

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za računalništvo
in informatiko



**PRODUKCIJA MULTIMEDIJSKIH
GRADIV (PMG)**

ANIMACIJA

Borut Batagelj

V1.2
2023



Animacija

- Premikajoče se slike, ena slika za drugo
 - Slike, grafika
 - Tekst
- Uporaba
 - Zabava
 - Oglaševanje
 - Navodila
 - Umetnost
- Film in video (napovednik)
- Svetovni splet in multimedija



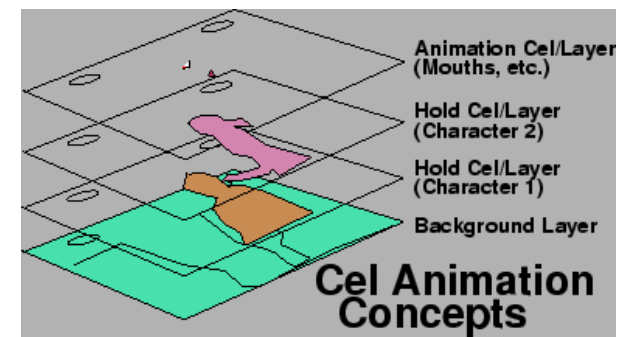



Animacija

- Animate = oživiti
- Zaporedje slik
 - Velike spremembe : hitro premikanje
 - Majhne spremembe: počasnejše
- Vztrajnost vida
 - Zaznana zvezna animacija
- Film: 24 okvirjev/s, Video: 30 fps
 - Animacija: 24 slik/s = 1440 slik/min
 - Tehnika „2s“: vsak okvir je posnet dvakrat -> 12 slik/s



Tehnike: cel animation



- Animacija s transparentnimi plastmi 
 - Ozadje: se lahko premika (dolga trak)
 - Plasti prosojnega papirja s premikajočimi se deli
 - Spreminjajo se samo določene plasti
 - Najbolj razširjena tehnika v 20. stoletju
 - studio Walt Disney
 - Popeye (1930)
- Sedaj digitalna produkcija
 - Enake tehnike
 - Več plasti
 - Ključni okvirji





Druge tehnike

- Vsaka slika v celoti narisana na papir (ali film)
- Animacija s peskom
- Slikanje po steklu
- Risanje s kredo
- Animacija z izrezki (iz papirja)
- Zaslون bučik (angl. pin screen)



Animacija s peskom



Animacija z izrezki:
Terry Gilliam - Monty Python animations



Zaslون bučik (angl. Pin screen)

[demo](#)



Slikanje po steklu



Risanje s kredo

Čprav je sedaj vse digitalno so vse te tehnike še vedno uporabne.



Tehnike: stop-motion

- Animacija z ustavljanjem gibanja
 - manjši 3D predmeti se
 - Premikajo
 - Spreminjajo
 - Animacija z glino (clay animation)
 - Plastelin



Bacek Jon 




Wallace in Gromit 



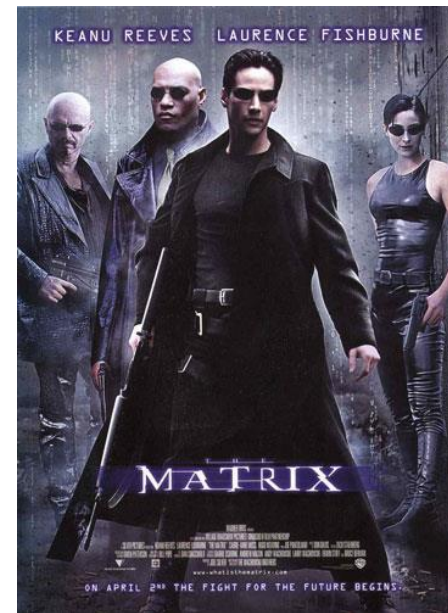
Animacija in film

- Kombinacija animacije in filma oz. videa



Who Framed Roger Rabbit? (1988) 

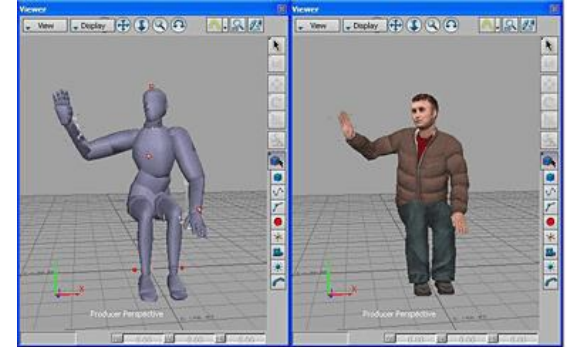
Specialni efekti





Računalniška 3D animacija

- Animirana 3D grafika
 - 3D modeli
 - Teksture
 - Kinematika, inverzna kinematika
 - Imitacija



