

Úvod do problematiky multimédií

Portál: edu.ukf.sk - Vzdelávací portál - Univerzita
Konštantína Filozofa, Nitra

Kurz: Projektovanie multimediálnych aplikácií

Kniha: Úvod do problematiky multimédií

Vytlačil(a): Zuzana Pavlendová

Dátum: Streda, 1 december 2021, 17:54

Opis

Úvod do problematiky multimédií

Obsah

1 Pojem multimédiá

2 Rozdiel medzi multimediálnou aplikáciou a prezentáciou

3 Využitie multimediálnych aplikácií v praxi

4 Mediálne elementy a ich úloha v multimediálnych aplikáciách

4.1 Text

4.2 Grafika

2D Grafika

3D Grafika

Digitalizácia grafickej informácie

4.3 Video

Prevod analógového videozáznamu na digitálny

Kompozícia videa a fotografie

Odstaňovanie prípadných nedostatkov zo záberu

4.4 Animácia

4.5 Zvuk

4.6 Význam interaktivity v MUME aplikáciách

5 Využitie virtuálnej reality v prostredí MUME aplikácií

1 Pojem multimédiá

Od začiatku 90-tych rokov dvadsiateho storočia sa hovorí o využívaní nových informačných technológií – multimédií. Multimédia (v skratke MUME) sú kombináciou textu, grafiky, animácie, videa, zvuku a interaktivity. Sú určené na informovanie, prácu vzdelávanie a zábavu. Niekedy sa označujú aj ako elektronické médiá slúžiace na zálohovanie a predstavenie multimediálneho obsahu. Pod médiom sa chápe prostriedok, ktorý sa používa alebo môže použiť, na zobrazenie informácie rôzneho druhu, napr. textu, grafiky, obrazu, animácie alebo zvuku. Najjednoduchšie to vyjadruje obrázok:



Obr. 1 Základné elementy multimédií

Čo však robí z bežného počítača počítač multimediálny? Je to možnosť prehrávať videozáznam, využívať prvky virtuálnej reality v hrách, alebo počúvať priestorový zvuk? Tak ako prebiehal vývoj výpočtovej techniky, tak sa menili aj požiadavky na hardvér a softvér potrebný k používaniu multimédií. Bolo nutné zaviesť do praxe normy, ktoré popisovali, aký typ hardvéru tvoria multimédia v počítačovom svete a určovali rýchlosť prenášania dát pomocou optickej mechaniky, kvalitu zvuku, kompresiu videozáznamu, či rýchlosť procesora. Keďže vývoj v oblasti informačno-komunikačných technológií a teda aj multimédií stále napreduje, nemôžeme stanoviť univerzálne požiadavky na parametre hardvérových komponentov potrebných pre prácu s multimédiami. To čo platilo pre multimediálne systémy (multimediálny počítač + príslušenstvo v podobe V/V zariadení) na začiatku ich zrodu, už dnes nie je aktuálne.

Napriek tomu je možné stanoviť základné požiadavky na hardvérové komponenty, ktoré by mali byť súčasťou multimediálneho systému:

- mikroprocesor, ktorý by pomocou príslušných algoritmov umožňoval rýchle spracovanie požadovanej informácie,
- voľne rozširiteľná operačná pamäť s dostatočnou kapacitou,
- pevný disk, umožňujúci uloženie niekoľkohodinového videozáznamu pri vysokom rozlíšení bez kompresie,
- grafická karta s 3D podporou, pamäťou a grafickým procesorom, ktorý by na základe algoritmov vykonával väčšinu zložitých výpočtov určených pre zobrazovanie grafickej informácie v podobe animácií, videa, či prvkov virtuálnej reality,
- zvuková karta podporujúca využitie priestorového zvuku.

2 Rozdiel medzi multimedialnou aplikáciou a prezentáciou

V rámci multimédií sa stretávame s pojmami, ako sú **multimedialna prezentácia** a **multimedialna aplikácia**. Rozumieme pod nimi interaktívne prepojenie súboru obrazoviek obsahujúcich text, obrázky, zvuk, animácie a videozáznamy s možnosťou využitia prvkov virtuálnej reality.

Prezentáciu definujeme ako predloženie, predstavenie sa alebo prehliadku niečoho. Jej účelom je prezentovať, zaujať. Cieľom prezentácie je ponúkanie, presvedčanie, presadzovanie. Prezentácia sa na rozdiel od aplikácie snaží poukázať na určitý problém, prípadne objasniť príčinu jeho vzniku a ponúknuť možnosti riešenia.

Príklad multimedialnej prezentácie

Výraz **aplikácia** pochádza z 80-tych rokov 20-teho storočia, kedy ho zaviedla spoločnosť Microsoft v rámci OS Windows. *Aplikáciou* v informatike nazývame softvér určený na vykonávanie špecifickej funkcie, ktorú požaduje používateľ počítača. Je to teda počítačový program pomáhajúci používateľovi pri uskutočňovaní činnosti určitého konkrétneho typu, napríklad pri manipulácii s textami, grafikou, videom, a pod.

Ak sa rozumie pod MUME aplikáciou jeden, alebo viacero MUME dokumentov, ku ktorým je vybudované používateľské rozhranie (viď. Skriptá Horváthová: Komplexný pohľad na MUME), v takom prípade je rozdiel medzi MUME aplikáciou a MUME prezentáciou zanedbateľný.

Príklad multimedialnej aplikácie

3 Využitie multimediálnych aplikácií v praxi

Využitie multimediálnych aplikácií:

- v obchode (videokatalógy tovaru a služieb, na výstavách),
- v simulácii situácií (v zdravotníctve, armáde),
- v zábavnom priemysle (multimediálne hry),
- v spojení s virtuálnou realitou, čo je najdokonalejšia aplikácia multimediálneho používateľského rozhrania,
- vo vzdelávaní (encyklopédie, videotutoriály, náučné slovníky, trenažéry, atď.).

Prostredie multimediálnych aplikácií v spojení s virtuálnou realitou nadväzuje na GUI (Graphical User Interface) a rozširuje tak jeho možnosti o zachytenie informácií ako video, zvuk, animáciu, motorickú komunikáciu a pod., čím rozširuje spektrum použitia aplikácií. Je mimoriadne vhodné na vzdelávacie účely, keďže pri jeho použití sa môžeme učiť svojím vlastným tempom a prostredníctvom príbuzných prepojení rozširovať a prehľbovať okruh svojich vedomostí.

Prečo tvoriť multimediálne aplikácie?

1. *Relatívne nízke finančné náklady na tvorbu a prípadnú úpravu.*
2. *Možnosti poskytovania informácií v spojení s pohodlím ich dosiahnutia.*
3. *Neobmedzené možnosti využitia v rôznych oblastiach života.*

Odpovedí na otázku prečo tvoriť multimediálne aplikácie by mohli byť desiatky, zásadné však je, že multimediálna aplikácia je najmä spôsob ako môžeme podať informácie rôzneho druhu komplexne, atraktívne, efektívne, no najmä prirodzene. V prípade vytvorenia kvalitných multimediálnych aplikácií, ktoré by slúžili na podporu vzdelávania by bolo vhodné, aby sa na nich podieľali tímy, zložené z odborníkov daných oblastí: pedagógov, programátorov, grafikov, psychológov. Dosiahlo by sa tak vytvorenie kvalitného produktu, ktorý by ešte dlho po svojom vzniku našiel svoje uplatnenie.

