

№11 дәріс. Мультимедиялық технологиялар

Дәрістің мақсаты: ақпаратты цифрлық форматта ұсыну құралдары мен әдістерін, сондай-ақ бизнес-процестерді құру технологияларын зерттеу.

Дәріс мазмұны: Мәтіндік, аудио, бейне және графикалық ақпаратты сандық форматта ұсыну. Ақпаратты сығу үшін базалық технологиялар. Виртуалды әлемді 3-D ұсыну және анимация. Мультимедиялық қосымшаларды әзірлеу құрал-саймандары. Бизнес-процестерді жоспарлау және сипаттау үшін мультимедиялық технологияларды пайдалану, оларды визуализациялау.

Цифрлық бейне сигналдармен жұмыс істегенде өте үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеу, жіберу және сақтау қажеттілігі туындайды. Ықшам-диск (CD-ROM, 650 МБ) немесе қатты диск (мың мегабайтқа жуық) сияқты заманауи тасымалдағыштарда элемент-элемент форматында жазылған толық уақытты бейнені сақтау мүмкін емес. Екінші жағынан, бейне ақпарат компьютер экранында ойнату жылдамдығымен берілуі керек. Осылайша, 25 кадр/с жылдамдықпен 720×576 пиксель өлшемі бар толық түсті (24 бит/пиксель) кескін үшін 240 Мбит/с бейне деректерін беру жылдамдығы қажет. Дегенмен, FDDI LAN арналарының өткізу қабілеттілігі шамамен 100-200 Мбит/с, ал Ethernet – тек 10 Мбит/с. Сондықтан электронды басылымдардың бөлігі ретінде бейне мәліметтерді пайдалану мүмкін емес.

Бейне ақпаратты цифрлық форматқа түрлендіру технологияларының дамуы және оларды цифрлық теледидарда одан әрі пайдалану бейне мәліметтерді қысу мәселесін ең маңызды мәселелердің біріне айналдырды. Оның оң шешімі бейне мәліметтерді сығудың тиімді әдістері мен алгоритмдерін әзірлеу негізінде ғана мүмкін болды.

Айта кету керек, деректерді жоғалтпай сығудың дәстүрлі алгоритмдері бұл жерде іс жүзінде қолданылмайды, өйткені олар нақты бейне ақпараты үшін тым аз пайда береді. Мысалы, сериялар ұзындығын кодтау және адрестік-позициялық кодтау (RLE, LZ, LZW және т.б.) арқылы сығуға негізделген алгоритмдер қажетті нәтиже бермейді.

Бейне деректерін кадр бойынша сығу үшін статикалық графиканы сығу (компрессиялау) – жоғалтулармен қысу (JPEG) алгоритмдерін қолдануға болады. Бұл жағдайда кадрдың қалпына келтірілген кескіні, ережеге сай, түпнұсқамен сәйкес келмейді. Дегенмен, мұндай алгоритмдерді жүзеге асыру өте күрделі және декодтау процестері айтарлықтай уақытты қажет етеді. Бейне ақпарат деректердің декодтау жылдамдығына арнайы шектеулер қояды: декодер (деректерді декомпрессиялауды жүзеге асыратын аппараттық және программалық құрал) алдыңғы кадр экранда көрсетілген кезде кескінді 1/25 секундта ашу мүмкіндігіне ие болуы керек. Бұл шектеу жоғарырақ қысу коэффициенті бар алгоритмдерді жүзеге асыруға мүмкіндік бермейді.

Тағы бір шектеу – декодтау құрылғыларының аппараттық іске асырылуының күрделілігі. Нақты қолданбаларда (сандық бейнекамералар, бейне телефондар, бейне фондар және т.б.) мәселені шешудің оңтайлы шешімі алгоритмді чиптегі транзисторлардың шектеулі саны бар пайдаланушы чипсетінде жүзеге асыру болып табылады. Сондықтан мұндай жоғары жылдамдықты декодтау аппараттық және программалық құрылғыларды жүзеге асыру барлық уақытта мүмкін емес.

Мәселенің нақты шешімі бейне кадрлар тізбегін қоса алғанда, бүкіл бейне тізбегін қысу болды.

