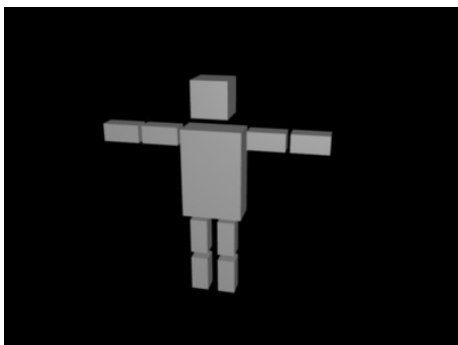


# 13. lekcia

## Kosti a tvary

### alebo „Kostra v šatníku“

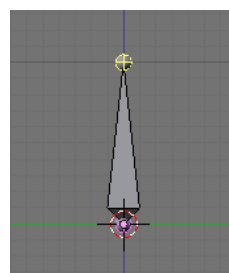
Zatiaľ sme si o animácii povedali niekoľko základných vecí. Vieme, na akom princípe to celé funguje, vieme vytvoriť nejaké zaujímavé efekty s časticami a vieme vyrobiť mašinky, v ktorých sa niektoré súčiastky pohybujú v závislosti na iných. Predstavte si ale, že máte riešiť úlohu, ktorá sa v animovaných filmoch vyskytuje oveľa častejšie – rozhybať panáka, hoci aj takého jednoduchého, ako je ten na obrázku č. 1. Zistíte, že to vôbec nie je jednoduchá úloha.



Obrázok 1: Panák

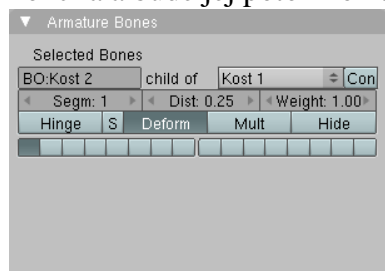
Môžete sa samozrejme pokúsiť nakľučovať polohu jednotlivých kvádrov počas jednotlivých časových úsekov. Zistíte ale, že buď musíte kvádom vytvoriť kľúče veľmi často, alebo kvádre vo fázach medzi kľúčmi pri sebe príliš nedržia. Vzďaľujú sa od seba alebo do seba navzájom lezú. Robotu vám komplikuje aj to, že ak napríklad otočíte ramenom pravej ruky, predlaktie sa odtrhne a ostane na mieste a musíte ho na správne miesto napasovať. A to si ešte predstavte, že by na ruke boli prsty.<sup>1</sup> Keď sa s tým človek chvíľu hrá, asi po dvadsiatich minútach príde ten moment, kedy si povie: „Keby tak ten panák mal kosti!“ Našťastie v Blenderi existuje spôsob, ako kostru vytvoriť. Jednotlivé kosti držia pohromade, ohýbajú sa v kĺboch a (ak si to neželáme) nemenia dĺžku, takže vedú zabezpečiť, aby sa náš panák pri pohybe nerozpadával.

Podme teda skúsiť vytvoriť kostru. Kosť pridáte tak, že stlačíte medzeru a vyberiete Add → *Armature*. Práve pridanú kosť môžete vidieť na obrázku č. 2. Každá kosť má dva konce. Môžete aktivovať ktorýkoľvek z nich alebo (kliknutím **RMB** na stred kosti) môžete aktivovať celú kosť naraz.



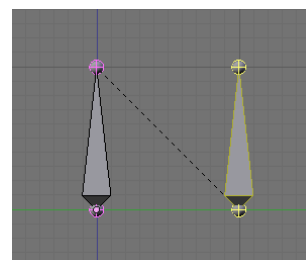
Obrázok 2: Kosť

Kostra samozrejme väčšinou pozostáva z viac ako jednej kosti. Ďalšie kosti môžeme pridávať, kým je kostra v režime úprav. Novú kosť pridáme buď tak, že premiestnime 3D kurzor, znovu stlačíme medzeru a zvolíme Add → *Bone*, (pridať kosť) alebo tak, že aktivujeme koniec niektorej kosti a stlačíme **E** (extrude – vysunúť). V druhom prípade bude nová kosť začínať tam, kde predošlá končila a bude jej potomkom.



