



3-маъруза: Мультимедиа иловаларини синфланиши ва қўллаш соҳалари

Режа:

1. [Мультимедиа технологияларининг синфланиши](#)
2. [Корпоратив муҳит мультимедиаси](#)
3. [Видеоконференция](#)

Калит сўзлар: Корпоратив муҳит мультимедиаси, инфостудия, конференцалоқа, видеоконференция, ITU-T, JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4

Мультимедиа иловаларини синфланиши ва қўллаш соҳалари

Мультимедиа технологияларининг синфланиши

Замонавий таълим тизимининг асосини сифатли ва юқори технологияли муҳит ташкил этади. Унинг яратилиши ва ривожланиши техник жиҳатдан мураккаб, шу билан бир қаторда бундай муҳит таълим тизимини такомиллаштиришга, таълим жараёнига ахборот коммуникация технологияларини жорий этишга хизмат қилади. Таълим жараёнида мультимедиа технологияларидан фойдаланиш машғулотларни интерфаол режимда олиб боришга имкон беради.

Мультимедиа (ингл. сўз multi – кўп, media – муҳит) – бу турли кўринишдаги ахборотлардан (матн, тасвир, овоз, видео, анимация) иборат яхлит бир кўринишга айтилади.

Мультимедиа технологиялари – бу мультимедиа махсулот яратиш жараёнидаги техник ва дастурий воситаларни танлаш ва қўллаш жараёнига айтилади.

Мультимедиа технологияларининг асосий мақсади – ахборотни қабул қилишда содда ва қулай бўлган мультимедиа махсулотини яратишдан иборат.

Бугунги кунда мультимедиа технологиялари инсон фаолиятида, яъни бизнес, таълим, тиббиёт, харбий ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилиб келинмоқда. Бу фаолият йўналишларида мультимедиа махсулотларини яратиш учун кенг қўламдаги дастурий воситалар мавжуд. Уларнинг айримлари мультимедианинг алоҳида компоненталари билан ишлашга мўлжалланган.

1945 йилда америкалик олим Ваннивер Буш "MEMEX" номли хотирани ташкил қилиш концепциясини таклиф қилган, бу эса мультимедиа технологияларини ривожланишининг ғоявий сабаби бўлди. Бу ғояга кўра, ахборот қидириш жараёни формал белгилар, яъни номерлар, индекслар ёки алфавит тартиби бўйича эмас, балки ахборотнинг мазмунига қараб амалга оширилади. Бу ғоялар кейинчалик компьютерда амалга оширилганда гиперматн тизимлари, яъни матнли маълумотлар комбинациялари билан ишлаш тизимини пайдо бўлишига олиб келди. Кейинчалик эса гипермедиа тизимларининг (графика, товуш, видео ва анимация билан биргаликда ишлаш тизимлари) ривожланишига сабабчи бўлди. Гиперматн ва гипермедиа тизимларининг биргаликдаги ривожланиши мультимедиа йўналишининг келиб чиқишига олиб келди. Шундай қилиб мультимедиа ўз ичига гиперматн ва гипермедиа тизимларини қамраб оладиган фан.