4 Mediálne elementy a ich úloha v multimediálnych aplikáciách

Pod pojmom *mediálny element* rozumieme základný stavebný prvok MUME aplikácie, ktorý obsahuje danú mediálnu formu, teda podobu, v ktorej je reprezentovaná konkrétna informácia.

4.1 Text

Komunikácia prostredníctvom písaného textu je popri hovorenom slove jedným z najstarších spôsobov prenosu informácie. Použitie textu v MUME aplikáciách je veľmi dôležité, keďže má vysokú informačnú hodnotu a uľahčuje orientáciu, pričom vo veľkej miere vplýva na zrozumiteľnosť. Množstvo textu v MUME aplikáciách závisí od ich využitia. Napríklad MUME aplikácia určená na vysvetlenie práce jednotlivých zariadení v rámci počítača, bude obsahovať určite viac textu ako obrázkový slovník.

Text plní dve funkcie:

- *komunikačnú* (navigačnú) – upozornenia, výber z ponuky, poznámky, atď.
- *informačnú* (informovanie o predmetnej udalosti), s vplyvom na prehľadnosť.

Text, ktorý obsahuje aplikácia musí mať svoju logickú stavbu a nadväzovať na seba. Nežiaduce sú dlhé pasáže textu, ktoré pôsobia na používateľa nudne. Správne pripravený a použitý text v MUME aplikáciách určených napr. pre výučbu môže poslúžiť aj pre samoštúdium študenta, pričom umožňuje študentovi aj bez priameho kontaktu s vyučujúcim pochopiť maximum preberanej látky bez toho, aby bolo potrebné dopĺňať tieto materiály dodatočným výkladom.

Úlohou textu použitého v takýchto MUME aplikáciách však nie je nahrádzať klasickú formu vyučovania, ale efektívne pomôcť novou formou pri rýchlejšom získavaní vedomostí. Jednotlivé časti textu, alebo kapitoly by mali byť spracované tak, aby nekopírovali učebnice, ale sa najjednoduchšou formou za pomoci interaktívnych animácií alebo obrázkov snažili objasniť danú problematiku.

Na tvorbu textu do MUME aplikácií používame textové editory, resp. priamo text vkladáme napr. do autorského systému. Dôležité je dodržiavať štandardný font písma, ktorý je základnou zložkou každého textového editora. Celkovú podobu fontu charakterizuje:

1. *tvár písma,*
2. *názov písma,*
3. *veľkosť písma,*
4. *rez písma,*
5. *farba písma.*

Z hľadiska tvorby písma rozdeľujeme písmo na rastrové a vektorové. Rastrové písmo, ktoré je bežnou súčasťou textových editorov, podobne ako obrázok v počítačovej grafike, je tvorené množinou bodov a jeho kvalita závisí od DPI (Dots Per Inch) v danom rozlíšení. Pri vektorovom type je tvar písma definovaný pomocou úsečiek a kriviek, ktoré na seba nadväzujú v určitej postupnosti. Vektorové písmo používame najmä v grafických programoch, kde požadujeme zachovanie jeho pôvodných vlastností aj pri veľkom zväčšení, keďže rastrové písmo stráca zaoblenie pri zmene veľkosti a často i tvar.



Obr. 2 Porovnanie rastrového a vektorového písma

4.2 Grafika

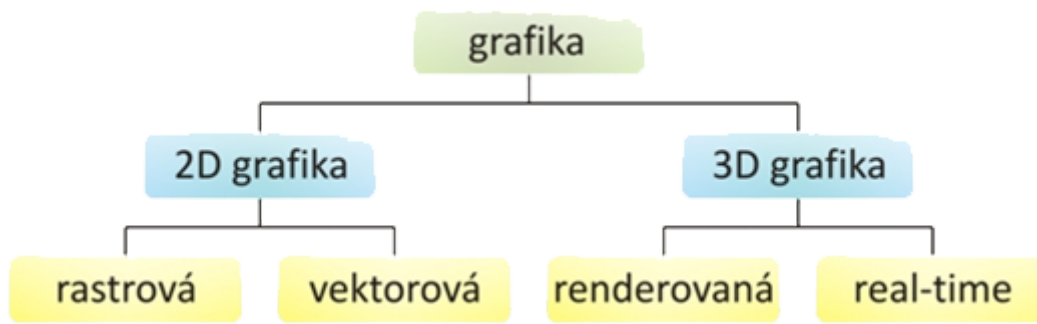
Pod pojmom **grafika**, **grafická informácia** rozumieme akúkoľvek formu vizualizovanej informácie v podobe obrázku, grafu, fotografie, schémy a pod., ktorou sa snažíme vyjadriť podstatu preberaného javu, alebo zvýrazniť jeho význam. Vhodne spracovaná obrazová informácia je mnohonásobne efektívnejšia, pre pochopenie podstaty skúmaného javu, ako písaný text.

Základné kritéria pre graficky spracovanú informáciu sú:

1. *názornosť*;
2. *jednoznačnosť*;
3. *zrozumiteľnosť*;
4. *vecnosť*.

Existujú dva základné druhy grafiky: 2D a 3D, ktoré delíme podľa dimenzií, teda priestorovosti.

Podrobnejšie rozdelenie znázorňuje nasledujúci diagram:



Obr. 3 Základné rozdelenie grafiky

2D Grafika

Je charakterizovaná výškou a šírkou, nemá tretí rozmer. Výška a šírka tak spolu vytvárajú plochu, ktorú nazývame rovina. 2D graficky spracovanú informáciu môžeme rozdeliť podľa spôsobu jej vzniku, resp. definovania obrazu na rastrovú a vektorovú.

Rastrová grafika, nazývame ju niekedy aj bitmapová grafika, funguje na princípe tzv. bitmapovej mapy. Každý bod je zakódovaný pomocou bitov. Obrazová informácia sa ukladá pomocou matice rôznofarebných izolovaných bodov, ktoré tvoria výsledný obraz a od jej veľkosti závisí aj kvalita výsledného obrázka. Problémom rastrovej grafiky je zmena kvality výsledného obrázka pri zmene jeho rozmerov (obr. 4). Základnými formátmi súborov rastrovej grafiky sú:

BMP – formát vytvorený v spolupráci Microsoft a IBM, často považovaný za základný formát prostredia MS Windows. Dokážeme pomocou neho zobrazovať 16 777 216 farieb, bez komprimácie, čo sa prejavuje na veľkej kapacite súborov.

