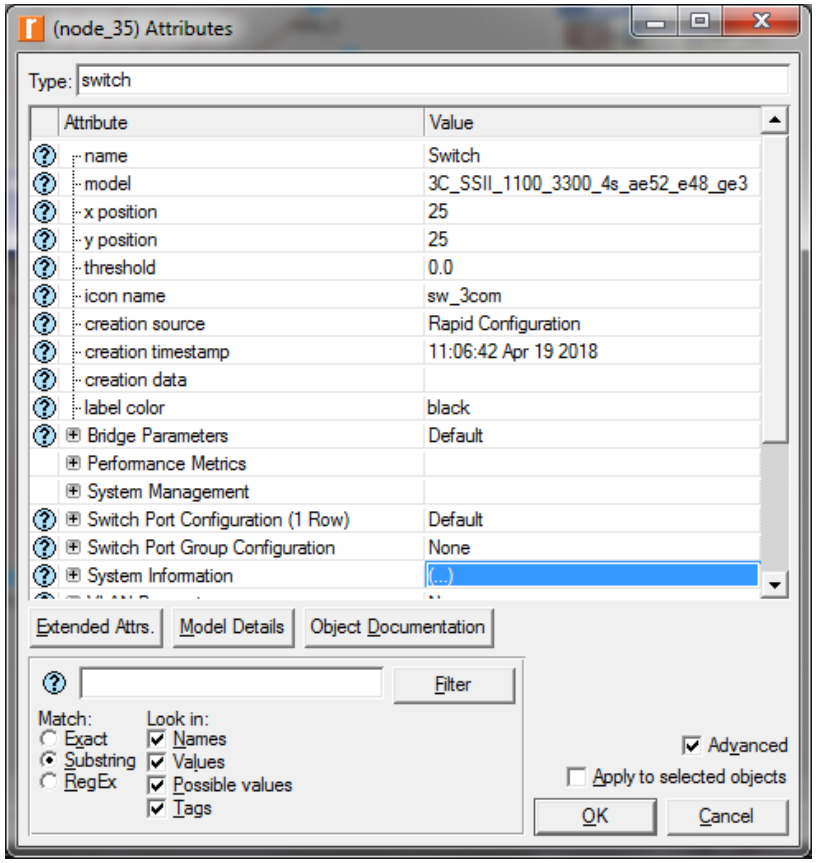
Негізінен, коммутатор ешқандай бұғаттауды қажет етпейді, сол себепті тек жинақталатын статистика таңдау жеткілікті болады. Ол үшін тінтуірдің оң жақ бастырмасын басып, Choose Individual Statistic таңдаймыз. Қажетті көрсеткіштерге белгі қоямыз. Коммутатор үшін, көбінесе, қабылданған, таратылған, жойылған трафик көлемі таңдалады. 2.19-суретте қажетті көрсеткіштер белгіленген.

Корпоративтік желінің қазіргі өнімділігін есептеу үшін бір түйіннан статистикалық мәліметтерді анықтау керек, мысалы, ақырғы құрылғылардың сұраныс түскен кездегі жүктеме, сервердің кешігу уақыты – Server Load.

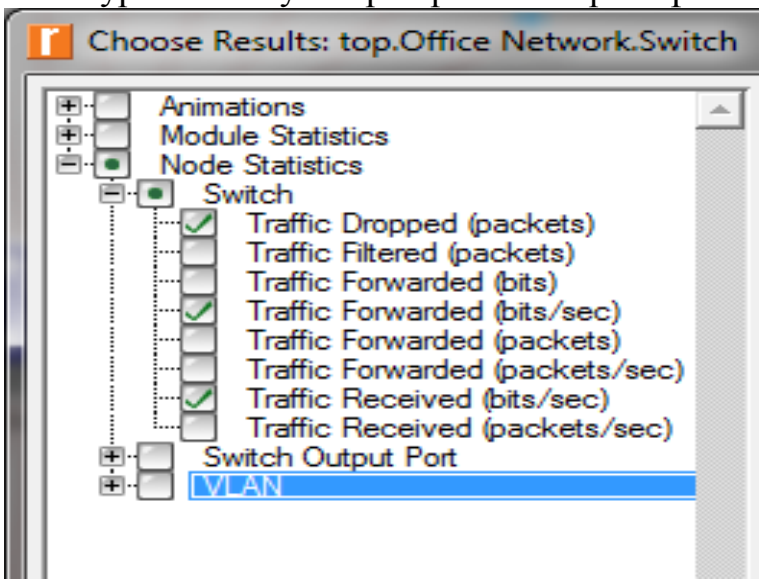
Сервер жүктеуі – корпоративтік желінің өнімділігіне әсер ететін маңызды статистика екенін ескеріп, айтылған құрылғыны бұғаттау керек.



2.18-сурет. Желі моделі



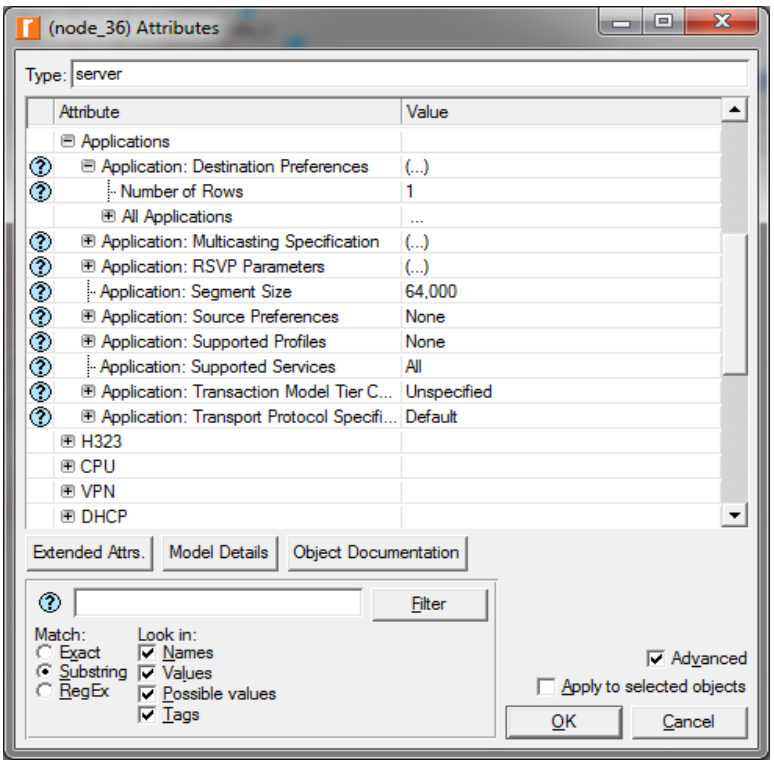
2.19 – сурет. Коммутатор көрсеткіштерін бұғаттау



2.20 – сурет. Коммутаторды бұғаттау параметрлерін таңдау

Құрылғыларды бұғаттау үшін мәзірде Edit Attributes таңдау қажет. Таңдалған құрылғыға қарай жұмыс аймағында түрлі бұғатталатын көрсеткіштері бар терезе пайда болады.

Сервер мынандай сипаттамаларды білуі қажет: процессор жүктеуі, трафик алмасу (Application Demand – Traffic Sent, Traffic Received), FTP HTTP, E-mail, DB серверлер жүктемесі, Requesting Server Custom Application бөлімінде Application Response, Total Request/Response Size.



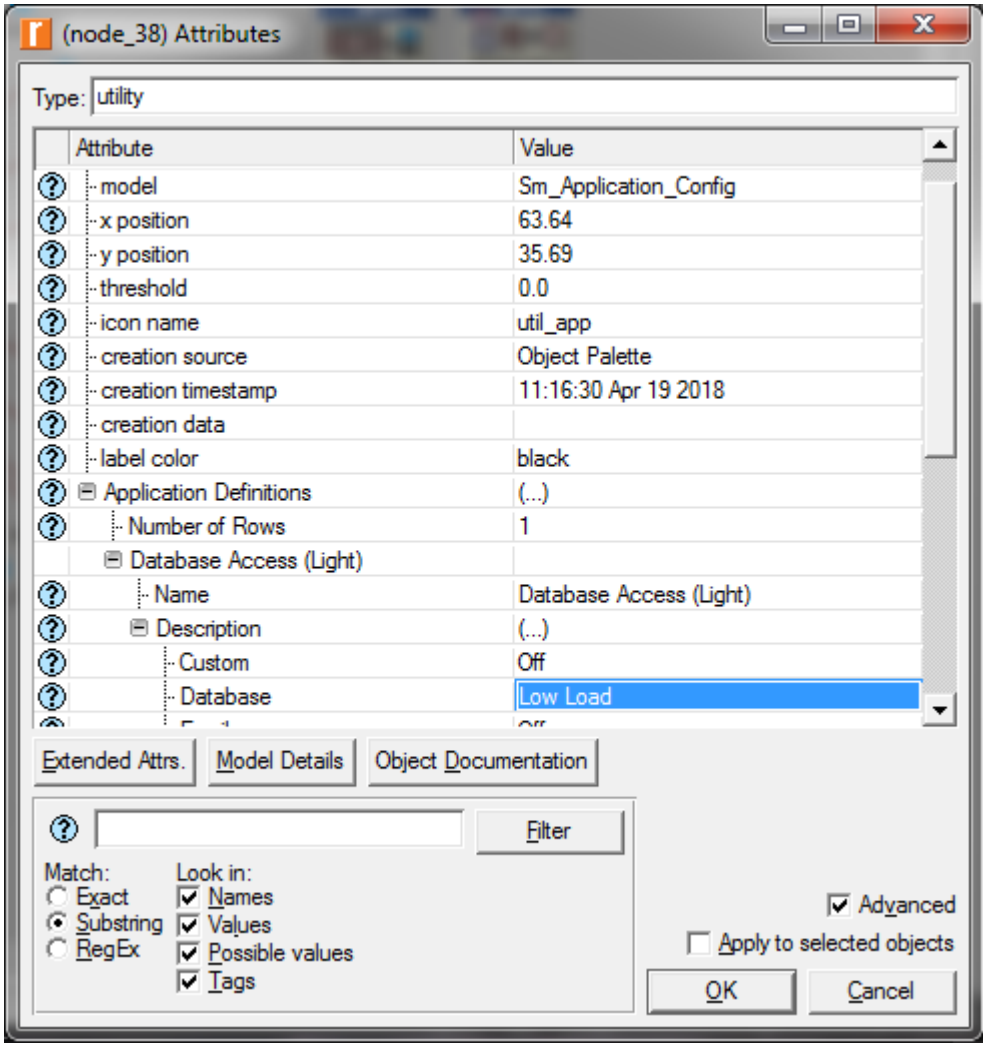
2.21-сурет. Серверді бұғаттау

Сонымен қоса, желідегі мәлімет алмасудың оңтайлылығы үшін ақырғы жұмыс станцияларын бұғаттаймыз. Application Definition –да ағын жасау үшін тінтуірдің оң жағын басамыз, Edit Attributes таңдаймыз. Оған мәліметтер базасы, электронды поштаны өңдеу, файлдар жіберу, Ғаламторда жұмыс істеу және тағы басқа кіреді.

Сипаттамаларды анықтау үшін, біріншіден, әр профилге ат, жұмысты бастау уақыты, ұзақтығы, аяқталуы деген сияқты көрсеткіштер жазылады. Бұл көрсеткіштер Application Definition қосымшасына Edit Attributes тармағымен жазылады.

Ақырғы қолданушылар үшін құрылғыларды бұғаттағанда IP-адрес пен маска, қолданушы түрі мен атын белгілеу керек. Ақырғы қолданушы екі жолмен көрсетіле алады: LAN элементі немесе жұмыс станциясы.

Кейін трафик таңдау қажет. Сол себепті бас мәзірге кіріп, трафикті таңдап 2.21-суреттегідей қажетті трафикті таңдаймыз. Біздің жағдайда IP Unicast таңдап, осы жүктеменің моделін жасаймыз.

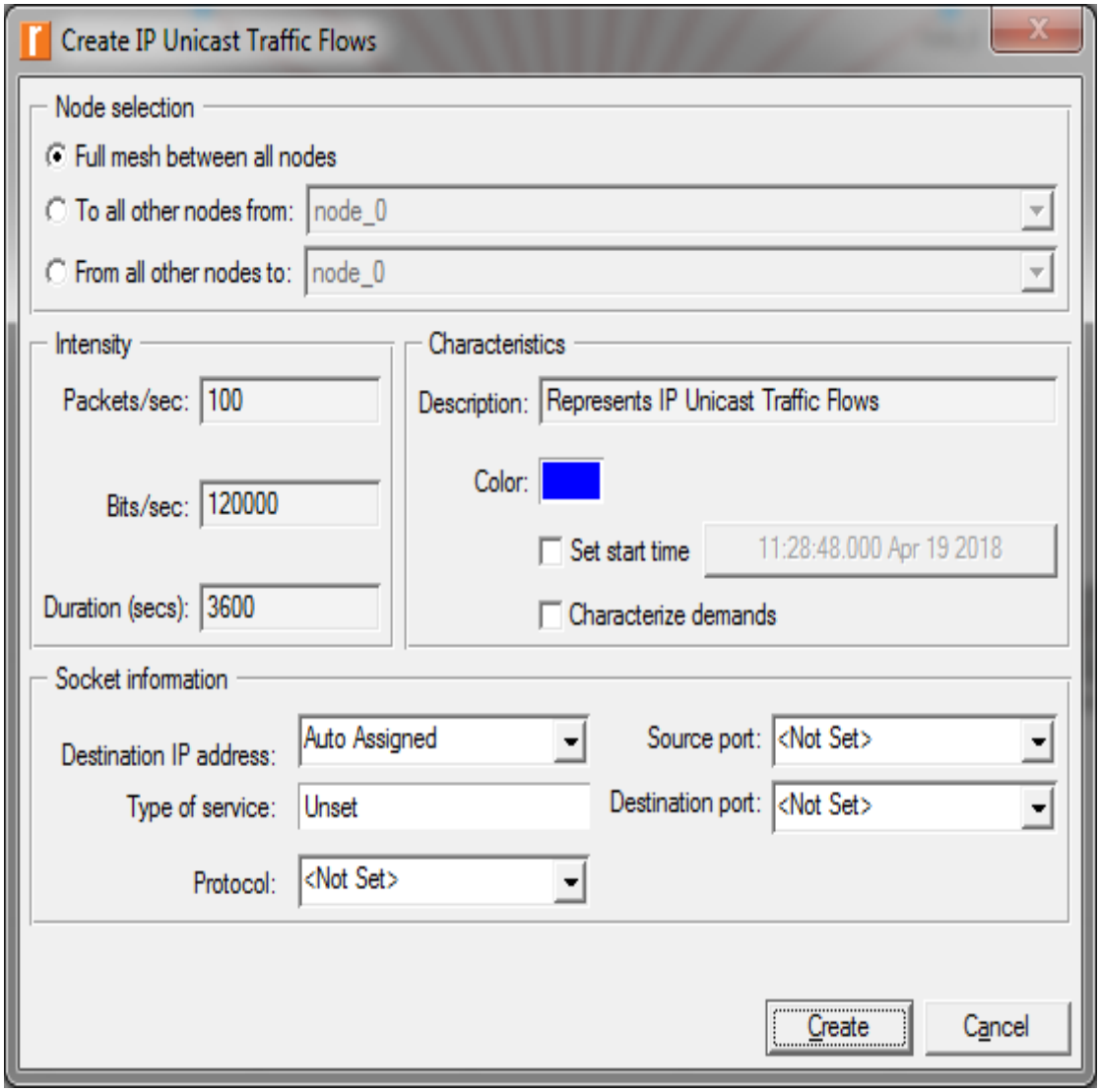


2.22-сурет. Қосымшаларды бұғаттау

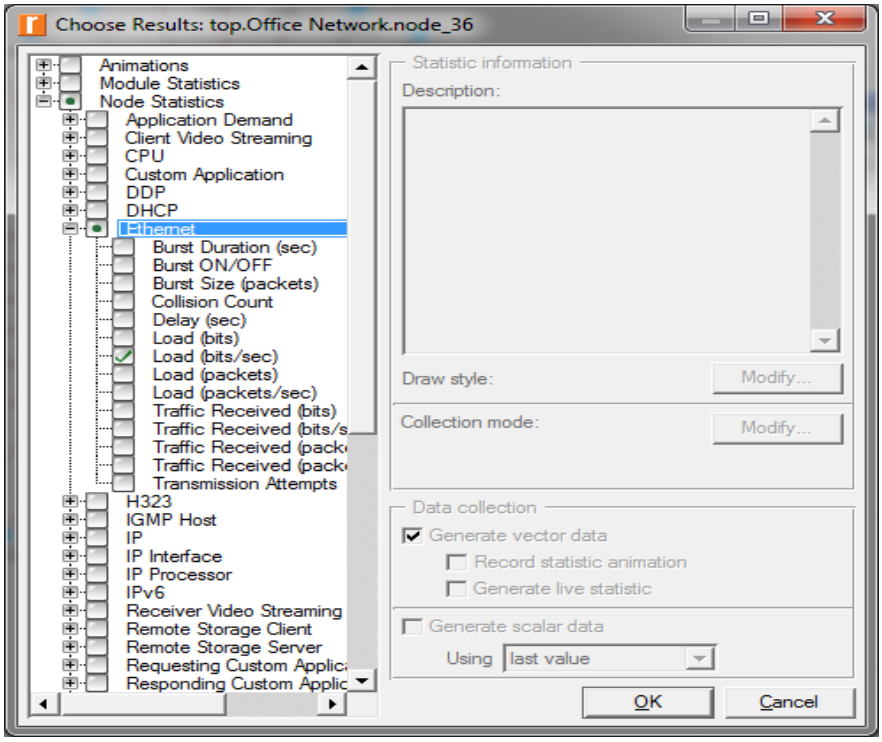
Симуляцияны бастайық, жұмысты жоба мәзіріндегі Save бастырмасы көмегімен сақтаймыз. Жоба C:/Documents and Settings/Guest/op_models сақталады. OpNET бағдарламасын қайта қосқанда, File-Open-жоба аты деп жобаны ашуға болады.

