

Animacija osebkov



Animacija osebkov



Lep primer animacije

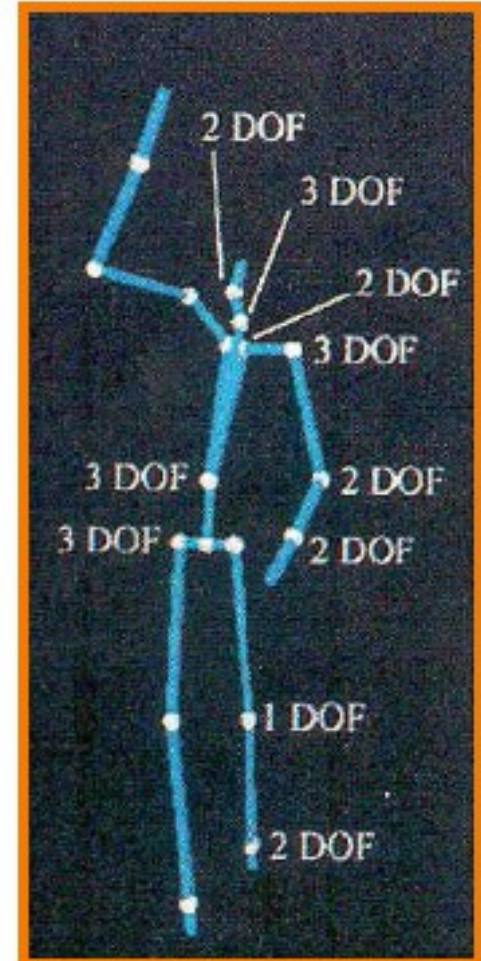
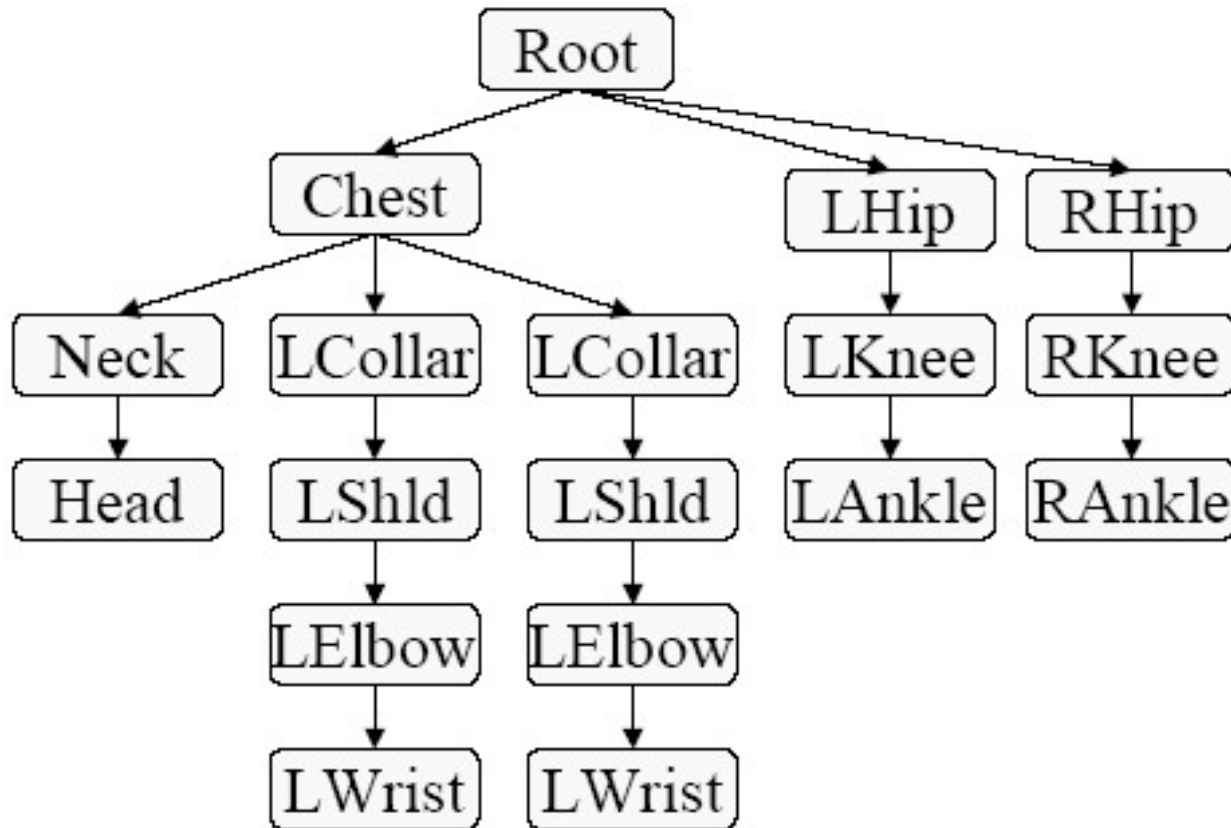


Demo

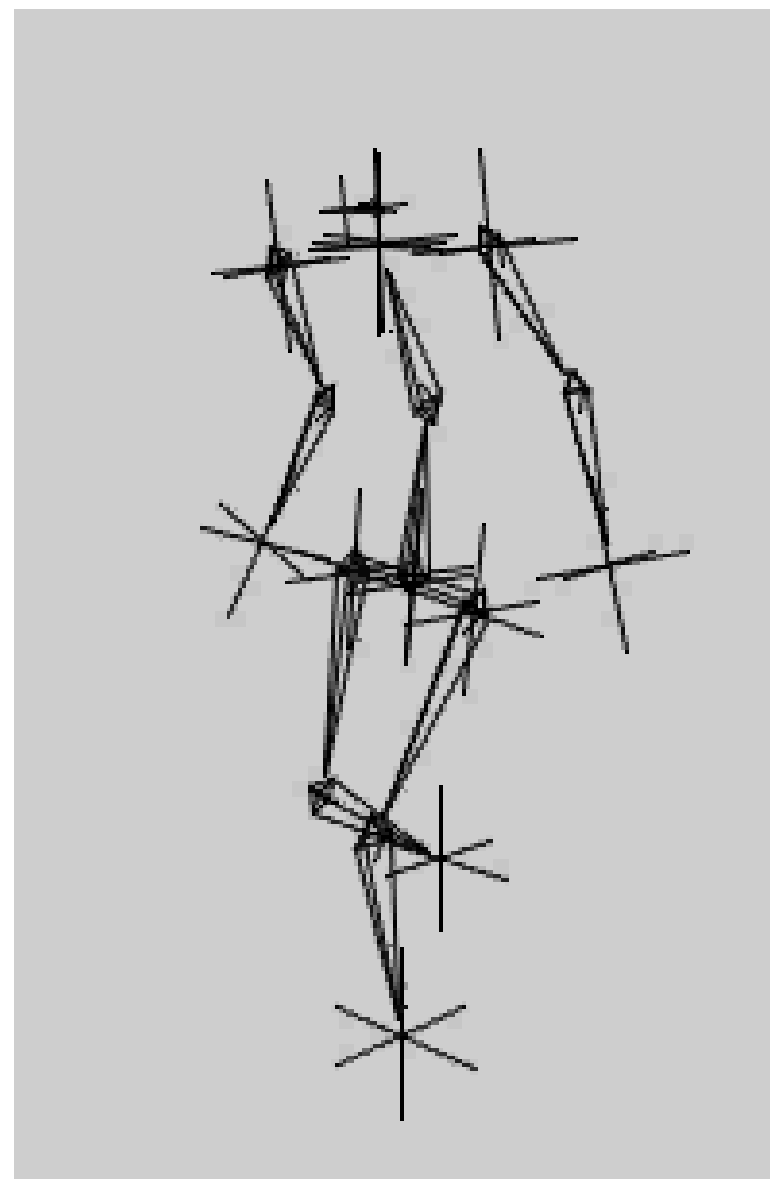
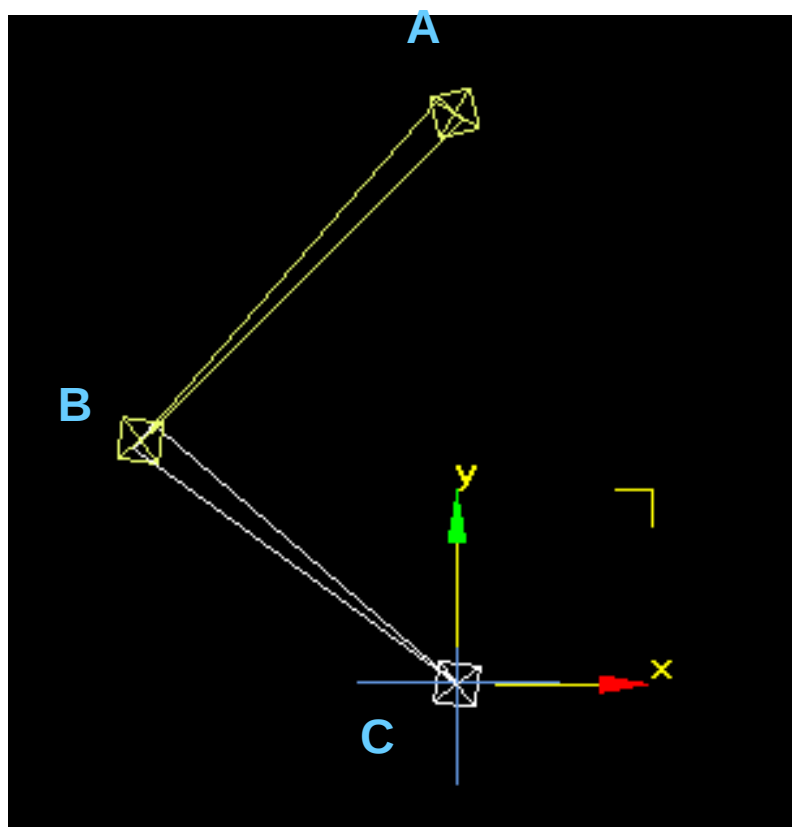
Kako naredimo pevca