Компьютерде цифрлық кодтауың стандартты әдісі PCM (Pulse Code Modulation – импульстік код модуляциясы) болып табылады. Сығылмаған аудио деректерді сақтау үшін қолданылатын ең танымал формат Microsoft PCM (WAV) болып табылады. Бейнелер үшін Microsoft Audio/Video Interleaved (AVI) компьютерлік стандарт болып саналады. Аудио немесе бейне деректерін процесс ретінде қысу қысылмаған WAV немесе AVI файлын қысу алгоритмі арқылы басқа форматқа түрлендіруді (конвертациялауды) қамтиды (сондықтан деректерді қысуға/декомпрессияға арналған программалар түрлендіргіштер (конвертер) деп аталады). Бұл жағдайда кез келген форматты (тіпті WAV және AVI) қолдануға болады, егер ол осы алгоритмді қолдаса.

Бейне деректерді қысу мәселесін шешуде MPEG (Motion Pictures Experts Group) стандарттау комитеті алған нәтижелер маңызды рөл атқарды. Бұл топ цифрлық бейне және дыбыс сигналдарын ықшам бейнелеу технологиясын ұсынды. Негізгі идея дискретті цифрлық деректер ағынын аз жадыны қажет ететін кейбір жазбалар ағынына түрлендіру болды. Бұл түрлендіру статистикалық артықшылықты қолдануға және адамның қабылдау ерекшеліктерін пайдалануға негізделген. Тәуелсіз кодталған аудио және бейне ағындары әр түрлі деректердің бірнеше ағындарын бір код тізбегіне синхрондайтын және біріктіретін жүйелік ағынымен қосымша байланыстырылады.

Осы топ әзірлеген қысу әдісі және MPEG жанұясына сәйкес форматтары өз құрылымының көп бөлігін JPEG форматынан мұра етті. Дегенмен, графикалық форматтардан айырмашылығы, MPEG кадрлардың кейбір тіректік кескіндерінің кейінгі кадрлардан айырмашылықтарын кодтауды пайдаланды. 1990 жылы MPEG-1 форматы құрылды, ол бейне және аудио ақпаратты сығуға бағытталды.

Бейне және дыбысты сығудың бірінші стандартын әзірлегеннен кейін сол топ жоғары рұқсат мүмкіндігіндегі бейне деректері мен ағындарына, соның ішінде таратылатын сапалы бейне ақпаратты тиімді көрсетуге бағытталған (SDTV - Standard Definition Television) формат пен сәйкес технологияны шығарды. MPEG-1 анықтағандай тікелей (араластырылмаған – не чересстрочные) сигналдарға қарағанда, аралас (чересстрочный (таратылған – вещательный)) бейне сигналдарды тиімді көрсету қиынырақ екені дәлелденді. MPEG-2 көп арналы дискретті көлемді дыбысты декорреляциялау схемасын артықшылықтың (избыточность) жоғарырақ факторын пайдалана отырып енгізді.

Кейіннен MPEG-3, MPEG-4, MPEG-7, MPEG-J форматтары құрылды.

Бүгінгі таңда MPEG – Америка Құрама Штаттарының Grand Alliance HDTV, Еуропалық цифрлық бейне тарату (European Digital Video Broadcasting) және Digital Versital Disc (DVD) топтары анықтаған деректер ұсынудың бірыңғай форматы.

Әдебиеттерде MPEG фазаларға (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 және т.б.), ал дыбыстық ақпарат саласында мұнымен қоса қабаттарға (layers) бөлінеді. Фазалар араб цифрларымен, деңгейлер – рим цифрларымен көрсетіледі. Кейбір MPEG фазалары аяқталмаған күйі қалды. Мысалы, кадр өлшемдері 1920×1080 кадр жиілігі 30 кадр/с және сығу күші 20-40 Мбит/с болатын ажыратымдылығы жоғары теледидарға (HDTV) арналған MPEG-3 әзірлеуі аяқталмады, себебі бұл аймаққа MPEG-2 форматымен қолдау көрсетілетіні анықталды. Деректерді сымсыз жіберуге арналған MPEG-6 әзірлеу туралы ақпарат жоқ; мақсаты объектілердің төрт өлшемді сипаттамасы болып табылатын MPEG-8.