Симуляция жүргізгенде, алынған нәтижелерді қарайық. Симуляция процесін жүргізу алдында кейбір симуляция көрсеткіштерін бұғаттаған жөн. Ол үшін аспаптар тақтасында configure/run simulation бастырмасын басып, симуляция режиміне өту керек.

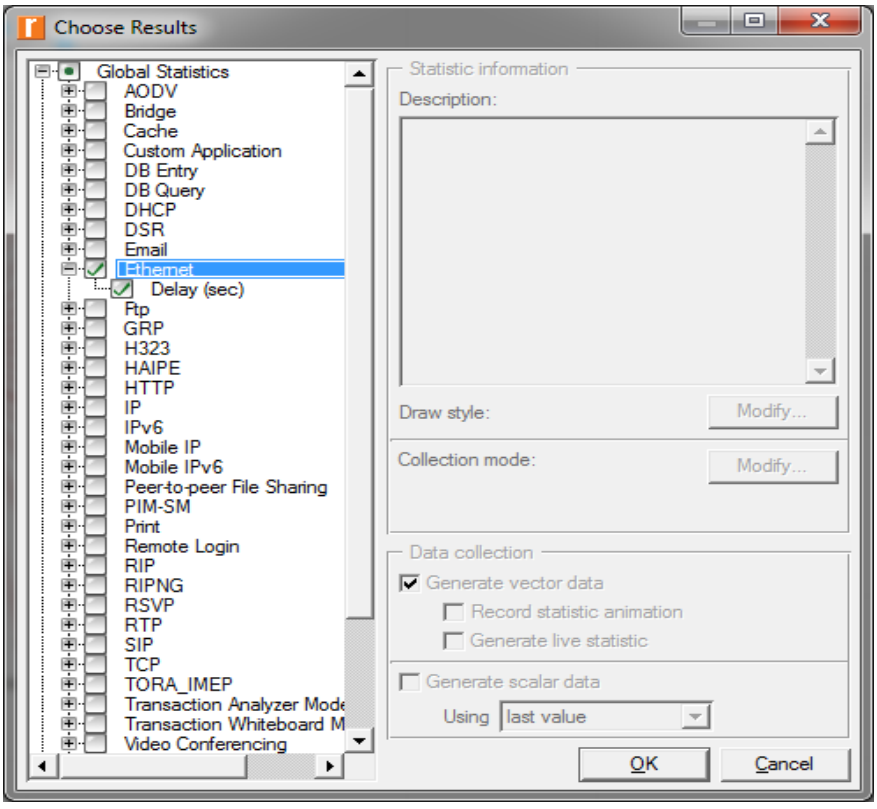
Статистикалық мәліметтерді жинау мен өңдеуге кіріce беруге болады. Статистикалық мәліметтерді белгілі бір құрылғыдан (object statistics) немесе толық желіден (global statistics) алуға болады. Тінтуірдің оң жағын серверге басып, <индивидуалды статистиканы таңдау> Choose Individual Statistics таңдаймыз. Бұл терезе жинауға болатын статистикалар тізімін көрсетеді.



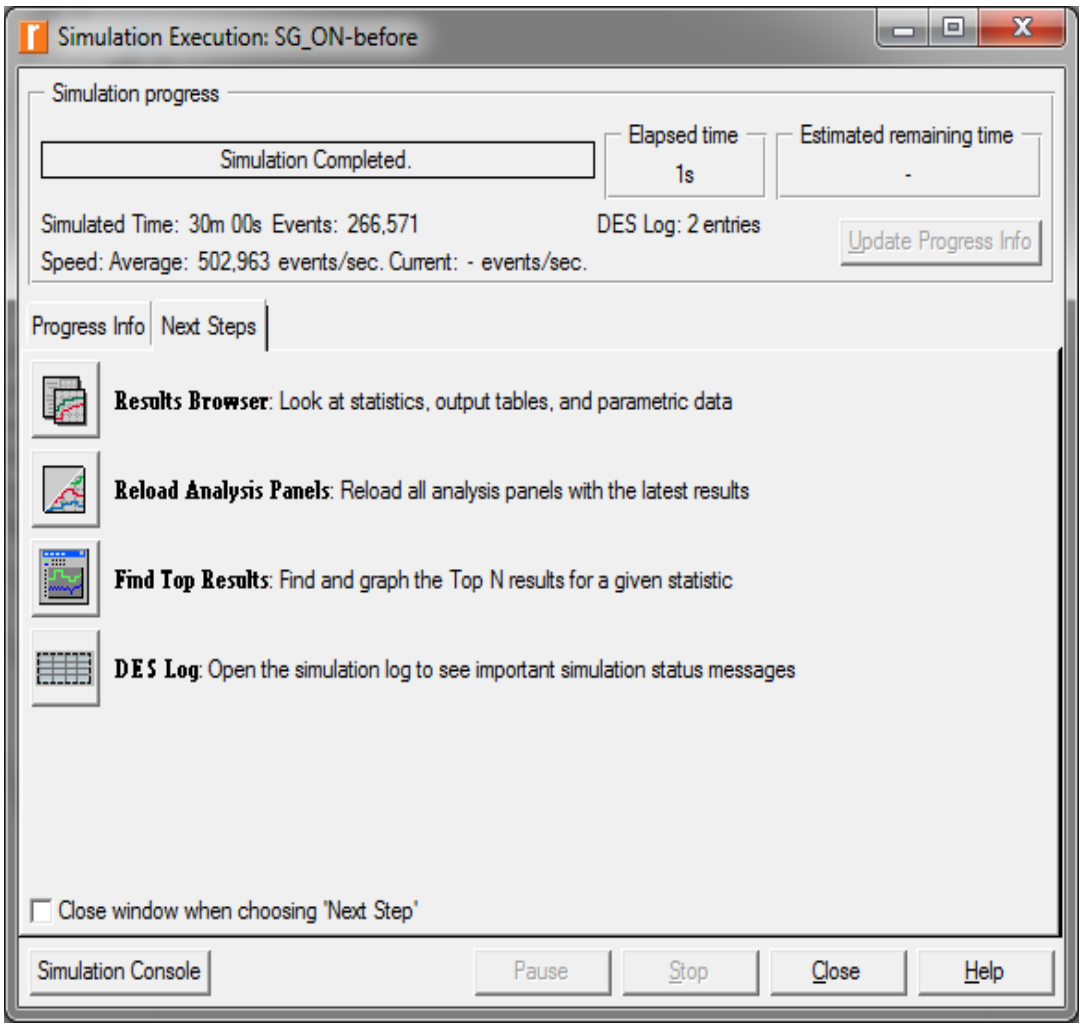
2.23-сурет. IP Unicast моделдеу терезесі



2.24-сурет. Серверге нәтижелерді таңдау терезесі



2. 25-сурет Жаһандық статистиканы таңдау



2.26 – сурет. Симуляцияны қосу терезесі

Сервер жүктемесінің статистикасын таңдау үшін келесі амалдарды орындау қажет:

- <Ethernet> жанындағы «+» таңбасын басып, тізімді ашамыз;
- <жүктеме (бит/с)> (Load(bits/sec)) жанына белгі қоямыз, Ok басамыз.

Моделді қосу:

- <МОС> белгісін басып, -> <бөлек жағдайлардағы моделдеуді бұғаттау> (DES -> Configure/Run Discrete Event Simulation).

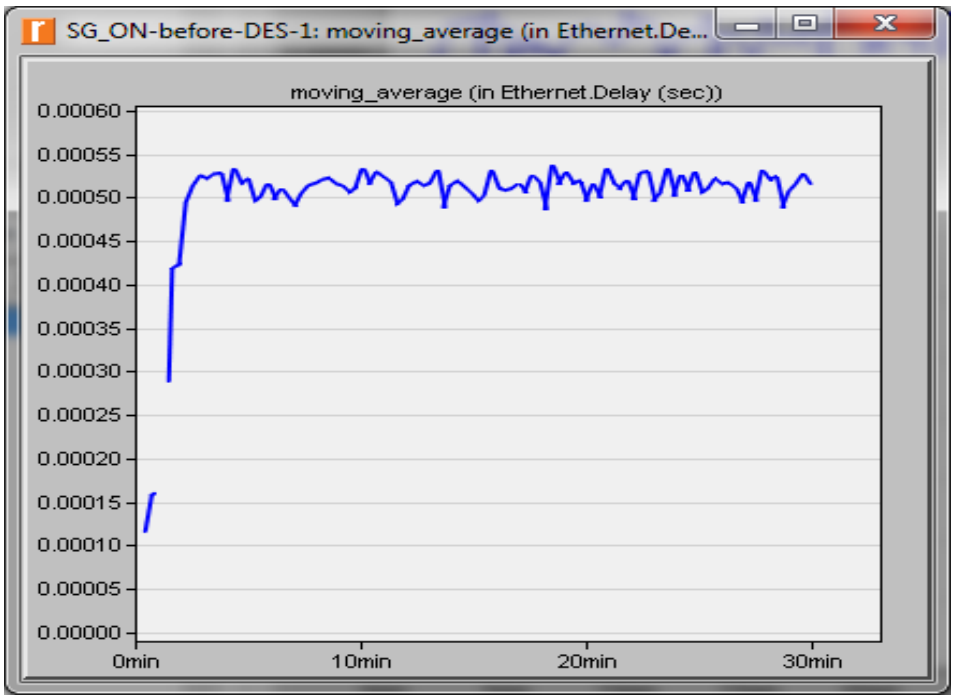
Желілік автивтілікті жарты сағат моделдеу үшін <ұзақтығы> Duration жолына 0,5 енгіземіз;

- <бастау> (Run) бастырмасын басып, симуляцияны қосамыз.

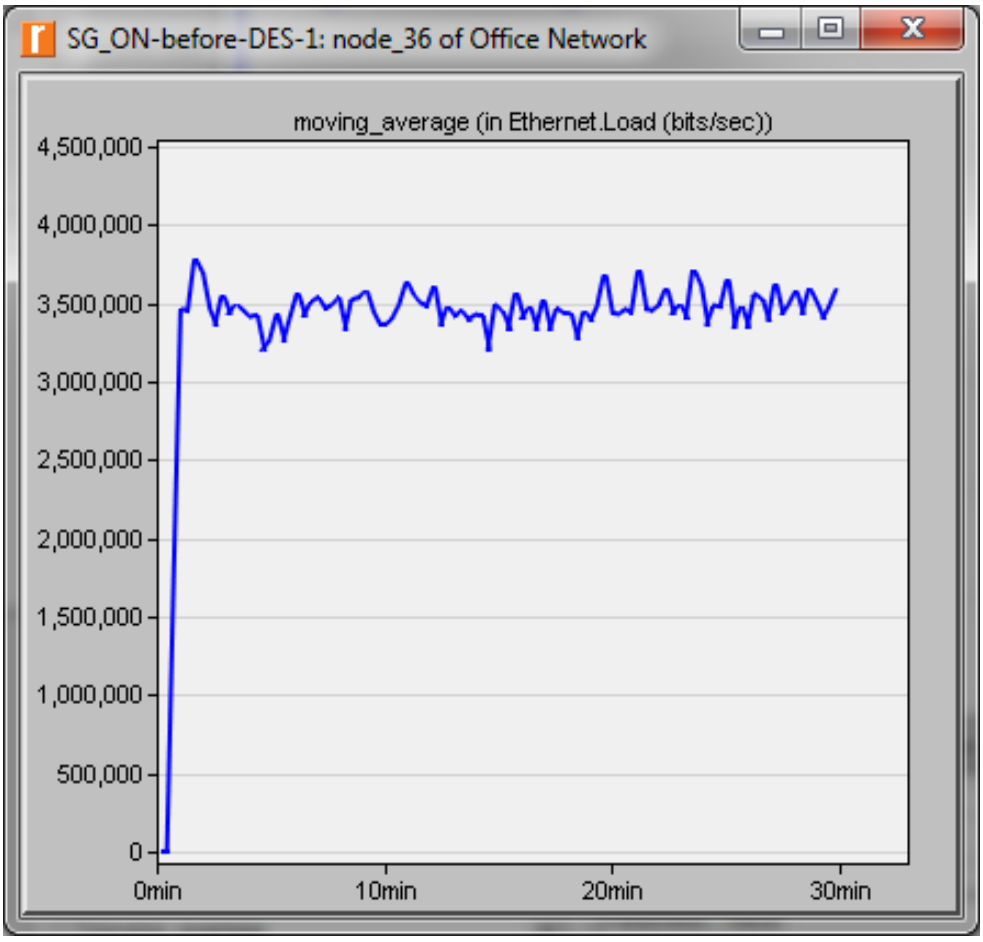
Симуляцияны бастайық, жұмысты жоба мәзіріндегі Save бастырмасы көмегімен сақтаймыз. Жоба C:/Documents and Settings/Guest/op_models сақталады. OpNET бағдарламасын қайта қосқанда, File-Open-жоба аты деп жобаны ашуға болады.

Нәтижені көру.

Нәтижелерді график түрінде <нәтижені көру> (View Results) жолын таңдау арқылы көруге болады.



2.27 – сурет. Ethernet желісінің кешігу графигі



2.28 – сурет. Сервер кірісіндегі трафик (X осі – уақыт, Y осі жүктеме)

Сервер жүктемесінің ең үлкен мәні – 4000 бит/с төмен. Желі тұрақталған соң кешігудің ең үлкен мәні 0,5 мс. (2.21, 2.22-суреттер). Егер ағынның мәліметтерні қарайтын болсақ, серверді пайдалану тиімділігі 44,2 % екені көрінеді. Моделдеу уақытындағы коммутатор жүктемесі – 130 000 000 бит.

2.4 Желіні кеңейту сұлбасы

Корпоративтік желіні қолданушылар саны көбейген соң, желіні кеңейту керек болады.

Келесі құрылғылар заманауи компьютерлік желілердің негіздері болып табылады:

- концентраторлар (hubs) – компьютерлер мен құрылғыларды бір желіге біріктіретін физикалық құрал;
- көпірлер (bridges) – желіні кеңейтуге мүмкіндік береді;
- маршрутизаторлар (routers) – локалды желілерді басқаруға арналған құрылғы.

Бұл компоненттердің әрқайсысы белігілі желілік мәселені шешу үшін жасалған. Маршрутизаторлар, жалпы, көптеген мәселелерді шешіп, иерархиялы біріккен желі құра алады. Желі көпірге негізделген сегментті қосатын қосымша желілерге (subnet) бөлінеді.

Маршрутизаторлар MAC-адреспен емес, желілік деңгейдің ақпаратын қолданып дестелермен алмасады. Желілік адрес екі бөлімнен тұрады: қосымша желі адресі және ақырғы желі адресі. Көпірмен біріккен желінің әр сегментіне немесе сегменттер тобына қосымша желінің бірегей адресі беріледі, ал қосымша желінің құрамындағы әр құралға (компьютерге, маршрутизаторға, т.б.) бірегей құрал адресі беріледі.

