

VII. Video

1. Korišćenje videa pri multimediji

- digitalni video dodaje multimedijским prezentacijama element stvarnosti
 - video može preneti poruku uspešnije od zvuka ili teksta, na primer pri prikazu istorijskih događaja
 - mogućnost prenošenja najviše informacija u najmanje vremena i sa najvećim uticajem
 - s druge strane, loš video degradira multimedijalnu prezentaciju
 - u odnosu na ostale medijske elemente video zahteva najviše računarskih performansi (velike količine podataka koje se trebaju brzo preneti s diska i prikazati na ekranu)
-

2. Vrste videa

2.1. Analogni video

- tradicionalni oblik videa na kojem se temelji televizijski video i video na kazetama različitih formata (VHS, S-VHS, Beta,...)
- u osnovi se sastoji od niza pojedinačnih slika (kadrova); prikazivanje većeg broja kadrova u sekundi stvara iluziju kretanja
- 24-30 kadrova u sekundi (kps)
- standardna rezolucija: 720x480 ili 350,000 piksela
- pikseli nose informaciju o boji i svetlosti slike
- osnovni problem: generacijski gubitak (generational loss) – svaka kopija videa lošija je od prethodne; javlja se jer se analogni signali kod svakog kopiranja moraju pojačati pri čemu se dodaje određena količina šumova

2.2. Digitalni video

- u multimedijalne projekte ugrađuje se digitalni video – svaki piksel pojedinih kadrova predstavljen binarnim brojevima
- bitna 4 elementa:
 - broj kadrova u sekundi,
 - veličina prozora u kome se prikazuje video,
 - kvalitet slike,
 - brzina prenosa podataka uređaja za čuvanje (hard disk, CD-ROM)
- princip iluzije kretanja kao i kod analognog videa s manjim brojem kadrova u sekundi (10-15 kps) – ispod 10 kps izgleda kao serija slika
- veličina prozora – broj piksela koji se prikazuju vodoravno i uspravno, neke tipične veličine: 160x120, 240x180, 320x240, 640x480
- kvalitet slike: 8-bitna i 24-bitna reprezentacija za reprezentaciju slike
- na veličinu datoteke s videom utiče i zvuk
- opšte pravilo za veličinu: 1 M po kadru ili 30 M po sekundi
- smanjivanje ili broja piksela ili veličine prozora u kojem se gleda video + kompresovanje

- kompromis između kvaliteta digitalnog videa i veličine datoteke

Na primer:

Parameteri videa:

- 640 X 480 veličina kadra
- 30 kadrova u sekundi
- 24-bit za prikaz 16 mil. boja
- 44.1 KHz, 16-bit Stereo Audio (CD kvaliteta)

Potreban količina memorije (u bajtovima) za smeštaj slike:

- 640×480 piksela = 307,200 piksela po kadru
- $307,200 \times 30$ kps = 9,216,000 piksela po sekundi
- $9,216,000 \times 3$ -bajtova po pikselu = 27 M po sekundi

Potrebna količina memorije (u bajtovima) za smeštaj zvuka:

- $44,100 \text{ KHz} \times 16/8 \times 2 = 176,400$ bajtova po sekundi

Ukupno: $27,648,000 + 176,400 = 27,824,400 = 28 \text{ M po sekundi videa}$

Prednosti korišćenja digitalnog videa

- niža cena
- poboljšana interaktivnost (brzo dovlačenje dohvat bilo kog dela filma)
- potrebno manje prostora za smeštaj
- lako uređivanje

3. Kompresija videa

- samo softversko ili hardversko kompresovanje, ili oboje
- codec (compresion/decompresion) – SW i/ili HW uređaj koji vrše kompresovanje
- dvojaka uloga: kompresovanje prilikom smeštanja datoteke na računaru i dekompresovanje kod otvaranja datoteke
- standardi HW kompresije: JPEG, MPEG, DVI
- JPEG redukuje redundantne podatke unutar kadra