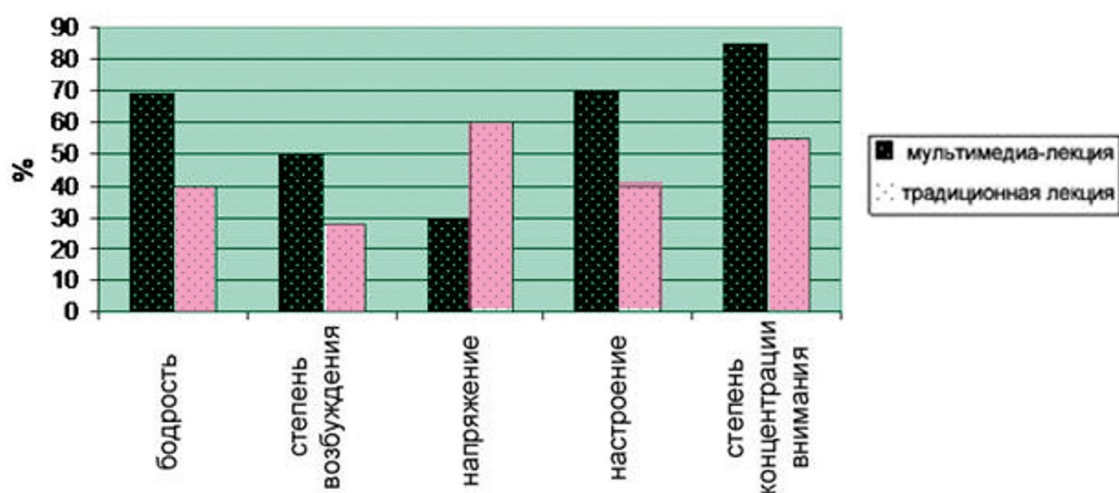


3.1-расм. Биринчи муваффақиятли тижорат мультимедиа маҳсулоти.

Мультимедиа тушунчаси 1988 йилда Янги технологияларни амалиётда татбиқ этиш ва улардан фойдаланиш муаммолари билан шуғулланадиган йирик Европа Комиссияси томонидан шакллантирилган. Аммо 80 - йиллар охирида мультимедиа технологияларига қизиқиш машхур америкалик компьютер мутахассиси бизнесмен Билл Гейтснинг номи билан боғлиқ. У ("National Art Gallery. London") номли дастурий маҳсулотни яратган (3.1-расм). Бу мультимедиа дастурида музейнинг маълумот омборларидан фойдаланилган. Бунда турли муҳитлардан - тасвир, товуш, анимация, гиперматн тизими намоён қилинган. Айнан мана шу мультимедиа дастури ўз ичига мультимедианинг учта асосий тамойилини қамраб олган.

1. Ахборотни одам қабул қила оладиган бир нечта муҳит ёрдамида тасвирлаш. (multi -кўп, ва media - муҳит);
2. Фойдаланувчи томонидан “мустақил қидирув” асосида дастур чегараларидан чиқиб кетмаган ҳолда, ўзининг мустақил усулларини қўллаш;
3. Навигация воситалари ва интерфейс дизайнидан фойдаланиш.

Юқорида айтилган мезон ва талабларга риоя қилган ҳолда Республикамизда, замонавий ҳисоблаш техникаси воситаларидан самарали фойдаланишни уддалай оладиган, замонавий компьютерлардан амалий иш фаолиятида кенг фойдалана оладиган етук кадрлар тайёрлаш долзарб вазифалардан ҳисобланади. Шунинг учун, кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг иккинчи босқичида юқори малака, рақобатбардош кадрлар тайёрлаш учун сифатли, жаҳон андозаларига мос дарсликлар, ўқув қўлланмалари ва маъруза матнларини тайёрлаб, чоп эттириш масаласига жуда катта эътибор берилган. Мультимедиа технологияси бир вақтнинг ўзида маълумот тақдим этишнинг бир неча усулларидан фойдаланишга имкон беради: матн, графика, анимация, видеотасвир ва овоз. Мультимедиа технологиянинг энг муҳим хусусияти интерфаолик - ахборот муҳити ишлашида фойдаланувчига таъсир ўткази олишга қодирлиги ҳисобланади. Юқоридагиларни инобатга олиб, амалиёт шуни кўрсатмоқдаки, мультимедиа воситалари асосида ўқувчиларни ўқитиш икки баробар унумлидир ва вақтдан ютиш мумкин. Мультимедиа воситалар асосида билим олишда 30% гача вақтни тежаш мумкин бўлиб, олинган билимлар эса хотирада узоқ муддат сақланиб қолади (3.2-расм). Агар ўқувчилар берилаётган материалларини кўриш (видео) асосида қабул қилса, ахборотни хотирада сақлаб қолиши 25-30% ошади. Бунга қўшимча сифатида ўқув материаллари аудио, видео ва графика кўринишида мужассамлашган ҳолда берилса, материалларни хотирада сақлаб қолиш анчага ортади. Мультимедиа воситалари асосида чет тилларини ўрганиш жараёнида яққол кўриш мумкин.



