

## Video arvutis

---

On kaks täiesti erinevat viisi videot arvuti ekraanil kasutada:

- *Video capture* (videohõive) esmalt salvestatakse videosignaali arvutikõvakettale (AVI) ja siis näidatakse.
- *Video overlay* reaajas, otse eetris (*live*) video näitamine ekraanil (ilma eelneva salvestamiseta).

## Riistvara

---

Vastavalt eelpool nimetatud kahele eri viisile arvutis videot näidata, jagatakse vastav riistvara järgmisteks liikideks:

- *Video capture boards*, spetsiaalkaardid digitaalseks videosalvestuseks. Neil on harilikult *composite video* sisend, enamasti ka audio sisend ja parematel juhtudel ka S-Video sisend. Uuematel ja kallimatel kaartidel on lisaks ka *composite video* väljund.
- *TV-style boards*, kaardid, mis võimaldavad ainult *video overlay*'d ja on ehitatud spetsiaalselt vastu võtma telesignaali (*Radio Frequency, RF*).
- *Overlay boards*, kaardid, mis toetavad ainult *video overlay*'d, kasutavad tavaliselt kas *composite* või S-Video signaali.
- *Overlay and capture boards* on kaardid, mis toetavad *video overlay*'d ja võimaldavad teha digitaalset videosalvestust. Neil on harilikult nii *composite* kui ka S-Video sisend, parematel ka TV antennisisend ja video väljund (kallimatel isegi S-Video väljund ja audio väljund). Selliste kaartide hulka kuuluvad näiteks "Video Spigot" ja Creative Labs'i VideoBlaster ning kallimatest TARGA ja VISTA (kõik nimetatud kaardid on ilma TV tüünerita).
- *Overlay, capture and VGA boards* on kaardid, mis lisaks eelmisele liigile omavad ka sisseehitatud VGA funktsioone ja mille kasutamine on seega vähem komplitseeritud (näiteks ATI All In Wonder Pro ja sellest uuem ATI All in Wonder 128).
- *FireWire* kaardid, mis tegelikult on eelmisi variante (sealhulgas kindlasti *capture*) funktsioone kombineerivad kaardid, millel on FireWire (IEEE 1394) ühendus. Vahepehvel on neil ka analoogvideo ühendused (*composite*, S-Video). Sellisteks kaartideks on näiteks Pinnacle DV Studio, DV.now.<sup>AV</sup> firmalt Fast jt.

## Video overlay

---

Arvuti ekraanipilt on ka kõige madalama resolutsiooni (640X480 ehk VGA) ja värskendussageduse 60 Hz (tavaliselt 65 - 75 Hz) juures parem, kui telepilt. Kuna sagedused jms. kokku ei lähe, siis on videopildi näitamiseks arvutiekraanil tehnoloogiliselt keerukas, lihtsalt seletatuna toimub see järgmiselt:

Tarkvara määrab, mis peab üldse monitorile nähtavale ilmuma: tekst, pildid jne. Siis teisen datakse see Windowsis graafiliseks informatsiooniks (aknad, nupud, menüüd jne). Sõltuvalt graafikakaardist võib osa sellest infost saada töödeldud veel ka kiirendi (*accelerator*) poolt. Lõpuks paigutatakse graafikakaardi videomällu vajaliku kujutise kaart, mille järgi genereeritakse füüsilised elektrisignaalid, millest monitor aru saab.

Video overlay jaoks lisandub sellesse protsessi veel üks tasand. Graafikakaardi poolt genereeritud signaalid püütakse kinni ja tarkvara paneb ekraanile tühja akna, milles pole

midagi (nagu näha, kui proovida ekraanipilti tarkvara abil “pildistada”) kuid mille jaoks kasutatakse kindlat värvi ja mille koordinaadid jäetakse meelde.

Video *overlay* kaart otsib selle akna mõningaid väga kavalaid tehnoloogiaid kasutades üles, seejärel teisendab ta sissetuleva video värskendussageduse (*scan rate*) vastavusse VGA signaaliga ja lisab videopildi VGA signaalile. Monitorile saadetakse juba kombineeritud signaal. Oluline on siinjuures see, et sissetulev videosignaal pole hetkegi digitaalne vaid ta lihtsalt laotatakse üle (*overlay'd*) VGA signaali.