MPEG

- sažimanje unutar kadra i među kadrovima
- čuvaju se samo određeni kadrovi, te razlike među njima - posmatranjem kadrova predviđaju se izmene među njima te se na osnovu uočenih razlika uklanjaju redundantni podaci

- većinom MPEG-1 (zahteva najmanje računarskih resursa) i MPEG-2, u razvoju MPEG-4 i MPEG-7
- različite firme razvijaju različite tehnologije za kompresiju videa (npr. Apple-QuickTime, Microsoft-AVI, WMV, ASF)

AVI - Audio-Video Interleaved

- video i audio
- lošiji kvalitet i nivo kompresije u odnosu na MPEG
- češće korišteni Microsoftov format – podrška na većini računara
- koristi se i za animacije umesto animiranih GIF-ova (prednost: više boja)

WMV - Windows Media Video

- noviji Microsoftov format dizajniran za korišćenje na Internetu
- niži kvalitet videa, ali mala količina podataka

QuickTime

- tehnologija koristi HW kompresiju za dohvaćanje, upravljanje i smeštaj videa, ali samo SW kompresiju za izvođenje videa na računaru krajnjeg korisnika
- standardizovani format datoteke za izradu i izvođenje videa
- video s audiom se snima na jednom računaru, a izvodi na bilo kom računaru sa instaliranim QuickTime playerom
- podržava preplitanje audia i videa (sinhronizovanost)

DivX

- za video ono što je MP3 za muziku
- popularan za razmenu filmova na Internetu
- koristi MPEG-4 tehnologiju
- format je AVI datoteka koja se sastoji od MPEG-4 video i MPEG-3 audio sloja

4. Učitavanje videa u računar

- u početku su za gledanje videa na računaru korišćene radne stanice s 2 monitora: jedan za samu multimedijску aplikaciju, drugi za prikaz videa s videorekordera (ili playera)
- sledeći korak: videokartice za prikaz analognog videa na čitavom ekranu monitora ili manjem prozoru unutar prozora aplikacije
- potreba za pretvaranjem videa u digitalni oblik:
 - analogni audio/video uređaj za učitavanje ("hvatanje" – capture) videa koji se priključuje na računar i na koji se spaja video kamera (analogna) ili videorekorder
 - posebne video capturing kartice ugrađene u računar na kojima se nalaze ulazi za kameru ili VCR

- video se pretvara iz analognog u digitalni format i čuva u obliku datoteke na hard disk, CD-ROM i sl.
 - digitalne video camere (DV kamere) zahtevaju IEEE 1394 priključak na računar za prenošenje videa u računar uz korišćenje odgovarajućeg programa (npr. Windows Movie Maker)
 - playback: programi kao što su Windows Media Player, QuickTime i sl.
 - Windows Media Player – radi s više različitih video formata, podrška za nove dodavanjem codeca
-

5. Video standardi

5.1. Standardi video signala

- međunarodni standardi za prenošenje i prikaz televizijske slike: NTSC (USA, Kanada, Japan,...), PAL (Europa, Kina, Australija,...), SECAM (Francuska,...) razlikuju se po načinu na koji se informacije kodiraju kako bi proizvele elektronski signal koji kreira TV sliku
- nisu međusobno kompatibilni

NTSC

- TV kadar na ekran crta elektronski zrak koja prolazi 2 puta (preplitanje – interlacing)
- TV slika se izgleda stabilno, bez titranja
- kadar ima rezoluciju od 525 vodoravnih crta, iscrtava se 30 kps
omjer slike je 4:3

PAL

- metoda dodavanja boje crno-belom TV signalu koja iscrtava 625 vodoravnih linija brzinom 25 kps
- koristi preplitanje

HDTV (High Definition Television)

- za prenos i prikaz TV slike koristi digitalni umesto analognog signala
- kvalitetnija slika
- iscrtava se 1080 vodoravnih linija brzinom 60 kps
- proporcija slike je 16:9

5.2. Formati za snimanje video zapisa

- analogni: VHS, 8mm (nižeg kvaliteta), SVHS, Hi8 (višeg kvaliteta)
digitalni: DV, DVD, ...