3.2-расм. Маълумотни идрок этишга мультимедиа технологияларнинг таъсири (<http://edufuture.biz>).

Мультимедиа иловалари интерактив бўлиши шарт эмас. Бундай иловалар чизиқли бўлиб, бошланишидан охиригача фойдаланувчи таъсирисиз амалга ошади. Агар фойдаланувчи навигация бошқаруви орқали мультимедиа иловасининг бориш жараёнига таъсирини кўрсатиши мумкин бўлса, у ҳолда бундай мультимедиа илова чизиқли бўлмаган деб аталади (3.3 - расм) ва бундай интерактив кўринишдаги мультимедиа илова маълумот олишда кенг имконият яратади.

Мультимедиа тизимларининг классификацияси



3.3 – расм. Мультимедиа тизимларининг классификацияси.

Фойдаланувчи мультимедиа иловани қай даражада фойдалана олиши, иловани бошқара олиши имкониятига қараб илова структураси ва сценарийси, илова дизайни ва дастурлашга катта эътибор қаратилади ва улкан маҳорат талаб қилинади. Нотуғри интерфейс яратилган мультимедиа илованинг муваффақиятсиз чиқишига олиб келади. Бундан ташқари контент нотуғри яратилиши натижасида мультимедиа иловада керакли маълумотларни топа олмаслигининг мумкин.

Корпоратив муҳит мультимедиаси

Корпоратив муҳитнинг мультимедиа технологияларида ахборотни сиқиш алгоритми муҳим ўрин тутди, чунки мультимедиа объектилар катта хажмга эгадир. Сиқилмаган рақамли ТВ – сигнал учун ахборотни ўтказиш йўлаги 140 дан 270 Мбит/с гача бўлиши керак. Видеосигналлар ҳар доим жуда кўп ортиқча ахборотга эга, шунинг учун сиқиш жараёни ўтказиш йўлаги кенглигини 200, 100 ёки ҳеч бўлмаганда 10 баробар қисқартириш имконини беради.

Сиқиш воситаларини комбинациялаш ва интеграллаш мумкин бўлиши учун стандартлар керак. Охириги вақтда бундай стандартлар пайдо бўла бошлади ва бозор бу стандартлар талабига жавоб берадиган даражадаги аппарат ва дастурий таъминотлар билан тўлиб борапти. H.261 сиқиш спецификациясига ITU-T қўмитасининг JPEG, MPEG – 1, MPEG– 2, MPEG– 3, MPEG– 4 стандартлари киради.

MPEG – Moving Picture Experts Group қисқартмасидан олинган бўлиб, яъни кино областидаги экспертлар гуруҳидир. Бу гуруҳ иккита ISO (Стандартлар бўйича халқаро ташкилот) ва IEC (Халқаро электротехника комиссия) ташкилотларининг ўзаро ҳамкорлиги остида бошқарилади. Гуруҳнинг номи – ISO/IEC JTC1 SC29 WG11. Унинг вазифаси – аудио- ва видеосигналларни кодлашнинг умумий қонун – қоидаларини ишлаб чиқишдир. MPEG стандартлари CD –i ва CD –Video технологияларида, рақамли кабел ва спутник ТВда, Интернет – радио, мультимедиа компьютерларда ишлатилади ва DVD стандартининг бир қисми ҳисобланади. Бугунги кунда қуйидаги турлари мавжуд:

MPEG - 1 стандарти синхронлаштирилган видеотасвирни ёзиш, CD-ROM даги товушни чиқариш учун ишлатилади ва ахборотнинг узатиш тезлиги 1,544 Мбит/с бўлганда видеосигналнинг талаб даражасидаги сифатини кафолатлайди. MPEG - 1 да ишлов берилган видеосигналларнинг сифат кўрсаткичи VHS-видеога ўхшайди, шунинг учун бу формат биринчи навбатда стандарт аналог видеожамоловчиларни қўллаб бўлмайдиган соҳаларда ишлатилади.