Маршрутизаторлар иерархиялық адрестерге негізділе отырып, желі топологиясы туралы ақпараттармен алмасады. Сол себепті, маршрутизатор кез келген қосымша желіге жол таба алады. Онымен қоса, маршрутизатор жолды таңдаған кезде, желі администраторлары оңтайлықтың түрлі критерийлерін бере алады. Мысалы, баға немесе дестенің тарату уақытын азайту.

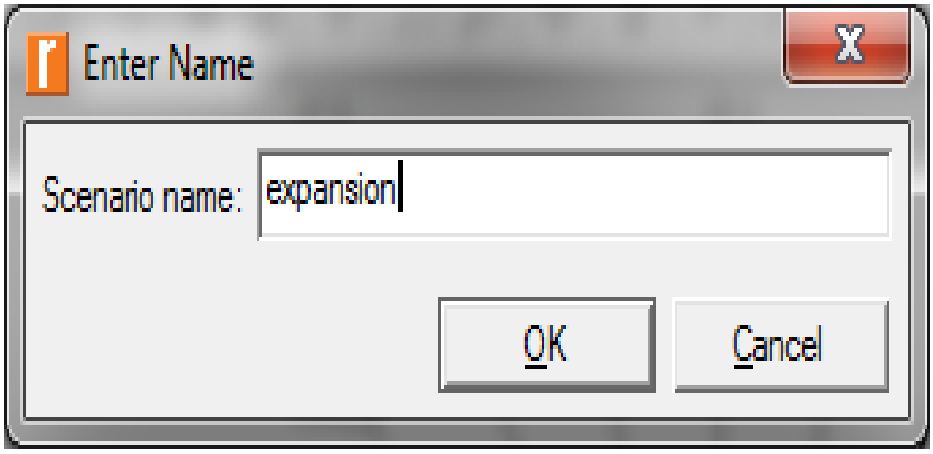
Маршрутизатор желілік деңгейде жұмыс істегендіктен, қорғау функциясын (firewall) да орындай алады; желі шегіне де MAC-адрестердің «кең жолақта таратылуы» туралы ескерте алады. Осы себепті корпоративтік желіні кеңейту үшін маршрутизаторды пайдаланған жөн.

Корпоративтік желінің бірінші бөлімін орындау үшін маршрутизатор орнатып, оны 15,35 жұмыс станциясы бар коммутатормен қосамыз.

Кеңейту желісін жасау үшін келесі амалдарды орындаймыз:

- <сценарии> мәзірінен <сценарийді көшіру> (Scensrios_ Duplicate Scenario) таңдау;
- жаңа сценарий атын <expansion> деп қою;
- Ок бастырмасын басу.

Екінші желі сегментінің жасалуы бірінші желіге ұқсас, бірақ өз сервері жоқ.

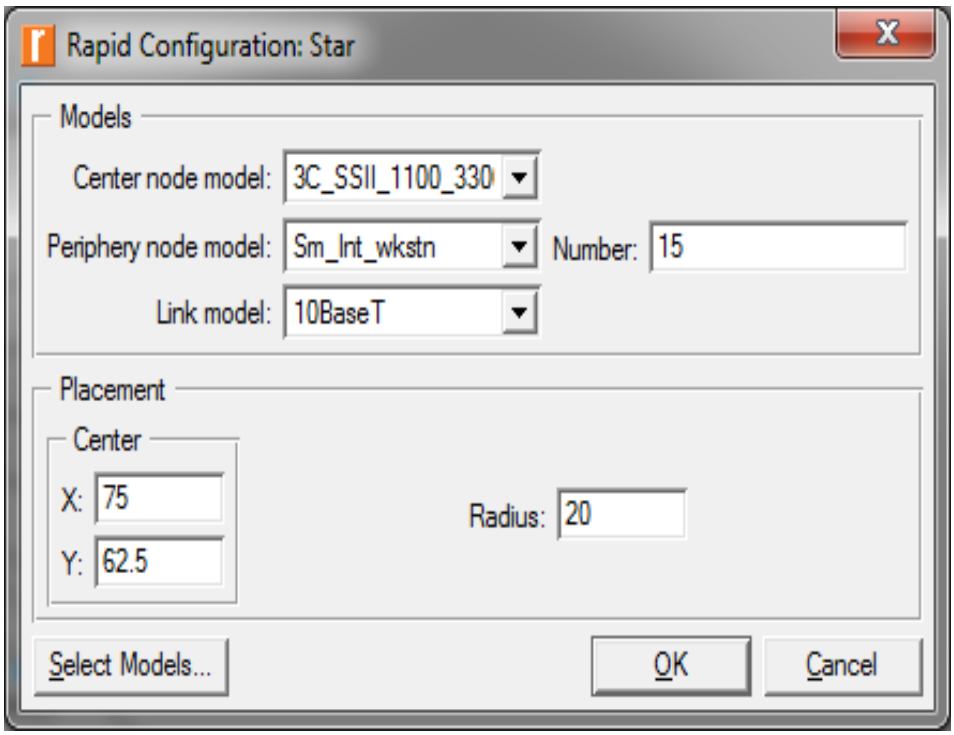


2.29 – сурет. Кеңейтілген желі аты

- <топология> <топологияны тез таңдау> (Topology_ Rapid Topology) таңдаймыз;
- <жұлдыз> (Star) таңдап, Ок басамыз.

Келесі жолдарды толтырамыз, орталық түйін моделі (Center node model) 3C_SSII_1100_3300_4s_ae52_e48_ge3;

- периферияльық түйін моделі (Periphery Node Model)-Sm_Int_wkstn;
- саны (Number) – 15,35
- байланыс түрі (Link Model) – 10BaseT;
- X:55 Y:55, Радиус (Radius) – 20 (2.24 -сурет)
- Ok басамыз.



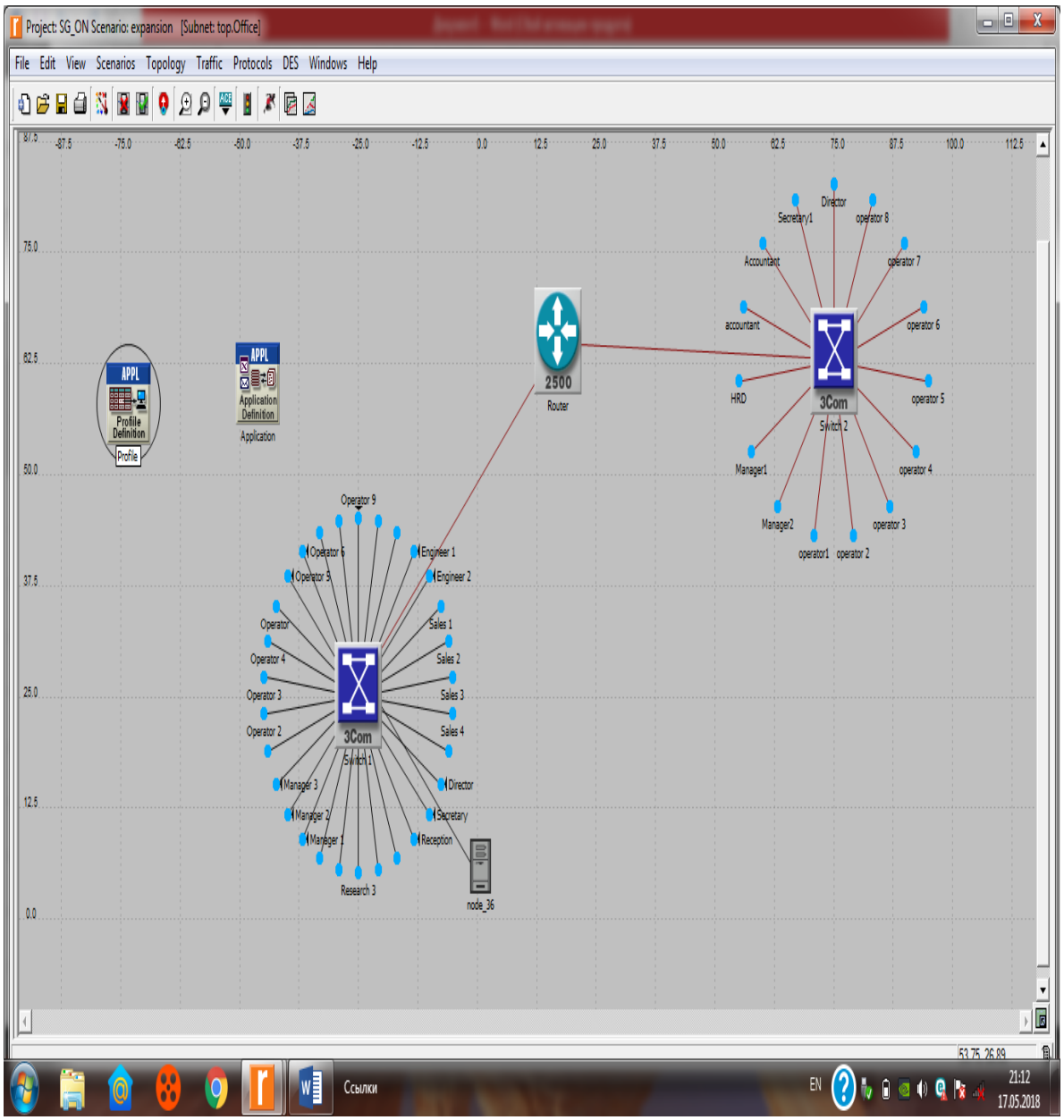
2.30 – сурет. Тез бұғаттау терезесі

Енді екі желіні қосу керек, ол үшін ресурстар базасын ашамыз.

- Cisco 2514 маршрутизатор суретін жұмыс аймағына орналастырамыз.
- 10BaseT объектісіне басамыз.

Маршрутизатор мен 3Com коммутаторлары арасында байланыс орнатамыз.

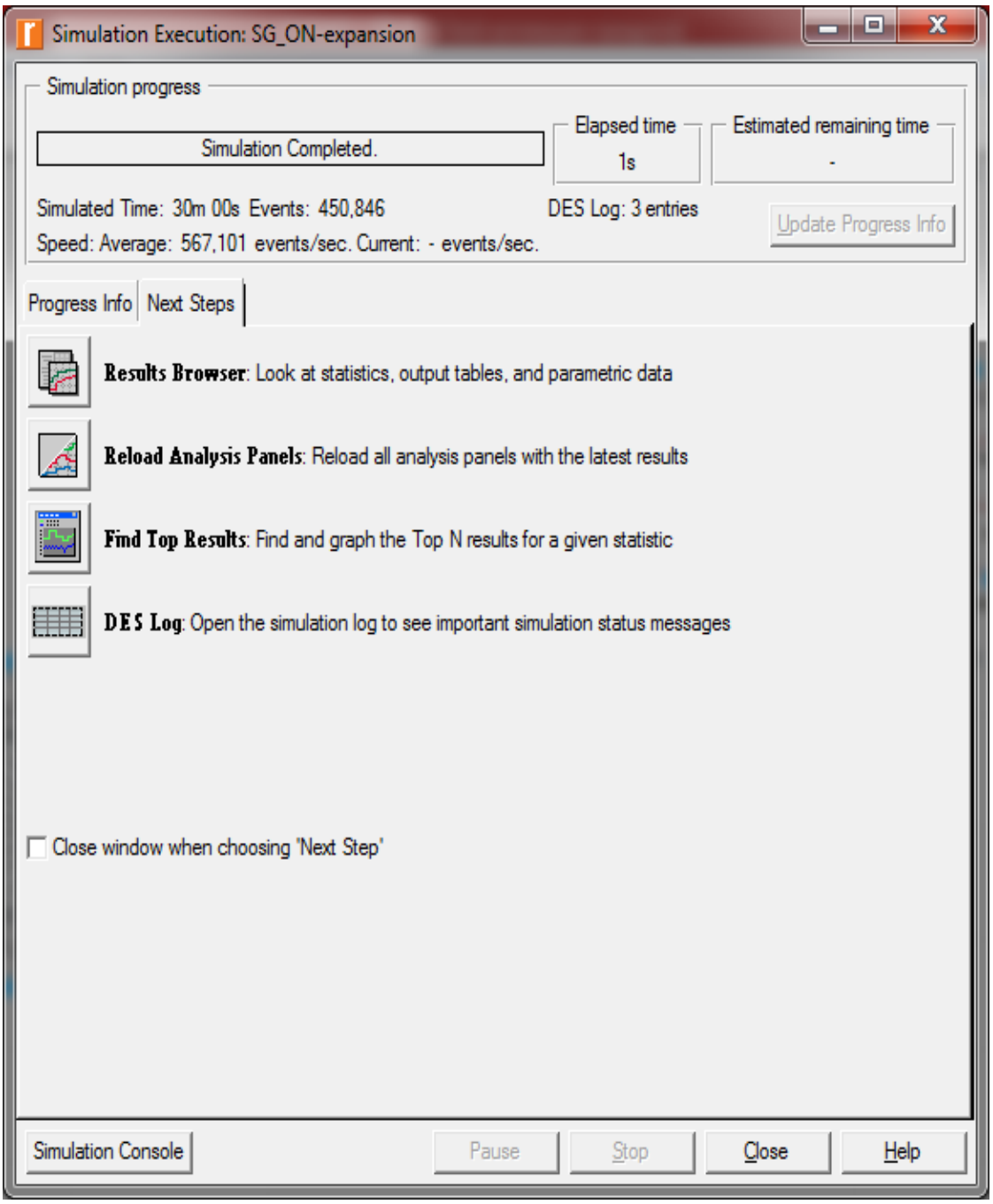
Жұмысты сақтаймыз.



2.31-сурет. OPNET (Riverbed) Modeler 17.5 бағдарламасында жасалған корпоративтік желі моделі

Модель жасалған соң, симуляцияны қосуға болады.

Қосылған желі жалпы корпоративтік желіге қалай әсер ететінін білу үшін алынған нәтижелерді салыстыру керек. Ол үшін <нәтижелерді салыстыру> (Compare Results) бастырмасын мәзірден таңдау керек.



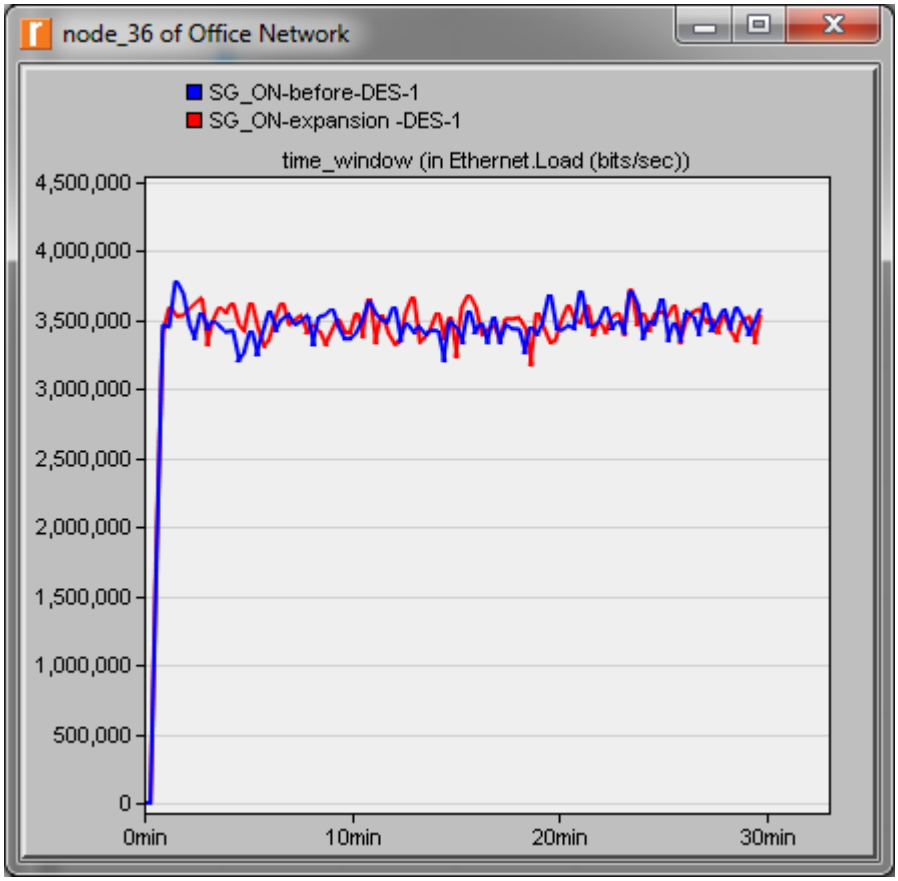
2.32 – сурет. Симуляция терезесі.