Joonis 1 Tegelik pilt ATI TV videoaknas (ATI All In Wonder 128)



Joonis 2 Ekraanilt pildistatud ATI TV videoaken

## Video overlay kasutamine

---

Video *overlay* kasutamine võib olla takistusterohke. Kui *overlay* kaart ja graafikakaart ei saa omavahel kokkuleppele võib tulemuseks olla lainetav pilt või veel täielikum rämps. Paljud video *overlay* kaardid on küllaltki valivad, milliste graafikakaartidega koostööd teha. Kasutajasõbralikumatel kaartidel on oma VGA osa sisseehitatud.

Video *overlay* on kasulik kui:

- tahetakse tööd tehes ka televiisorit vaadata;
- tahetakse esitluses kasutada ka videolinti (kahjuks tuleb enamuse videomagnetofonide puhul linti kerida jms teha käsitsi);
- tahetakse esitluses kasutada ka videoplaadimängijat (enamus selliseid aparate on arvuti poolt juhitud).

Otse eetris (*live*) video kasutamiseks on soovitatav kasutada seadmeid, mida saab arvuti abil programmeerimisele juhtida. Selleks on kaks põhilist võimalust:

- Dynamic Link Library (DLL) abil, mille annab kaasa video *overlay* kaardi tootja. Sel juhul peate kasutama vaid selliseid seadmeid, mis on omavad ligipääsu DLL-le.
- MCI (*Media Control Interface*) draiveri abil, mis võimaldab kasutada kõiki MCI-d toetavaid seadmeid ja tooteid (viimaste hulgas on sellised tarkvaratooted nagu Multimedia ToolBook, Visual Basic jt).

Viimane on parem, kuna DLL-idega tegelemine on keerukas kuna tuleb tegeleda ka programmeerimisega C, C++ või muus sarnases keeles.

## Video Capture

---

Video capture korral salvestatakse videoklipp digitaalse infona arvuti kõvakettale.

Tuntuimad standardid on *Video for Windows*, praeguse nimega *Windows Media Video*, Apple *QuickTime* (Macintosh arvutitel), *QuickTime for Windows* (Apple formaadi kohandus PC arvutitele).

*QuickTime* videofailide laiendiks on MOV ja *Windows Media Video* failidel AVI või wmv.

Praeguseks on lisandunud ka *DV Capture*, mille pildikvaliteet vastab DV kaamera salvestusele ja mis on mõeldud video töötlemiseks maksimaalse kvaliteediga ning töödeldud video tagasi lindile salvestamiseks.

### Windows Media Video

---

Video laialdane kasutamine PC-del sai võimalikuks, kui novembris 1992. aastal **Video for Windows** versioon 1.0 tutvustas uut failistandardit **AVI** (*Audio-Video Interleaved*), mis määrab kuidas video- ja helimaterjal salvestatakse. AVI on RIFF (*Resource Interchange File Format*) formaadi erijuhuks.



Joonis 3 WMV ikoon

AVI (*Audio Video Interleaved*) failides paigutatakse digitaliseeritud video kaadrid (inglise k. *frames*) vaheldumisi helilõikudega, mis tagab ühtlase video ja heliportsjonite voo.

Video for Windows on terve Microsoft Windows'i videokäsitlemissüsteem, mis oli juba Windows 3.1 osa. Esialgne Video for Windows on komplekt 16 bitise arhitektuuriga utiliite, DLL-e ja teisi komponente.

Windows 95-e jaoks lõi Microsoft algul Video for Windows'i 32 bitise arhitektuuriga versiooni ja seejärel täiesti uue ActiveMovie, mis pidi asendama Video for Windows'i. Praeguseks on jõutud nimetuseni "Windows Media Video". Windows 7 juurde kuulub Windows Media Player'i versioon 12.

Windows Media Video keskseks osaks on wmv fail ja failivorming.

### AVI iseloomustus

---

Kuna AVI faile võib vaadelda rastergraafika piltide ja waveaudio kombinatsioonina, siis on selge, et failide suurust pole kilobaitidega mõtet mõõta. Täismahus digiteeritud video võtaks umbes 20 Mb kettaruumi iga sekundi kohta, mille taasesitusega PC ilma spetsiaalsete lisaseadmeteta (näiteks MPEG kaart) hakkama ei saa. 1 minut videot võtaks 1,5 GB, 2 tunnine film vajaks 180 GB salvestusruumi, see on 193273528320 baiti andmeid. Sellise hulga andmete salvestamiseks kulub näiteks 300 harilikku CD plaati. Kui iga bait oleks sentimeeter, siis võiks tekkinud ahela keerata 125 korda ümber ekvaatori.