MPEG-2 стандарти телевидения сифатига тенглашган видеотасвирга тизимнинг ўтказиш қобилияти ахборотни узатишнинг Здан 15 Мбит/с гача тезлигида ишлов бериш учун мўлжалланган. Кўпчилик телеканалар MPEG-2 га асосланган технологияларга ўтишмоқда. Бу стандартга мувофиқ сиқилган сигналлар телевизион спутниклар орқали узатилади, катта хажмга эга бўлган

видеоматериалларни архивлаш учун ишлатилади. MPEG-2 стандарти ахборотнинг узатиш тезлиги 6 Мбит/с бўлганда видеосигналнинг ўйин иловалари даражасидаги сифатни таъминлаб беради, H.261 эса видеоконференц-алоқа даражасидаги сифатни ахборот узатиш тезлиги 112, 384, 768 ва 1544 Кбит/с бўлганда таъминлайди.

MPEG-3 стандарти юқори аниқликка эга бўлган телевидения тизимларида маълумотлар оқими 20 - 40 Мбит/с тезликда ишлатилар эди, кейинчалик MPEG-2 нинг қисмига айланди ва ҳозир алоҳида эслатилмайди. Кўпинча, аудиосигнални сиқиш учун ишлатиладиган MP3 форматини MPEG-3 билан бир деб ўйлайдилар, ваҳоланки MP3 форматининг тўлиқ номи MPEG Audio Layer IIIдир.

MPEG-4 рақамли мультимедиа маълумотлар билан ишлаш тамойилини учта йўналиш бўйича беради: интерактив мультимедиа (оптик дискларда ва тармоқ орқали тарқатиладиган ахборот), график иловалар ва рақамли телевидения.

Тармоқ муҳити ресурслардан - мультимедиани дастурлаш воситалари, жамлагичлари автоматик равишда алмашадиган қурилмалар, видеосерверлар, архив ва периферик қурилмалардан ҳамкорликда фойдаланиш имконини яратиб беради. Ташкилотнинг бутун масштабида мультимедиа иловаларини ишлашини таъминлаш учун кенг ўтказиш қобилиятига эга бўлган локал тармоқдан, унга мос равишда тармоқ операцион тизимидан, ҳамда қўшимча дастур ва видеосерверлардан фойдаланилади. Замонавий локал тармоқлардан Ethernet, Token Ring ёки FDDI битта фойдаланувчи ҳисобидан ўтказиш қобилияти чекланганлиги, ҳамда тармоқдан ахборотни узатиш вақтида ушлаб қолиниш борлиги ва ушлаб қолинишнинг вақтини ўзгариши мумкинлиги учун фойдаланилмайди. Бир хил иловалар, масалан видеоконференция ва коллектив ишлаш воситалари, қатнашиш учун кўп фойдаланувчиларни жалб қилиши мумкин, бу эса ўтказиш қобилиятининг ўзаро муносабати муаммосини ва сервиснинг сифатини янада қийинлаштиради.

Мультимедиа воситаларининг ўқитиш ва ўйин кўринишида ишлаши учун битта фойдаланувчи учун ахборот ўтказиш йўлаги 1,5 дан 6 Мбит/с гача ва видеоконференц - алоқа учун 0,4 дан 0,7 Мбит/с гача бўлиши керак. Бу шуни билдирадики, ўқитиш ва ўйин характерида ишлатилаётган ўтказиш қобилияти 10 Мбит/с бўлган локал тармоқнинг 50% бир вақтнинг ўзида 1 дан 4 тагача фойдаланувчига хизмат кўрсатиши мумкин, видеоконференц - алоқа иловаларида эса 10 -15 та фойдаланувчига хизмат кўрсатади. Бундан келиб чиқадики, бугунги локал тармоқлар микросегментларга бўлинади.