Razčlenjeni osebki

- Well-suited for humanoid characters



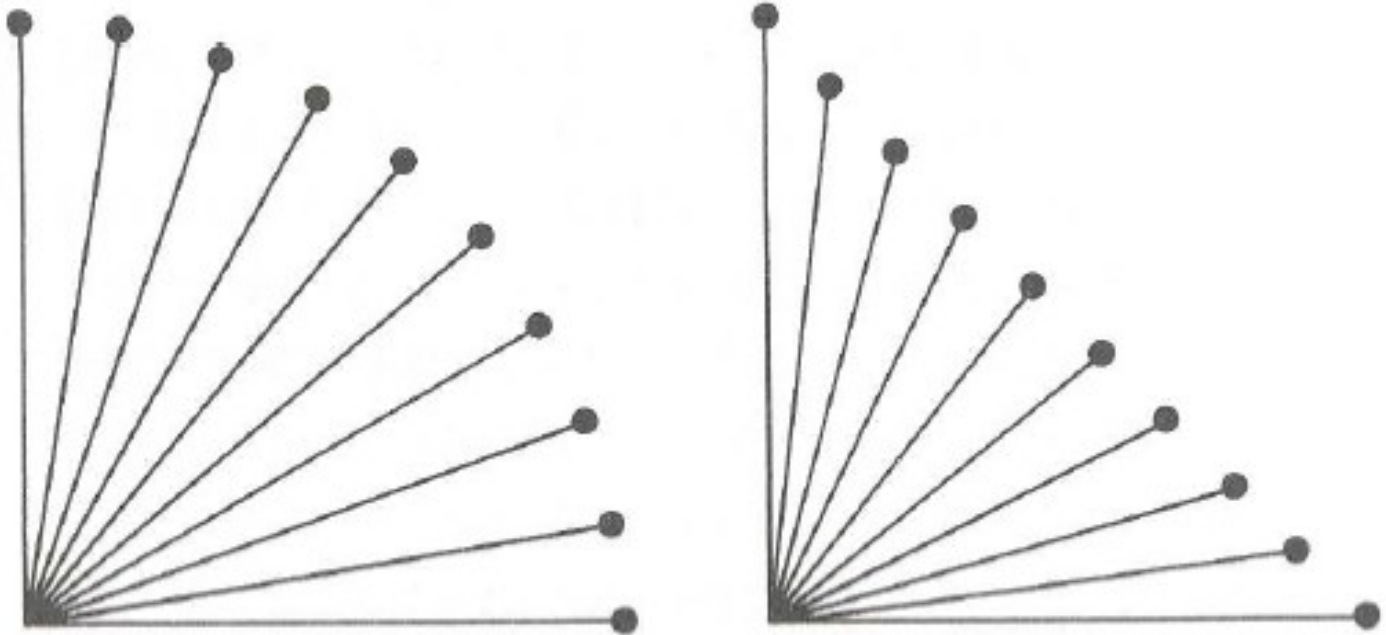
Animacija skeleta



Interpolacija kotov sklepov med ključnimi slikicami

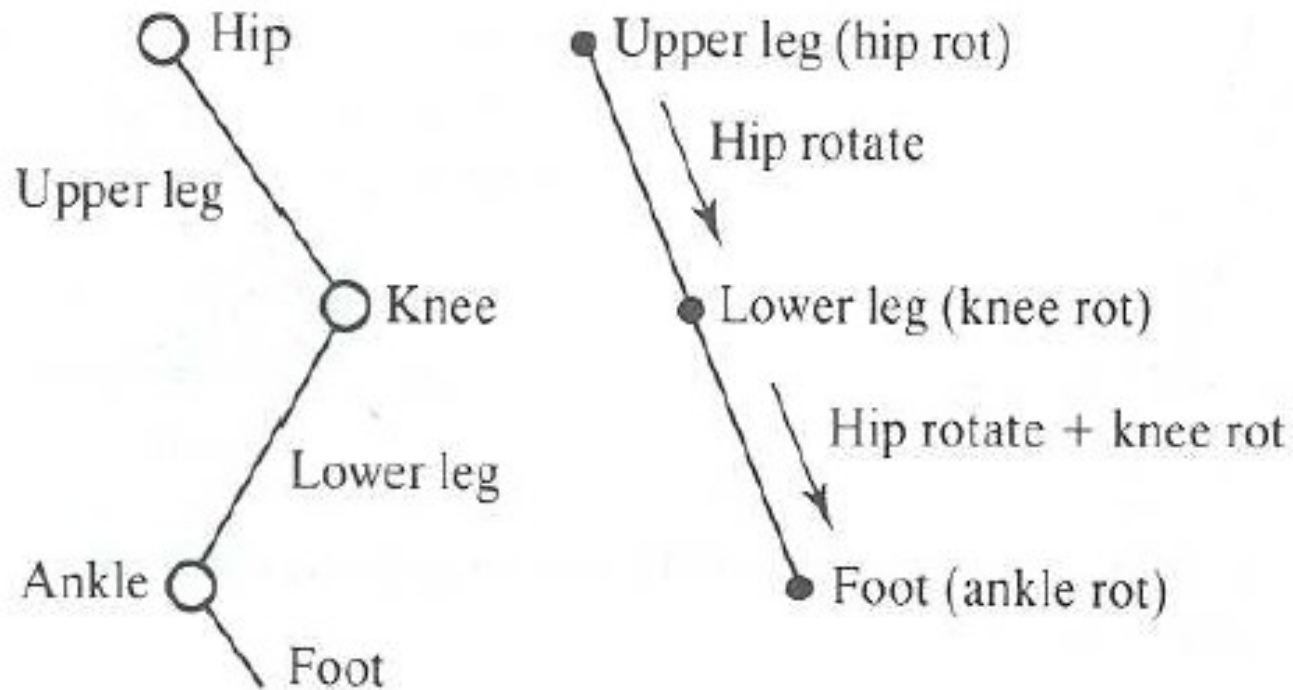
Inbetweening

- Compute joint angles between keyframes

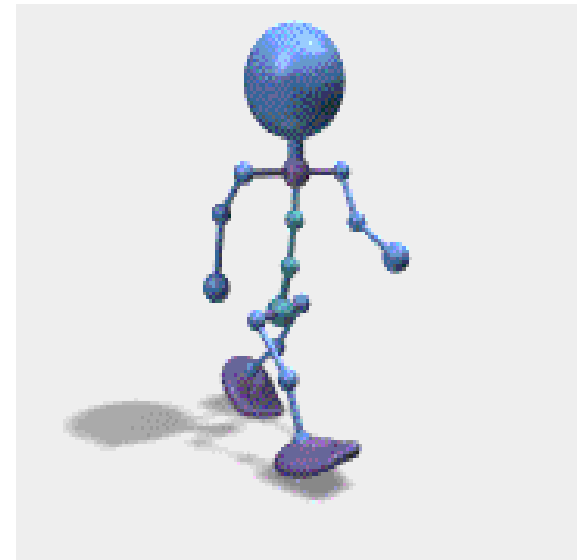


Primer: cikel hoje

Articulated figure:



Hoja

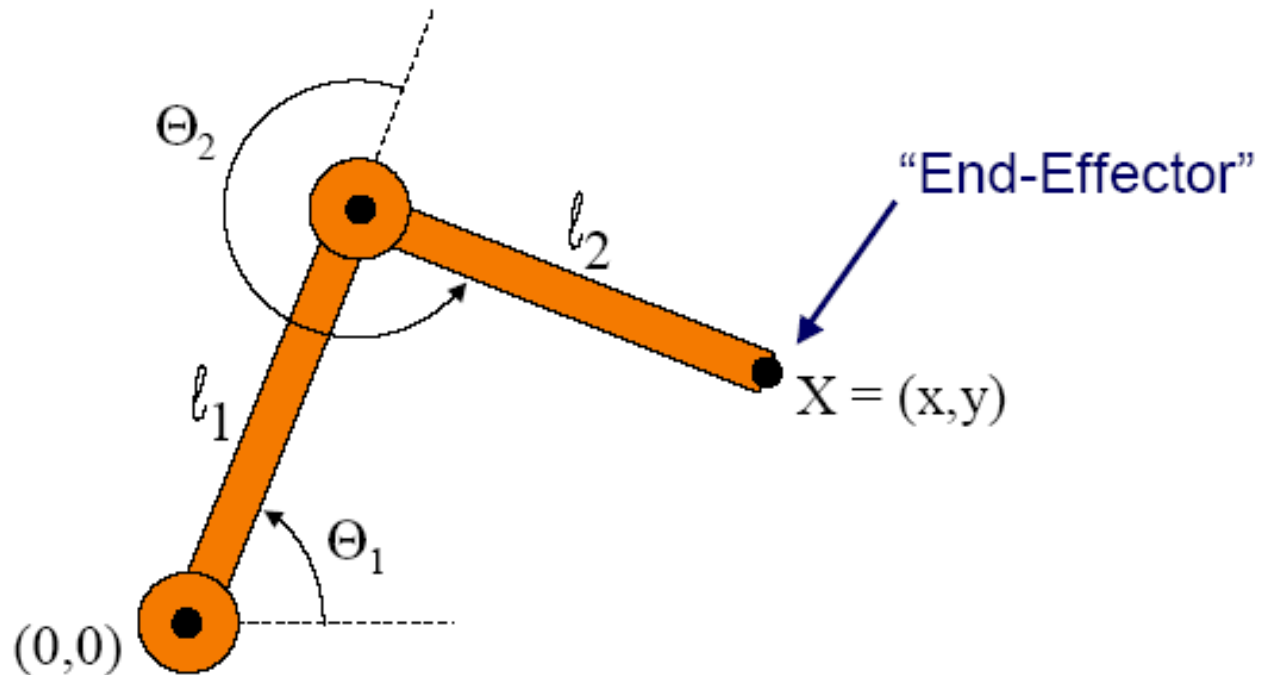


Kinematika v primerjavi z dinamiko

- Kinematics
 - Considers only motion
 - Determined by positions, velocities, accelerations
- Dynamics
 - Considers underlying forces
 - Compute motion from initial conditions and physics

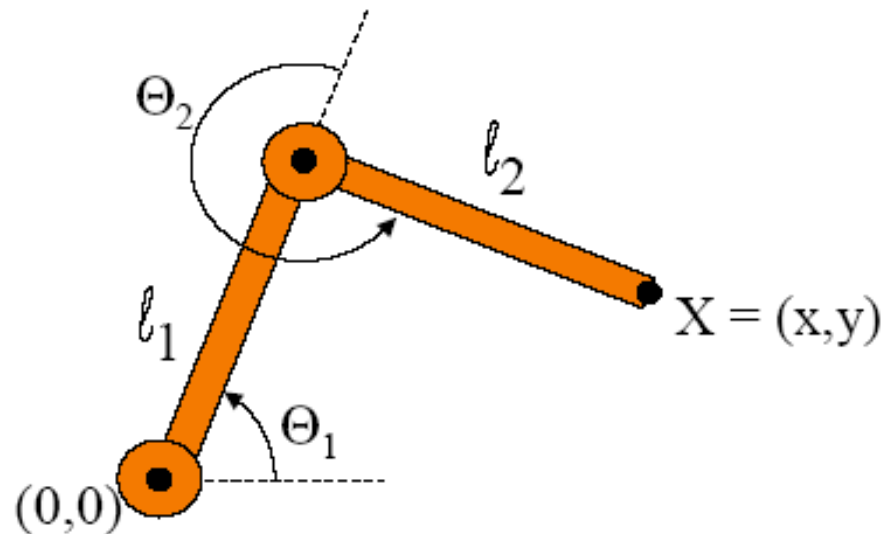
Primer– 2 link structure

Two links connected by rotational joints



Forward kinematics

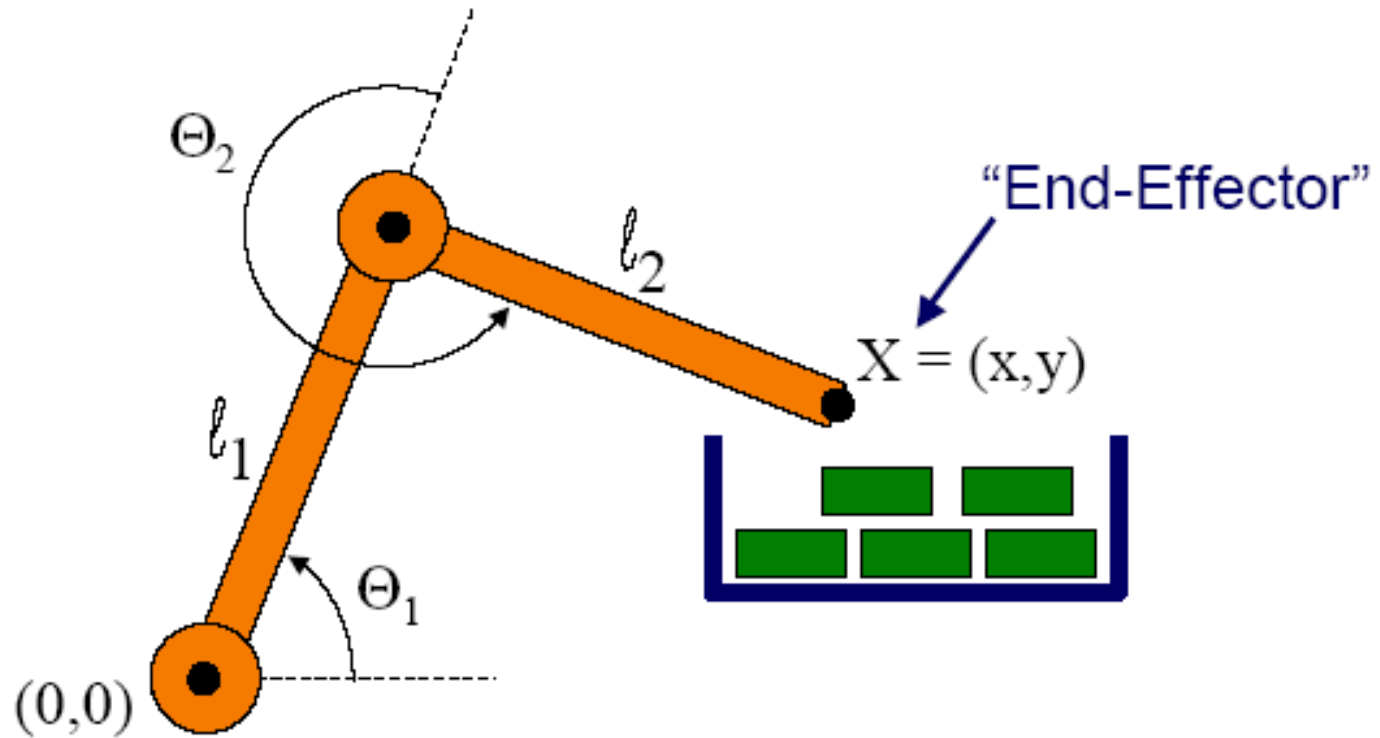
- Animator specifies joint angles: Θ_1 and Θ_2
- Computer finds positions of end-effector: X



$$X = (l_1 \cos \Theta_1 + l_2 \cos(\Theta_1 + \Theta_2), l_1 \sin \Theta_1 + l_2 \sin(\Theta_1 + \Theta_2))$$