Loomulikult vajab video arvutis kasutamiseks kompressiooni (näiteks MPEG), kuid isegi siis vajatakse 5 kuni 25 MB iga minuti jaoks.

Selleks, et salvestatav andmehulk arvutile jõukohane oleks, tehakse mitmeid kärpeid. AVI failidesse salvestati varem (väikese võimalustega arvutite kasutamisel) vaid 15 kaadrit sekundis ja sedagi vaid 256 värvi (täismahus oleks umbes 16.7 miljonit veerandi (või veel vähema) VGA ekraani suurus. Video for Windows mõistes täisekraani suurusega video (full screen) oligi VGA ekraani suurus ehk 640X480 pikselit. Ka helimaterjali ei salvestatud maksimaalse kvaliteediga. Kõik see põhjustas küll kaotuse kvaliteedis aga annab suure võidu mahus.

AVI failide mängimiseks pole õnneks vaja mingeid spetsiaalseid riistvara komponente (arvuti peab muidugi olema vähemalt 486 33MHz + MS Windows 3.1 või uuem), piisab kui on

installeeritud Video for Windows draiver. Erinevalt heli- ja midifailide mängimisest pole tingimata vajalik ka helikaardi olemasolu. Kui helikaart puudub, siis näete oma videoklippi lihtsalt tummfilmina.

AVI failil on ka tinglik suuruse limiit. Võib esineda probleeme suuremate kui 2 GB failide puhul.

### QuickTime

---

QuickTime oli esimene laialt levinud arvuti videostandard ja on praegu *cross-platform* standardiks.



Joonis 4 QuickTime'i logo

QuickTime on laiem kui lihtsalt failiformaat, ta on:

- meetod video ja helimaterjali levitamiseks CD-ROMil;
- veebibrauseri *plug-in* video, helimaterjali ja paljude interaktiivsete materjalide kasutamiseks;
- tehnoloogia, mis operatsioonisüsteemi tasandil võimaldab teistel programmidel (nagu QuickTime player, Word, Excel, PowerPoint jt) kasutada multimeediumi.

QuickTime on üks vanemaid multimeediumitehnoloogiaid, esimene versioon kuulutati välja juba 1991. aastal. Praeguseks on olemas QuickTime 7. versioon.

QuickTime faile nimetatakse "*QuickTime movies*" ning nad võivad lisaks liikuvatele komponentidele sisaldada ka liikumatuid pilte (*still images*) sünkroniseeritud tekstiga, muusikat (ka MIDI), karaoket, vektorgraafika pilte, anmeeritud pilte (mda nimetatakse *sprite*'deks), 3D objekte, virtuaalreaalsuse objekte, panoraame ja paljusid teisi asju.

QuickTime fail ütleb arvutile millist meediat ja millal esitada.

QuickTime movie'l on mitu rida (*track*), mis kõik seostatakse mingit liiki meediaga, sama meediaga võib olla mitu rida. Ridu saab sünkroniseerida mängimaks paralleelselt, vaheldumisi, ülelaotusega (*overlap*) jne.

Meedia andmed võivad olla salvestatud otse QuickTime movie'sse kuid võivad olla ka eraldi failides ning QuickTime movie read võivad neile failidele viidata.

Loomulikult toetab QuickTime kompressiooni.

QuickTime suudab importida ja eksportida paljude rohkem kui 70 formaadi vahel (näiteks CD-audio, mp3, MIDI jt).

Esimene tõeliselt *cross-platform* QuickTime versioon (samad võimalused Macintosh ja PC arvutitele) oli 3. versioon, mis kuulutati välja kevadel 1998. aastal. Versioon 4.0 (kuulutati välja 1999. aasta juunis) lisas toetuse *streaming* meediale (Flash ja mp3), selleks on väljatöötatud oma serveritarkvara.