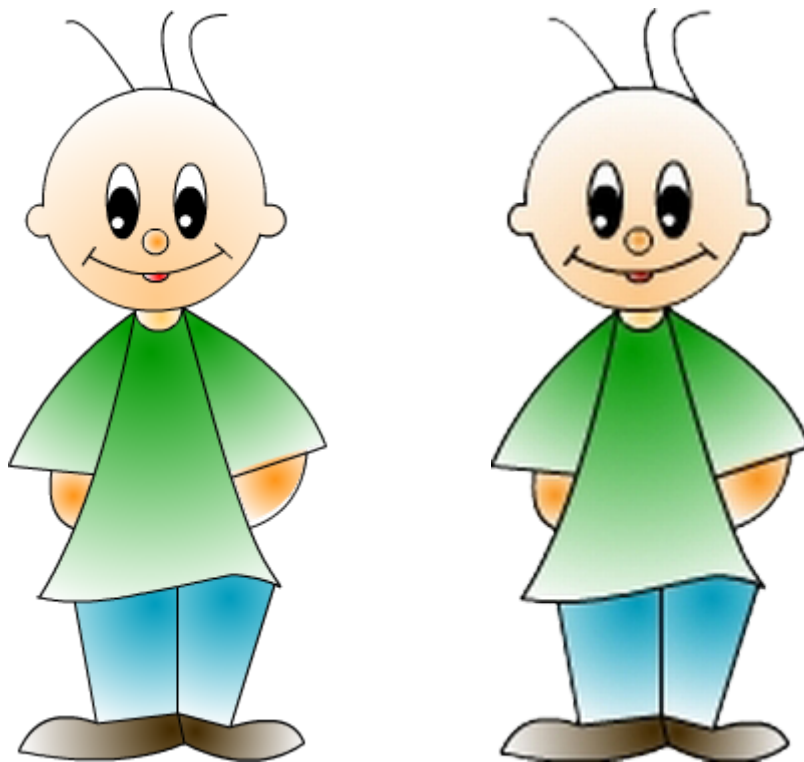
JPEG – (*Joint Photographic Experts Group*). Podstatou tejto normy je tzv. stratová kompresia, založená na tom, že ľudské oko je nedokonalé a nedokáže postrehnúť selektívne zanedbanie určitej informácie.

TIFF – (*Tagged Image File Format*). Ide o formát vytvorený pre použitie v typografii. Nevyužíva stratovú kompresiu, teda obrázky sú v ňom uložené bez straty kvality. Výsledná kapacita súborov používajúca formát TIFF je tak oveľa väčšia ako napr. pri formáte JPEG. Ak obrázok vo formáte JPEG má kapacitu napr. 900 kB, rovnaký obrázok vo formáte TIFF má niečo vyše 9 MB.

GIF – (*Graphics Interchange Format*), pôvodne určený pre prenos obrázkov po sieti. Používa kompresiu, ktorá je bezstratová v rozsahu do 256 farieb na rozdiel od formátu JPEG. Pri použití väčšej bitovej hĺbky sa stráca časť grafickej informácie znížením počtu farieb na 256. Umožňuje tiež uložiť sekvenciu obrázkov ako jednoduchú animáciu.

PNG – (*Portable Network Graphics*), používa bezstratovú kompresiu, podobne ako formát GIF, avšak dokáže na rozdiel od formátu GIF pracovať s 24-bitovou farebnou hĺbkou. Formát PNG má aj možnosť 8 bitovej priehľadnosti (tzv. alfa kanál) - obrázok môže byť v rôznych častiach rôzne priehľadný.

Pri **vektorovej grafike** podľa Pírkovej a Kadavého (2009) je podstata kreslenia a úprav grafických objektov, z ktorých sa skladá výsledný obrázok v tom, že každá krivka je definovaná na základe matematického výpočtu, teda v podstate rovníc, súradníc, uhlov, okrajov a farieb. Výhodou oproti rastrovej grafike je menšia pamäťová náročnosť a nezdeformovanie (nedochádza k strate kvality) obrázku pri zmene jeho veľkosti.



Obr. 4 Porovnanie vektorovej a rastrovej grafiky

Základnými formátmi súborov vektorovej grafiky sú:

AI – postskriptový formát (využíva jazyk PostScript). Jednotlivé grafické prvky sú popísané príkazmi jazyka a nie bitmapou. Umožňuje zmenu veľkosti obrázku bez straty kvality. S takýmto typom formátu je možné pracovať aj v iných grafických programoch, zameraných na vektorovú grafiku.

CDR – binárny vektorový formát používaný v grafickom programe CorelDRAW, využívajúci kompresiu na zníženie výslednej kapacity súboru. Môžeme ho podobne ako formát *AI* upravovať v iných programoch, zameraných na vektorovú grafiku.

DXF – formát vytvorený pre zabezpečenie presnej reprezentácie dát v prostredí AutoCAD.

3D Grafika

Pozícia navrhovaných 3D objektov v priestore je určená pomocou sústavy súradníc, najčastejšie karteziánskou alebo polárnou sústavou súradníc, príp. sférickou sústavou súradníc.

3D grafickým modelom nazývame model, ktorý je reprezentovaný drôtovo (bodmi, ktoré sú spojené krivkami), plošne (tvorený vrcholmi, hranami a stenami) alebo objemovo (tvorený geometrickými telesami zabierajúcimi v priestore určitý objem).

Príklad 3D modelu - interaktívna animácia

S **renderovanou grafikou** sa najčastejšie stretávame v architektúre, pri tvorbe počítačových hier, ale aj napr. animovaných filmoch. Renderovanie (generovanie požadovanej 3D scény) grafického 3D modelu zabezpečuje grafický editor, ktorý túto úlohu prevádza v dvoch fázach:

1. fáza – modelovanie a tvorba (resp. simulácia povrchu) jednotlivých materiálov.
2. fáza – samotné renderovanie.

Pri renderovaní sa zohľadňujú rôzne faktory ako napr.: farba, svetlo a tieň, priehľadnosť, pozícia kamery, viditeľnosť, a pod.

3D Real Time (v reálnom čase) grafika je schopná vykresľovať niekoľko desiatok snímok za sekundu tak, aby bol obraz plynulý, zatiaľ čo pri renderovaní trvá vykreslenie jednej snímky pri požadovanej kvalite niekedy aj desiatky hodín.

Digitalizácia grafickej informácie

Všetky informácie, ktoré sa spracovávajú v počítači musia byť digitalizované - prevedené do podoby číslíkového údaja na základe dohodnutého algoritmu. **Digitalizácia** je prevod spojitých (analogových) údajov napr. do binárneho kódu, v ktorom pracuje počítač. Proces digitalizácie je možné vykonať niekoľkými spôsobmi napr. pomocou:

a) skenera,

b) digitálneho fotoaparátu,

c) digitálnej kamery alebo analogovej kamery (potom sa vykonáva následná digitalizácia pomocou špeciálnej videokarty a príslušného softvéru).

Digitálna informácia je charakterizovaná rôznymi parametrami ako sú: rozmery, rozlíšenie DPI, farebný model (napr. RGB, CMYK), formát (BMP, JPG, GIF, PNG, SWF, prípadne ďalšie) a bitová hĺbka obrazu.

4.3 Video

Pod videom (videozáznamom) rozumieme podobne ako pri animácii sekvenciu snímok, ktorá je uložená v súbore tak, aby ju bolo možné prehrávať v predpísanej veľkosti, kvalite a časovaní. Základný rozdiel medzi animáciou a videom spočíva v spôsobe ich získavania.

Videozáznam môžeme získať z analógovej, digitálnej, resp. DVD kamery, TV tunera alebo iného analógového či digitálneho zariadenia. Podľa spôsobu získavania videozáznamu delíme video na:

- *analógové,*
- *digitálne.*

Analógové video je video prenášané analógovým signálom, napr. pomocou televízneho vysielania (v súčasnosti sa už prechádza na digitálne vysielanie), alebo vo formáte VHS získaného z analógovej kamery. Videozáznam sa vytvára na základe noriem, pričom jednotlivé normy sa od seba navzájom líšia:

1. počtom riadkov,
2. rozlíšením,
3. pomerom strán,
4. farebnou hĺbkou.

Pre analógový videozáznam sa najčastejšie používa norma PAL (kódovanie obrazu v Európe). PAL používa 625 riadkov, pričom len 576 z nich je viditeľných. Obraz má rozmery 768 x 576 bodov pri pomere strán 4:3. Poznáme aj iné normy, napr. v USA a Japonsku je to NTSC, vo Francúzsku a Rusku norma SECAM.