Inverzna kinematika

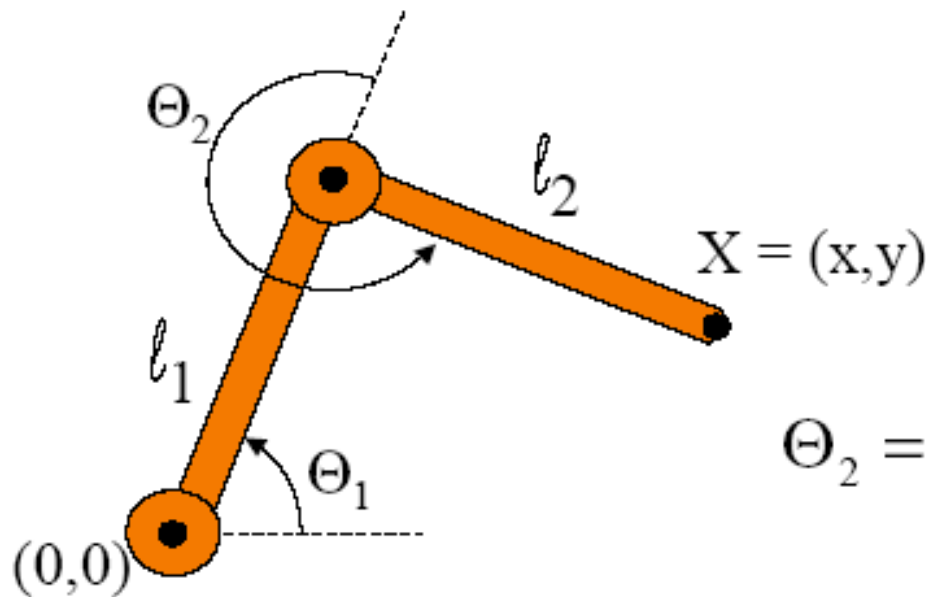
What if animator knows position of “end-effector”



Inverzna kinematika

Animator specifies end-effector positions: X

Computer finds joint angles: Θ_1 and Θ_2 :



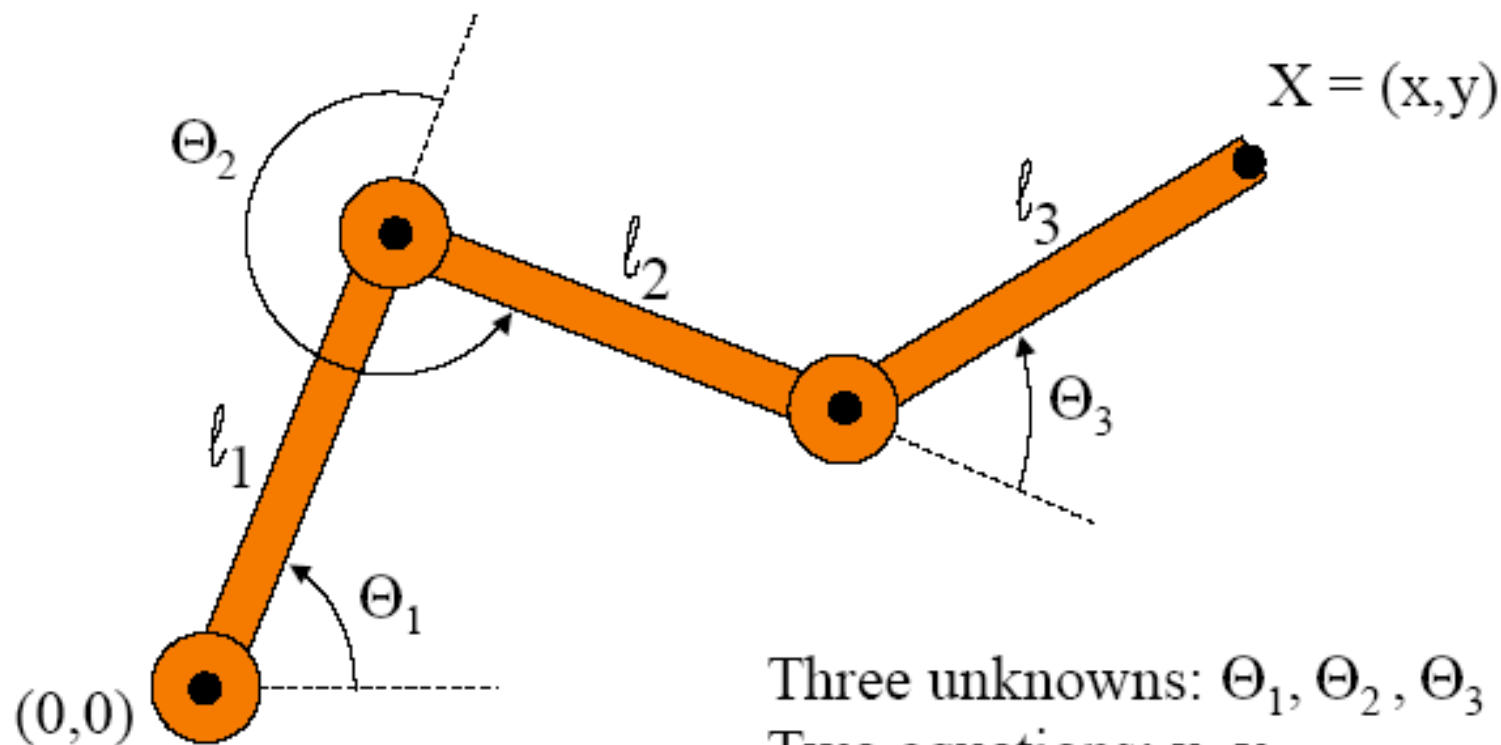
$$\Theta_2 = \cos^{-1} \left(\frac{x^2 + y^2 - l_1^2 - l_2^2}{2l_1l_2} \right)$$

$$\Theta_1 = \frac{-(l_2 \sin(\Theta_2)x + (l_1 + l_2 \cos(\Theta_2))y)}{(l_2 \sin(\Theta_2))y + (l_1 + l_2 \cos(\Theta_2))x}$$