[Toy Story](#)



[The Lion King' Remake](#)



Zaporedje slik

- Animacija kot zaporedje slik
 - Rastrskih
 - Vektorskih
- Digitalna tehnologija
 - Zajem slik z digitalno kamero
 - Uporabimo klasičen pristop k animaciji
 - Ustvarimo animacijo z digitalnimi orodji
- Zaporedje slik pretvorimo v animacijo





Digitalno zajemanje slik

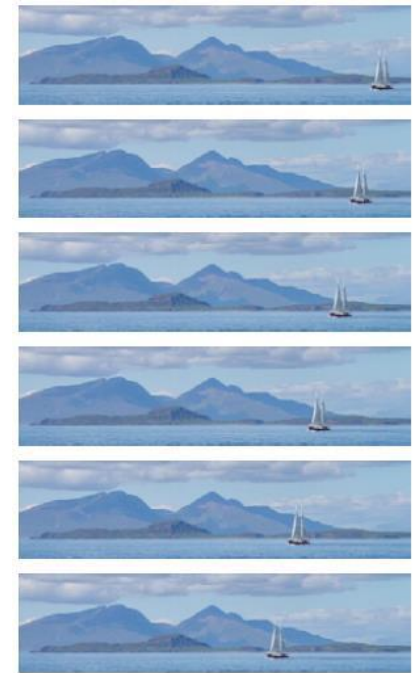
- Klasični pristop k animaciji
 - Animacija s transparentnimi plastmi
 - Animacija z ustavljanjem gibanja
 - 3D modeli
 - idr.
- Zajemanje in shranjevanje posameznih slik
 - Orodja za snemanje slik na ekranu z video kamero
 - Snemanje z digitalnim fotoaparatom
 - Nadzor z računalnikom (PTP – Picture Transfer Protocol)
 - Skeniranje slik z optičnim skenerjem
 - Animacija z izrezki
 - Dodatno urejanje in postprodukcija posameznih slik
 - Kombiniranje s čisto animacijo





Digitalno ustvarjanje slik

- Slike ustvarimo in obdelamo z digitalnimi orodji
 - Rastrske slike
 - Vektorske slike
- Plasti v aplikacijah za obdelavo slik
 - Kot transparentne plasti v klasični tehniki
 - Vsako plast obdelujemo zase
 - Ozadje
 - Vidne in nevidne plasti
- Rotoskopiranje (angl. rotoscoping)
 - Sledenje izbranim elementom na videu in zamenjava z animiranimi plastmi



Vaja:

[Adobe Animate: tracing](#)




Rotoskopiranje



<http://www.flipbook.info/>



Kombinacija

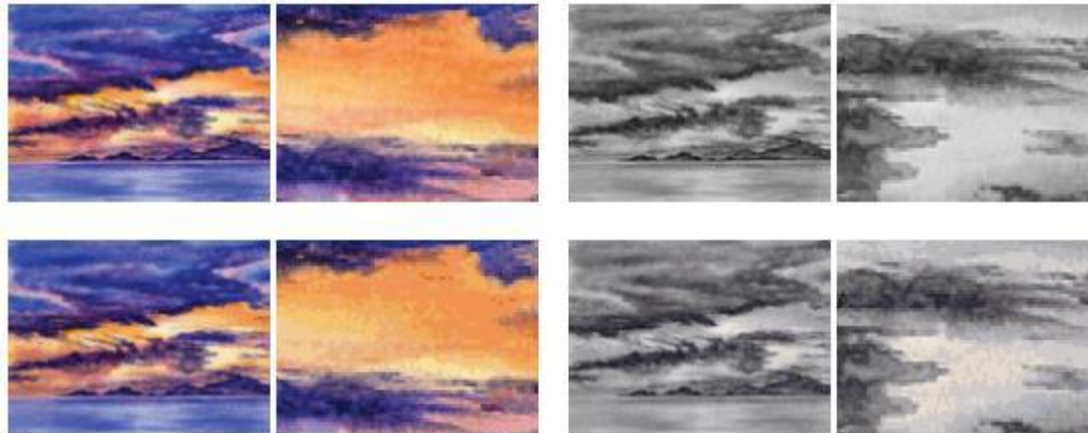
- Kombiniramo lahko različne plasti 
 - Posnetih zaporednih slik
 - Digitalno ustvarjenih plasti