### CIF

CIF (*Common Intermediate Format*) on peamiselt videokonverentsisüsteemides kasutatav videoformaad, mis toetab nii PAL kui ka NTSC standardile vastavat signaali. CIF on ITU (*International Telegraph Union*) H.261 videokonverentsi standardi osa. Üldiselt defineeritakse CIF kui veerand täisresolutsiooniga videost, mida omakorda tähistatakse sageli kui 4CIF. Euroopas mõistetakse CIF standardi all just PAL standardist lähtuvat, mis defineerib kaadri suuruseks 352X288 pikselit.

Temaga on tihedalt seotud ka QCIF (Quarter CIF), mis edastab CIF'iga võrreldes vaid veerandi andmetest, mis teeb selle sobilikuks telefoniliine kasutavates videokonverentsisüsteemides. Kasutatakse veel ka SQCIF (Sub-quarter CIF) standardit.

formaad	NTSC – põhine	PAL – põhine	bitikiirus (30 fps)
SQCIF		128 × 96	4,4 Mbit/s
QCIF	176 × 120	176 × 144	9,1 Mbit/s
QCIF+	176 × 220	176 × 220	
CIF	352 × 240	352 × 288	36,5 Mbit/s
4CIF	704 × 480	704 × 576	146 Mbit/s
9CIF	1056 × 720	1056 × 864	
16CIF	1408 × 960	1408 × 1152	583,9 Mbit/s

CIF kohta kasutatakse aeg-ajalt ka nimetust FCIF (*Full CIF*), et eristada teda QCIF'ist.

### SIF

SIF (*Source Input Format* või *Standard Input Format*) formaad, millel on kaks alamtüüpi:

- 625/50 – pildi suurusega 352X288 pikselit, kaadrisagedusega 25 fps (PAL – põhine);
- 525/59.94 – pildi suurusega 352X240, kaadrisagedusega 29,97 fps (NTSC – põhine).

Arvutimaailmas on SIF defineeritud kui 320X240 (NTSC) või 384X288 (PAL), kaadrisagedus pole fikseeritud, kasutatakse mida iganes arvuti suudab pakkuda.

### Videohõive

**NB!** Salvestuse eduka sooritamise huvides tuleks arvuti kõvaketast regulaarselt defragmenteerida!

Video salvestamisel arvuti kõvaketale tehakse vahet DV ja tavapärasel salvestamisel.

Esimesel juhul toimub videohõive vastavalt DV standardile, kasutatakse Firewire kaarti ja kaablit ning video salvestamisel pole reeglina vaja määrata muud kui faili nimi ja asukoht, sisuliselt toimub vaid andmete kopeerimine kaamerast kõvaketale. Videofailid salvestatakse DV formaadis, see tähendab, et kaadri suurus, kaadrisagedus ja muud parameetrid vastavad PAL või NTSC standardile:

- PAL kuvasuhtega 4:3 või 16:9 (720 px X 576 px, 25 fps)
- NTSC kuvasuhtega 4:3 või 16:9 (720 px X 480 px, 29,97 fps)

Nagu näha, ei ole kaadri servapikkuste suhe DV video puhul päris 4:3 või 16:9!

Analoogvideo standarditest tulenevalt ei ole videopildi pikselid päris ruudukujulised vaid ristkülikud järgmiselt:

- PAL 4:3 – pikselite servapikkuste suhe 1,067;
- PAL 16:9 – pikselite servapikkuse suhe 1,422;

- NTSC 4:3 – pikselite servapikkuste suhe 0,9;
- NTSC 16:9 – pikselite servapikkuse suhe 1,2.

Nende suhetega tuleb arvestada video salvestamisel ühest standardist teise ning näiteks graafika sobitamisel videosse!

**NB!** Andmemaht, millega tuleb PAL standardile vastava DV videohõive korral arvestada, on 36 Mbps, sellest puhtalt video 25 Mbps, ülejäänud on juhtandmed (*control data*).

Sarnaselt standardsele DV videohõivele toimub ka HDV (*high definition video*) salvestamine.

**NB!** Kuna HD video on algusest peale digitaalne, siis on pikslid üldiselt ruudukujulised! Sellegipoolest salvestatakse *Full-HD* video sageli hoopis kaadrisuurusega 1440X1080 pikslit, mille puhul on pikslid ikkagi piklikud, servapikkuse suhtega 1,333 (*Anamorphic HD*).