Pri tvorbe analógového videozáznamu sa snažíme vytvoriť čo najkvalitnejší zdroj, keďže postupným spracovávaním stráca záznam na kvalite.

Pod **digitálnym videom** rozumieme postupné zobrazovanie snímok, ktoré sú zaznamenané v digitálnej forme na pamäťovom médiu. Výhodou digitálneho videozáznamu je zachovanie kvality aj pri mnohonásobnom prehrávaní, či kopírovaní. Nevýhodou je veľkosť výsledného videozáznamu, keďže pri rozlíšení 768x576 a rýchlosti prehrávania 25 fps, by sme bez kompresie ukladali na disk približne 33 MB videozáznamu, čo je cca 2 GB na minútu.

Na DVD s kapacitou 4,7 GB by sme tak uložili približne asi 2 a pol minúty videozáznamu. Preto je nutné využívať kompresiu - znižovanie počtu informácií o digitalizovaných obrázkoch. Výsledný kompresný pomer napr. 50:1 znamená, že tok údajov by sa znížil 50 násobne.

Podobne ako pri kompresiách obrázkov, aj pri videozázname platí: *čím väčšia kompresia, tým väčšia strata, teda nižšia kvalita obrazu.*

Kompresiu vykonávame pomocou tzv. kodekov (algoritmus starajúci sa o kompresiu i dekompresiu) v rozličných pomeroch, od ktorých závisí výsledná kvalita záznamu. Medzi najznámejšie video kodeky patria divX a xVID. V súčasnosti sa za štandard formátu digitálneho videozáznamu považuje AVI, MPEG alebo MOV.

Prevod analógového videozáznamu na digitálny

Na prevod analógového videozáznamu (z videokazety, alebo TV) využívame podobne ako pri obrázkoch proces digitalizácie, ktorý prebieha v troch základných fázach:

1. fáza – rozdelenie informácie na jednotlivé časti.
2. fáza – označenie častí.
3. fáza – prepis do binárneho kódu – zakódovanie.

Na proces digitalizácie sa využívajú A/D (analógovo-digitálne) prevodníky, ktoré obsahuje samotná grafická karta. Pri prijímaní analógového signálu cez TV tuner a jeho následnej digitalizácii sa využívajú špeciálne A/D prevodníky, ktoré sú umiestnené na TV karte. Plynulý tok informácií v podobe analógového signálu sa počas vzorkovania (sampling) konvertuje do digitálnej podoby. Pri digitalizácii využívame kódovanie určené pre Európu – normu PAL, kedy sa videozáznam ukladá zakódovaný v digitálnej podobe s rozmermi 768 x 576 bodov a rýchlosti prehrávania snímok 25 fps.

Problémom však zostáva výsledná veľkosť videozáznamu, ktorú upravujeme následnou kompresiou, prípadne je možné obmedziť kvalitu videozáznamu a teda aj jeho výslednú veľkosť pomocou zníženia:

1. rozlíšenia videozáznamu (h, v),
2. rýchlosti prehrávania snímok (r),
3. farebnej hĺbky (b).

$$m = h.v.b.r$$

m – výsledná veľkosť videozáznamu bez kompresie

h – počet bodov v horizontálnom smere

v – počet bodov vo vertikálnom smere

b – farebná hĺbka v bajtoch

r – rýchlosť prehrávania

Kompozícia videa a fotografie

Výraz **kompozícia** pochádza z latinského "*compositio*" – kompozícia a z jemu blízkeho latinského slova "*compositus*" - disciplinovaný, hodiaci sa ku niečomu. Ako ekvivalent môžeme použiť slovo dohoda, zhoda, súhlas.

Kompozíciu by sme si teda mohli vo veľmi zjednodušenej forme vysvetliť ako obsah a usporiadanie prvkov v rámci priestoru, keďže jej ekvivalentmi chápeme akýsi súhlas alebo zhodu prvkov v rámci zvoleného priestoru a tak vytvárame presné, nemenné pravidlá.

Z hľadiska správnej kompozície je dôležité dodržať najmä správne rozmiestnenie prvkov. Vo všeobecnosti môžeme pre dodržanie správnej kompozície použiť dve základné pravidlá: **pravidlo tretín** a **pravidlo zlatého rezu**. Pri aplikovaní *pravidla tretín* je potrebné snímanú plochu rozdeliť na rovnako veľké časti – tretiny a vyvarovať sa umiestneniu centra pozornosti do stredu záberu. Línia horizontu by tak mala pripadnúť niekam blízko hornej alebo dolnej tretiny záberu. Podobne ani vertikálna línia by nemala kompozíciu záberu deliť na dve rovnaké časti. Je to v podstate základná idea kompozície – „rozbiť“ alebo pretnúť celistvú líniu nejakým prvkom scény.



Obr. 5 Pravidlo tretín kompozície záberu

Druhým pravidlom, ktoré sa využíva pri kompozícii a často je nesprávne zamieňané za pravidlo tretín (alebo je ním priamo nahradzované) je tzv. "*zlatý rez*" alebo "*zlatý pomer*". Už hvezdár a matematik Johannes Kepler povedal: "Geometria má dva poklady: Pythagorovu vetu a zlatý rez. Prvý má cenu zlata, druhý pripomína skôr drahocenný kameň." Zaujímavé je, že s Pythagorovou vetou sa žiaci zoznámia už na základnej škole, zatiaľ čo pojem zlatého rezu však takmer úplne vymizol z našich učebných osnov. Stretnúť sa s jeho definíciou je možné najvyššie tak na vysokej škole pri prírodovedných, stavebných, či architektúrou sa zaoberajúcich odboroch (pokiaľ nerátame stredné školy umeleckého zamerania).

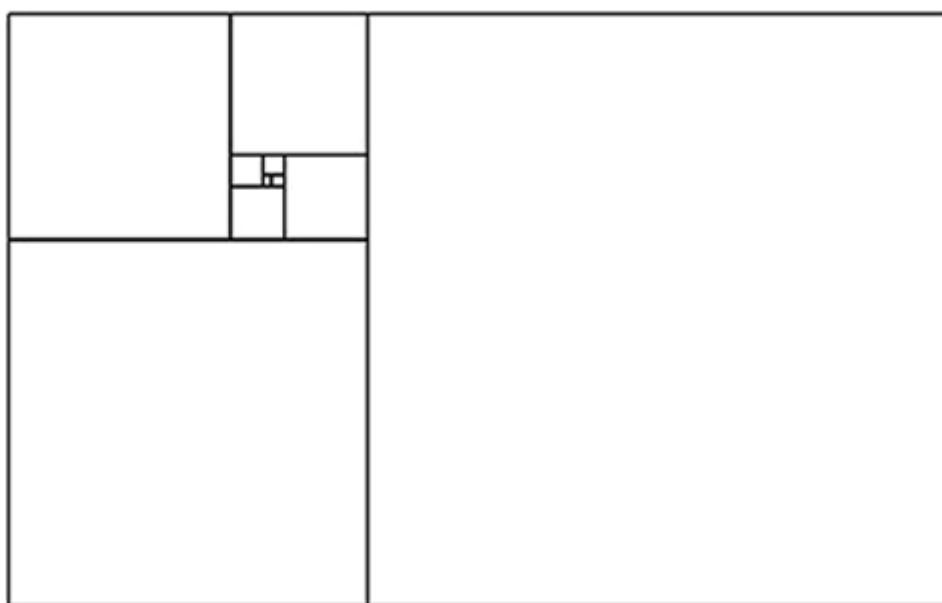
V minulosti vznikli celé návody ako s jeho pomocou zostrojiť najkrajší pôdorys budovy, dokonca na jeho princípe boli postavené aj pyramídy. Zlatý rez sa uplatňuje aj v mnohých maliarskych kompozíciách najrôznejších období – na obraze Leonarda da Vinci "Posledná večera" sú postavy rozdelené bielym obrusom práve podľa zlatého rezu.