Ол түрлі сценарийлердің нәтижелерін бір графикке біріктіре алады. Екі сценарийдегі сервер жүктемесін көру үшін:

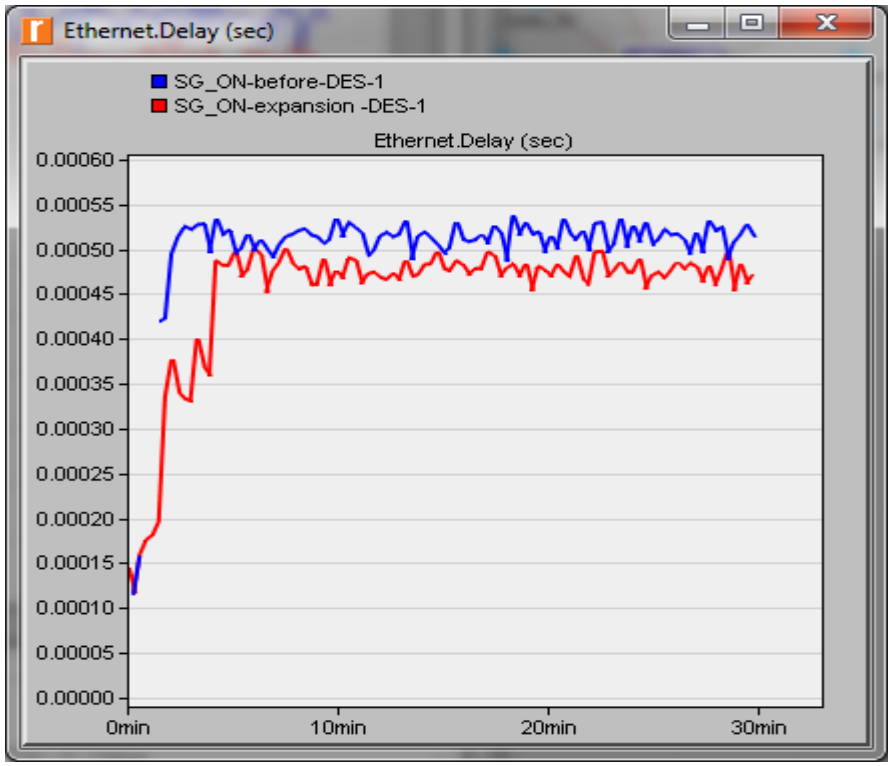
- <МОС> -> <нәтижелер> -> <нәтижелерді салыстыру> (DES-> Results -> Compare Results) мәзірден таңдаймыз;

Салыстырғымыз келген сценарийлерді белгілейміз.

2.34-сурет екі сценарийдің орташа жүктемесін көрсетеді. Біз ойлағандай, екінші сценарийдің орташа жүктемесі жоғары болғанымен, жүктеме жалпы бірдей . Бұл желінің дұрыс, үздіксіз жұмыс істеп тұрғанын көрсетіп тұр.



2.33 – сурет. Сервердің кірісіндегі трафик

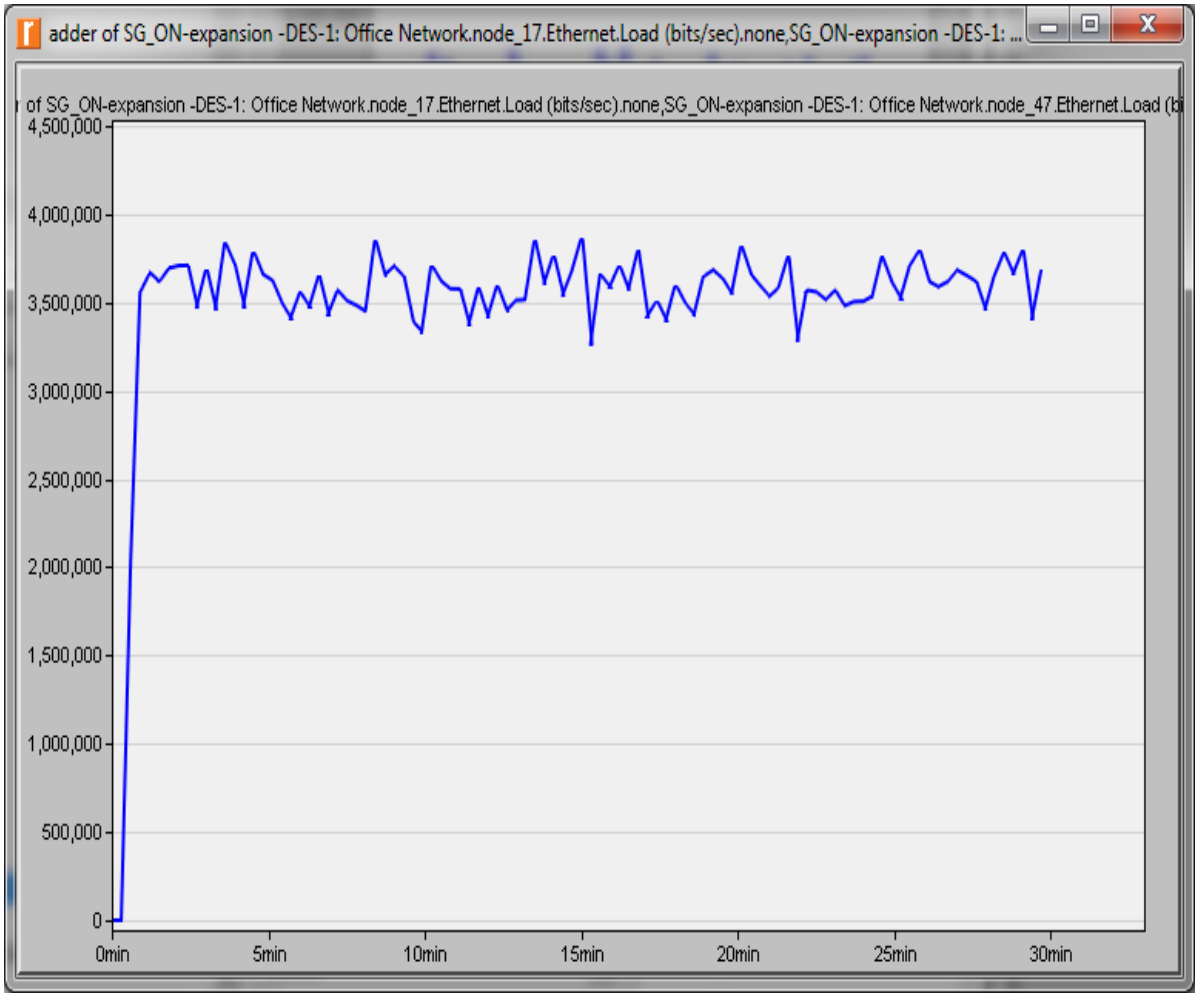


2.34 – сурет. Ethernet кешігу уақыты

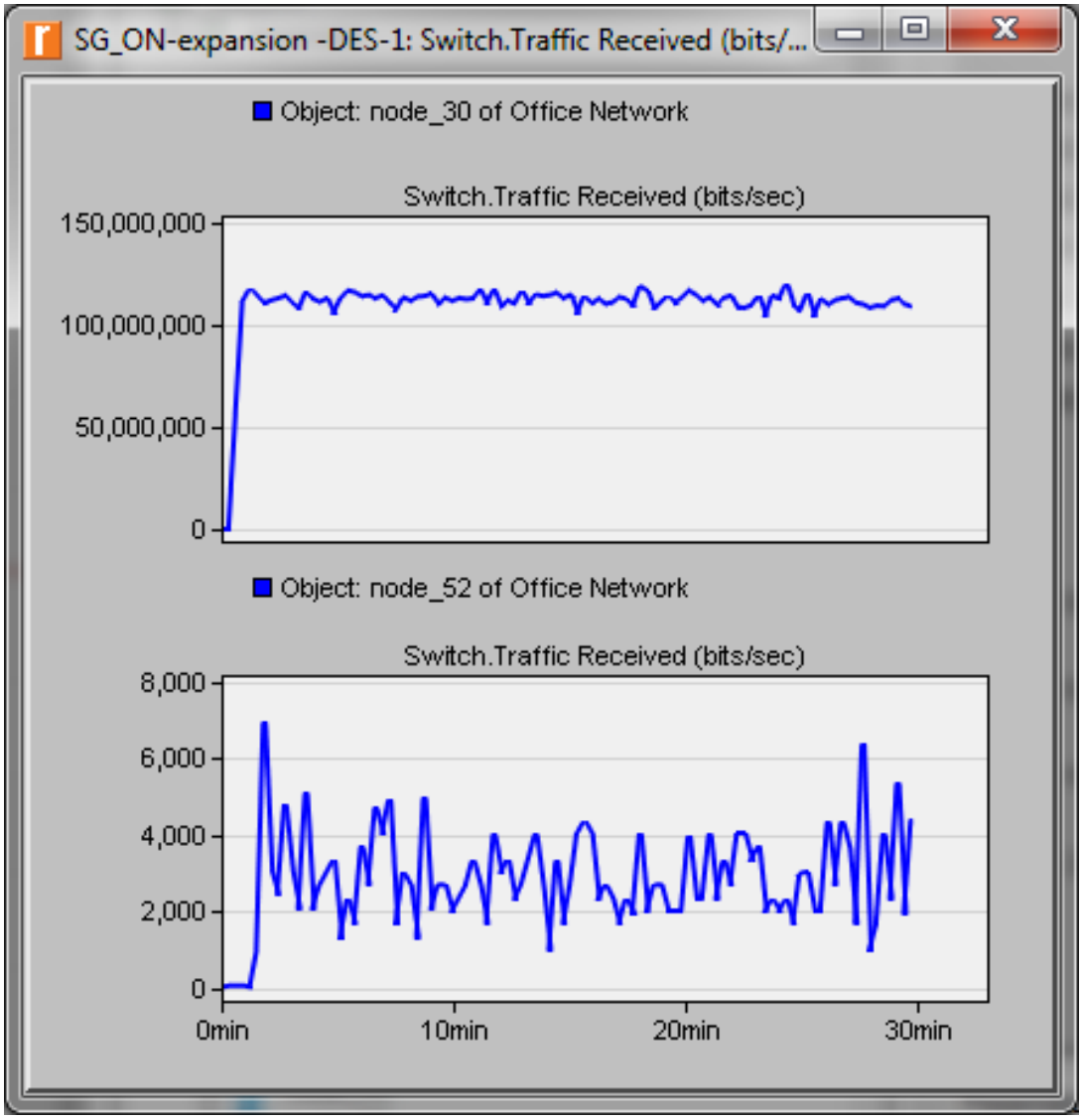
Бастапқы желіде сервердің кешігу уақыты 10 секунд болған, желі кеңейтілген соң, 11 секундқа көбейді. Жалпы желінің максималды қолданылу (maximum utilization) пайызы - 0,000011 (яғни, шекті мәннен төмен); толық (total consumed) 17,2 % қолданылады; тиімділігі (Efficiency) 0,000001% (яғни, критикалық мәннен төмен). Осы параметрлермен 7943 талап-сұраулар (total active demands) жіберілді.

Корпоративтік желінің трафигі өскен сайын, барлық құрылғылардағы жүктеме өседі. Трафик таралу түрі қайталанады, бұл – желі дұрыс құрылғанының және жұмыс станциясы таратқан ақпарат сервердің кірісінде пайда болатынының дәлелі. Суреттерде Х-абциссасы модельдеу уақытын, У-ординатасы жүктеме мәнін көрсетеді.

Салыстыру талдауын жасайық. Ол үшін кез келген кеңейтілмеген желі жұмыс станциясынан кеңейтілген желі жұмыс станциясына ақпарат таратамыз. 2.35-суретте 17 жұмыс станциясы мен 47 жұмыс станциясы арасында ақпарат алмасудың салыстырмалы талдауы көрсетілген. Бұл графиктен көретініміз: жүктеме мәні өзгерген жоқ, ақпаратты жеткізу уақыты 10 секундтан (2.34-сурет) 60 секундқа дейін өсті.



2.35 – сурет. Ақпарат алмасудың салыстырмалы талдауы



2.36 – сурет. Моделдеу уақытындағы коммутатор жүктемесі

2.36-суретте екі коммутатордың моделдеу уақытынының жүктеме мәніне тәуелділігі көрсетілген. 35 жұмыс станциясы және сервер жалғанған коммутатор жүктемесі – 130000000 бит/сек, екінші 15 жұмыс станциясы бар коммутатор жүктемесі – 7000 бит/сек. Қорытынды: екінші коммутатордағы жұмыс станциясын арттыру көмегімен корпоративтік желіні әлі де кеңейтуге болады.

Бұл жобада OPNET (Riverbed) Modeler Academic Edition 17.5 бағдарламасында корпоративтік желінің моделі құрылды. Станция саны 15,35 болғандағы моделді құру технологиясы жасалды. Сервердің кешігу уақытын өлшеу үшін станция санын 2 рет өзгертіп, симуляция қосылды. Нәтижесінде, сервердің кешігу уақыты 10 секунд болып, өзгеріссіз қалды. Бұл талдаудан көретініміз – корпоративтік желіні одан да көп жұмыс станцияларымен кеңейтсек те, сервердің кешігу уақыты тұрақты 10 секунд болып қалып, желі өнімділігі тиімді болады.

2.2 – кесте. Моделдеу нәтижелерін салыстыру

Көрсеткіштер	Бастапқы желі мәндері	Кеңейтілген желі мәндері
Сервер жүктемесінің ең үлкен мәні	3700-3800 (бит/с)	3600-3700 (бит/с)
Серверді пайдалану тиімділігі	44,2 (%)	36 (%)
Ethernet кешігу уақыты	0,54 (мс)	0,5 (мс)
Сервердің кешігу уақыты	10 (с)	10 (с)

Бұл талдау оқу процессінде пайдалы, себебі желіні және құрылғыларды бұғаттау туралы білімімізді жетілдіруге мүмкіндік береді. Өздігімен желінің жұмыс істеу қабілетін OPNET бағдарламасымен тексеруге болады. Корпоративтік желіні дұрыс құруға мүмкіндік береді.

3 Есептеу бөлімі

3.1 Желі өнімділігін есептеу

Корпоративтік желіде кеңейтілгенге дейін 35 жұмыс станциясы, 1 коммутатор, 1 мәліметтер базасы сервері болды. Желіні кеңейту үшін тағы 15 станция қосылды. Жалпы 50 жұмыс станциясы бар желі құрылды.

Есептеулер Fast Ethernet қамтамасыз ететін мәліметтерді таратудың 100Мбит/с жылдамдығы үшін жүргізілді. Кадрлар байтпен өлшенеді минималды N_{KMIN1} және максималды N_{KMAX1} байт келесі формуламен анықталады.

$$N_{KMIN1} = N_К + N_{MIN} \quad (3.1)$$

$$N_{KMAX1} = N_К + N_{MAX} \quad (3.2)$$

мұндағы $N_К$ – Fast Ethernet кадрындағы қызметтік ақпарат, байт, $N_К = 26$ байт;

N_{MIN} – мәліметтердің минималды өлшемі, байт, $N_{MIN} = 46$ байт;

N_{MAX} – мәлімттердің максималды өлшемі, байт, $N_{MAX} = 1500$ байт;

Жоғарыдағы мәндерді 3.1, 3.2 формулаларға қойып, келесі мәндерді аламыз:

$$N_{KMIN1} = 26+46 = 72 \text{ (байт)}$$

$$N_{KMAX1} = 26+1500 = 1526 \text{ (байт)}$$

Бір байт 8 битке тең болғандықтан, кадрдың максималды N_{KMAX2} битпен, минималды өлшемін N_{KMIN2} битпен есептейміз:

$$N_{KMIN2} = 72*8 = 576 \text{ (бит)},$$

$$N_{KMAX2} = 1526*8 = 12208 \text{ (бит)}$$

Өткізу қабілеті $N_Ө$ келесі формуламен есептеледі:

$$N_Ө = N_1*N_2*K_Ж \quad (3.3)$$

мұндағы N_1 – 1 килобиттегі бит саны; $N_1 = 1024$;

N_2 – 1 мегабиттегі килобит саны; $N_2 = 1024$;

$K_Ж$ – мәлімет тарату жылдамдығының коэффициенті, $K_Ж = 100$.

$$N_Ө = 1024*1024*100 = 104857600 \text{ (бит)}$$

Кадр өлшемі минималды (T_{KMIN}, мкс) және максималды (T_{KMAX}) болғандағы кадрлардың таралу периоды келесі формуламен анықталады:

$$T_{KMIN} = \frac{N_{KMIN2}}{N_Ө} * C_{МКС}, \quad (3.4)$$

$$T_{KMAX} = \frac{N_{KMAX2}}{N_Ө} * C_{МКС} \quad (3.5)$$

мұндағы N_{KMIN2} – кадрдың минималды өлшемі, бит; $N_{KMIN2} = 576$ бит;

N_{KMAX2} – кадрдың максималды өлшемі, бит; $N_{KMAX2} = 12208$ бит;

$N_Ө$ – өткізу қабілеті, бит; $N_Ө = 104857600$ бит;

$C_{МКС}$ – бір секундтағы микросекунд саны; $K_{МКС} = 10^6$.

