

Podpora poznámok PG1 10. týždeň ZS 2020, po výklade farieb, textúr a fraktálov nasleduje 2D animácia

ANIMÁCIA (neuvedená v učebnici Ružický)

Základné techniky

Medzinárodná norma PREMO (Presentation Environment for Multimedia Objects) [PREM94] definuje animáciu ako postupnosť obrázkov usporiadaných v čase na zobrazenie ako video. Toto pokrýva všetky zmeny, ktoré majú vizuálny efekt, t. j. v čase sa mení pozícia, tvar, farba, priehľadnosť, štruktúra a textúra objektu, ako aj osvetlenie, poloha kamery, jej orientácia a ohnisková vzdialenosť, ba aj technika renderingu. Mimochodom, táto definícia uvádza všetky možnosti, ktoré môže režisér použiť medzi dvoma susednými políčkami animovaného filmu.

Treba poznamenať, že postupnosť obrázkov môžeme získať aj videokamerou, napr. snímaním jednotlivých políčok nakreslených v klasickom animačnom štúdiu. V takom prípade hovoríme o klasickej animácii. Ak sme pri získaní políčok nepoužili počítač ani kreslenie, hovoríme o videozázname. Medzi animáciou a videom existujú aj ďalšie možnosti, napr. odpaľovanie náloží počítačom alebo kolorovanie starých filmov.

Pre animáciu poznáme aj 2D alebo 3D model, video podobne ako skener iba sníma. Model nemusíme poznať. V oboch prípadoch máme napokon animovanú sekvenciu, postupnosť políčok. Autor audiovizuálneho diela môže kombinovať obrazový materiál nezávislo od jeho pôvodu.

Animačná sekvencia sa navrhuje v nasledujúcich krokoch [Hear94, s. 584]:

- * Scenár (*storyboard layout*)
- * Definície objektov (*object definitions*)
- * Špecifikácie políčok (*key-frame specifications*)
- * Generovanie medzipolíčok (*generation of in-between frames*)

Scenár je náčrtom akcie. Definuje postupnosť pohybu (pohybov) ako súbor základných udalostí, ktoré treba predstaviť, ktoré sa musia stať. V závislosti na type animácie môže byť scenár súborom nákresov alebo zoznamom základných nápadov pre pohyb.

Definícia objektu sa robí pre každého účastníka akcie. Objekty možno definovať ako základné tvary (polygóny, splajny). Navyše môže byť pre každý tvar stanovený súbor pohybov.

Políčko (key frame, kľúčová snímka) predstavuje detailné vykreslenie statickej scény v danom čase niekde v animačnej sekvencii. Každý objekt sa lokalizuje na tom mieste, kde má byť v danom políčku. Niektoré políčka sú pre postupnosť zásadné, iné sa vyberajú na doplnenie tak, aby ich vzdialenosti v čase neboli priveľké. (Pripomeňme, že bežná televízna norma PAL/SECAM vyžaduje 25 políčok za sekundu.) Viac políčok si vyžadujú zložité a rýchle pohyby, kým na pomalé a jednoduché pohyby postačuje menej políčok.

Medzipolíčka (*in-betweens*) sa používajú na doplnenie potrebnej frekvencie zrkového vnemu u ľudí. Film používa 24 políčok, kým grafické obrazovky až 60 (včela sníma až 300 políčok za sekundu). V závislosti na rýchlosti pohybu možno niektoré políčka zdvojiť. Na minútový film bez zdvojenia potrebujeme 1440 políčok (*frames*), kým pri použití piatich medzipolíčok vystačíme iba s 288 políčkami. Ak navyše pohyb nie je priveľmi komplikovaný, môžeme políčka rozmiestniť v čase ešte vzdialenejšie.

Okrem horeuvedených 4 úloh treba na dokompletovanie sekvencie alebo celého audiovizuálneho diela riešiť ešte viaceré ďalšie, napr. verifikáciu pohybu, editovanie a produkciu a synchronizáciu zvukovej nahrávky.

Príklad scenára, 2 zo 4 objektov zo stránky
<http://www.hyperfun.org/Homotopic.html>



Všeobecné funkcie pre počítačovú animáciu (výber)

Niektoré etapy animácie sa výnimočne hodia na počítačové spracovanie. Vytváranie a správa databázy objektov, pohybov, vykresľovanie políčok, generovanie medzipolíčok... Špičkový profesionálny softvér (Softimage, Maya) poskytuje aj špeciálne funkcie na návrh animácie.

Funkcie na riadenie kamery zabezpečujú štandardné pohyby ako zoom, švenk a pod. Veľmi žiadané je automatické generovanie medzipolíčok.

Špeciálnym a niekedy potrebným spôsobom animácie je animácia v reálnom čase (*real-time animation*), kedy musí výpočet a zobrazenie políčok stihnúť vzorkovaciu frekvenciu. Horeuvedené celovečerné filmy sa však vytvárali off-line animáciou. Výpočet jediného políčka môže trvať aj na výkonnej platforme desiatky minút.