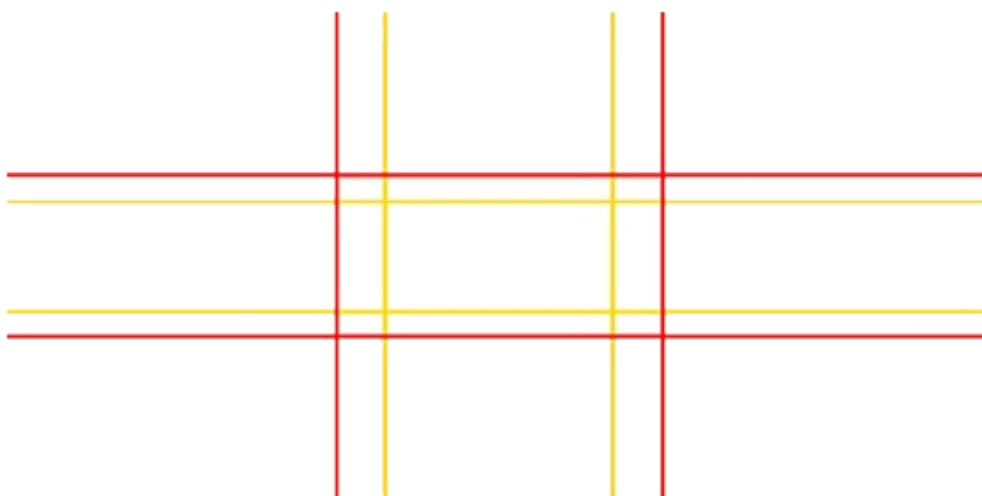
Obr. 6 Aplikovanie pravidla zlatého rezu v Da Vinciho obraze

Aplikovaním pravidla zlatého rezu je možné teda dosiahnuť príjemné a harmonické proporcie v umení, či už ide napr. aj o kompozíciu videa alebo fotografie.

Zlatý rez (lat. **sectio divina**) je iracionálne číslo, ktoré označujeme gréckym písmenom φ a jeho hodnota je približne 1,618034. Číslo φ získame vtedy, ak rozdelíme úsečku s dĺžkou x na dve časti (a , b) tak, aby pomer dĺžok (a , b) bol rovnaký, ako pomer dĺžky x a dĺžky väčšej časti a . Tento pomer sa označuje φ . Matematicky: $a/b = x/a$ pre $a > b$



Obr. 7 Príklad rozdelenia záberu pomocou pravidla zlatého rezu



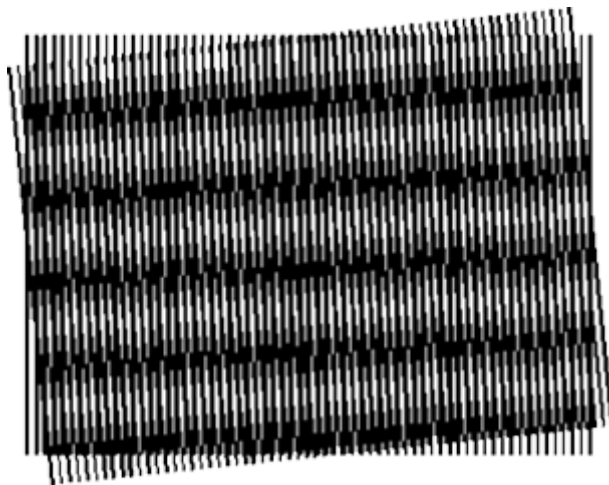
Pri vytváraní kompozície fotografie, či videozáznamu však nepredpokladáme, že niekto bude kráčať po krajine s krajčírskym metrom a kalkulačkou a rátať vzájomný pomer zvolených objektov. Snažíme sa vnímať všetky prvky scény ako jeden celok, teda tak, aby podporovali našu pozornosť a vnímanie, pričom vždy myslíme na určitý špecifický dôvod a účel (zmysel) záberu.

Rovnako dôležitou časťou kompozície je aj rýchlosť snímania. Informácia, ktorá je prezentovaná príliš pomaly má za následok, že výsledný záber sa stane nudným. Naopak, ak prezentujeme informáciu príliš rýchlo, alebo v abstraktnej podobe, môžeme sa cítiť dezorientovaní. V prípade akýchkoľvek pochybností je vhodné radšej príslušný záber odstrániť.

Problémom súčasnej kompozície filmov je odvíjanie sa deja, ktorého časový vývin je príliš pomalý a tak často neudrží našu pozornosť. Dôležité je mať cit pre jednotnosť (ucelenosť), vytvárať záber okolo jedného centra pozornosti, pričom netreba zabúdať, že každý záber je určitým spôsobom výpoveď. Obsah má vždy prednosť pred formou, keďže hodnotná myšlienka je omnoho dôležitejšia než špeciálne efekty. Aj „malé technické problémy“, ku ktorým pri snímaní môže dôjsť, veľmi rýchlo dokážu odvieť pozornosť od základnej myšlienky. Preto je rovnako dôležité použiť správne pozadie, osvetlenie a oblečenie postáv. Pri zázname sa snažíme využívať nehybné pozadie, keďže nevhodný okolitý pohyb odvádza pozornosť od hlavnej myšlienky. Ak však nie je možné zaistiť nehybné pozadie, môžeme aspoň znížiť hĺbku ostrosti a obmedziť tak množstvo rušivých elementov na pozadí. Znížením hĺbky ostrosti alebo zmenšením šírky záberu dôjde k „potlačeniu“ pozadia a obmedzeniu množstva dát, ktoré sa menia medzi jednotlivými snímkami. Stačí ak použijeme slabšie osvetlenie a priblížime snímaný prvok objektívu.

Pri osvetlení využívame mäkké, rozptýlené svetlo a hlavne rovnomernú úroveň osvetlenia. Osvetlenie predmetu vyžaduje často určitú dávku kontrastu, preto nepoužívame priame osvetlenie s vysokým kontrastom, keďže rysy objektu na neosvetlenej strane by mohli byť na videozázname alebo fotografii nezreteľné. Podobne postupujeme aj pri voľbe nášho oblečenia. Volíme také farby, ktoré kontrastujú s odtieňom pleti a dostatočne sa líšia od farieb a prípadných okolitých predmetov.

Dôležité je vyhnúť sa jasným farbám a pruhom, ktoré môžu spôsobovať nežiaduce efekty *moiré* (obrazce vo videu, ak je zaznamenávaný predmet tvorený veľkým počtom tenkých rovnobežných čiar), najmä ak sa postava pohybuje pomaly.



Obr. 9 Nežiaduci efekt *moiré* vytvorený pomocou prekrytia dvoch rovnakých obrázkov

Ak nemáme kameru, ktorá by obsahovala stabilizátor obrazu, môžeme pri snímaní použiť *statív*, ktorý nám umožní zachovať kameru v pokoji a zvýši celkovú kvalitu videozáznamu. Vďaka tomu nebude obraz „roztrasený“ a zdrojový materiál, ktorý chceme použiť k vytvoreniu videozáznamu, bude kvalitnejší.