Мәндерді 3.4, 3.5 формулаларға қоямыз:

$$T_{KMIN} = \frac{576}{104857600} * 1000000 = 5,5 \text{ (мкс)}$$

$$T_{KMAX} = \frac{12208}{104857600} * 1000000 = 116,4 \text{ (мкс)}$$

Кадрлардың минималды және максималды өлшеміндегі таралу жиілігін (F_{KMIN}, F_{KMAX}) келесі формулалармен анықтаймыз:

$$F_{KMIN} = \frac{1}{T_{KMIN}} * 1000000, \quad (3.6)$$

$$F_{KMAX} = \frac{1}{T_{KMAX}} * 1000000 \quad (3.7)$$

Мәндерді 3.6, 3.7 формалаларға қойсақ, келесідей жауап аламыз:

$$F_{KMIN} = \frac{1}{5,5} * 1000000 = 182150 \text{ (кадр/с)},$$

$$F_{KMAX} = \frac{1}{116,4} * 1000000 = 8591 \text{ (кадр/с)}.$$

Кадрдың минималды және максималды өлшемдеріндегі пайдалы өткізу қабілетін, сәйкесінше, P_{MIN}, Мбит/с; P_{MAX}, Мбит/с, келесі формуладан табуға болады:

$$P_{MIN} = \frac{F_{KMIN} * N_{MIN} * C_{ББ}}{N_1 * N_2} \quad (3.8)$$

$$P_{MAX} = \frac{F_{KMAX} * N_{MAX} * C_{ББ}}{N_1 * N_2} \quad (3.9)$$

мұндағы F_{KMIN} – кадрдың өлшемі минималды болғандағы кадрлардың таралуы, кадр/с; F_{KMIN} = 182150 кадр/с;

F_{KMAX} –кадрдың өлшемі максималды болғандағы кадрлардың таралуы, кадр/с; F_{KMAX} = 8591 кадр/с;

N_{MIN} – мәліметтердің минималды өлшемі, байт; N_{MIN} = 46 байт;

N_{MAX} – мәліметтердің максималды өлшемі, байт; N_{MAX} = 1500 байт;

$C_{ББ}$ – байттағы бит саны; $C_{ББ}$ = 8;

N_1 – 1 килобиттегі бит саны; N_1 = 1024;

N_2 – бір килобиттегі мегабит саны; N_2 = 1024.

Мәндерді 3.8, 3.9 формулаларға қойып келесі нәтижелерді аламыз:

$$P_{MIN} = \frac{182150*46*8}{1024*1024} = 64 \text{ (Мбит/с)}$$

$$P_{MAX} = \frac{8591*1500*8}{1024*1024} = 98,3 \text{ (Мбит/с)}$$

Корпоративтік желіде кеңейтілгенге дейін 35 жұмыс станциясы, 1 коммутатор, 1 мәліметтер базасы сервері болды. Желіні кеңейту үшін тағы 15 станция қосылды. Жалпы 50 жұмыс станциясы бар желі құрылды.

Есептелген көрсеткіштер қорытындысы 3.1-кестеде келтірілген. Есеп кадрдың екі өлшемі үшін жүргізілген: минималды және максималды.

3.1 – кесте. FastEthernet минималды және максималды кадр өлшемдірі үшін өткізу қабілеті

Көрсеткіш	Минималды кадр үшін	Максималды кадр үшін
Кадр өлшемі, байт	46	1500
Қызметтік ақпарат өлшемі, байт	26	26
Кадрдың қорытынды өлшемі, байт	72	1526
Кадрдың қорытынды өлшемі, бит	576	12208
Кадрдың таратылу периоды, мкс	5,5	116,4
Кадрдың таратылу жиілігі, кадр/с	182150	8591
Пайдалы өткізу қабілеті, Мбит/с	64	98,3

3.2 Сервер және желі жүктемесі коэффициентін есептеу

Fast Ethernet технологиясында станцияның өткізу қабілетін алдын-ала шектеуге болмайды, себебі станциялар қолжетімді өткізу қабілетін барынша қолданып, ақпараттарды мүмкіндігінше тез таратуға тырысады. Желідегі трафик, әдетте, сызықты болмайды. Жүктеменің мәні ең үлкен болатын уақыт аралығы үлкен жүктеменің сағаты (ҮЖС – ЧНН (час наибольшой нагрузки)) деп аталады. Үлкен жүктеменің периоды дегеніміз – 2-3 сағатқа тең аралық. Осы аралықта жүктеменің мәні ең үлкен болады. Үлкен жүктеме сағатының ең үлкен коэффициенті дегеніміз – келесі өрнекпен есептелетін коэффициент болып табылады. Есеп – Fast Ethernet желісінің орташа жүктеме коэффициентін табу.

$$К_Ж = \frac{N_{\sum T}}{N_Н} * 100\% \qquad (3.10)$$

мұндағы $N_{\sum T}$ - бірлік уақыт ішіндегі желімен таратылатын трафик;

$N_Н$ – Fast Ethernet желісінің номиналды өткізу қабілеті;

$N_Н$ = 100Мбит/с.

Желімен таратылатын трафик кез келген желі қолданушыларынан пайда болатын трафиктің интенсивтілігінің қосындысына тең:

$$N_{\sum T} = \frac{V}{t} \quad (3.11)$$

мұндағы V – таратылған ақпарат өлшемдерінің қосындысы, V = 75006743147 бит;

t = 7200 с.

Трафик тұрақты емес шама болғандықтан, уақытты едәуір үлкен шамада аламыз:

$$N_{\sum T} = \frac{75006743147}{7200} = 10.4 * 10^6 \text{ (бит/с)}$$

Табылған мәнді бастапқы формулаға қоямыз:

$$К_Ж = \frac{10{,}4 * 10^6}{100 * 10^6} * 100 = 10{,}4\ \%$$

Концентрация коэффициенті неғұрлым кіші болса, соғұрлым коммутациялық жабдықтау бір қалыпты жүктеледі және оның қолданылатын қажетті көлемі азаяды.

Берілген көрсеткіш уақытқа тәуелді болғандықтан, түрлі уақыт моментінде мәні көбеюі немесе азаюы мүмкін. Мен таңдаған уақыт мезетінде (t = 7200 с) $К_Ж$ = 10,4% - ға тең. Бұл шама нормалық мәліметтерге сай.

Корпоративтік желіде бір file-server орналасқан, яғни: N = 1.

Сервер бір тәулікте орта есеппен 3 Гбайт ақпаратты тарата алады деп есептейтік болсақ, сервер бойымен таратылатын ақпарат көлемі келесі формуламен есептеледі:

$$Q_C = Q* N* k \quad (3.12)$$

мұндағы Q – сервермен бір тәулік ішінде таратылатын ақпарат, бит;

N – сервер саны;

k – моделдеу уақытындағы ақпараттың орташа көлем бөліг, k = 0, 8.

3.12 формулаға қойып сервермен таратылатын ақпарат көлемін есептесек:

$$Q_C = 3* 1024^3 *1 * 0{,}8 = 2576980377{,}6 \text{ (байт)}$$

3.3 Желі жүктемесін есептеу

Желі жүктемесін есептегенде, телетрафик теориясы пәнінен өткен формуланы пайдаланамыз:

$$P = \frac{V}{V_{Қ.К}}$$

мұндағы V – кадрлардың желіге келу жылдамдығы, бит/с;

$V_{Қ.К.}$ – кадрларға қызмет көрсету жылдамдығы, бит/с.

Қызмет көрсету құрылғысының (біздің жағдайда маршрутизатор) техникалық мүмкіндіктерін пайдаланылуы келесі мәнге ие болады:

$$P = \frac{16000}{97000} = 0{,}164$$

Fast Ethernet технологиясымен жұмыс істейтін маршрутизатордың қолданылу деңгейі, жуық шамамен, 16,4 % -ды құрайды.

Кадрдың болмау ықтималдылығы келесі формуламен есептеледі:

$$P_0 = 1 – P \qquad (3.14)$$

$$P_0 = 1- 0{,}164 = 0{,}836$$

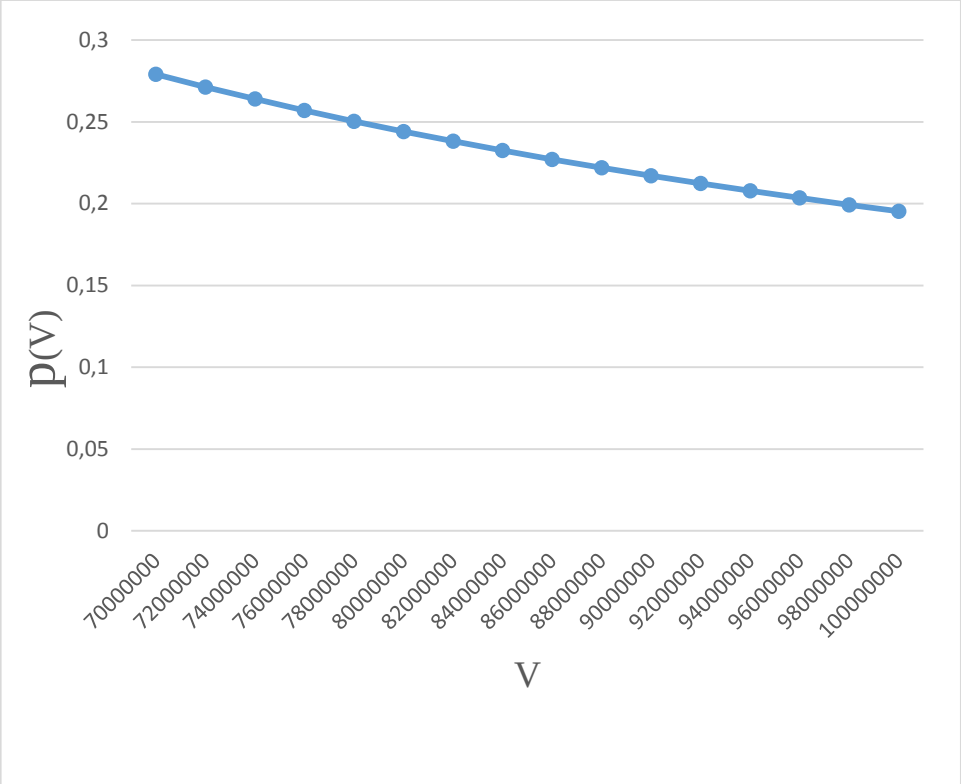
Сонымен, желіде кадрлардың кезегінің болмау ықтималдығы 83,6 % тең.

Арнадағы ақпаратқа қол жеткізу мүмкін емес болу ықтималдығын 70 Мбит/с-тан 100 Мбит/с дейінгі жылдамдықпен тарату арқылы есептейміз. Конфигурация қадамы 2 Мбит/с. Есептеу нәтижелері 3.2-кестеде көрсетілген.

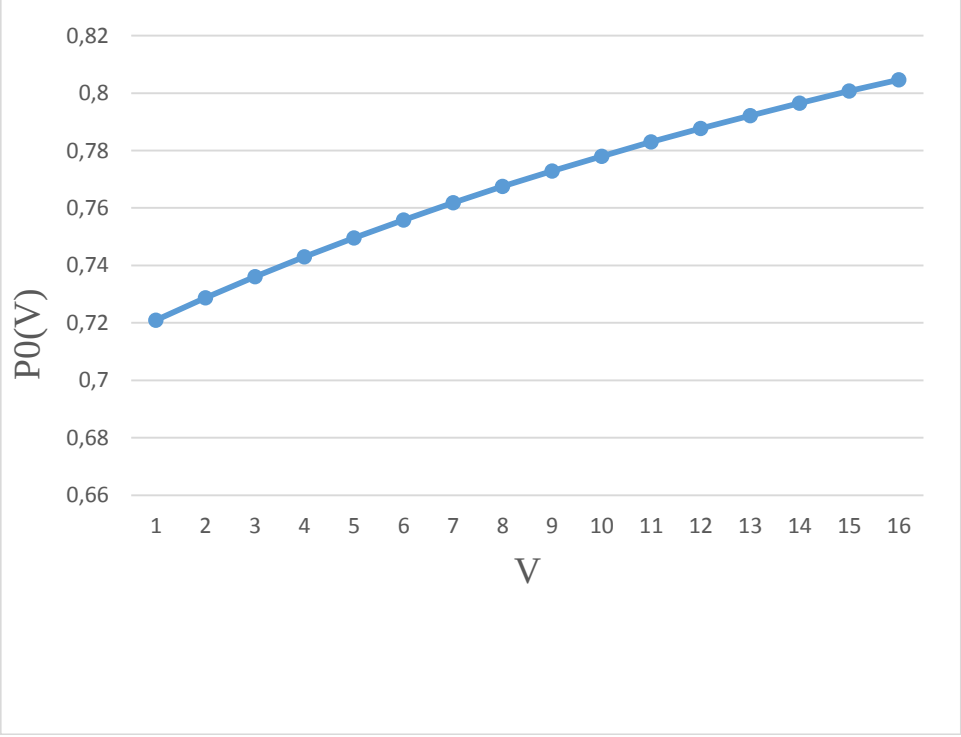
3.2 – кесте. Жылдамдықты есептеудің нәтижелері

V, бит/с	$V_{Қ.К.}$ бит/с	$t_{Қ.К.}$, с	P	P_0
70000000	5733,945	0,000174	0,27904	0,72096
72000000	5897,772	0,00017	0,271289	0,728711
74000000	6061,599	0,000165	0,263957	0,736043
76000000	6225,426	0,000161	0,257011	0,742989
78000000	6389,253	0,000157	0,250421	0,749579
80000000	6553,08	0,000153	0,24416	0,75584
82000000	6716,907	0,000149	0,238205	0,761795
84000000	6880,734	0,000145	0,232533	0,767467
86000000	7044,561	0,000142	0,227126	0,772874
88000000	7208,388	0,000139	0,221964	0,778036
90000000	7372,215	0,000136	0,217031	0,782969
92000000	7536,042	0,000133	0,212313	0,787687
94000000	7699,869	0,00013	0,207796	0,792204
96000000	7863,696	0,000127	0,203467	0,796533
98000000	8027,523	0,000125	0,199314	0,800686
100000000	8191,35	0,000122	0,195328	0,804672

Корпоративтік желі арнасының қолданылуы деңгейінің және кадрдың болмау ықтималдылығының өткізу қабілетіне тәуелділік графигі (3.1, 3.2-суреттер) Microsoft Excel бағдарламасы көмегімен құрылды.



3.1 – сурет. Арнаны қолданылу деңгейінің өткізу қабілетіне тәуелділігі



3.2 – сурет. Кадрдың болмау ықтималдылығының өткізу қабілетіне тәуелділігі

Желідегі кадрлар санын есептеу

Кез келген байланыс арнасы қызметтің белгілі класстағы жүйесі болып саналады, яғни «күтумен» жұмыс істейді. Fast Ethernet технологиясымен жұмыс істейтін маршрутизатор үшін келесі көрсеткіштерді анықтауға болады:

- желіде бір уақытта болған кадрлардың орташа саны;
- желіде кезекте күтіп тұрған кадрлардың орташа саны;
- кадрдың желіде болуының орташа уақыты;
- кезекте күтудің орташа уақыты.

Кез келген уақыт мезетінде желіге келіп түскен кадрдың саны келесі формуламен есептеледі:

$$L = \frac{\mathrm{V}}{\mathrm{V}_{\text{қ.к,}} - \mathrm{V}} * \mathrm{t} \qquad (3.15)$$

мұндағы L – бір уақытта желіге түскен кадрдың орташа саны;

t – талдау жасалған уақыт, t = 100с.