Fast Ethernet ёки FDDI локал тармоқларида фойдаланувчилар сонини 10 - 40 ва 100 - 150 гача ошириш мумкин, лекин бу кўрсаткич ҳам ўрта ўлчамдаги корхонанинг тармоқ масштабидаги талабини қондирмайди. Локал тармоқнинг янги технологияси - асинхрон узатиш режими (АТМ) - ҳар бир фойдаланувчи учун ўтказиш йўлагининг кенглигини 52, 100 ёки 155 Мбит/с гача ваъда қилади. Бу кўрсаткич корхона масштабида мультимедиани қўллаш имконини беради. Масалан, ўтказиш қобилияти 2 Гбит/с бўлган концентратор 1,5 Мбит/с тезликдаги MPEG-1 стандартида ахборот узатаётган 1333 та фойдаланувчига, ёки ўтказиш йўлаги 6 Мбит/с бўлган MPEG-2 форматини қўллаётган 333 та фойдаланувчига, ёки ўтказиш йўлаги 384 Кбит/с бўлган видеоконференциянинг 5200 та фойдаланувчисига хизмат кўрсатади.

Ушлаб қолиниш қийматининг ўзгариши. Локал тармоқнинг кўп технологиялари мультимедиа билан ишлашга яроқсиздир, чунки улардаги ушлаб қолиниш қиймати ўзгариб туради. Натижада реал вақт режимидаги визуал ахборотни узатиш ёлғон тасвир пайдо бўлиш муаммосига дуч келади. Локал тармоқда ушлаб қолиниш қийматининг ўзгаришини камайтиришнинг усулларида бири видеотрафикка нисбатан юқори приоритет беришдир. Бу усул видео/мультимедиа маҳсулотларининг локал тармоқнинг мижоз/сервер тизимлари учун фойдаланилади. Аммо бу усулни қўллашдан олинган сифат даражаси бирмунча пастроқ бўлади, шунинг учун ШКда ўтказиладиган деярли ҳамма мультимедиа кўрсатувлар CD-ROMнинг локал дискига асосланади. Бу муаммони ечиш учун локал тармоқнинг лойиҳачилари изохрон каналларга хизмат кўрсатиш имкониятига эга бўлган (яъни, аниқ ўтказиш йўлагига эга бўлган ажратилган канал ролини бажарувчи ахборот узатиш линияларини ўзаро ҳамкорликда ишлатиш) янги

технологияларни ишлаб чиқишди. IsoEnet (IEEE институтнинг 802.9/802.9a спецификацияси) ва FDDI-II кўринишидаги локал тармоқлар мос равишда ўтказиш қобилияти 6 Мбит/с бўлган 1 дан 16 тагача канални тақдим этади. Бу ҳолатда улар орасидаги рақиблик мавжуд бўлмайди ва мултимедиа режими табиий ҳолатда, яъни битларни узатишда доимий тезликка эга бўлган сигналлар кўринишида ишлайди. IsoEnetни ATM технологияси йўлидаги оралиқ вариант деб қабул қилиш керак, чунки унинг пайдо бўлиши ўтказиш йўлаги ва ушлаб қолиниш вақтини алмаштириш билан боғлиқ бўлган муаммони ҳал қилди. Бу тармоқнинг фойдасига шундай факт айтадики, у ISDN тармоқларида қабул қилинган созлаш концепциясига, захиралашга ва ўтказиш йўлагини бўшатишга асосланади. Улар ISDN базасида ишлаб чиқарилган, ATM режимида ишлатиладиган концепцияларга келишилган ҳолда мувофиқлашган.

ISDN (Integrated Services Digital Network – турли хил хизматларни тақдим қилувчи рақамли тармоқ) тармоғининг номи рақамли хизматлар тўпламига тегишли. ISDN товуш, ахборот, матн, график тасвир, мусиқа, видеосигнал ва турли хил маълумотлар мавжуд бўлган телефон тармоғидан охириги фойдаланувчига узатиш учун ва охириги фойдаланувчининг бирор бир терминалидан қабул қилиш учун телефон тармоғини рақамлаштиради.