Digitalni formati

DV

- format univerzalno prihvaćen za digitalne kamere
- kompresija podataka od oko 3.5 MB/sec
- kvaliteti veći od analognih formata
- DVD, miniDVD, VCD, SVCD: formati za čuvanje videa na CD-R/RW diskovima koji se mogu izvoditi na računarima ili kućnim DVD playerima (za neke formate s mogućnošću reprodukcije CD-R ili CD-RW)

DVD - 'Digital Versatile Disc'

- DVD-Video snimljen na DVD-R ili DVD-RW disk, sadrži visokokvalitetni video (MPEG-2) i audio
- DVD video parametri:
 - veličina kadra: 720x480 (NTSC) ili 720x576 (PAL)
 - broj kadrova u sekundi: 29.97 fps (NTSC) ili 25 fps (PAL)
 - prenos podataka: 4~8 Mbps
 - audio: stereo, 48 kHz i 192~384 kbps MPEG audio
 - obično može sadržati više od 1 sata videa

miniDVD – sličan DVD, 18 min videa

VCD - 'Video Compact Disc'

- CD-ROM disk s videom i audiom
- obično može sadržavati oko 74 minu
- a (650MB) videa i stereo zvuka spremljenih u MPEG-1 formatu
veličina kadra od 352x240 piksela (celi TV ekran)
- kvaliteta VCD videa približno jednaka kao VHS video

SVCD - 'Super Video Compact Disc'

- CD-ROM disk s visokokvalitetnim videom i audiom
- obično može sadržavati oko 35~45 minuta (650MB) videa i stereo zvuka spremljenih u MPEG-2 formatu (slično kao DVD)
- kvaliteta SVCD videa bolja od VHS

6. Primena videa na vebu

6.1. Dovlačenje videa

- obična hiperveza na datoteku sa video zapisom:

primer QuickTime videa (2.1M)

- klikom na vezu video se može sačuvati ili se može izvesti u odgovarajućem programu (npr. Windows Media Player integrisan u prozor IE pregledača)
- paziti na veličinu datoteke
- preporuka: koristiti kompresovane formate (obično AVI, MPG)

6.2. Video uključen unutar veb stranice

- korišćenje HTML <OBJECT> ili <EMBED> oznaka:

<EMBED SRC="primer.mov" width=160 height=120>

- prozor s videom postavlja se unutar sadržaja prikazane veb strane (slično kao HTML oznaka za sliku)

6.3. Streaming video

- izvođenje videa bez čuvanja na računar
- započinje odmah i nastavlja se izvoditi kako se datoteka dio po dio dostavlja sa servera
- koristi poseban RTSP protokol i zahteva specijalizovani streaming servis.
- prednost: nema dugog čekanja da se dostavi cela velika datoteka
- najpopularniji formati:
 - RealNetworks RealVideo format
 - Microsoft ASF (Advance Streaming Format)
- **streaming na zahtev** (koristi običan HTTP protokol i metod progresivnog preuzimanja – datoteka se preuzima cela na računar, ali se pokreće čim je preuzet dovoljan deo)

Formati datoteka za veb

Ime formata	Tip datoteke	Opis
QuickTime	.MOV	Macintosh video standard
AVI Audio-Video Interleaved	.AVI	Microsoft video standard
WMF - Windows Media Format	.WMV	noviji Microsoft standard
MPEG	.MPG, .MP2	podržavaju ga sve platforme
ASF (Advance Streaming Format)	.ASF	Microsoftov stream format
RealNetworks RealVideo format	.RM	streaming format

Zahvalnica

Materijal koji je uključen u ovaj dokument je preuzet od prof. dr Nataše Hoic-Božić, sa Odseka za Informatiku Univerziteta u Rijeci.

Hvala prof. Hoic-Božić na pomoći.