HD video töötlemisega saavad hakkama näiteks:

- Macintosh arvutitel: Apple iMovie HD, Final Cut Express HD ja Final Cut Pro HD (koos Lumiere HD *plugin*-iga).
- PC arvutitel: Adobe Premiere Pro 1.5 ja Sony Vegas 6.

Loomulikult vajab HDV töötlemine ja mängimine võimsamat arvutit. 1080p video mängimiseks soovitab Microsoft Windows XP operatsioonisüsteemiga PC-d, millel on vähemalt 3 GHz protsessor, 512 MB RAM ja 128 MB graafikakaart.

**NB!** Tänu paremale kompressioonialgoritmile on HDV andmemaht videohõivel sama kui tavalise DV korral!

Niinimetatud arvutivideohõive korral saab salvestatava video parameetreid määrata (Video for Windows või QuickTime standardite võimaluste piires). Videosignaali võib olla digitaalne (Firewire või USB kaudu, viimasel puhul võib video allikaks olla näiteks tavaline veebikaamera) või ka analoogsignaali.

Analoogvideo tuleb kõvakettale salvestamiseks digiteerida, selleks on vajalik spetsiaalne lisakaart (*video capture board*), mis muundab videosignaali digitaalseks (arvutile arusaadavaks) infoks. Sellise kaardi külge võib ühendada nii videokaamera kui ka videomagnetofoni.

Kallimad *video capture* kaardid omavad lisaks veel ka väljundit, mis võimaldab arvuti abil töödeldud video taas videolindile (videomagnetofoni abil) salvestada. Sellistest kallimatest kaartidest olid omal ajal tuntumad TARGA, VISTA ja MATROX. Odavamatel kaartidel (Video Spigot, VideoBlaster jt.) oli vaid sisend. Praegusel ajal on saadaval ka USB porti ühendatavad videomuundurid (näiteks Pinnacle Dazzle DVC90), mis toimivad vaid sisendina. Eraldi klassi moodustavad nn videomontaažikaardid (AV Master, DV Master, MovieMachine jpt).

Videohõivel tuleb määrata:

- 1) sisendi tüüp: (Composite või S-Video)
- 2) Kasutatav videostandard (vastavalt sellele, millise päritoluga on teie videoaparatuur): (PAL, NTSC või SECAM)
- 3) Värvussügavus (*color resolution, color depth*), praeguseks on arvutite võimsus piisavalt kasvanud ning reeglina valitakse 24 bitti, õigemini jäädakse rahule vaikumisi määratud 24 bitiga.
- 4) Kaadrite hulk sekundis (*frame rate*), soovitatavalt mitte alla 15, muidu saate väga hüpleva pildi.
- 5) Salvestatava heli parameetrid (täpselt nagu waveaudio puhul).

- 6) Video kaadrisuurus (*frame size*), tavaliselt 160X120, 240X180, 320X240 ja 640X480 (kannab nimetust *full size* või *full screen*) punkti. Viimase suuruse korral ei suuda paljud vanemad videosalvestuskaardid üle 15 kaadri sekundis salvestada .
- 7) Videoformaad ehk kompressiooni meetod (millist *codec*'it kasutada, kui üldse).

**NB!** Hilisema töötlemisvõimaluse ja tulemuse kvaliteedi huvides tuleks algmaterjal salvestada ilma tihendamata, näiteks mõne kompressioonimeetodi RAW varianti kasutades!

Analoogvideo digiteerimisel võib salvestada samuti DV standardi faile aga ka Video for Windows standardi AVI ning loomulikult ka QuickTime standardi MOV faile. DV video saab Vfw või QuickTime videoks teisendada.

### **Digitaalse video toimetamine**

---

Miks on vaja video toimetamist:

- Salvestatud materjalist tervikliku "loo" ehitamiseks.
- Vigade parandamiseks ja tehniliste apside elimineerimiseks.
- Videoklipi kestuse suurendamiseks või vähendamiseks.
- Erinevate klippide kombineerimiseks ühele andmekandjale.

Toimetamine (*Editing*) on üldiselt defineeritud materjali levitamiseks kogumise, ettevalmistamise ja korraldamisena. Toimetamist mõistetakse ka materjali parandamisena, täiendamisena ja elimineerimisena.

Sellisenä sobib toimetamise mõiste ka video jaoks.