Obrázok 3: Armature Bones

Kosti môžu vzájomne súvisieť rôznym spôsobom. Môžu byť od seba úplne nezávislé, môžu byť spojené kĺbom, môžu byť jedna druhej potomkom alebo môžu byť medzi nimi a okolím väzby o ktorých sme hovorili v predošlej kapitole. Na obrázku č. 4 môžete vidieť dve kosti, pričom pravá je potomkom ľavej (dá sa to spoznať podľa tej prerušovanej čiary). Ak sa prepnete do tlačidiel úprav,

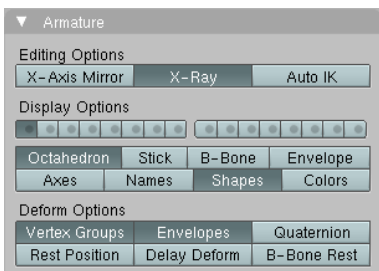


Obrázok 4: Dve kosti

nájdete tam panel *Armature Bones*, ktorý obsahuje charakteristiky aktívnych kostí. Môžete ho vidieť na obrázku č. 3. Neskôr si o ňom povieme viac, momentálne je pre nás dôležitý akurát prvý riadok. V ňom nájdete meno kosti (*Kost 2*), informáciu o tom, že je potomkom (*child of*) kosti č. 1 – týmto roletovým menu môžete nastaviť kosť iného predka, prípadne mu predkov úplne zrušiť – a nakoniec tlačidlo *Con*, ktoré je

<sup>1</sup> Áno, celý problém by sa v tomto konkrétnom prípade dal s trochou námahy riešiť s pomocou rodičov a vhodnej voľby stredov jednotlivých kvádrov. Metóda, ktorú ukážeme, sa ale dá použiť aj tam, kde by takýto prístup zlyhal.

momentálne vypnuté a tak nám dáva vedieť, že aktívna kosť nenasleduje hneď za svojim predkom. Keby ste toto tlačidlo zapli, začiatok kosti č. 2 sa presunie na koniec kosti č. 1 a tento bod bude naďalej pre obe kosti spoločný.

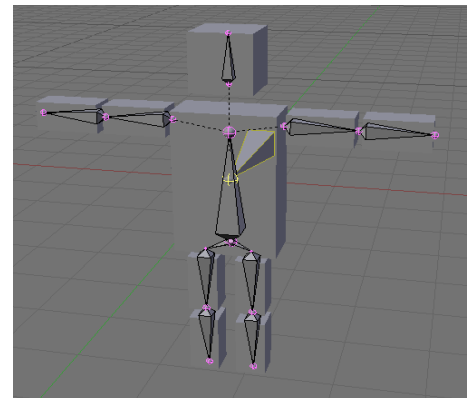


Obrázok 5: Armature

Všimnite si ešte panel *Armature*, ktorý je tiež medzi tlačidlami úprav a na ktorom nájdete nastavenia týkajúce sa celej kostry. Pre nás bude momentálne dôležité tlačidlo *X-Ray* (röntgen), ktoré spôsobí, že kostra bude viditeľná aj cez telesá, v ktorých sa nachádza. To nám umožní s kostrou pohodlne pracovať, keď ju budeme umiestňovať do nášho panáka.


Dobre. Nejaké minimálne znalosti už máte, môžete skúsiť urobiť nášmu krabicovému panákovému kostrou.

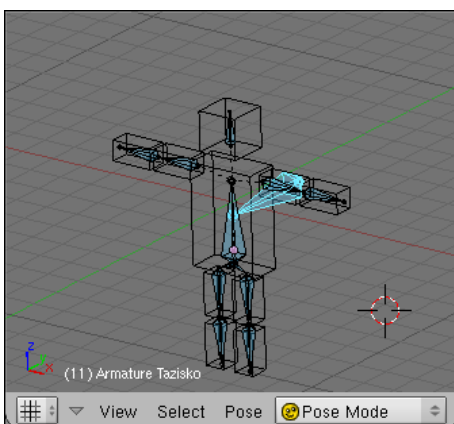
Nechajte sa inšpirovať obrázkom č. 6. Hlavná kosť panáka je tá, ktorá prechádza trupom. Kosť hlavy a ramená sú jej potomkovia. Predlaktia sú spojené s ramenami kĺbom. Drobné panvové kosti vyrastajú z toho istého miesta, ako kosť trupu. Tiež sú potomkami trupovej kosti, treba im ale nastaviť ešte jeden detail. Totiž – ak chceme, aby sa panák zohol, otočíme trupovú kosť. Ruky aj hlava sa otočia spolu s trupom, čo je očakávané. Ale keďže sú potomkom trupu aj panvové kosti (a prostredníctvom nich aj celé nohy), pri ohnutí trupu by sa nohy otočili dozadu, čo nie je práve to, čo by sme potrebovali. Preto každej panvovej kosti nastavíme, že má reagovať na presun trupu, ale otočenie a škálovanie trupu má ignorovať. To spravíme tak, že obom kostiam v paneli *Armature Bones* stlačíme tlačidlo *Hinge* (pánt). Je to prvé tlačidlo v treťom rade na obrázku č. 3. Ďalej je to už jasné – stehenné kosti sú kĺbmi spojené s panvovými a lýtkové so stehennými.