Pri vytváraní videozáznamu dodržíme nasledovný postup:

1. zvolíme si tému a vymedzíme rozsah námetu,
2. zvolíme si cieľovú skupinu, pre ktorú bude videozáznam určený,
3. stanovíme si, čo očakávame od videozáznamu,
4. využívame hovorený komentár, ktorý časovo korešponduje s dĺžkou záberov,
5. dodržíme správnu kompozíciu,
6. z výsledného videozáznamu vytvoríme kópiu, s ktorou ďalej pracujeme.

Odstraňovanie prípadných nedostatkov zo záberu

Po nasnímaní záberov a ich prekopírovaní na disk počítača prichádza na rad ich úprava v podobe strihania jednotlivých častí a pridávania zvukov, pomocou špeciálneho softvéru na úpravu videa. Predtým ako použijeme niektorý z voľne šíriteľných alebo platených programov je dôležité si premyslieť, čo je potrebné na záberoch upraviť.

Pri tvorbe videozáznamu najčastejšie dochádza k tzv. presýteniu. K presýteniu dochádza vtedy, ak sa farby pri pohybe objektu rozmazávajú. Tento nedostatok je možné často napraviť tak, že upravíme nastavenie kamery pred samotným snímaním na nižšiu úroveň sýtosti. Sýtosť je množstvo farby v obrázku, pričom pri príliš nízkej sýtosti vznikajú obrázky, ktoré môžu potom vypadáť ako čiernobiele.

Ak je obraz príliš jasný alebo tmavý, je možné, že tento nedostatok sa už asi nebude dať odstrániť. Zvýšením jasú videa a optimalizáciou stupňov šedej farby (meníme kontrast) je možné čiastočne napraviť tmavý obraz. Ak to však urobíme, zvýšime šum videa, pretože ten je viditeľný najmä v tmavých častiach obrazu.

4.4 Animácia

Pod animáciou rozumieme sekvenciu generovaných snímok, pri ktorej sa využíva nedokonalosť ľudského oka rozlíšiť rýchlo sa premietajúcu sériu objektov, obrazov, textov a vníma ich teda ako spojitý pohyb. Rýchlosť prehrávania animácie býva štandardne nastavená na 25 fps (frames per second), keďže ľudské oko ju už vníma ako plynulý pohyb. Animovať objekt znamená meniť jeho parametre. V zmysle tejto definície môžeme animovať nielen pozíciu, ale aj tvar, farbu, textúru atď.

Animácie podľa spôsobu výsledného zobrazenia rozdeľujeme do dvoch základných kategórií:

- *2D – dvojrozmerné animácie,*
- *3D – trojrozmerné animácie.*

Formát súboru animácie môže byť napr. typu: GIF, SWF alebo AVI.

Poznáme dva základné spôsoby, akými môžeme vytvoriť počítačovú animáciu. Prvou a relatívne ťažšou možnosťou, je vytvorenie jednotlivých snímok. Každá snímka je potom *hlavná*, alebo *klúčová*, a môžeme v nej vykonávať akékoľvek úpravy. Druhým spôsobom je použitie *Tweeningu* – dotvorenie snímok za nás. Stačí, ak si zvolíme prvú a poslednú snímku našej animácie a zvyšné snímky program dopočíta za nás. Tento spôsob je efektívny najmä pri tvorbe plynulých scén, kde sa vyžaduje veľký počet snímok a ich postupné kreslenie by bolo časovo náročné. Oba spôsoby vytvorenia animácie je možné medzi sebou kedykoľvek kombinovať.

4.5 Zvuk

Zvuk patrí do kategórie dynamických mediálnych elementov. Má viacero funkcií - informačnú, motivačnú estetickú, sprievodnú. V MUME aplikáciách má svoje nezastupiteľné miesto, keďže pomocou zvukových efektov je možné vyvolať dojem určitého miesta alebo až pocit napätia.

PRIESTOROVÝ ZVUK

Priestorový zvuk pridáva nový rozmer do využívania multimedialných aplikácií. Výkonnejšie zvukové a basové efekty poskytujú zážitok pri práci s aplikáciou, najmä pri sledovaní videozáznamov alebo využívaní iných zvukových kolekcií.

Zvukové formáty podporujúce priestorový zvuk:

- a) *Dolby Surround* (DS) – používa kódovanie a nalógového trojkanálového signálu, ktorý je zakódovaný v dvojkanálovej (stereofónnej) zvukovej stope.
- b) *Dolby Digital* (DD) - je štandardom technológie digitálneho kódovania priestorového zvuku. Vznikol zjednotením profesionálneho systému používaného v kinách. Kmitočtový rozsah všetkých základných kanálov v DD je zhodný - zvuk sa prenáša v celom počuteľnom pásme 0-24 kHz (parametre vzorkovania sú 44 kHz a 16 bitov).
- c) *Digital Theatre System* (DTS) – využíva vylepšenú kompresiu ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation), pričom umožňuje dátový tok 1536 kbps, totožný s dátovým tokom na zvukovom CD alebo DVD.

Princíp priestorového zvuku spočíva vo vlastnosti vnímania zvuku pomocou nášho zmyslového orgánu - ucha. K časovému rozdielu vnemu zvuku dochádza preto, lebo zvuk dorazí do toho ucha skôr, ktoré je bližšie k zdroju zvuku. Správny výpočet odkiaľ sa vysiela zvuk, zabezpečí príslušný algoritmus v procesore digitálneho signálu (DSP), ktorý je umiestnený na zvukovej karte, k vytvoreniu zvukových vlastností prostredia, aby sa vyvolal dojem, že zvuk prichádza z určitého smeru. Správnym rozmiestnením reproduktorovej sústavy, v ktorej sa nachádzajú stredové, basové a výškové reproduktory získavame pocit priestorovosti.

4.6 Význam interaktivity v MUME aplikáciách

"Vyhlásiť nejaký systém za interaktívny, znamená súhlasiť s jeho magickou silou", povedal o interaktivite americký teoretik Espen Aarseth. Treba poznamenať, že v jeho výroku je naozaj kus pravdy.

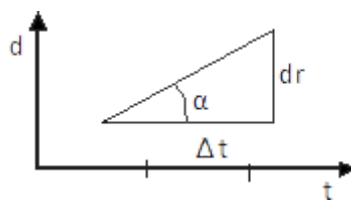
Interaktivita je jednou zo základných vlastností multimediálnej aplikácie a je tak posledným krokom k jej dokonalosti, keďže ovplyvňuje chovanie a výsledný výstup aplikácie. Je potrebné, aby bola podmienená aj existenciou spätnej väzby s možnosťou posielania určitých požiadaviek. Bude tak predstavovať priame a aktívne vstupovanie do MUME aplikácie, výsledkom čoho je tvorivosť používateľa. Je dôležité, aby nespočívala len vo výbere odpovede z ponúkaných možností, či v schopnosti spustiť alebo zastaviť animáciu.

Základom správnej interaktivity je dobre vypracovaná hypermediálna štruktúra a obsah multimediálnej aplikácie. Pomocou nich je možné využívať v plnom rozsahu intelektuálne a kognitívne schopnosti používateľa tak, že dochádza k jeho autoaktivite.