Inverzna kinematika

Problem for more complex structures

- System of equations is usually under-defined
- Multiple solutions



Three unknowns: $\Theta_1, \Theta_2, \Theta_3$

Two equations: x, y

Povzetek

Forward kinematics

- Specify conditions (joint angles)
- Compute positions of end-effectors

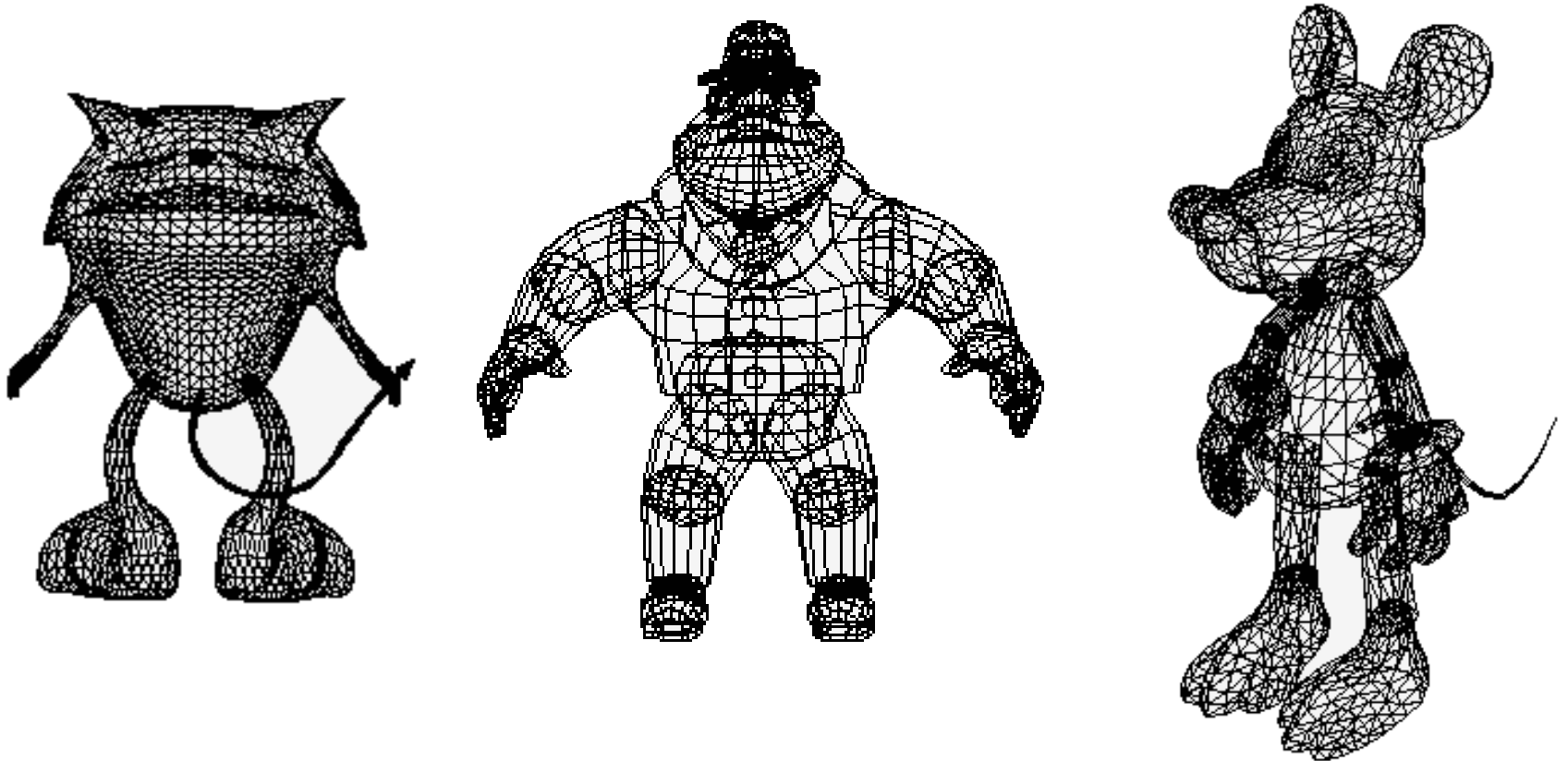
Inverse kinematics

- “Goal-directed” motion
- Specify goal positions of end effectors
- Compute conditions required to achieve goals



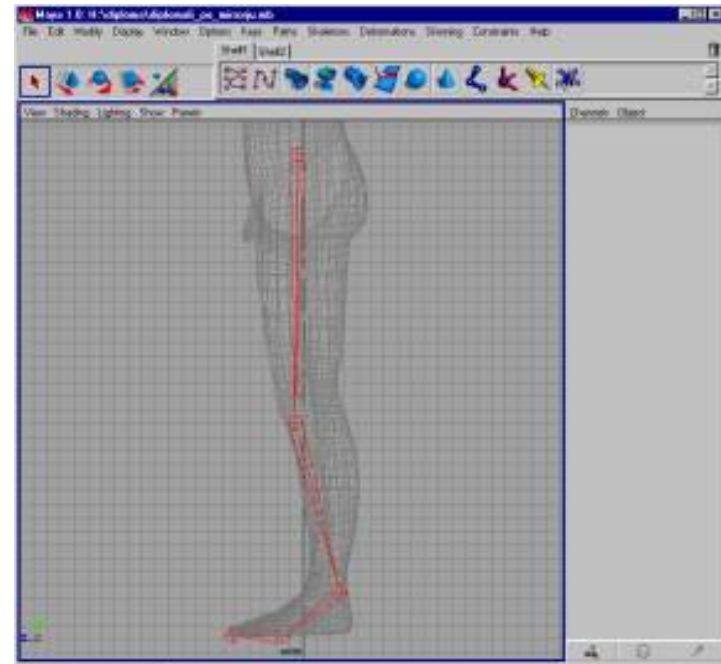
Inverse kinematics provides easier specification for many animation tasks, but it is computationally more difficult

Modeli osebkov



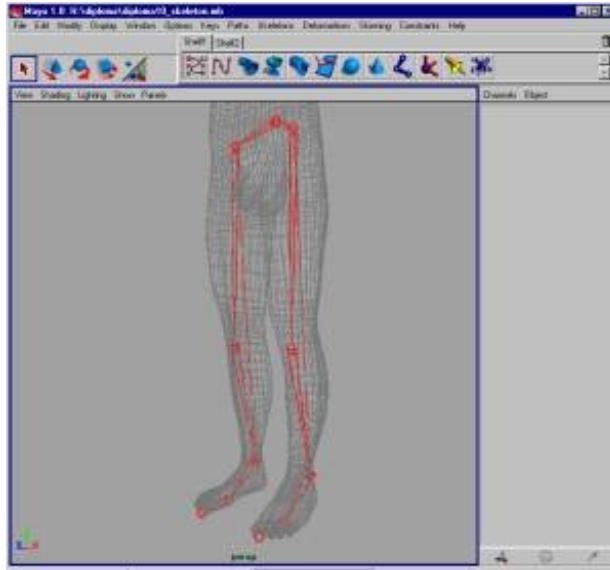
Uporabimo primeren model osebkov

Priprava skeleta



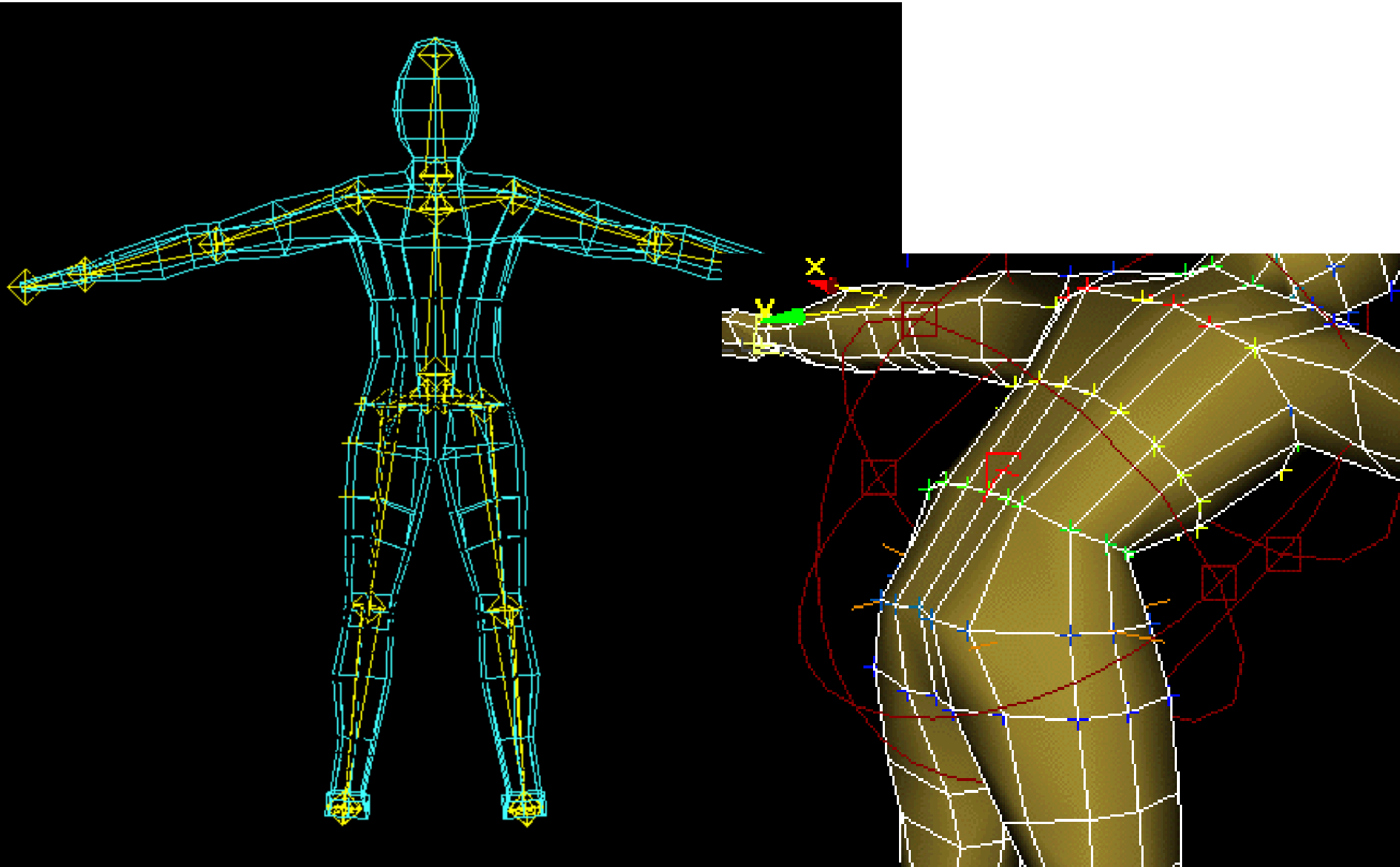
Sklep (joint) je osnovni gradnik ogrodja. Vsak sklep ima lahko pripeto eno ali več *kosti* (bone). Akcija kosti je določena z rotacijo in premikanjem sklepa, ki je nanjo pritrjen. Z dodatnimi atributi lahko določimo, kako se sklep obnaša. *Korenski sklep* (root joint) je najvišje ležeči sklep v hierarhiji ogrodja. Eno ogrodje ima lahko samo en korenski sklep. *Starševski sklep* (parent joint) je sklep, ki je višje v hierarhiji dogodkov od sklepov, ki so z njim povezani. Sklepi pod starševskim sklepom so *otroci* (child joint).