DTV (*Desktop video editing*) on video töötlemine arvuti abil. Kuigi tehniliselt erinev, on ta suuremalt jaolt sama, mis mittelineaarne ehk NLE (*Non-Linear Editing*).

Mittelineaarne töötlemine tähendab, et videomaterjal on kättesaadav juhuslikus järjekorras ning silmapilkselt, vastavalt vajadusele. Kõik tänapäevased *time-based* videotöötlusprogrammid on mittelineaarseks töötlemiseks, lubavad kokku monteerida hulga video- ja heliklippe ning fotosid, kasutada siirde-efekte (*transitions*), filtreid, tiitreid jne. Lineaarse (*Linear Editing*) töötlemise korral sai klippe ainult lõigata ja järjestada.

Monteerimise käigus tehakse vahet *real-time* ja *non-real-time* süsteemidel. Esimeste puhul on tegemist spetsiaalsete, suurt arvutusvõimsust pakkuvate seadmetega, mis suudavad kõiki filtreid, efekte jms rakendada silmapilkselt ehk reaajas. Selliste süsteemide puhul pole vaja videot enne esitamist valmis renderdada, see hoiab salvestusruumi kokku.

Teised peavad video eelnevalt valmis renderdama. Eelnevalt tuleb ka töötlemise käigus ülevaatamiseks (*preview*) vajalikud osad renderdada, selleks kasutatakse ajutisi faile. Sellist ajutisi faile kasutavat tehnoloogiat nimetatakse *timeline playback*.

Selleks, et monteeritud video saaks lindile salvestada või muul moel levitada, tuleb see eraldi faili "renderdada" (*render*). See on küllaltki palju aega nõudev protsess, mida enam filtreid, tiitreid jms kasutatakse, seda kauem aega läheb. Reeglina kulub renderdamiseks 10 – 20 korda rohkem aega kui on valmiva video kestus.

Monteerimise meetodi seisukohalt tehakse vahet *storyboard* (süžeetahvel) ja *timeline* (ajajoon) tüüpi monteerimisel. Esimese puhul laotakse meediaklippe nagu ehitusklotse ritta, nende pikkus välja ei paista, töötlus käibki n.ö. klippide kaupa. See meetod on omane amatöörtarkvarale.



Joonis 5 *Storyboard* Windows Movie Maker näitel. Klippide vahel on näha siirded (*transition*)

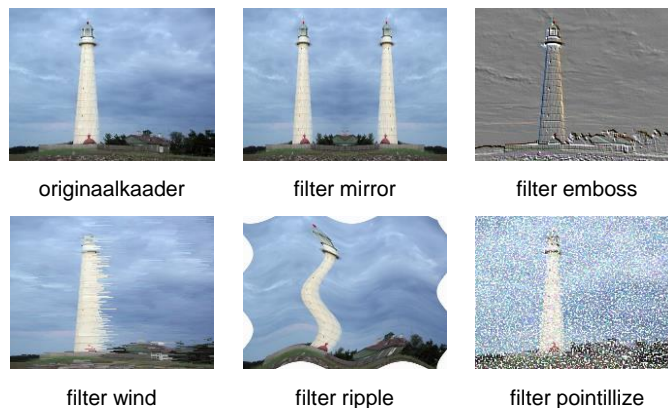
*Timeline* montaaži puhul paigutatakse meediaklipid justkui reaalsele montaažilauale, klippide pikkused on proportsionaalselt näha. Reeglina saab kasutada tervet hulka üksteise peale asetatavaid montaažiridu (*track*). Selline meetod on omane professionaalsemale tarkvarale.



Joonis 6 *Timeline* Adobe Premiere näitel. Näha on 4 videoriba ja 1 heliriba

## Filtrid

Filtrid ehk teisisõnu efektid annavad võimaluse mingil moel muuta iga üksikut kaadrit (*blur*, *sharpening*, *emboss*, *crop*, *invert* jne).



Joonis 7 Näiteid filtritest

## Siirded

Siirdeid ehk üleminekuid (*transitions*) kasutatakse ühelt klipilt teisele üleminekuks (*band slide*, *band wipe*, *barn doors*, *center merge*, *center split*, *checkerboard*, *cross dissolve* jne).