Interaktivitu môžeme hodnotiť na základe troch hľadísk:

1. *frekvencie* (ako často môže používateľ reagovať),
2. *možnosti výberu* (koľko možností má používateľ k dispozícii),
3. *významnosti* (do akej miery ovplyvní rozhodnutie používateľa skutočne to, čo sa stane).

Ak uvažujeme o použití mediálneho elementu, ako podpory elektronickej formy vzdelávania, je potrebné uvažovať nielen nad pedagogickými, ale najmä psychologickými aspektmi, ktoré táto metóda poskytovania informácií so sebou prináša. Každý mediálny objekt je možné popísať jeho aktiváciou (začiatočným používaním) a dĺžkou trvania, resp. používania mediálneho elementu. Je zaujímavé, že počet mediálnych elementov autori určujú vo svojich publikáciách rôzne. Niektorí uvádzajú, že celkový počet mediálnych elementov je 5, iní však pridávajú ešte ďalší – interaktivitu (ak o nej uvažujeme ako o mediálnom elemente, je možné ju taktiež popísať aktiváciou a dĺžkou trvania). Čas trvania aktivovaného mediálneho elementu môže byť nominálny, minimálny alebo maximálny. Spoločnou vlastnosťou každého mediálneho elementu je ich časovo-priestorová dimenzia, čo je možné znázorniť ako čas aktivácie a trvania mediálneho elementu v tzv. 2D časovom priestore.



Δt – doba trvania mediálneho objektu

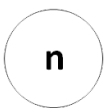
dr – reálny čas trvania objektu

Vzťah $dr/\Delta t = \tan \alpha$ vyjadruje pomer rýchlosti prehrávania mediálneho objektu, teda rýchlosť reprodukcie.

Z formálneho hľadiska považujeme interaktívne animácie za stavové stroje s asynchrónnymi a súbežnými udalosťami, pričom takýmito modelmi napr. multimediálnych nelineárnych scenárov môžu byť konečné a deterministické automaty, Petriho siete alebo grafy toku dát.

Príklad interaktívnej animácie

Interaktívna animácia zobrazená na obr. Predstavuje jednoduchý elektrický obvod s cievkou a voltmetrom. Približovaním tyčového magnetu k cievke ukazuje voltmeter výchylku. Ak magnetom nehýbeme, voltmeter neukazuje výchylku. Tento priebeh interaktívnej animácie je možné zobraziť grafom toku dát nasledovne:



- stav, v ktorom sa nachádza interaktívna animácia

-----> - prechod od jedného stavu k druhému

i_n/o_n - vstup zodpovedá zásahu používateľa interaktívnej animácie, výstup zodpovedá akcii programu pri prechode z jedného stavu do druhého

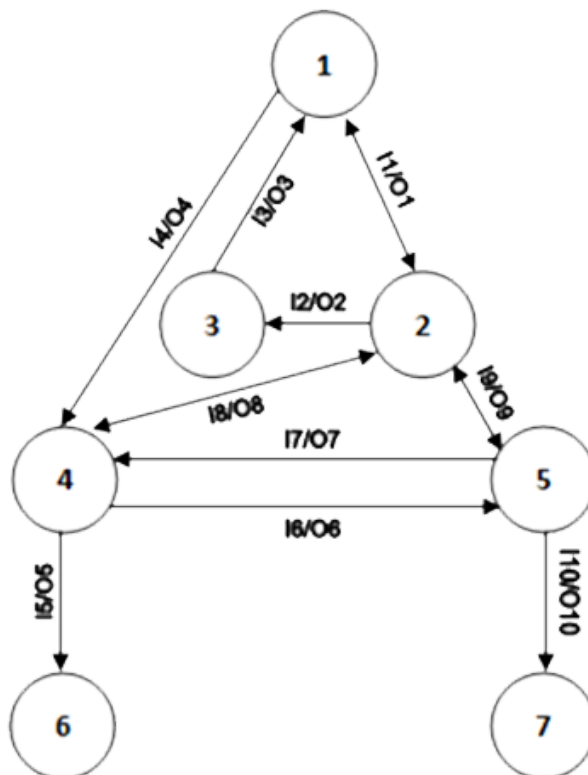
1. Základná obrazovka
2. Grafická zmena tlačidla Help
3. Help
4. Posun magnetu vľavo
5. Posun magnetu vpravo
6. Výchylka na voltmetri vľavo, keď sa zasúva magnet do cievky
7. Výchylka na voltmetri vpravo, keď sa vysúva magnet z cievky

1. dej: 1, 2, 3, 1

2. dej: 1, 4, 6

3. dej: 1, 4, 5, 4, 2, 3, 1

4. dej: 1,4,5,7 ...



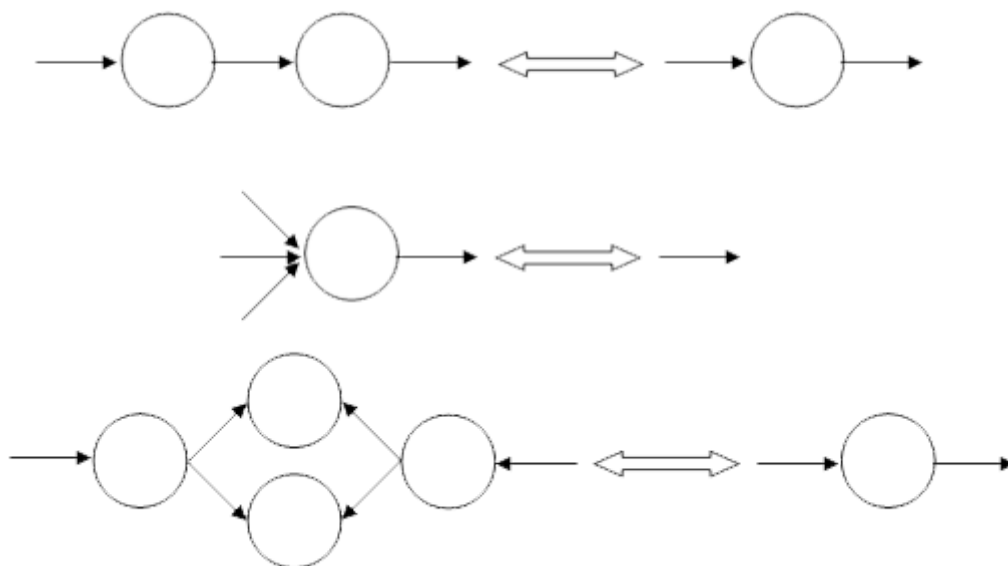
Poznámka: Označenie vstupu alebo výstupu v grafe je len informatívneho charakteru, znázorňuje možné interakčné kroky používateľa.

Z grafu toku dát je zrejmé, že najväčší počet interakcií pri používaní animácie je v stave číslo 2 a v stave číslo 4, resp. číslo 5.