Zrcaljenje skeleta

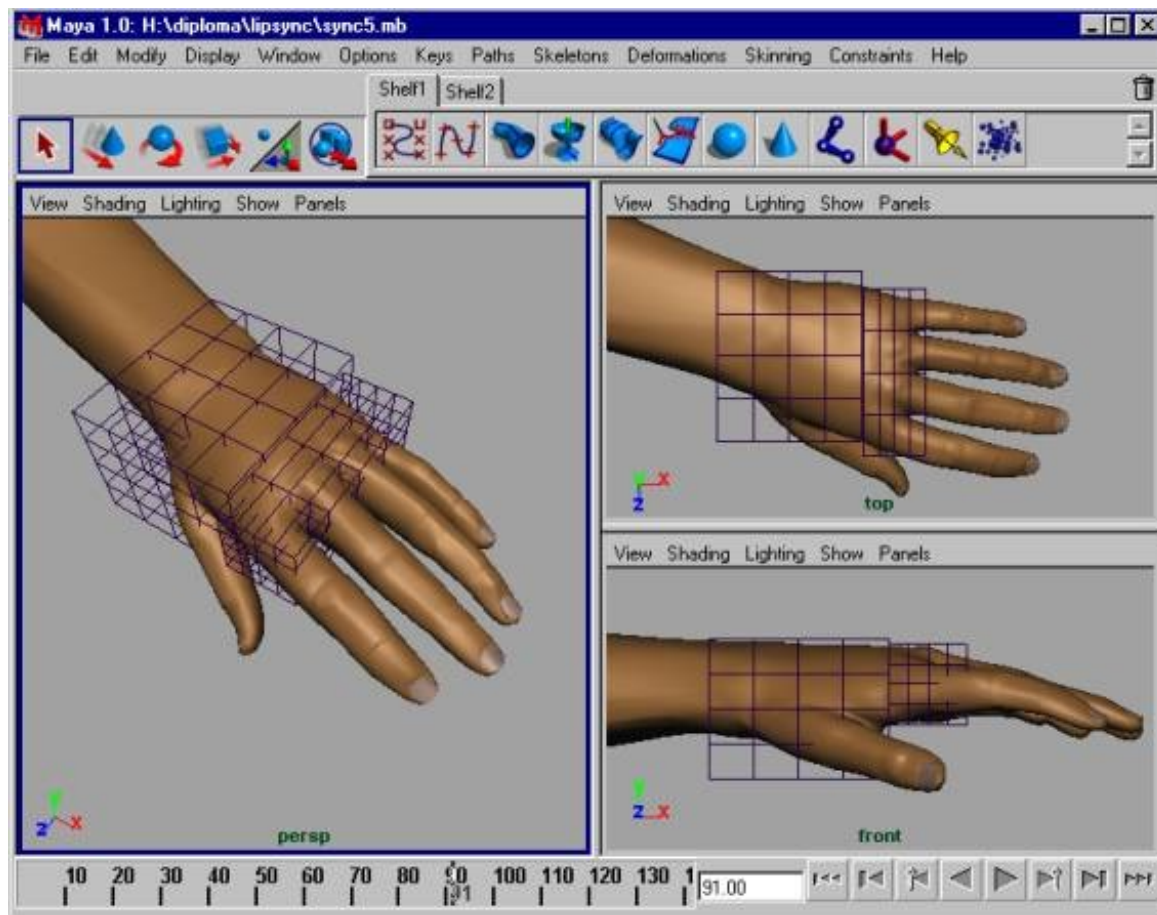


Veje in ogrodje lahko podvajamo, lahko jih tudi zrcalno kopiramo. Zrcalna kopija ogrodja je simetrična glede na izbrano ravnino. Zrcalno kopiranje je zelo uporabno pri animaciji osebkov, kjer lahko zgradimo samo desno nogo in roko, nato pa ju prezrcalimo.

Napenjanje kože na kinematično ogrodje



Napenjanje geometrije na ogrodje



Zakaj pride do lomljenja kože? Problem je v tem, ker naš model človeka ni sestavljen iz ene geometrije temveč iz večih delov kot so telo, nogi, stopala, roke, dlan, prsti. Tam kjer se dva dela stikata, pride do trganja. To rešujemo z uporabo deformacijskih mrež. Na mesto, kjer se dva dela stikata, postavimo deformacijsko mrežo, ki kontrolira točke kože iz enega dela človeka in drugega dela, tako da dobimo zvezno deformacijo.


Performance-based Animation (Motion Capture)

- Record the animation from live action
 - simplest method - rotoscope (trace) over video of real motions
- Real time input devices
 - electronic puppeteering
- Motion capture
 - track motion of reference points
 - » body or face or hands
 - magnetic
 - optical
 - exoskeletons
 - convert to joint angles (not always straightforward)
 - use these angles to drive an articulated 3-D model
 - These motion paths can be *warped*