Lisaks võimaldavad osa programme videoklipile teksti lisada ning kasutada näiteks krooma võtit (*chroma key*).







center peel

funnel

motion

Joonis 8 Näiteid siiretest (transitions)

**NB!** Siiretega soovitatakse mitte liialdada!

## Keying

*Keying* ehk videomiksimine lubab kahte erinevat videot ühendada, asendades valitud osa ühest videost vastava osaga teisest videopildist.

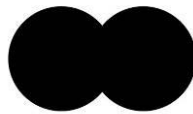
### *Luminance keying*

*Luminance keying* ehk heleduse võti (sageli ka *luma keying*) kasutab heleduse (*luminance*) väärtusi määramaks, milline osa kujutises on läbipaistev. Kasutajal tuleb määrata heleduslävi (*luminance threshold*). Kõik, mis on heledam, kui määratud lävi, on nähtav originaalkujul, heleduslävest tumedamast osast paistab teine videopilt läbi.

Tavaline võtte seisneb mustale taustale valgete tähtede paigutamises, millest seejärel elimineeritakse must ja valged tähed paigutatakse teise videopildi peale.



alla paigutatav video



peale paigutatav video



*luma key* tulemus

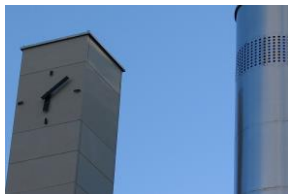
Joonis 9 *Luma Key*

### *Matte keying*

*Matte keying* puhul kasutatakse läbipaistva piirkonna määramiseks graafikat, millel on määratud *Alpha* kanal. Selle võtte abil saab ilusa puhta servaga läbipaistva piirkonna.

Vajaduse korral saab *Alpha* kanalit pöörata (*invert*).

Kõige enam kasutatakse *matte key* võtet värviliste logode asetamiseks video peale.



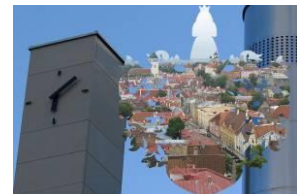
alla paigutatav video



peale paigutatav video



*alpha* kanaliga (valge osa) pilt



*matte key* tulemus

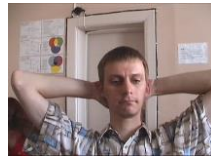
Joonis 10 *Matte Key*

### *Chroma keying*

*Chroma keying* ehk krooma võti asendab määratud värviga piirkonnad videopildil teise videopildi vastavate osadega. Paljudes TV ja filmitrikkides kasutatakse läbipaistvaks

muudetava värvina puhast sinist (RGB 0; 0; 255), kuna seda inimese nahal ei esine. TV-s ja filmis pannakse tegelased sageli suure sinise ekraani ees midagi tegema ja kasutades *chroma key*'d, asetatakse nad siis soovitud taustale.

Suurimaks probleemiks on tagada, et soovitud kujutisel valitud värv puuduks. Taustavärvi küllastatuse, valgustuse (kaameraga salvestamise ajal) ja *chroma key* astme (*level*) reguleerimine määrab, kui puhtad on kahe videopildi osade üleminekud.



alla paigutatav video



peale laotatav video



chroma key tulemus

Joonis 11 Chroma Key

## Graafika lisamine

Enamus videotöötlusprogramme võimaldavad videosse ka graafikafaile (*still images*) lisada. Tavaliselt toetatakse enamlevinud failivorminguid nagu jpg, gif, tif. Sageli saab kasutada ka *alpha* – kanaliga faile, osa programme toetavad näiteks ka Adobe Photoshop \*.psd faile!

Selline graafikafail sisaldab video mõistes vaid üht kaadrit ja tema kestus oleks PAL standardi mõistes seega vaid 1/25 sekundit, seetõttu määratakse tavaliselt vaikimisi kestuseks pikem aeg, näiteks 5 sekundit (125 kaadrit) või 6 sekundit (150 kaadrit).

Graafikafailide lisamisel tuleb jälgida pildi kuvasuhet ning suurust. Osa lihtsamaid programme seab pildi mõõtmed alati vastavusse videokaadri suurusega ning sellisel juhul venitatakse vale kuvasuhtega pildid lihtsalt proportsioonidest välja.

Arvestada tuleb ka sellega, et erinevalt arvutis kasutatavatest "ruudukujulistest" (*square*) pikselitest on senikasutatavatel televiisoritel ja videomonitoridel (SD) pikselid pisut "lopergused", nende kuvasuhe pole 1:1 vaid 1,067 (4:3 kuvasuhte korral) või 1,422 (16:9 kuvasuhte korral).