Мультимедиа мен гипермедиа бойынша MHEG (Multimedia Hypermedia Expert Group) эксперттік тобы қолданбалы программалар арасында мультимедиялық объектілермен (бейне, аудио, мәтіндік және басқа ерікті деректер) алмасу және оларды MHEG объектілерінің кластарын пайдалана отырып, әртүрлі тәсілдермен (жергілікті желі, телекоммуникация және хабар тарату желілері) беру стандартын анықтады. Бұл стандарт программалық құрал объектілеріне негізгі қолданбада анықталған кез келген кодтау жүйесін (мысалы, MPEG) қосуға рұқсат берді. MHEG цифрлық аудио-визуалды кеңесте (DAVIC – Digital Audio-Visual Council) қабылданған. MHEG-объектілері мультимедиялық қолданбалармен жасалады.

MHEG интерактивті теледидардың (TV) болашақ халықаралық стандарты болып саналады, өйткені ол кез келген платформада жұмыс істейді және оның құжаттамасы еркін қол жетімді.

Осы стандартты форматтармен қатар әртүрлі программалық қосымшаларды шығаратын компаниялар ұсынатын бейне және аудио кодтау форматтарының сан алуан түрі бар. Оларға мыналар жатады: RealNetworks әзірлеген RealAudio форматы, қысылған дауыстық дыбыс деректерін (сөйлеу) сақтауға арналған; Yamaha әзірлеген SoundVQ аудио деректер форматы; Microsoft корпорациясы енгізген Windows Media Technology 4.0 форматы Интернеттегі ағынды деректерді қолдайды және жетілдірілген аудио және бейнені қысу жүйесі бар; Apple компаниясының QuickTime форматы Macintosh компьютерлерінде және т.б. мультимедиялық қолданбаларда пайдалануға арналған.

Нақты немесе абстрактілі объектілердің үш өлшемді модельдері арнайы компьютерлік программалардың көмегімен жасалады. 3D модельдеу келесі түрлерде болуы мүмкін:

1) Кәдімгі компьютер мониторуна немесе экранына проекцияланған *фотореалистік кескіндерді жасау*. Жеке программалар жасалған үлгіні 3D принтерде басып шығаруға мүмкіндік береді.

2) Кәдімгі компьютер мониторында (экранында) арнайы поляризацияланған көзілдірік арқылы немесе стереоскопиялық әсері бар мамандандырылған 3D мониторда көру үшін *стерео кескіндерді жасау*.

3) *Компьютерлік голограммаларды құру*.

Анимация – кілттік кадрлар бойынша қозғалыс құру.

Анимация – тез ауысатын кадрларды қарау арқылы құрылатын қозғалыс иллюзиясы.

Анимация – үшөлшемді модельдеудің өте күрделі кезеңі. Үшөлшемді анимация автордан физика мен математика бойынша білімін, актерлық және балет өнеріне шеберлігін талап етеді. Бұдан басқа ол әрі сценарист, әрі режиссер де бола білуі керек.

Мультимедиа әртүрлі салаларда, соның ішінде жарнама, өнер, білім беру, ойын-сауық индустриясы, техника, медицина, математика, бизнес, ғылыми зерттеулер мен кеңістіктік-уақыттық қосымшаларда және адамдардың қатысуымен болатын басқа да ақпараттық процестер: білім беру, техника, өнеркәсіп, математика және ғылыми зерттеулер, медицина салаларында өз қолданысын тапты.

Бақылау сұрақтары:

1. 3-D визуализация ұғымы.
2. Сөзді сығудың қандай стандарттары бар?

3. Бейнені сығудың қандай стандарттары бар?
4. Дыбысты сығудың қандай стандарттары бар?
5. Мультимедианың қолданылу аясы?
6. Үшөлшемді модельдеу түрлері?
7. Кодек дегеніміз не?
8. Мультимедияны қолдану обылыстары?
9. Интерактивті теледидардың программалық стандарттары?
10. Цифрлық кодтаудың қандай әдісі компьютерге арналған стандарты болып табылады?
11. MPEG стандарты неше фазадан тұрады?
12. Анимация дегеніміз не?