Motion capture



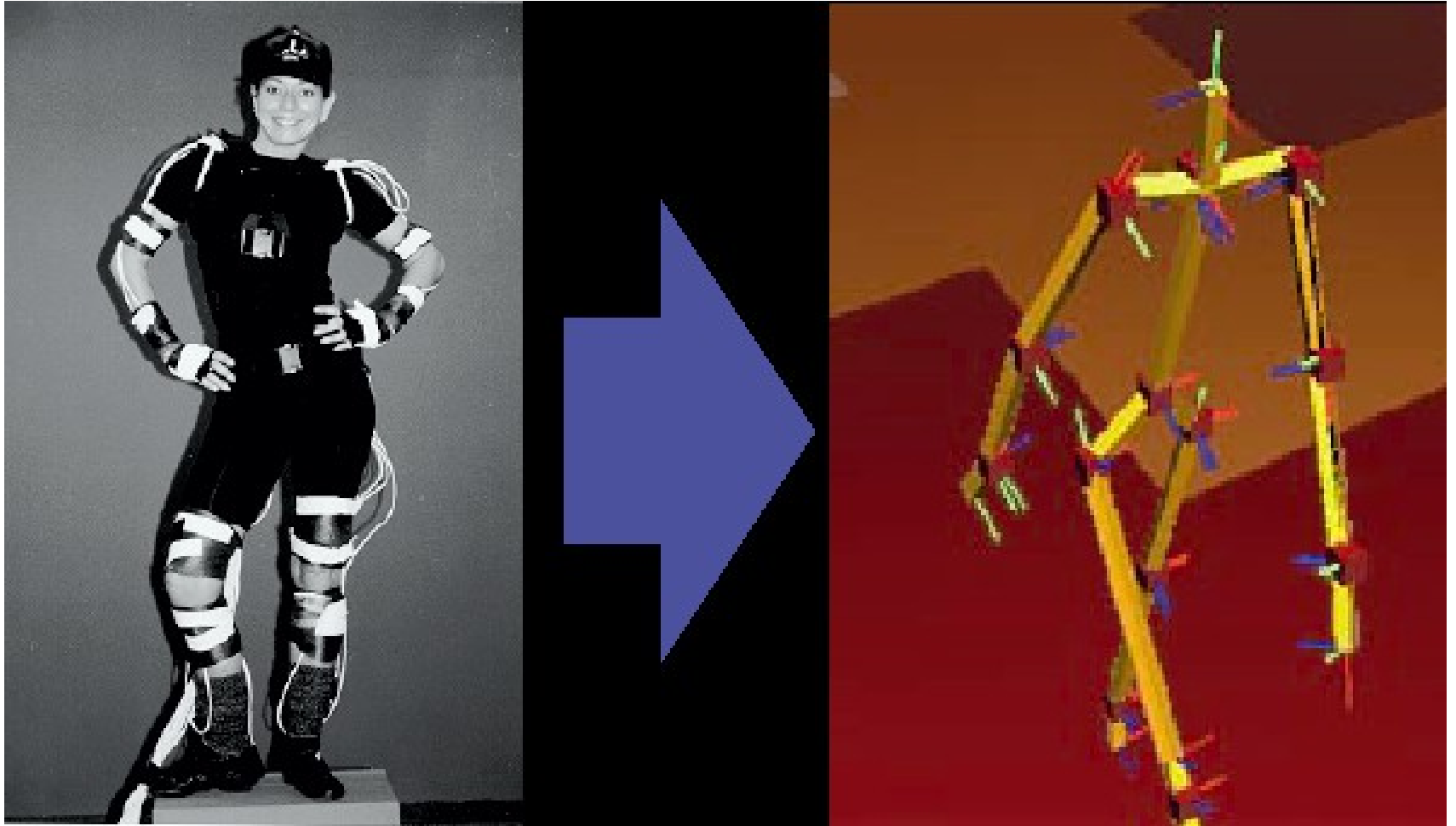


The Do-It-Yourself Motion Capture Studio

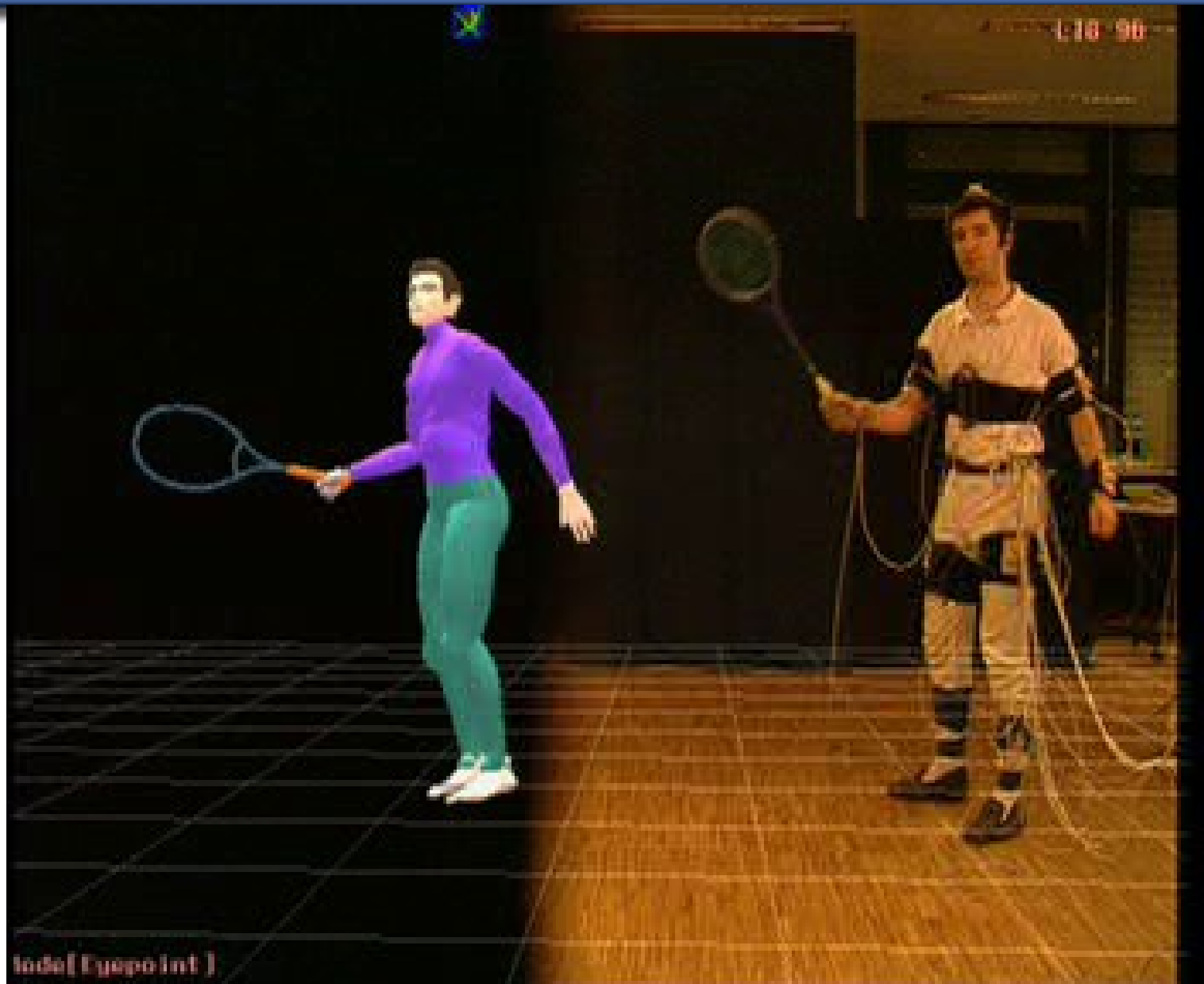
Now everyone can be an animator
for only a quarter!

Rick May | rick@cg-char.com

Digitalni igralci



Zajem gibanja



Zajem gibanja – animacija osebk



Motion capture



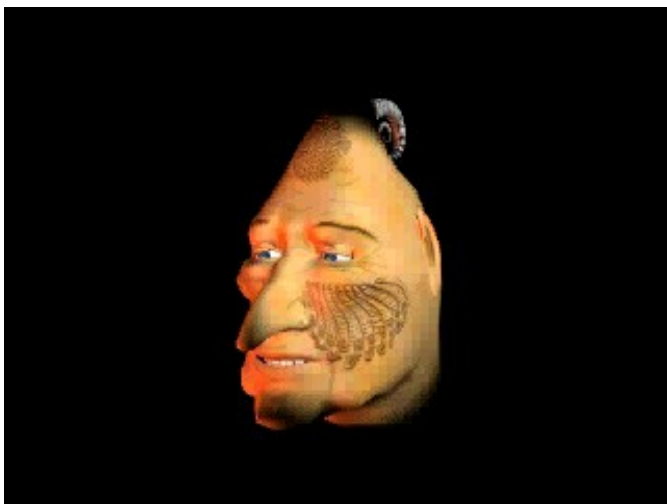
Animacija obraza – zajem

mimike



Ta pristop je primeren predvsem v filmski in drugi zabavni industriji. Najprej pripravimo mehanizem deformacije obraza, ki temelji na eni od prej opisanih tehnik. Nato posnamemo v realnem času sledi obrazne mimike resnične osebe (igralca). Obraz igralca prej opremimo s sledilnimi značkami.

Animacija obraza – zajem mimike



Pros and cons of motion capture

Pros:

- captures specific style of real actors

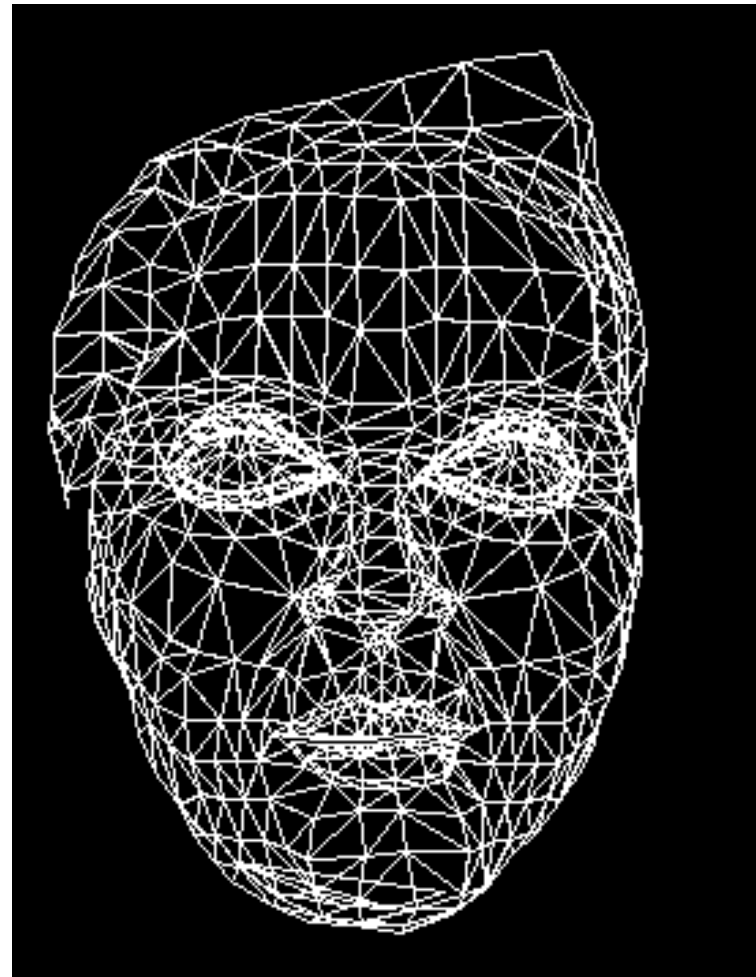
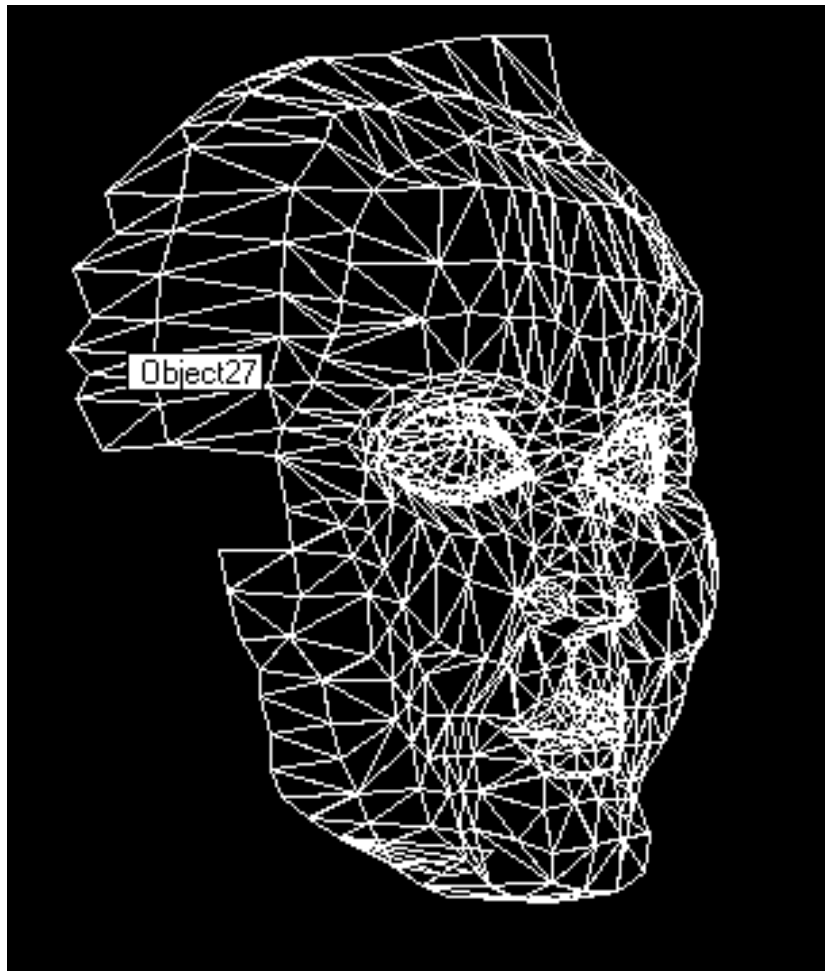
Cons:

- often not expressive enough (!)
- time-consuming and expensive
 - lots of equipment, space, actors
 - manual clean-up
- hard to edit

Uses:

- character animation
- medicine (kinesiology, biomechanics)

Animacija obraza - preoblikovanje



Animacija ustnic



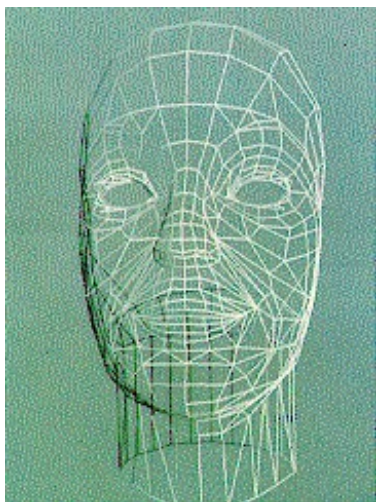
Prikaz razpoloženja



Primerjava razpoloženja



Interpolacijske tehnike obrazne animacije



Pripravimo lahko zbirko zaporednih ključnih izrazov in med zaporednimi pari izvajamo nato linearno interpolacijo med verteksi. Ključne poze oziroma izraze lahko dobimo na primer s 3D digitalizatorjem. Ta tehnika terja preslikavo med verteksi zaporednih poz in s tem fiksno obrazno topologijo.

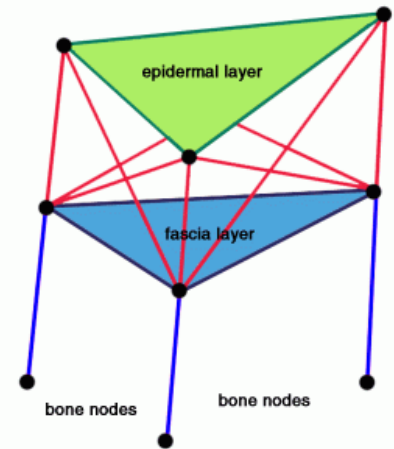
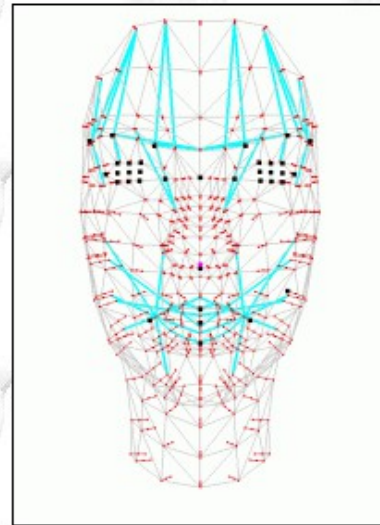
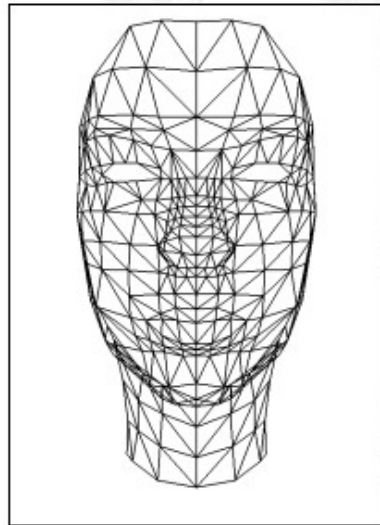
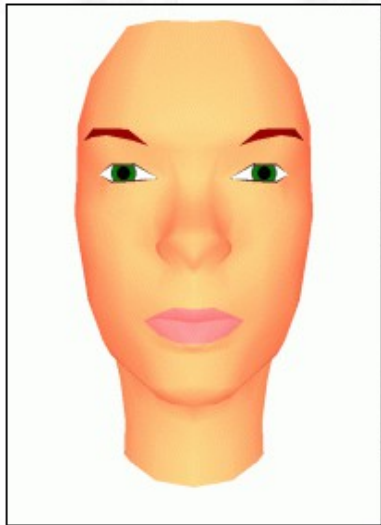
Interpolacijske metode so zaradi potrebne obdelave velike količine podatkov bolj primerne za 2D in manj za 3D animacijo.

Parametrične metode obrazne animacije

Te metode so za 3D animacijo bolj primerne. Ugotoviti moramo množico kontrolnih parametrov, ki določajo obraz v vsaki pozi. Primeri takih parametrov so višina obrvi glede na oči, stopnja rotacije čeljusti ipd. Pogosto uporabimo v ta namen parametre v skladu s kodirnim sistemom FACS (Facial Action Coding System). Podoben parametričen sistem je FASCIA.

FASCIA

FASCIA [fascia] , fibrous tissue network located between the skin and the underlying structure of muscle and bone. Fascia is composed of two layers, a superficial layer and a deep layer. Superficial fascia is attached to the skin and is composed of connective tissue containing varying quantities of fat.



Animacija obraza na osnovi mišic

Logična izpeljava parametričnega pristopa je upoštevanje obraznih mišic, ki nadzorujejo izraz obraza. Stanje vsake mišice obravnavamo kot parameter. S tem lahko dosežemo bogato zalogo obraznih izrazov. Seveda pa je obraz izredno kompleksna struktura in moramo nujno uporabiti poenostavljene modele.



Pristop s preslikavo tekstur



To je metoda, ko jo včasih uporabljajo v telekonferenčnih sistemih. Ideja je v tem, da skanirano sliko konkretnega človeškega obraza preslikamo na splošen 3D model človeške glave.

Zajem obrazne mimike

- **Guru**: Uporabljenih je bilo 21 sledilnih značk
- **Nightmare**: Sočasen prikaz igralca in osebka, Uporabljenih je bilo 90 značk
- **Hamlet**: Sočasen prikaz igralca in osebka. Uporabljenih je bilo 65 značk.