IsoEnet ва FDDI-II да изохрон каналларнинг, ҳамда ATM муҳитида алоқа линияларини коммутациялашда шахсий имкониятга эгалигининг борлиги биринчи навбатда локал тармоқларни глобал муҳитга бирлаштиришда керак бўладиган мултимедиани ва масофадаги локал тармоқни қўллаб қувватлайдиган воситаларни танлашда инобатга олади.

Тармоқлараро бирлаштирувчи аппарат воситалари (кўприklar, маршрутизаторлар, серверлар) ва уларга мувофиқ баённомалар бир неча йиллардан бери маълумотларни пакетлар кўринишида узатиш иловалари билан тўлиқ мувофиқлашишини оптималлаштиряпти. Алоқа каналларининг буферларини, шиналарини ва юкламаларини бошқариш функциясининг замонавий кўриниши тармоқлараро бирлашишдаги ушлаб қолиниш вақтининг янада кўп ўзгарувчанлигига шароит яратиб беради.

Мултимедианинг инфраструктурасига тегишли бўлган муаммолар орасида тармоқ операцион тизимлари томонидан қўллаб қувватлашни ва видеосерверларни қўллашни ажратиб кўрсатиш мумкин.

Тармоқ операцион тизимига келсак, видео- ва мултимедиа- иловалари учун оптималлашган API-интерфейсларини, масофада туриб чақириш муолажаларини ва бошқа дастурий воситаларини ишлаб чиқиш зарурдир.

Мултимедиа функцияларини қўллайдиган видеосервер технологиялар ишлаб чиқариш ишини автоматлаштириш ва ишчи гуруҳларнинг фаолиятида муҳим аҳамиятга эга. Ахборотни ўзаро бирга ишлатишда, уни узатишда ва маълумотлар оқимида приоритетлар таъйинлашда эффектив воситаларни таъминлаб бериш учун мултимедиа маълумотларини сақлаш ва ажратиш механизми талаб қилинади. Ҳозирги вақтда сўров бўйича видеоахборотни тақдим қиладиган катта видеосерверлар яратилган. Корпоратив тармоқда интерактив имкониятларни қўллайдиган худди шундай видеосерверлардан фойдаланиляпти.

Видеосерверлар IBM, Hewlett-Packard ва Network Connection компаниялари томонидан ишлаб чиқариляпти. Network Connection компанияси операцион тизим сифатида Microsoftнинг Windows NT Advanced Serverдан фойдаланадиган Video Compression Station ишчи станциясини ва Symmetric Multiprocessing M2V Multimedia Video Superserver серверини ишлаб чиқаради. Файллар сиқилади ва 30 кадр/сда тезлик билан узатилади; бунда 1 дан 5 Мбит/сгача диапазонда MPEG-2 сиқиш воситаси қўлланилади.

Видеоконференция

1964 йил [AT&T](#) компаниясининг [Bell Laboratories](#) тадқиқот бўлими томонидан [Videophone](#) деган реал вақт режимида иккита фойдаланувчининг ўзаро электрон алоқасини таъминловчи аудиовизуал тизимини тақдим этди. Бу видеоконференциялар тизимининг ривожланишига олиб келди.

Биринчи видеоконференциялар тизимлари бозорда 70 – йиллар охири ва 80– йиллар бошида пайдо бўлди. Улар юқори тезликдаги ажратилган алоқа линияларини, махсус ўргатилган операторларни ва жихозланган хонани талаб қилар эди.

Видеоконференция – бу икки ёки ундан ортиқ талабга жавоб берадиган даражада жихозланган хоналар орасида видеотасвирлар, товушлар ва маълумотлар билан алмашувдир. Унинг қатнашчилари реал вақтда бир бирларини кўриш ва эшитишлари мумкин, ҳамда маълумотларни биргаликда қайта ишлашлари мумкин. Бундай тизим фойдаланувчининг ишлаш қобилиятини оширади, йўлга харажат қилмасдан мулоқат қилиш имконини беради, керакли ахборот билан ўз вақтида алмашиш ва ўзаро ҳамкорликда бир биридан масофада туриб бирор бир масалани ечиш мумкин.