Animiran GIF

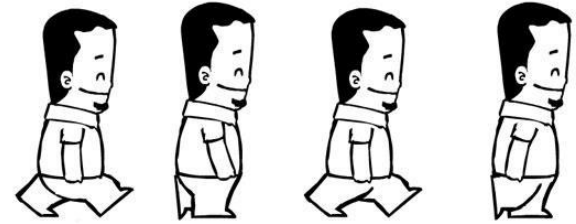
- Ena datoteka s „sliko“ hrani informacijo o zaporedju slik
 - Lahko se hranijo samo deli slik (Do Not Dispose)
- Zelo razširjen na spletu
 - Veliko aplikacij za izdelavo in predvajanje
 - Primeren za enostavne kratke animacije
- Lastnosti formata GIF
 - Brezizgubna prostorska kompresija
 - Ena barvna paleta (posterizacija, sprememba barv)
 - Ni popolnega nadzora nad predvajanjem
 - Ni zvoka





Interpolacija

- Tradicionalni pristop
 - Glavni animator nariše ključne slike
 - Ekstremne točke v animaciji
 - Vmesne slike naslikajo manj usposobljeni
- Digitalni pristop
 - Interpolacija (interpoliramo numerične vrednosti)
 - V rastrskih slikah
 - Interpolacija gibanja objektov na plasteh
 - Spreminjanje parametrov filtrov plasti
 - Zaporedje vektorskih slik
 - Posamezni elementi so predstavljeni z numeričnimi parametri
 - Interpolacija položaja, velikosti, barve, oblike in ostalih lastnosti brez izgube kvalitete



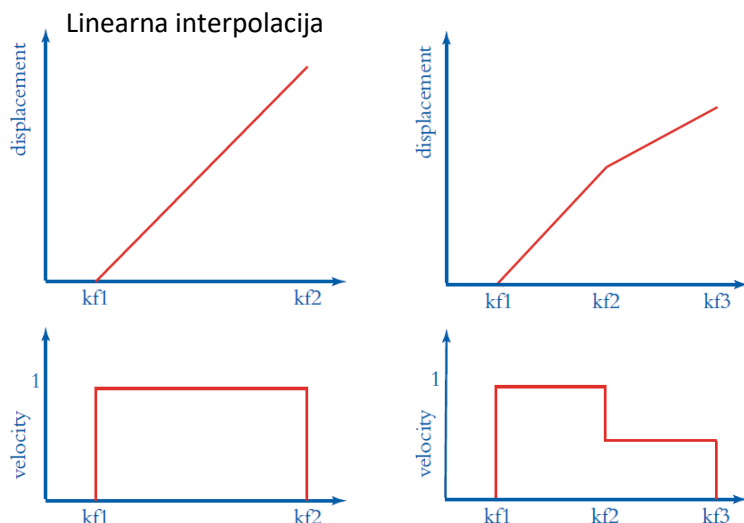
WALK CYCLE Ajay Karat | Devil's Garage



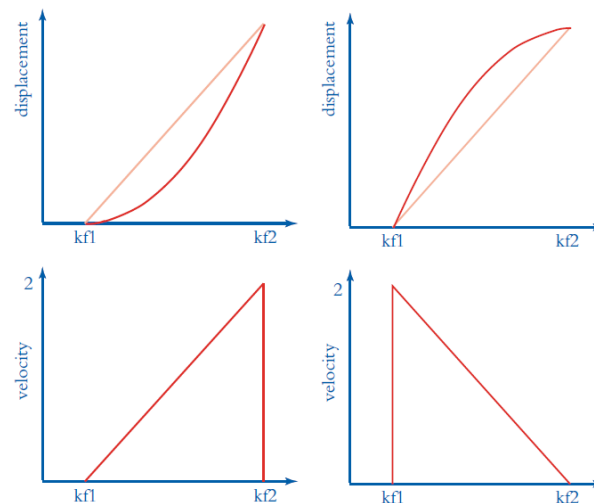
Interpolacija gibanja



- Linearna interpolacija
 - Linearno spreminjanje položaja objekta
 - Konstantna hitrost