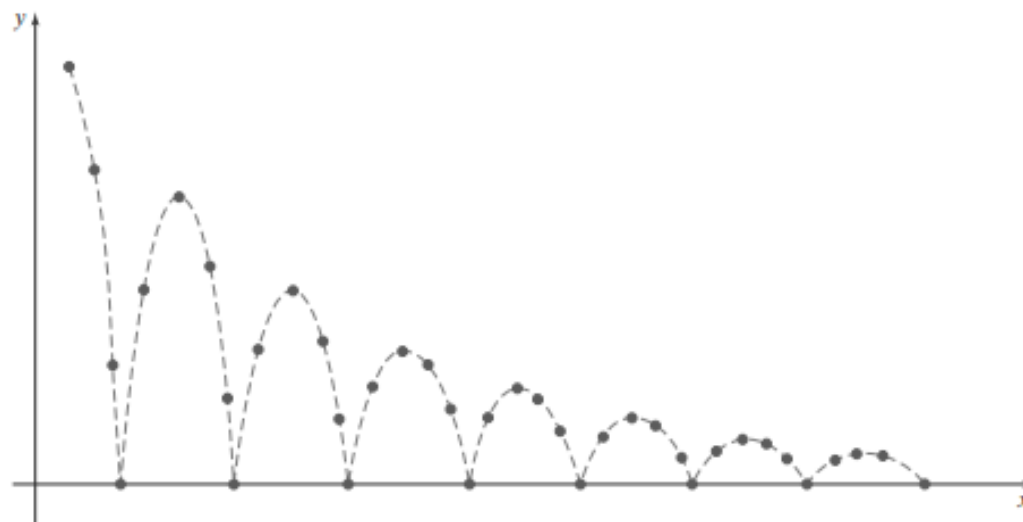


FIGURE 16

Approximating the motion of a bouncing ball with a damped sine function (Eq. 10).

(Hearn-Baker, 2014, p. 376)

Špecifikácie pohybu (úvodný príklad)

Pohyb možno niekedy špecifikovať priamo, napr. pre skákajúcu loptu pre 2D animáciu vieme napísať vzťah pre tlmené kosínusové kmity:

$$y(t) = A \cdot \text{abs}(\cos(\omega t - T)) \exp(-kt),$$

kde A je výška amplitúdy, ω je uhlová frekvencia, T je fázový uhol a k tlmiaca konštanta. Modifikujeme absolútnou hodnotou známu funkciu sínus tak, aby lopta skákala nad zemou do výšky A a aby rýchlo klesajúca exponenciálna funkcia tlmila výšku y skackania v čase t podobne ako gravitácia. Tento jednoduchý model napodobuje jednoduchý pohyb, ale je nepresný, lebo (ko)sínusoida nepozostáva z parabol, ktoré by sme mali vyhodnocovať, keby sme počítali skutočný gravitačný model padania lopty a jej odrazov.

Všeobecným nástrojom na zachytenie pohybu sú krivky, ktorými vieme dostatočne hladko pospájať požadované postupnosti bodov. Ak poznáme polohy, možno jednoduchú animáciu v 2D zapísať aj maticami posunutia, rotácie a škálovania a na dané miesto posunúť obrázky loptičky, doterajší obraz prekresliť novým. Inverznej matici tu rozumieme ako spätnému pohybu. Ak prekresliť aj s výpočtom stihneme 24-krát za sekundu, hovoríme o animácii v reálnom čase. Szirmay-Kalos to pre animačnú sekvenciu od času štartu po koniec zapisuje s označením t čas, o objekt, $T_{M,o}$ matica transformácie objektu o , T_V matica pohľadu v nasledujúcom pseudokóde.

```
Initialize Timer(  $t_{\text{start}}$  );
do
   $t = \text{Read Timer}$ ;
  for each object  $o$  do Set modeling transformation:  $T_{M,o} = T_{M,o}(t)$ ;
  Set viewing transformation:  $T_V = T_V(t)$ ;
  Generate Image;
while  $t < t_{\text{end}}$ ;
```

Princípy/Disney

1. *Squash and Stretch* -- Defining the rigidity and mass of an object by distorting its shape during an action.
2. *Timing* -- Spacing actions to define the weight and size of objects and the personality of characters.
3. *Anticipation* -- The preparation for an action.
4. *Staging* -- Presentating an idea so that it is unmistakably clear.
5. *Follow Through and Overlapping Action* -- The termination of an action and establishing its relationship to the next action.
6. *Straight Ahead Action and Pose-To-Pose Action* -- The two contrasting approaches to the creation of movement.
7. *Slow In and Out* -- The spacing of the inbetween frames to achieve subtlety of timing and movement.
8. *Arcs* -- The visual path of action for natural movement.
9. *Exaggeration* -- Accentuating the essence of an idea via the design and the action.
10. *Secondary Action* -- The action of an object resulting from another action,
11. *Appeal* --- Creating a design or an action that the audience enjoys watching.

Slávna sekvencia s cválajúcim koňom a komentár 11-12 princípov: https://en.wikipedia.org/wiki/Twelve_basic_principles_of_animation