100 секундта желіге келген кадр саны:

$$L = \frac{16000}{97000-16000} * 100 = 20 \text{ (кадр)}$$

t уақытта кезекте қызмет көрсетуді күтіп тұрған кадрлар санын анықтау үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$L_q = P*L \qquad (3.16)$$

мұндағы L_q – қызмет көрсетуді күтіп тұрған кадрдың орташа саны.

3.16 формулаға қойып есептесек:

$$L_q = 0{,}164* 20 = 4 \text{ кадр}$$

Корпоративтік желіні кеңейткенде, қызмет көрсету құрылғы ретінде маршрутизатор алынды. Желіні талдағанда, 100 секунд ішіндегі кадрлардың келуін, олардың кезекте тұруын қарастырдық. 100 секундта ішінде бір уақыт мезетінде 20 кадр маршрутизаторға келді, кезектің максималды ұзындығы 4 кадрды құрады.

Кадрдың желіде күту уақытын есептеу

Телетрафика теориясы пәнінде кадрдың маршрутизаторда болуының орташа уақытын (W) және кезекте күтуінің орташа уақытын (W_q) есептеуді үйрендік.

Талдау жүргізіліп отырған корпоративтік желі кезекпен, Fast Ethernet технологиясымен жұмыс істейтін болғандықтан, кадрдың жүйеде орташа күту уақыты 13,34 * 10^{-4} с болады. Бұл уақыт тек кадрдың жүйеде болу уақытын және сигналдың ортамен таралуын көрсетеді.

Кадрдың кезекте күту уақыты:

$$W_q = W*P \tag{3.17}$$

мұндағы W_q - кадрдың кезекте күту уақыты, с;

W – кадрдың жүйеде болу уақыты, с.

Кадрдың кезекте күту уақытының мәні:

$$W_q = 13,34*10^{-4}*0,164 = 2,2 * 10^{-4} \text{ (с)}$$

Кадрдың жүйеде болу уақытына кезекте күту уақыты да кіреді, яғни кадрдың жүйеде болу уақыты мен кезекте күту уақытының айырмасы бір кадрға қызмет көрсету уақытын береді.

$$t = W – W_q \tag{3.18}$$

$$t = 13,34 * 10^{-4} – 2,2 * 10^{-4} = 11,14 * 10^{-4} \text{ (с)}$$

Осы әдіспен есептелген бір кадрға қызмет көрсету уақыты нормалық мәліметтерге сай, әрі моделдеуде алынған мәнге шамалас болып тұр.

4 Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімі

4.1 Еңбек шарттарын талдау

Мен осы дипломдық жобада корпоративтік жүйені талдадым. Электр құрылғылардан шығатын электромагниттік толқындардың адам ағзасына тигізетін әсері көп. Корпоративтік желінің басты тағайындалуы – компания желісінің жұмысын қолдау. Мұндай желінің қолданушылары – сол компания қызметкерлері.Корпоративтік желіге басқа қаладағы немесе мемлекеттегі бөлімшелері де кіре алады, сонымен қоса локальды, глобальды желілерге қосылатын құрамдас желі болып табылады. Бүгінгі күнде сенімді, масштабталатын және толық жұмыс істейтін корпоративтік желі құру маңызды. Мұндай желіні құрғанда желі көрсеткіштерін бақылап, тексеріп отырудың маңызы да зор, ал кез келген ірі компанияға желіні тез бұғаттау және оның жұмыс істеу қабілетін қамтамасыз ету керек.

Сол себепті мен өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімінде электромагниттік толқындарды қарастырдым. Осыған байланысты өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратын тақырыбым:

а) электромагниттік толқындар. Компьютерлер – электромагниттік сәуле шығару көзі ретінде;

б) электромагниттік сәулеленудің нормасын есептеу;

в) компьютердің адам ағзасына әсері;

г) электромагниттік сәулеленуден адам ағзасын қорғау шаралары.

4.2 Электромагниттік толқындар. Компьютер – электромагниттік сәуле шығару көзі ретінде

Электромагниттік толқындар – электромагнитті өрістің ауада таралуын ұйымдастырушы. Электромагниттік толқындар кез келген ортада тарала алады. Ең жақсы вакуумде таралады, бірақ бөгеуілдер бар ортада да таралады. 30кГц – 3000МГц жиіліктегі электромагниттік толқындар *радиотолқындар* деп аталады. Радиотолқындар сәйкес жиіліктегі айнымалы ток өткізгіш арқылы өткенде пайда болады және керісінше, электромагнитті толқын өткізгіш арқылы өткенде айнымалы ток пайда болады. Бұл қасиет радиотехникада антенна құрылысы үшін қолданылады.

Электромагниттік толқындардың таралу жылдамдығы тұрақты шама (c=3*10^8 м/с) болып табылады. Электр зарядтары айнымалы қозғалыс жасағанда, олардың туғызатын айнымалы электромагниттік өрісі кеңістіктің бір нүктесінен екінші нүктесіне тарайды, осындай таралуды электромагниттік толқын деп атайды.

- Электромагниттік өрістің негізгі көздері:
- Электротранспорт (поезд, трамвай, т.б.);
- Тұрмыстық техника;
- Телестанциялар мен радиостанциялар;
- Спутникті немесе ұялы байланыс;
- Радарлар;
- Дербес компьютерлер.

Дербес компьютерлер әлем бойынша миллиондаған адамдардың күнделікте қызметтерінде қолданылады. Біздің мемлекетте компьютермен қамту процесі жақсы дамып келе жатыр, жүздеген мың адам жұмысының көп уақытын немесе бос уақыттарын компьютер алдында өткізеді. Дербес компьютердің адам организміне әсері зор болуының бірнеше себебі бар:*біріншіден,* компьютерде электромагниттік сәуле шығару көзі екеу (монитор, жүйелік блок); *екіншіден,* дербес компьютер қолданушысында қауіпсіз қашықтықта отыру мүмкіндігі жоқ; *үшіншіден*, компьютер алдында отыру уақыты (норма бойынша 6 сағаттан аспау керек). Бұдан бөлек, тығыз желдетілмейтін бөлме және көп компьютерді бір орынға орнату деген сияқты қосымша, жағдайды қиындататын факторлар бар.

Мониторлар, әсіресе олардың бүйір және артқы қабырғалары электромагниттік сәулеленудің өте қуатты көзі болып табылады. Жыл сайын сәулелену қуатын азайту үшін қатал нормалар енгізіліп жатқанымен, бұл нормалар тек монитордың бетіне сапалы қорғаныш қабатын орнатуға қатысты, монитордың арты мен бүйір қабырғалары әлі де электромагниттік

сәулелену көзі болып тұр. Электромагниттік толқын бөлетін монитордың бөлектері: электр-сәулелік түтік, импульстік қорек көзі, видео күшейткіш.[12]

Электр – сәулелік түтік негізінде жасалған мониторлар жұқа рентген, ультракүлгін, инфрақызыл, көрінетін, радиожиіліктік, төменгі және жоғары жиілікті электромагниттік толқындардың потенциалды көзі болып саналады.

Соңғы деректерге сүйенсек, 40-70 ГГц жиілікте жатқан электромагниттік өріске адам ағзасының сезімталдығы жоғары, себебі осы жиіліктегі толқындардың ұзындығы адам клеткасы өлшеміне жақын және аз мөлшердегі электромагниттік өрістің әсері адам денсаулығына елеулі нұқсан келтіреді.

Заманауи компьютерлердің ерекшелігі - орталық процессор мен перифериялық құрылғылардың жұмыс істеу жиілігінің көбейтілгені және қолданылатын қуат мөлшерін 400-500 Вт дейін жеткізілгені. Нәтижесінде, 40-70 ГГц жиілікте жұмыс істейтін жүйелік блоктың сәуле шығару деңгейі соңғы 2 – 3 жылда мыңдаған есеге өсті.

Маңызды жайт: дербес компьютерден бөлінетін сәуле тек қолданушыға ғана емес жанындағы адамдарға да әсер етеді. Компьютер алдында отырған адамнан бөлек оң жақта сізге қарама-қарсы тұрған немесе отырған адамға да әсер болады, бірақ әрине мұндай жағдайда қашықтық та маңызды рөл атқарады. Рұқсат етілген қашықтық - 1,5 м.

4.3 Электромагниттік сәулеленудің нормасын есептеу

Сонымен, компьютер электромагниттік сәуле көзі, әрі ең зияндыларының бірі. Электромагниттік толқынның әсер ету деңгейі тікелей электромагниттік сәуле шығаратын құрылғының алдында немесе оң жақ артында тұрған немесе отырған уақытқа байланысты. Ұзағырақ отырған сайын сәулелену деңгейі де жоғары болады. Компьютер алдында ең ұзақ дегенде қанша уақыт отыра аламыз, есептеп көрейік. Ол үшін негізі параметр – электромагниттік сәулелену ағының тығыздығы.

Электромагниттік сәулелену ағынының тығыздығы – ΔW электромагниттік энергияның сәулелерге перпендикуляр S аудандық бет пен әсер уақытының көбейтіндісіне қатынасы:

$$I = \Delta W/S*\Delta t \qquad (4.1)$$

мұндағы ΔW - электромагниттік энергия, Вт*с;

S – сәулелер перпендикуляр орналасқан бет, $м^2$;

Δt – әсер ететін уақыт аралығы, с.

Электромагниттік сәулелену ағынының тығыздығының халықаралық бірліктер жүйесін бекіткен өлшем бірлігі – $Вт/м^2$.

Электромагниттік энергияны табу үшін компьютердің қуатын анықтау қажет. Орташа есеппен, қуат P = 400-500 Вт.

$$\Delta W/\Delta t = P$$

$$\Delta W = P*\Delta t$$

Электромагниттік сәуле шығаратын монитордың орташа өлшемі: ені – 40 см, ұзындығы – 60 см. Осы мәндерді қолданып, беттің ауданын тапсақ:

$$S = a*b$$

$$S = 40*60=2400 \text{ см}^2.$$

Адам ағзасына зияны аз болатын минималды мән – 20-25 мкВт/см^2. Әр түрлі уақыт мәндерін қойып, компьютер алдында отыруға рұқсат берілетін ең көп уақытты табуға болады. Уақыт ұзақтығы – 15-500 минут аралығы.

4.1 – сурет. Монитор өлшемдері.

Менің дипломдық жобамда Wi-fi техгологиясы қолданылады. Wi-fi 2,4ГГц жиілікте жұмыс істейді. Соған байланысты 300 МГц – 300 ГГц жиілік диапазонындағы толқындардың әсер ету ұзақтығы мен энергия ағының байланысы 4.1 кестеде жазылған.

Сәулелену деңгейін анықтауда, қызметкерлер жұмысына кері әсерін тигізу мөлшерін анықтауда микроклимат параметрлерін де ескере кеткен жөн. Компьютер орнатылған бөлме температурасы 21-25°С, салыстырмалы ылғалдылық 40-60% болу керек. Мұндай бөлмедегі шаң табиғи шаңнан өзгеше, себебі кеңседегі шаңның құрамында жиһаздың материалы, желім, құрылыс материалдары, қағаз талшықтары болады. Микроклиматтың

нормадан ауытқуы қызметкерлердің жұмыс істеу қабілетіне зор әсерін тигізеді, сондықтан олардың нормасын қадағалау маңызды. 4.2 және 4.3 кестеде электромагниттік өрістің халық және персонал үшін шекті рұқсат етінген деңгейлері көрсетілген.4.1-кестеде электромагнитті сәулелену ағынының тығыздығының белгілі уақыт аралығындағы әсері көрсетілген.

4.1-кесте. Уақыт пен электромагниттік сәулелену ағынының тығыздығы арасындағы байланыс.

Әсер ету ұзақтығы Т, мин	Электромагниттік сәулелену ағынының тығыздығы I, мкВт/см^2
480 және жоғары	25
450	27
420	29
390	31
360	33
330	36
300	40
270	44
240	50
210	57
180	67
150	80
120	100
90	133
60	200
30	400
15	800

4.2 – кесте. Жұмыс орнында персоналды 30 кГц-300 ГГц диапазондағы жиіліктегі электромагниттік өрістің рұқсат етілген шекті деңгейлері

Параметр	Жиілік диапазоны (МГц)				
	0,03-3,0	3,0-30,0	30,0-50,0	50,0-300,0	300,0-30000
Шекті рұқсат етілген мәні электр өрісінің кернеулігі Е, (В/м)^2*с	20000	7000	800	800	-
Шекті рұқсат етілген мәні магниттік өріс кернеулігі Н, (А/м)^2*с	200	-	0,72	-	-
Шекті рұқсат етілген мәні	-	-	-	-	200

электромагниттік сәулелену ағынының тығыздығы I, $(мкВт/см^2)^2$*с					
Максималды электр өрісінің кернеулігі Е, В/м	500	296	80	80	-
Минималды электр өрісінің кернеулігі Е, В/м	50	-	3,0	-	-

Электромагниттік өрістің электрлік құраушыларының максималды кернеулігі дисплей қабатында екені белгілі. Компьютер мониторының электромагниттік сәуле шығаруының шекті рұқсат етілген мәндері 4.4 кестеде көрсетілген. Электромагниттік өрістің 50 м қашықтықтағы кернеулігінің электр құраушысының және магниттік құраушысының мәндері көрсетілген.
Сәулелену деңгейін анықтауда, қызметкерлер жұмысына кері әсерін тигізу мөлшерін анықтауда микроклимат параметрлерін де ескере кеткен жөн. Компьютер орнатылған бөлме температурасы 21-25°С, салыстырмалы ылғалдылық 40-60% болу керек.

4.3 – кесте. 30 кГц-300 ГГц диапазон жиіліктегі электромагниттік өрістің халық үшін рұқсат етілген шекті деңгейлері

Жиілік диапазоны	30-300КГц	0,3-3МГц	3-30МГц	30-300МГц	0,3-300ГГц
Нормаланатын параметр	Электр өрісінің кернеулігі Е, В/м				Энергия ағынының тығыздығы $мкВт/см^2$
Рұқсат етілген деңгей	25	15	10	3	10

4.4 - кесте. Компьютер мониторының электромагниттік сәуле шығаруының шекті рұқсат етілген мәні.

Параметрлер атауы	Шекті рұқсат етілген мәні
Электрлік құраушысы бойынша монитор бетінен 50 см қашықтықтағы электромагниттік өрістің кернеулігі	10 В/м
Магниттік құраушысы бойынша монитор бетінен 50 см қашықтықтағы электромагниттік өрістің кернеулігі	0,3 А/м
Электростатикалық өрістің кернеулігі ересек адам үшін	20 кВ/м

Электростатикалық өрістің кернеулігі мектепке дайындық мекемелері, орта мамандатылған және жоғары оқу орындары студенттері үшін	15 кВ/м

4.4 Компьютердің адам ағзасына әсері

Компьютердің адам ағзасын әсер ететін зиянды әсерлері зор. Солардың негізгілері 4.5-кестеде көрсетілген.

4.5-кесте. Компьютер алдында жұмыс жасаудың зияны

Компьютер алдында жұмыс істеудің зиянды факторлары	Қалай және неге әсер етеді	Теріс әрекетті қалай азайтамыз
Ұзақ отыру	Бір қалыпта отыру омытрқа формасының өзгеруіне, бұлшық ет және буын ауыруларына алып келеді; Остеохондроз ауруына, омыртқааралық дисктердің өзгерісіне, радикулит ауруына алып келеді; Қан айналымы нашарлайды.	Компьютермен жұмыс істегенде дұрыс отыру: арқа түзу болу керек, арқа мен мойын бұлшықеті бос болу керек, монитордың жоғарғы нүктесі көздің деңгейінде болу керек; Арасында бой жазу үшін үзілістер жасап тұру керек; Салауатты өмір салтын ұстану керек.
Көру қабілетінің нашарлауы	Компьютер алдында жұмыс істеу көздің шаршауына алып келеді: көз жасаурайды және ауырады, бейненің анықтығы жоғалады; Компьютер алдында тым ұзақ отыру көздің мөлдір қабатына әсер етеді, тіпті соқыр болып қалу мүмкін; Астигматизм (анық көру қабілетінен айырылу) ауруына шалдығу қаупі бар;	Сағат сайын көзге жаттығу жасау; Жұмыс орны жақсы жарықтандырылуы керек: қараңғыда компьютермен жұмыс істеуге болмайды. Аз дегенде 50 см қашықтықта болу керек

	Көздің жұмылуы азайғаннан «құрғақ көз» синдромы болуы мүмкін, көз қызарып, кез келген инфекцияны қабылдағыш болады;	

4.5 кесте жалғасы.