Kvadratično pojemanje/pospeševanje

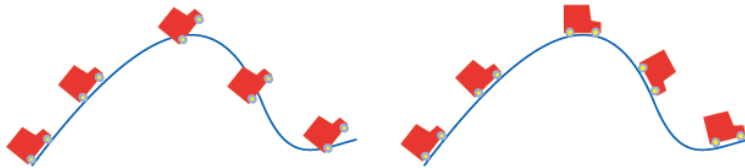


- Kvadratična interpolacija
 - Konstantno pospeševanje in pojemanje hitrosti
- Poljubno spreminjanje hitrosti
 - Bezierjeve krivulje

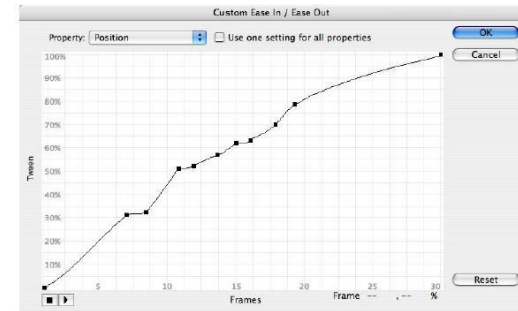


Poti gibanja

- Z Bezierjevimi krivuljami lahko določimo tudi pot gibanja
- Orientacija objekta se lahko prilega poti



- Lahko kombiniramo modeliranje poti in hitrosti:
 - Dosežemo bolj realistično gibanje
- Spreminjanje rotacije predmeta
- Za še bolj realistično gibanje moramo upoštevati fiziko
 - Poti in hitrosti izračunamo z ustreznimi formulami
 - Spreminjanje parametrov s pomočjo skripte



<http://digitalmediatools.org/Book/Illustrations/flash.html>



Vektorska animacija

- Pri vektorskih slikah se lahko interpolirajo parametri vsakega posameznega objekta
- Zelo učinkovito računanje
- Zelo kompaktna predstavitev
 - Shranjujejo se samo navodila za spreminjanje parametrov
- Omogoča interpolacijo med predvajanjem
- Animacija
 - Vektorska animacija
 - Lahko zapakira tudi video
- Skriptni jezik (ActionScript, JavaScript)
- Lahko dodamo tudi interaktivnost

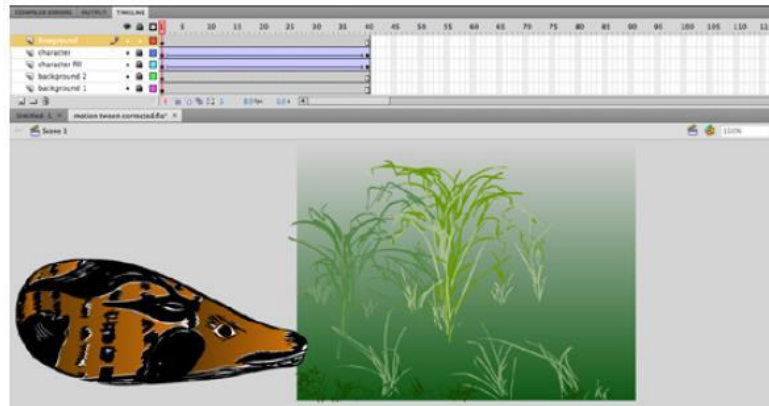


FlashFunPages.com



Vektorska animacija

<http://digitalmediatools.org/Book/Illustrations/flash.html>



- Časovnica (Timeline)
- Oder (Stage)
- Ključni okvirji: grafika in spremembe
- Simboli (grafični, premikajoči)

- Interpolacija (tweening)
 - Motion (velikost, pozicija, orjentacija, barva), hitrost
 - Shape (iz ene oblike v drugo) = morphing
- Lupljenje čebule (onion skinning): transparentno vidimo ostale okvirje prej ali potem

- Interakcija
 - Nadzor animacije
 - Video
 - Menijski gumbi (komponente UI)