Obrázok 6: Kostra

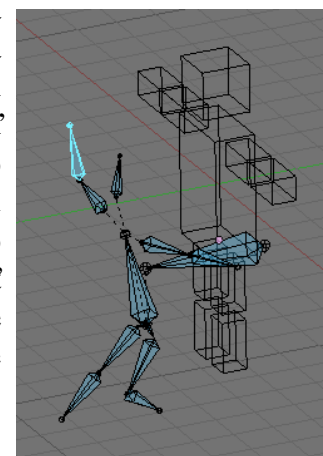
Okrem spomenutých kostí je tam jedna, ktorá trčí panákovu z chrbta. Táto kosť je ešte hlavnejšia než hlavná – trupová kosť je jej potomkom. Veľká kosť je ťažisko celého panáka. Pri animácii je totiž dôležité vedieť, ako sa hýbe celá postava. Ak sa ťažisko správa nezmyselne, pohybmi končatín sa celkový dojem nezachráni. Preto sme ju umiestnili približne do stredu brucha. Ostatné kosti slúžia najmä na to, aby bola figúra v nejakej póze. Touto kosťou figúru hýbeme.

Kostru teda máme ako-tak hotovú, poďme ňou trochu hýbať. Pre pohyb kostrou máme v 3D okne zvláštny režim – režim pózovania (*pose mode*). Prepnete sa naň tak, že aktivujete kostru a buď stlačíte **CTRL-TAB**, alebo z roletového menu vyberiete možnosť  **Pose Mode**.



Obrázok 7: Kostra v režime pózovania

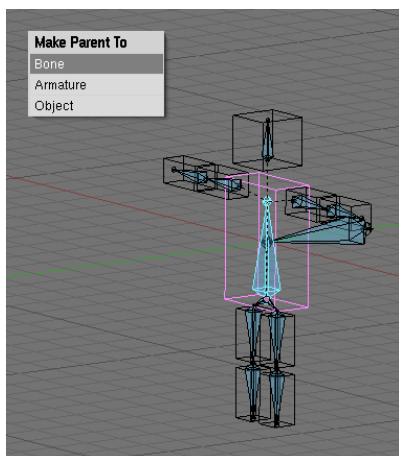
To, že ste v režime pózovania, zistíte podľa toho, že kostra zmodrie (tak ako na obrázku č. 7). Aktívne kosti sú svetlomodré (ako v našom prípade ťažisko). V tomto režime môžete meniť otočenie, polohu a škálovanie jednotlivých kostí a kľučovať ich. Takto môžete kostru pohybovať tak, ako sa vám hodí. Keď sa však znovu prepnete do objektového režimu alebo do režimu úprav, kostra sa vráti do svojho základného stavu. (Ak chcete zrušiť niektorú kosť otočenie, posunutie alebo škálovanie priamo v režime



Obrázok 8: Panák a kostra

pózovania, slúžia na to klasické klávesové skratky **ALT-R**, **ALT-G** a **ALT-S**. Ak chcete uviesť do základného stavu všetky kosti, pred stlačením týchto kláves ich aktivujte klávesou **A**.)

Celé to ale má ešte jednu drobnú slabinu, ktorú môžete vidieť na obrázku č. 8. Panák na kostre nedrží. Kostru sme síce napasovali do pozície krepčiaceho Kozáka, ale krabice, z ktorých sa skladá panák sa ani nepohli. Ešte sme totiž nepovedali, ktorá časť panáka sa má podľa ktorej kosti hýbať. Okolo toho je v Blenderi celá veda (detailedy rozoberieme ďalej v tejto lekcii), teraz to ale spravíme najjednoduchšie, ako sa len dá.



Obrázok 9: Priradenie kvádra ku kosti

Uvedte kostru späť do základného stavu, aby sa opäť nachádzala v panákoví. Stále pri tom zostávate v režime pózovania. Potom pravým kliknutím aktivujte kváder (Blender sa na chvíľu automaticky prepne do objektového režimu), a s pomocou **SHIFT-RMB** aktivujte kosť, ktorá má zvoleným kvádom hýbať. Potom stlačíte **CTRL-P** a keď sa vás Blender spýta, čo presne má byť rodičom kvádra (možnosti sú Bone – kosť, Armature – kostra a Object – objekt), zvolíte Bone. Od tejto chvíle bude kváder s kostrou zviazaný v tom zmysle, že ak kosťou v režime pózovania pohnete, kváder sa pohne spolu s ňou. (Ak kosťou pohnete v objektovom režime alebo režime úprav, nič sa neudeje.)