Электромагниттік сәулелену	Онкологиялық, орталық жүйке жүйесінің, жүрек қан тармыр ауруларына шалдығу мүмкіндігі артады; Қан құрамы өзгереді;	Компьютер алдында отыруды 4 сағатқа дейін қысқарту; Қажет болмаған жағдайда қосулы компьютер жанында тұрмау;
Жүйке жүйесіне және психикаға әсері	Компьютерлердің кең қолданысқа енуі жаңа психиатрлық диагноздарға алып келді: интернет тәуелділік, ойынға қызығушылық; Компьютермен жұмыс стресс туғызатын әрекеттердің бірі, ал стресс болса, созылмалы шаршау синдромына, депрессияға, ұйқысыздыққа алып келеді; Созылмалы бас аурулары, көңіл бөлудің төмендеуі, тітіркенгіштік, нервтың шаршауы – компьютердің адам өмірінде көп қолданылатынының белігісі.	Ұзақ жұмыс істемеу; Компьютермен жұмыс жасамайтын күндер жасау; Компьютерге қатысы жоқ хобби табу.

Қолға әсері	Қолдың бір жеріне ғана күш түсіру қолдың білезігінің ауыруына, нервтің қысылып қалуына алып келеді; Білезіктің зақымдануы немесе ісіп кетуі, қолдың дірілдеуі ыңғайсыз қалыпта компьютер пернатақта басқаннан болады; Саусақ жастықшаларының ұйып қалуына, нервтің өліп қалуына алып келеді;	Ыңғайлы пернетақта мен тышқан (мышь) сатып алу; Саусақтық жаттығаларды жасап тұру; Пернетақта мен тышқан шынтақ деңгейінен төмен орналасуы керек.

4.5 кестенің жалғасы.

Шаң тозаңның әсері	Компьютердің электромагниттік өрісі шаңды тартып, ұстап қалады, демек тыныс жолы ауруларының пайда болуына әкеп соғады; Зерттеу нәтижелеріне сүйенсек, қарапайым компьютердің термесінде микробтар көп, олар инфекциялық аурулар туғызуы мүмкін.	Бөлменің ауасын тазалап, ылғалды жинастыру жұмыстарын жасап тұру керек; Ауаны ылғалдандырғыш пен иондағышты қолдану; Терме мен монитор тазалығын қадағалап тұру; Айына бір рет абайлап пернетақтаны шаңсорғышпен тазалап тұру.

Негізінде, қолданушы компьютермен жұмыс істеген кезде өте жоғары жиілікті диапазондағы электромагниттік өрістің, әрі импульстік түзеткіштерден жасалатын магниттік өрістердің сәулеленуіне ұшырайды. Есептеулер нәтижесіне сүйенсек, көп компьютерлердің 1 м қашықтықтағы өте жоғары жиілікті сәулеленудің тығыздығы 20-800 мкВт/см^2. Тығыздықтың шекті деңгейі 1мкВт/см^2.

Жалпы күні бойы компьютер алдында үздіксіз жұмыс істеген адам тез шаршағыш, тітіркенгіш, олар сұрақтарға қысқа жауап беріп, тезірек

демалғысы келеді. Қазіргі уақытта мұндай құбылысты созылмалы шаршаңқылық синдромы деп атайды.
Осыған байланысты, қорғаныш нормаларын сақтамай, компьютермен үздіксіз жұмыс істеудің зардаптарын мынадан көруге болады:

- қолданушылардың 60 % - көру қабілетінің төмендеуі;
- қолданушылардың 60 % - жүрек қан тамыр жүйесі аурулары;
- қолданушылардың 40 % - асқазан-ішек жолдарының аурулары;
- қолданушылардың 10 % - тері аурулары;
- түрлі ісіктер.

4.4 Электромагниттік сәулеленуден адам ағзасын қорғау шаралары

Электромагниттік сәуле шығару көздерімен жұмыс істеген кезде, түрлі қорғану шараларын қолдану керек:

а) қашықтықты сақтау арқылы қорғану. Бұл қорғаныс түрі сәулелену әсері аз көзге арналған. Электромагниттік сәуле көзінен барынша алыс отыруға/тұруға негізделген, себебі сәуле көзінен алыстаған сайын, сәулелену қаупі төмендейді;

б) уақыт нормасын сақтау арқылы қорғану. Бұл қорғаныс түрі адамның электромагниттік сәуле көзінің жанында отыру/тұру уақытын қадағалау, солай сәулелену әсерін азайту;

в) экрандау әдісімен қорғау. Қорғаныстың бұл түрі сәулену деңгейі жоғары көздерге арналған. Бұл әдістің негізі – сәулелену деңгейі заттардан өткен соң азаятындығы. Экранға сәуле түскен соң, сәуле кері шағылысады немесе экран сәулені өзіне сіңіреді. Экрандар қозғалмайтын, қозғалатын, жиналатын және тағы басқа болып бөлінеді. Экранның материалы мен қалыңдығы әр түрлі бола алады.

Альфа сәулені экрандау қиын жұмыс емес. Экран ретінде киімді, қағазды, жұқа қаңылтырды қолдануға болады.

Бета сәулесін экрандау үшін қатты қалың емес алюминий, плексиглас, қорғасын сияқты материалды қолдануға болады.

Гамма, рентген сәулелерін экрандау қиындау, себебі оның сіңірілу қабілеті жоғары. Экрандау материалы ретінде қатты қорғасынды, вольфрамды, суды, болатты, бетонды пайдалануға болады.Бөлмелерді жабдықтау.

1. Бөлме жарық, қабырғалары, едені тесік емес, тегіс болуы керек. Арнайы құрылғылар орнатылу керек: сору шкафтары, қорғаныш камералары, бокстар, перископтар және тағы басқа.

2. Механикалық вентиляция орнатылуы керек. Бөлмеде механикалық вентиляция ауа алмасуы 3 еседен кем болмау үшін керек. Ластанған ауа сорылған соң, сыртқа шығармай тұрып, зиянды заттардан тазалануы керек.

3. Зиянды заттарды сақтау ережеріне сай орнату. Олар арнайы қоймаларда тұруы керек.

4. Сәуле шығару көздерімен жұмысты автоматтандыру, яғни алыстан басқаруды ұйымдастыру.

5. Зиянды, радиоактивті заттарды арнайы ыдыстарға салып, бөлек сақтау.

6. Радиация деңгейі жоғары құрылғылармен жұмыста тыныс органдарын қорғайтын аспаптар қолдану. Мысалы: противогаз, пневмомаска, пневмошлем және тағы басқа. Көзді қорғайтын арнайы көзілдіріктер тағу, денені қорғайтын киімдер, бас киім, қолғаптар кию.

7. Гигиена ережелерін сақтау; тамақтану алдында қолды жуу; жұмыс істеп болған соң жуыну; арнайы кремдер пайдалану; салауатты өмір салтын ұстану; дәрігерге жиі көрініп тұрған дұрыс.

8. Радиация дозасын тексеріп отыру.

9. Қызметкердің демалуына, жұмыс істеуіна, тамақтануына уақытты оңтайлы ұйымдастыру.

10. Еңбекті қорғау жөнінде нұсқаулықтар мен ережелерін оқыту процестерін қадағалау.

Корпоративтік желінің басты құрылғысы, ең зияндысы – компьютер. Онымен жұмыс кезінде еңбек пен жұмыс режимін дұрыстап сақтаған жөн.

Қызметкердің жұмыс орнын ұйымдастыру талаптары:

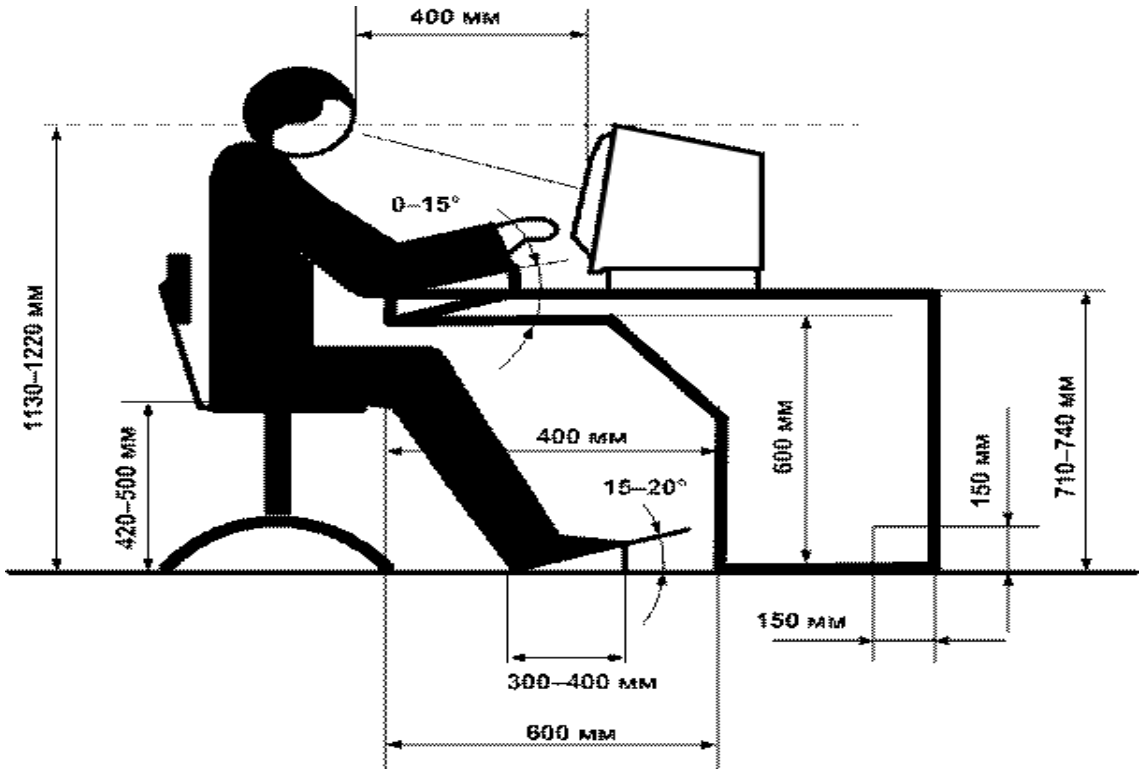
1) столдың биіктігі терме биіктігін қоса есептегенде 68-80 см, ал еденнен есептегенде экранға дейінгі биіктік 90-128 см болуы керек;

2) экраннан столдың шетіне дейінгі қашықтық 40-115 см;

3) экранның иілу бұрышы -15°-тен +20° дейін;

4) орындықтың арқасы қызметкерге 97°-121° бұрышқа иілулі болуы керек.

Пернетақта компьютерден бөлек, әрі қозғалмалы болғаны жөн. Егер монитор мен қызметкердің көзінің арасындағы арақашықтық 60-80 см болса, экрандағы таңбалар биіктігі 3 мм болуы керек.



4.2 – сурет. Жұмыс орнын ұйымдастыру.

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бөлімін қорыта келгенде, компьютер алдында ұзақ отыру, нормаға сай емес микроклимат, дұрыс ұйымдастырылмаған жұмыс орны, режимі, электромагниттік сәулеленудің нормадан асуы қызметкерлердің өнімді жұмыс істеуіне кері әсерін тигізуі мүмкін. Сол себепті осы параметрлерді қадағалау корпоративтік ұйымның міндеті.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Жоба сипаттамасы

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты корпоративтік желіні талдау және қызмет көрсету сапасын арттыру үшін желіні оңтайландыру. Негізгі есеп – құрылғыларды сатып алу және компьютерлер арасында байланысты орнату.

Корпоративтік желіні оңтайландырудағы мақсат – желінің маңызды көрсеткіші қызмет көрсету сапасын арттыру және желіні кеңейту. Сол себепті бұл тақырып бүгінгі күнде корпоративтік желі үшін маңызды мәселелердің бірі.

5.2 Бизнес-жоспардың мақсаты

Бұл бизнес-жоспардың мақсаты – жобаның экономика бөлімін талдау.

Корпоративтік желіні талдау барысында, бір коммутаторлы жүйе тиімсіз екені анықталды. Сол себепті орталық кеңсе мен оның бөлімшелеріне қосымша коммутатор және маршрутизатор орналастыру ұсынысы жасалды, моделі құрылды. Мұндай корпоративтік желі қолданыс жағынан тиімді болып

есептеледі. Жобаны қабылдау мәселесін шешу үшін, алдымен, жобаны құруға, енгізуге, орнатуға және жобаны өтеуге кететін шығынды есептеу керек.

Корпоративтік желіні құрудың экономикалық негізі құрылғыларға қажетті инвестицияны, орнатуға жұмсалатын шығындарды және оңтайландырылған желінің тиімділігін есептеу болып табылады.

5.3 Маршрутизатор мен коммутаторды талдау

Корпоративтік желіні Cisco 881G – LTE маршрутизаторын орнату арқылы оңтайландыру мақсаты – желінің өткізу қабілетін Ғаламтор ке шығу мүмкіндігі болуы үшін жоғарылату. Маршрутизаторды қолданушыларға 1 Гбит/с жылдамдықпен жұмыс істеу мүмкіндігі беріледі. Мұндай өзгерістер қолданушыларға қысқа уақыт ішінде үлкен өлшемді файлды жүктеуге мүмкіндік береді. Компания қызметкерлер саны көбейсе де, желінің жылдамдығы азайып кетпейді.

3 COM 3300 коммутаторы жұмыс станцияларын Fast Ethernet Gigabit Ethernet желілеріне жұмыс станцияларын қосуға және өткізу жолағын басқаруға мүмкіндік береді. Коммутатор кіші немесе орта кәсіпорындарына арналып шығарылған. [15]

5.4 Өндірістік жоспар

Желіні оңтайландыру мен жаңа құрылғыларды енгізудің техникалық-экономикалық негізі күрделі салымдарды қажет етеді:

1) құрылғының құны;
2) желіні жобалауға күрделі салымдар;
3) көлікшығындар;
4) орнатуға кететін шығындар.

5.1кестеде желіні оңтайландыруға қажетті құрылғылар атауы мен олардың бағасы көрсетіліп, қажетті сомасы есептелді.

5.1 – кесте. Қажетті құрылғылар атауы мен бағасы

Құрылғының атауы	Саны	Бір құрылғының бағасы, теңге	Жалпы бағасы, теңге
C881G-LTE маршрутизаторы	1	300000	300000
3COM 3300 коммутаторы	1	210000	210000
Manager – кәбіл	2	11500	23000
UTP-кәбіл (100м)	2	2000	4000
SFP-қосқышы	2	7000	14000
Intel Pentium компьютері	15	64000	960000
Барлығы			1511000

5.5 Қаржылық жоспар

Қаржылық жоспар дегеніміз – бизнес-жоспардың жалпы капиталдық салымдарды, кірісті, операциялық шығындарды, табысты, рентабельділікті және ақтау уақытын есептейтін бөлімі. Оның мақсаты - аз шығынмен пайданың көбеюі және қызметтер сапасы жоғары, ал бағасы компания үшін қолайлы болуы. [16]

Төменде орнату бағасын, экономикалық тиімділігін және жобаның өзін-өзі ақтау уақытын анықтайтын есептеулер көрсетілген.

Желіні оңтайландыруға кететін бір жолғы шығындарды келесі формуламен есептейік:

$$К = К_{ө.а.} + К_к \quad (5.1)$$

мұндағы $К_{ө.а.}$- өндіріс алды шығындары, тг;

$К_к$ – капиталды шығындар, тг.

Өндіріс алды шығындар өз кезегінде келесі формуламен есептеледі:

$$К_{ө.а.} = К_ж + К_Б + К_А \quad (5.2)$$

мұндағы $К_ж$ – жобалауға кететін шығындар, құрылғы бағасының 2%, тг;

$К_Б$ – қамтамасыз ету бағдарламасын жасауға кететін шығындар, тг;

$К_А$ – ақпараттық қамтамасыз етуді (мәліметтер базасын) жасауға кететін шығындар, тг.

Бұл жобада дайын бағдарламалық қамтамасыз ету қолданылады, ол құрылғы бағасына қосылып есептелген және де мәліметтер базасын жасау керек емес.

Демек, өндіріс алды шығындар былай есептеледі:

$$К_{ө.а.} = К_Ж = 0,02 * К_К \quad (5.3)$$

Капиталды шығындар келесі формуламен есептеледі:

$$К = К_К + К_М + К_К, \quad (5.4)$$

мұндағы $К_К$ – құрылғыларға кеткен шығын, тг;

$К_М$ – құрылғыларды орнатып, іске қосуға кететін шығын, құрылғы бағасының 10%, тг;

$К_К$ – көлік шығындары, құрылғы бағасының 5%, тг.