Кодек (сигналларни кодлаш/декодлаш воситалари) замонавий видеоконференция тизимларининг юраги ҳисобланади. Биринчи кодеклар 1982 йил вужудга келган. Улар дастур ёки қурилма кўринишида бўлиб, аудио- ва видеосигналларни сиқиш вазифасини бажаради ва паст ёки ўрта тезликдаги алоқа каналлари орқали узатиш имконини беради. Шундай қилиб, кодеклар стандарт тармоқлар орқали видеокоммуникацияни амалга ошириш имконини беради.

Хозирги кунгача яратилган видеоконференция тизимлари – бу аппарат ечим, ё аппарат ва дастурий компонентларнинг тўплами. Буларни 3 та асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

Студияли видеоконференциялар – бу тизимлар олий даражадаги синфга тегишли бўлиб, аппарат воситалари билан жихозланган бўлади. Улар юқори тезликдаги алоқа линиялари ва сеанс регламентини аниқ бўлишини талаб қилади. Одатда бундай тизимлар битта сўзга чиқувчини катта аудитория билан боғлайди. Студияли видеоконференцияларнинг нархи 30 минг доллар атрофида бўлади.

Гуруҳли видеоконференциялар – бир неча гуруҳ қатнашчилари орасидаги алоқани таъминлайди. Бундай видеоконференция ISDN алоқа линиясига эга бўлган ва махсус жихозланган ҳам аппарат таъминотини, ҳам дастурий –аппарат таъминотини қўлланишини талаб қилади.

Масофада туриб ўқитиш, тиббий консилиум вақтида экранда юқори сифатли товуш ва тасвир талаб қилинади. Бу мақсадда кўпроқ HiFi – сифатли товушни ва тўлаэкранли видеони таъминлаб берадиган юқори сифатли видеокамера, аудиоалоқа қурилмаси қўлланиладиган гуруҳли видеоконференциялар тўғри келади. Шунга мувофиқ бундай видеоконференцияни ўтказиш учун шахсий компьютер дисплейида сифатлироқ мониторлар зарур. Бу даражадаги тизимлар бундай мониторларга ўзининг стандарт тўпламида эгадир.

Гуруҳли видеоконференциялар турли гуруҳдаги қатнашчиларни бир бирини кўришга ва аниқ бир муаммони таҳлил қилишга имконият яратади. Экран олдида бир нечта қатнашчи ўтирганда, иккита фойдаланувчининг мулоқати кўринишида маълумотларни бўлиш имконияти актуал бўлмаслиги мумкин, аммо бу даражадаги етакчи тизимлар бундай воситаларни ўз ичига олади.

Персонал видеоконференциялар – одатда бундай тизимлар дастурий – аппарат кўринишида бўлиб, иккита қатнашчининг мулоқатини таъминлайди. Конференцияни ўтказиш учун мультимедиа имконияти бўлган ШК ва алоқа канали (масалан, локал тармоқ) керак бўлади.

Персонал видеоконференциялар икки ва ундан ортиқ фойдаланувчиларнинг мулоқатини оддий ШК ёрдамида таъминлайди. Бундай тизимнинг комплектига кодек, видеокамера, наушник, аудиоалоқа учун микрофон, тармоққа уланиш воситалари, видеоконференцияни бошқариш дастурий таъминоти киради. ШК юқори частотали процессорга, катта хажмли оператив ва ташқи хотирага ва тармоқ операцион тизимига эга бўлиши керак.

3-маърузага доир саволлар:

1. Чизиқли мультимедиа технологияси.
2. Чизиқсиз мультимедиа технологияси.
3. Мультимедиа воситаларини корпоратив муҳитда лойиҳалашда қандай муаммолар юзага келади?
4. Замонавий мультимедиа форматларига изоҳ беринг?
5. Видеоконференция нима?
6. Видеоконференциянинг турлари?