Arvutigraafika ruudukujulised pikselid teisendatakse automaatselt videole omasteks ning sellega seoses ka moonutatakse pilti. Näiteks muutub ring pildil ovaaliks.

Soovides kasutada täisekraani suuruseid moonutamata pilte, tuleks nende mõõtmed graafikafaili loomisel seada järgmiselt:

	video kaadri suurus	kuvasuhe	graafika pildi suurus
NTSC	720X486	4:3	720X540
NTSC	720X486	16:9	864X540
DV-NTSC	720X480	4:3	720X534
DV-NTSC	720X480	16:9	960X534
PAL ja DV-PAL	720X576	4:3	768X576
PAL ja DV-PAL	720X576	16:9	1024X576
HDTV	1280X720		1280X720
HDTV	1920X1080		1920X1080

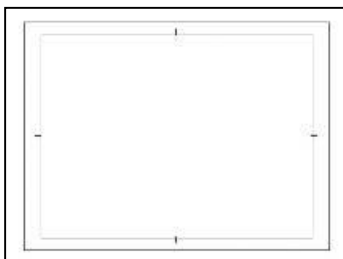
Seejärel tuleb pildid originaalset kuvasuhet (*aspect ratio*) säilitamata mastaapida (*resize*) videokaadri mõõtudesse. Videoprojektis tuleb pildi pikselite kuvasuhe määrata vastavalt video kuvasuhtele.

### Tiitrite lisamine

---

Suurem osa videotöötlusprogramme võimaldab videole ka tiitreid (*titles*) lisada. Tiitrid võivad täita terve ekraani (*full screen*) (millisel juhul liigituvad nad graafika alla) või paigutatud video peale (*over video*). Video peale paigutamisel kasutatakse *alpha* kanalit ning muudetakse teksti taust läbipaistvaks.

Arvestada tuleb, et kõik videomonitorid ja televiisorid ei suuda näidata tervet kaadrit ja jätavad osa äärtest ekraanilt välja. Üldiselt peetakse ohutuks alaks (*title safe area*), mida kõik televiisorid näidata suudavad, 80% kaadri keskosast. Paljud videotöötlusprogrammid näitavad tiitrite lisamisel vastavaid abijooni (*grid*), et hõlbustada tiitrite ohutusse piirkonda paigutamist. Osa professionaalsemaid programme näitab neid abijooni kogu aeg, et kergendada ka muu olulise materjali ohutusse piirkonda sättemist.



Joonis 12 Title Safe Area

Kasutatakse järgmist tüüpi tiitreid:

- liikumatu (*still*) – kus tekst paigal püsib;
- rulluv (*rolling*) – kus tekst liigub üles või alla, kaob ekraanilt, kasutatakse pikemate informatiivsete loetelude (video autorid jms) esitamiseks;
- roomav (*crawling*) – kus tekst liigub üle ekraani vasakult paremale (harva ka vastupidi), kaob ekraanil, kasutatakse peamiselt televisioonis.

### Videotöötlustarkvara

---

Video töötlemiseks on nagu kõigeks muukski, on olemas terve hulk erinevaid programme, mis erinevad üksteisest peamiselt võimaluste hulga poolest.

Tuntud on näiteks sellised nimetused:

- VidEdit koos salvestusprogrammiga VidCap. Praktiliselt vanim AVI faile töötlev tarkvara. Võimaldab copy/cut/paste meetodil faile redigeerida, soundi lisada ja/või eemaldada, videoformaati muuta ja tihendada. Praeguseks ajalugu!
- Media Merge (Scene Editor ja StoryBoard Editor), võimaldas juba *key* efekte. Praeguseks ajalugu!
- FlickerFree
- Ulead Media Studio Pro
- Adobe Premiere Pro
- MGI VideoWave
- Pinnacle Studio
- Microsoft Movie Maker (kaasas Windows XP-ga)
- iMovie (Mac)
- AVID, professionaalne tarkvara
- Boris FX

- Sony Vegas Video (esimene, mis toetas AVCHD videoformaati)
- Final Cut Pro (Mac)
- Raptor Edit
- Blade
- Media Studio Pro.