Adobe Animate CC



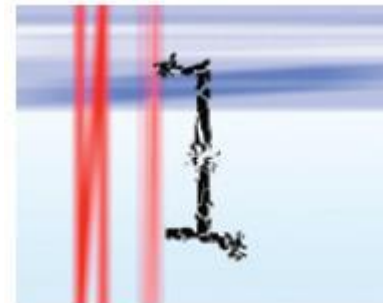
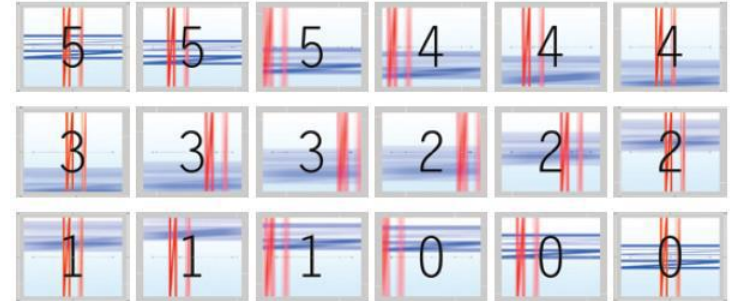
- Za različne platforme
 - HTML5
 - FlashPlayer in Air (iOS, Android)
 - WebGL
 - Snap SVG (JavaScript knjižnica za SVG)
- Pisanje kode v ActionScriptu ali JavaScriptu
- Okolje enako kot v Flash-u





Animirane slike (motion graphics)

- Animiramo lahko tudi rastrske slike, ne samo vektorske elemente
- Adobe After Effects
- Interpolacija parametrov plasti:
 - Gibanje (položaj)
 - Orientacija (rotacija predmeta)
 - Velikost (skaliranje predmeta)
 - Razni filtri in efekti na rastrskih slikah
 - Parametri filtrov (radij konv. jedra, ostrina, ...)
 - Sprememba barv, nasičenost, ipd.
 - Sprememba slike (rezanje, ipd.)
- Prostorski in časovni učinki
- Animacija teksta





Prenos animacije

- Glavni formati za razširjanje animacije:
 - Animiran GIF, Spletna stran (DHTML, HTML5, CSS3)
 - Flash (SWF)
 - Video
- Predvajanje na TV
 - Video
- Predvajanje na računalniku
 - GIF, web, SWF ali video




Animacija na videu

- Animacija s sekvencami rastrskih slik shranjena v videu
- Video pred animiranim GIF
 - 24 bit barvna globina
 - Sinhronizacija z zvokom
 - Bolj učinkovita kompresija
 - Ukazi za nadzor predvajanja
 - Možnost urejanja videa, dodajanja učinkov, prehodov
 - Možnost vključevanja v spletne strani, pretočni video
- Kompresija animacij z veliko homogenimi površinami
 - Bolj primerna brezizgubna kompresija (RLE)
- Kompresija animacij z gibanjem objektov
 - Kompenzacija gibanja (H.264, WMV9)
- Animiran GIF – samo za preproste animacije



Drugi formati

- Animiran PNG , APNG (24-bit barve), WebP 
 - podpora! samo nekateri brskalniki
- Skripte in programski jeziki
 - Ajax, JavaScript, CSS3
 - Prikazovanje zaporedja slik
 - Animiranje dela slike, ipd.
 - Animirane SVG slike (s pomočjo JS (Snap.svg), CSS ali SMIL)
 - Canvas element v HTML5
 - Določa prostor na strani
 - Risanje s klicanjem funkcij za risanje vektorske grafike
 - oznaka `<video>`: predvajanje videa (MP4 ali WebM)



Brezplačen tečaj

- Pixar in Khan Academy
 - Ideja
 - Simulacija
 - Barve
 - Navidezne kamere
 - Učinki
 - Teksture
 - Premikanje
 - Animacija
 - Modeliranje
 - ...



<https://www.khanacademy.org/partner-content/pixar>



Povezave

- [Kako se je to delalo včasih](#)
- [Risanje s pomočjo krede](#)
- [Praskanje emulzije filma](#)
- [Pesek na steklu](#)
- [Oljne barve na steklu](#)
- [Terry Gilliam's Monty Python](#)
- [Alexeieff and Parker's pin screen](#)



3. Domača naloga

- [Hancock take off / jump special effects - Adobe After Effects](#)
- [Quarantine, day 25](#)
- [Quarantine, day 32 - I think someone is stealing my coffee](#)
- [Quarantine, day 36 - Beach time](#)
- [Die Hard - The Vengeance of the Microwave](#)
- [Quarantine, day 38 - I`m getting emotional](#)
- [Quarantine, Round 2, Day 5 - I am getting into face mask and toilet paper business](#)
- [Quarantine, Round 2, Day 8 - Help! The kids are conspiring against me!](#)
- [Quarantine, Round 2, Day 26 - Any news about Covid vaccine yet?](#)
- [Daft Punk ft. Pharrell - Get Lucky - Acapella Multitrack Cover](#)