Алдымен, құрылғы бағасының 5% алатын көлікшығындарды есептесек:

$$К_К = 0,05*К_К = 0,05*1511000 = 75550 \text{ (теңге)}$$

Құрылғыны орнатуға, монтаждауға және іске қосуға кететін шығын барлық құрылғы бағасының 20% құрайды, яғни:

$$К_М = 0,2*К_Ш = 0,2*1511000 = 302200 \text{ (теңге)}$$

Жобаны жобалау мен әзірлеу барлық құрылғы бағасының 2% құрайды және келесі формуламен есептеледі:

$$К_Ж = 0,02*К_К = 0,02*1511000 = 30220 \text{ (теңге)}$$

Жобаны жүзеге асыру үшін қажетті бір жолғы шығындардың жалпы сомасы төмендегідей:

$$К = 1511000+ 75550+ 302200+ 30220= 1918970 \text{ (теңге)}$$

Бір жолғы шығындарды есептеу үшін капиталды шығындарды, өндіріс алды, жобалауға кететін шығындарды, құрылғына сатып алуға кететін шығындарды, құрылғына іске қосу мен орнатуға кететін шығындарды, көлік шығындарды тауып, бәрін қостық. Сонда, бір жолға шығын сомасы – 1918970 теңгені құрады.

5.6 Пайдалану шығынын есептеу

Компания байланыс жүйелерін пайдаланғанда, байланыс қызметтерін бергенде шығындар жасайды. Жылдық шығын сомасы өндірістің өзіндік құнын құрайды немесе жылдық пайдалану шығынының мөлшерін көрсетеді.

Пайдалану шығындары келесі формуламен есептеледі:

$$\sum П = ЕАҚ + С_Ә + Э + А,$$

мұндағы ЕАҚ – еңбек ақы қоры (негізгі және қосымша еңбекақы), тг;

$С_Ә$ – әлеуметтік салық, тг;

Э – жылдық электр энергиясы шығыны, тг;

А – амортизациялық аударма, тг.

Еңбек ақы қорын есептеу. 5.3 кестеде жұмысшылар саны мен жалақылары көрсетілген. Еңбек ақы қоры шығыны келесі формуламен есептеледі:

$$ЕАҚ = ЕАҚ_{нег} + ЕАҚ_{кос} \qquad (5.5)$$

$$ЕАҚ_{нег1} = Ж * 12$$

мұндағы $ЕАҚ_{нег}$ – негізгі еңбек ақы қоры, теңге;

$ЕАҚ_{кос}$ – қосымша еңбек ақы қоры, теңге;

Ж – жалақы құны, теңге.

5.3 – кесте. Қызметкерлер

Қызметтің атауы	Саны, адам	Жалақысы, мың теңге (ай)	Жалақысы, мың теңге (1 жыл)
Инженер	3	170	2040
Электромеханик	3	100	1200
Бөлім бастығы	3	200	2400
Оператор	41	150	6150
Барлығы	50	620	11790

Еңбек ақы қоры құрамына қосымша жалақы да қосылады. Ол негізгі жалақының 20% құрайды:

$$ЕАҚ_{қос} = 0,2* ЕАҚ_{нег}, \quad (5.6)$$

$$ЕАҚ_{қос1}= 0,2* 11790000= 2358000 \text{ (теңге)}$$

Нәтижесінде, бір жылдық еңбек ақы қоры :

$$ЕАҚ_1= 2358000+11790000 = 14148000 \text{ (теңге)}$$

Еңбек ақы қорын есептегенде, әлеуметтік салықты та есепке алу керек. Ол зейнетақы қорына шегерімнен кейін жалпы еңбек ақы қорының 11 %-ын құрайды:

$$С_Ә = 0,11 * (ЕАҚ – 0,1*ЕАҚ) \quad (5.7)$$

Сонда, ЕАҚ-тың 10%-ын құрайтын зейнетақы қорын шегерген соң, әлеуметтік салық :

$$С_{Ә1} = 0,11 * (14148000- 0,1*14148000) = 1400652 \text{ (теңге)}$$

Электр энергиясының шығыны төмендегі өрнек бойынша есептеледі:

$$Э = W* T * S \quad (5.8)$$

мұндағы W – пайдаланған қуаты, кВт;

T – істелінген жұмыс сағатының саны, 8760 сағ/жыл;

S – электр энергиясының киловатт сағатының бағасы, кВт*сағ.

Электр энергиясының Алматы қаласы бойынша тарифы:
күндізгі баға (7.00-ден 19.00 дейін) – 18,32 теңге;
максимум уақыттардағы баға (19.00-ден 23.00-ге дейін) – 32,09 теңге;
түнгі баға (23.00-ден 07.00-ге дейін) – 9,39 теңге.

5.5 – кесте. Электр энергиясының шығыны

Құрылғы	Саны	Номиналды қуаты, кВт	Электр энергиясы бағасы, тг	Құны 1 жыл, тг
Маршрутизатор	1	0,06	17,64	9272
Коммутатор	2	0,175	17,64	54084
Компьютер	50	0,2	17,64	1545264
Барлығы	53			1608620

Электр энергиясының шығыны (маршрутизатор):

$$Э_{М1} = 0,06* 8760 * \frac{18,32*12+32,09*4+9,39*8}{24} = 9272 \text{ теңге},$$

Электр энергиясының шығыны (коммутатор):

$$Э_{К1} = 2*0,175 * 8760* \frac{18,32*12+32,09*4+9,39*8}{24} = 54084 \text{ теңге},$$

Электр энергиясының шығыны (дербес компьютер):

$$Э_{ДК1} = 50*0,2* 8760* \frac{18,32*12+32,09*4+9,39*8}{24} = 1545264 \text{ (теңге)}$$

Сонымен, электр энергиясы шығыны жылына 1608620 теңгені құрайды.

Амортизациялық аударымдар бірегей нормамен есептеледі, ол негізгі қорлардың бағасының проценттері ретінде қарастырылады:

$$А = \frac{Қ*Н_А}{100\%} \quad (5.9)$$

мұндағы Қ – негізгі қорлардың орташа жылдық бағасы, тг;

$Н_А$ – негізгі өндірістік қорының орташа жылдық бағасына сәйкес есептелген амортизациялық аударманың нормасы.

Амортизациялық аударманың байланыс саласы бойынша нормасы 15%-ға дейін:

$$А_1 = 1511000* 0,15 = 226650 \text{ (теңге)}$$

Сонымен пайдалану шығынының мәні төмендегідей болады:

$$П_1 = 14148000+ 1400652+ 1608620+ 226650 = 17383922 \text{ (теңге)}$$

5.7 Әлеуметтік әсері

Бұл жобаның әлеуметтік әсері – берілген корпоративтік желіні талдау барысында пайда болған мәселер шешіліп, желінің оңтайландырылуы.

5.6 – кесте. Желіні оңтайландыруға қажетті шығындар

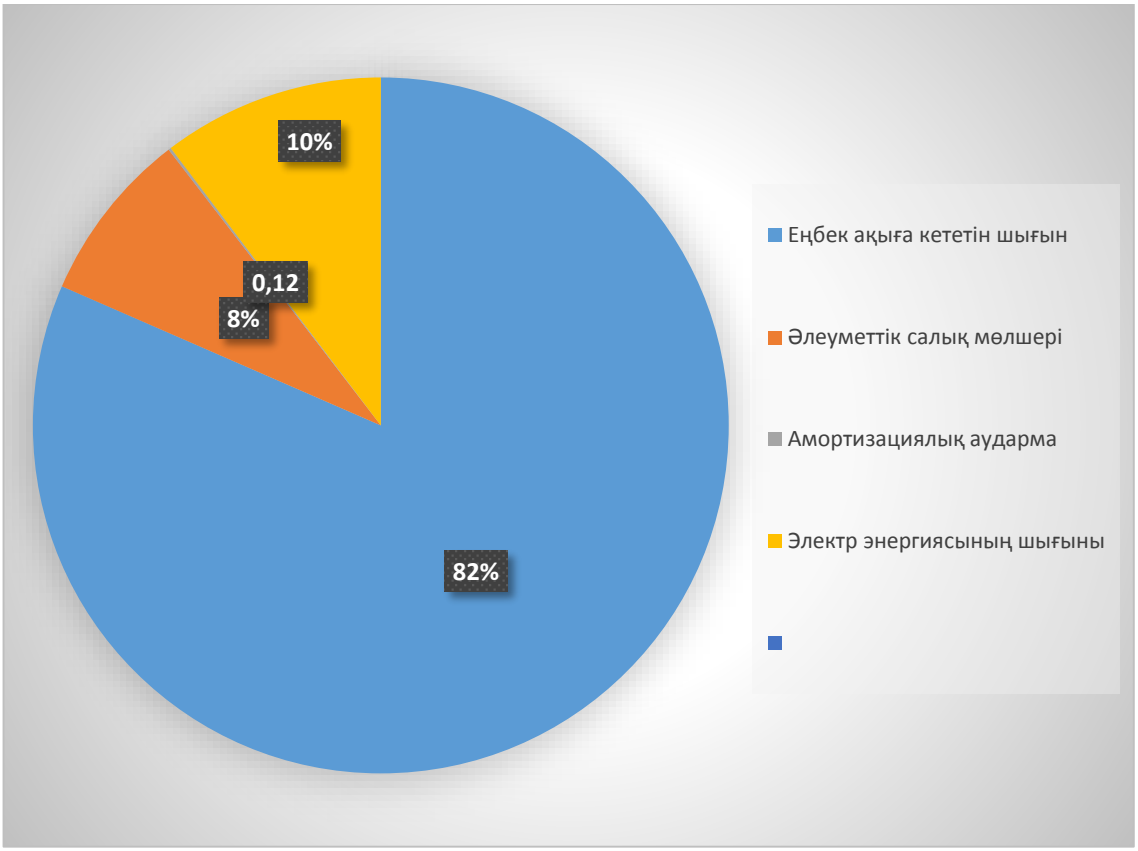
Шығын түрлерінің атауы	Жылдық мәні, мың теңге	Пайыздық үлесі, %
Еңбек ақыға кететін шығын	14148	81,4
Әлеуметтік салық мөлшері	1400,652	8
Амортизациялық аударма	226,65	0,12
Электр энергиясының шығыны	1608,62	10,3
Барлығы	17383,922	100

Талдау жасаудың нәтижесінде:

1) желінің өткізу қабілеті артты;
2) сұраныс/жауап уақыты артты;
3) шақырулардың кезекте күту уақыты азайды;
4) желіні кеңейтуге мүмкіндік туды;
5) желіні басқару жеңілдетілді.

Әлеуметтік әсер экономикалыққа қарағанда қажеттілігі жоғары, себебі компания мен клиенттер арасындағы байланысты жеңілдетіп, оларға қызмет көрсету, жауап беру уақытынды азайтылды.

Шығынның барлық көрсеткіштері 5.6-кестеде көрсетілген. 5.1-суретте пайдалану шығындарының пайыздық үлесі бейнеленген.



5.1 – сурет. Пайдалану шығындарының диаграммасы

5.8 Түйін

Корпоративтік желіні талдап, оның экономикалық және әлеуметтік әсерін есептеу нәтижесінде, желі компанияның жұмысын тездетіп қана қоймай, оны аз ғана шығынмен оңтайландыруға мүмкіндік берді. Желі болашақта кеңейтіле алады, яғни одан да көп клиенттерге қызмет көрсетіп, пайда түсімі көбейеді.

Жобаны іске қосу құны 1918970 теңгені құрайды. Бір жылдық пайдалану шығыны 17383922 теңгені құрады. Әр шығынның пайыздық үлесі диаграмма түрінде көрсетілді.

Қорытынды

Бұл жобада OPNET (Riverbed) Modeler Academic Edition 17.5 бағдарламасында корпоративтік желінің моделі құрылды. Станция саны 15, 35 болғандағы моделді құру технологиясы жасалды. Сервердің кешігу уақытын өлшеу үшін станция санын 2 рет өзгертіп, симуляция қосылды. Нәтижесінде, сервердің кешігу уақыты 10 секунд болып, өзгеріссіз қалды. Бұл талдаудан көретініміз – корпоративтік желіні одан да көп жұмыс станцияларымен кеңейтсек те, сервердің кешігу уақыты тұрақты 10 секунд болып қалып, желі өнімділігі тиімді болды.

Жұмыста статистикалық есептеулер жасау әдісі жасалды, барлық құрылғылардың бұғатталу реті көрсетілген.

Талдауда келесі мәліметтер жинақталды:

- маршрутизатор үшін: кешігу уақыты, IP-хаттамасы ымен таратылған, қабылданған, қабылданбаған трафик көлемі:

- коммутаторлар үшін: таратылған, қабылданған, қабылданбаған трафик көлемі;

- ақырғы құрылғылар үшін: кешігу, кешігу айырымы, таратылған, қабылданған, қабылданбаған трафик көлемі.

Бұл талдау оқу процессінде пайдалы, себебі:

1. Корпоративтік желінің құрылу принципі мен технологиясы жасалды.

2.Құрылғыны таңдау, оны конфигурациялау және қажетті статистикаларды таңдау туралы мәліметтер келтірілген.

3. Желіні және құрылғыларды бұғаттау туралы білімімізді жетілдіруге мүмкіндік береді.

4. Желінің жұмыс істеу қабілетін өздігімен OPNET бағдарламасымен тексеруге болады. Корпоративтік желіні дұрыс құруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1 Никитюк Л.А. Методические руководство к выполнению КП «Проектирование корпоративной сети». – Одесса, 2006.

2 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. –С-Пб: Питер, 2006.

3 Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония. – М: Эко-Трендз, 2003, - 252 с.

4 Щербаков М.А. Информационные сети и телекоммуникации. – М.: Высшая школа, 2008.

5 Тұманбаева К.Х. Телетрафик теориясы.Дәрістер жинағы. – Алматы: АЭжБУ, 2008. – 37 б.

6 Тұманбаева К.Х. Телетрафик теориясы. 5В071900 – РЭТ мамандығының студенттеріне курстық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: АЭжБУ, 2015. – 21 б.

7 Adiche H. «OpNET»

8 Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Проектирование и моделирование сетей связи в системе Riverbed Modeler. Лабораторный практикум. – Самара: 2006. – 260 с.

9 Маколкина М.А. Моделирование сетей связи с применением пакета OpNET. Методические указания к лабораторным работам. ГОУВПО СПбГУТ. – СПб, 2009, - 26с.

10 IT GURU® Academic Edition. 2009. OpNET.

11 Чежимбаева К.С., Глухова Н.В. Учебное пособие. Глоссарий технических терминов. Алматы, АУЭС, 2013. – 90 с.

12 Торгаев А.А, Байзакова С.М. Өміртіршілік қауісіздігінің негіздері. – Алматы: АЭжБУ, 2013 – 57 б.

13 Торғаев Ә.Ә., Байзакова С.М. Радиациялық қауіпсіздік негіздері пәнінен дәрістер жинағы. – Алматы: АЭжБУ, 2014 – 37 б.

14 Голубицкая Е.А., Жигульская Г.М. Экономика связи. – М: Радио и связь, 2000. – 103 с.

15 Базылов Қ.Б., Алибаева С.А., Нурмагамбетова С.С. Бітіруші жұмысының экономикалық бөлімі үшін әдістемелік нұсқаулар. Алматы, АЭжБУ, 2009.

16 Алибаева С.А. Базылов Қ.Б. Кәсіпорын экономикасы. Алматы, АЭжБУ, 2011. – 49 б.

17 Ұйым стандарты. Оқу-әдістемелік және оқу жұмыстарының құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар. АЭжБУ, 2014.

18 https://nauchforum.ru/studconf/tech/xxiii/6961

19 http://helpiks.org/3-2303.html

20 https://www.esalmaty.kz/ru/rates-and-services/tariff-plans

21 dic.academic.ru

22 lib.aipet.kz

23 Абдимуратов Ж.С., Мананбаева С. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела «Расчет производственного освещения» в выпускных работах для всех специальностей бакалавриат. – Алматы: АИЭС,2009.- 20с.

24 Мацяшек, Лешек А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс ". 2002. - 432 с.

25 Базылов К.Б., Алибаева С.А., Бабич А.А. Методические указания по выполнению экономического раздела выпускной работы бакалавров для студентов всех форм обучения специальности 05В0719 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации – Алматы: АИЭС, - 2008.