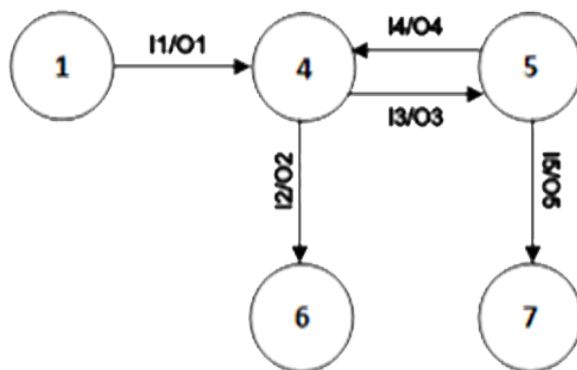
Návrh scenára a tvorba takéhoto typu animácií je značne náročný proces. Pridanie akéhokoľvek interaktívneho prvku rozširuje pôvodný scenár o ďalšie mediálne toky dát a konečnú veľkosť interaktívnej animácie. To je aj hlavný dôvod, prečo sa z programátorského hľadiska pristupuje k zjednodušovaniu toku dát. Miesta prechodu v grafe toku dát zodpovedajú jednotlivým akciám mediálnych objektov. Zjednodušenie toku dát interaktívnej animácie pripadá do úvahy, ak je možné znížiť:

- dva stavy, medzi ktorými sa nachádza prechod na jeden stav tak, aby sa nezmenila funkcia interaktívnej animácie (napr. odstránenie grafickej alebo zvukovej signalizácie tlačidla),
- počet viacerých prechodov do jedného stavu na jeden prechod vtedy, keď prechod do daného stavu nezmení funkciu interaktívnej animácie (napr. odstránenie tlačidla HELP)
- dva prechody a dva paralelné stavy na dva prechody do jedného stavu.

Na nasledujúcom obr. sú zobrazené všeobecné pravidlá pre zjednodušovanie toku dát.



Stav číslo 4 a stav číslo 5 predstavuje pohyb magnetom, čo reálne aj zodpovedá interaktivite, ktorú má k dispozícii používateľ interaktívnej animácie. Stav číslo 2 však reálne predstavuje „iba“ prechod zo základnej obrazovky do prostredia Help. Na základe všeobecných pravidiel pre zjednodušovanie toku dát je možné scenár takéhoto typu interaktívnej animácie upraviť nasledovne:



Stav číslo 2 nie je podstatný pre ovládanie animácie z programátorského hľadiska, je však nesmierne dôležitý najmä z pedagogického a psychologického hľadiska, kedy používateľovi poskytuje možnosť utvrdenia sa, ako má z danou interaktívnou animáciou manipulovať. Je možné predpokladať, že pri návrhu scenára interaktívnych animácií je preto potrebné uvažovať najmä nad spätnou väzbou, prípadne možnosťou vrátiť sa o krok späť a zmeniť tak celkový výstup. Keďže na návrhu scenára by sa mal podieľať kompletne celý realizačný tím od pedagóga, psychológa, grafika (prípadne zvukára) až po programátora, je len veľmi ťažké navrhnuť univerzálny postup. Najmä interaktívne animácie používané ako podpora vzdelávania sú často tvorené iba samotným pedagógom, a preto v nich sú zakomponované detaily (alebo sú dokonca nimi až prekomponované), ktoré pôsobia skôr ako rušivé elementy.

5 Využitie virtuálnej reality v prostredí MUME aplikácií

Virtuálna realita (Virtual Reality) - predstavuje technicky najnáročnejšiu oblasť multimédií, zaoberajúcej sa zobrazením zložitých informácií a možnosťou interakcie človeka s nimi prostredníctvom počítača alebo špeciálneho V/V zariadenia (okuliare, helmy, rukavice, obleky). Dokáže tak simulovať pocity tepla, chladu, pohybu alebo dotyku a vyvolať dojem s kutočného sveta.

V rámci multimediálnych aplikácií virtuálna realita svojou schopnosťou vytvorenia dojmu skutočného sveta v spojení so zvukovými a hmatovými informáciami neobyčajne zvyšuje pochopiteľnosť údajov.

Prostredie virtuálnej reality umožňuje používanie objektov, pohybujúcich sa po animačných krivkách, integrujúcich sa s používateľom i medzi sebou navzájom, bez rizika ich zničenia alebo poškodenia v reálnom svete.

Neexistuje žiadna definícia, z čoho sa virtuálna realita skladá, alebo kde sú až jej hranice. Skôr môžeme vyjadriť spôsoby, akými máme možnosť vstúpiť do systému virtuálnej reality a ako v tomto imaginárnom svete pôsobiť na okolité objekty.

Rozoznávame tri základné spôsoby pôsobenia používateľa vo virtuálnom svete:

Pasívny – vidíme, počujeme, určitým spôsobom môžeme aj cítiť, ale nemôžeme zasahovať do okolitého prostredia.

Aktívny – pomocou špeciálnych V/V zariadení sa máme možnosť pohybovať, prezerat' objekty, prípadne vnímať zvuky. Nemôžeme však prijímať žiadne hmatové informácie a tak nemáme možnosť akýmkoľvek spôsobom virtuálne prostredie modifikovať.

Interaktívny – pracujeme so zvukovými i hmatovými informáciami za účelom získať nové informácie o objektoch s možnosťou modifikácie prostredia virtuálnej reality.

Pri každom z uvedených spôsobov máme možnosť pohybovať sa v prostredí virtuálnej reality ako pozorovateľ alebo ako priamy účastník (avatar), ktorý vidí svoje telo, čo mu uľahčuje orientáciu v priestore. Pod pojmom *avatar* rozumieme reprezentáciu osobnosti používateľa v počítačovom systéme, pod ktorým vystupuje napr. ako trojdimenzionálny model.

Na základe spôsobu vstupu a pôsobenia používateľa (avatera) v rámci virtuálnej reality môžeme systémy virtuálnej reality hodnotiť ako imerzné (imerzia – vnorenie sa) a rozdeliť ich na:

systémy úplného ponorenia – používateľ je obklopený obrazom a zvukom, plne vníma prostredie virtuálnej reality pomocou špeciálnej prilby. Zasahuje do prostredia virtuálnej reality napr. dátovou rukavicou, ktorá pomocou senzorov umožňuje sledovanie polohy a orientácie vo virtuálnom svete.

systémy čiastočného ponorenia – na vstup do virtuálnej reality sa používajú špeciálne okuliare a spôsob modifikácie objektov alebo akýkoľvek iný zásah do prostredia sa prevádza pomocou jednoduchého vstupného zariadenia – napr. joystick alebo 3D myš.

Aplikácie virtuálnej reality sa programujú v jazykoch C++, Java alebo Python a využívajú knižnice VRML (špeciálne určené pre virtuálnu realitu), OpenGL, DirectX, Java3D a iné.

VRML (Virtual Reality Modeling Language) je jazyk určený pre popis obsahu virtuálnych svetov a ich chovania. Je štandardizovaný normou ISO s označením ISO/IEC 14772-1:1997. Väčšina súčasných 3D grafických programov generuje VRML popis modelu, ktorý môžeme následne vložiť do našej scény.

OpenGL (GL - Graphics Library) je grafické aplikačné rozhranie, cez ktoré sa pristupuje k 3D funkciám grafickej karty a umožňuje tak prácu s trojrozmernou počítačovou grafikou prekresľovanou v reálnom čase. Často sa OpenGL označuje aj ako assembler počítačovej grafiky. Programátor pri tvorbe hry využíva buď DirectX alebo OpenGL, výnimočne oboje. Ovládač OpenGL je súčasťou ovládača grafickej karty.

DirectX je grafické aplikačné rozhranie od spoločnosti Microsoft určené pre operačné systémy Windows, cez ktoré sa pristupuje k programom využívajúce multimediálne prvky. Je podporovaný výrobcami grafických čipov pre komplexné zobrazenie v programoch využívajúce 2D a 3D grafiku. Pre podporu 3D grafiky sa často používa časť aplikačného rozhrania pod názvom Direct3D.