Zaveste teda jednotlivé kvádre na patričné kosti a vaša prvá figúrka, s ktorou môžete vytvárať jednoduché animácie, je na svete. Môžete skúsiť vytvoriť prvé kroky, lastovičku, kazačok alebo skok znožmo, nechať figúrku, aby si sadla na zem alebo ľahla. Predtým, než sa pustíte do animácie, si danú činnosť vyskúšajte, aby ste vedeli, kde máte kedy ktorú končatinu. Odporúčam animáciu páchať na obrazovke prispôsobenej na tento účel. (Pozrite sa s pomocou **CTRL-ŠÍPKA VLEAVO** a **CTRL-ŠÍPKA VPRAVO**, či nenájdete obrazovku s názvom Animation. Mala by tam niekde byť.) Rovnako oceníte červené tlačidlo v okne časovej osi (Timeline), ktoré uloží polohu všetkých kostí, ktorými ste pohlí a nemusíte pre ne samostatne ukladať kľúče. Dajte si ale pozor a vypnite ho, ak chcete presunúť niečo, čo sa nemá pohybovať. Animujte najprv pohyb ťažiska a až potom mu prispôbte polohu ostatných kostí. Skok znožmo, ktorý sa podaril mne, môžete vidieť na obrázku č. 10.



Obrázok 10: Skok

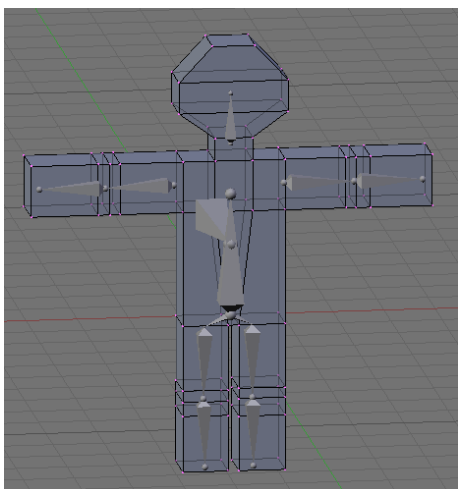
## Čalúnenie

Technika, s ktorou sa stretne v tejto kapitole sa po anglicky nazýva skinning. To je po našom niečo ako „zdieranie z kože“. To, o čo v nej ide je ale proces práve opačný. Totiž – ak si spomeniete na počítačom animované filmy, ktoré ste kedy videli, málokedy sa v nich nachádzajú krabicoví panáci. Väčšinou sú tam postavy pozostávajúce z jedného kusu. A na to, aby vyzerali aspoň trochu živé, je treba zariadiť, aby vedeli ohnúť ruku či nohu a to napriek tomu, že sú z jedného kusa. To znamená, že keď takejto postave vyrobíte kostru, Blenderu treba vysvetliť, ktorý vrchol ku ktorej kosti patrí. Teda nebudete kožu z niečoho sťahovať, ale naopak budete ju na kostru vešať.

Na naše experimenty použijeme kostru z krabicového panáka. Najjednoduchšie bude, ak vytvoríte novú scénu (dvojsípka v roletovom menu scény a tam vybrať ADD NEW), necháte si zo starej všetko skopírovať (Full Copy) a krabice pomažete. Kostra vám bude naďalej skákať, ako ste ju naučili a nemusíte ju to učiť odznova.

Teraz aktivujte kostru a na paneli Armature zapnite tlačidlo Rest Position (odpočinková poloha). Kým je toto tlačidlo stlačené, kostrou sa v pózovacom režime nedá

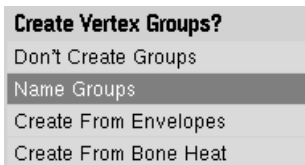
pohybovať, pretože sa uvedie do svojho východiskového stavu. Potom vymodelujte okolo kostry panáka z jedného kusa. Pokúste sa držať aspoň čiastočne predlohy na obrázku č. 11, najmä čo sa týka lakťov a kolien.



Obrázok 11: Model panáka

časti a podľa ktorých kostí ale treba určiť. Preto vám dá Blender ďalšie štyri možnosti, ktoré môžete vidieť na obrázku č. 13.

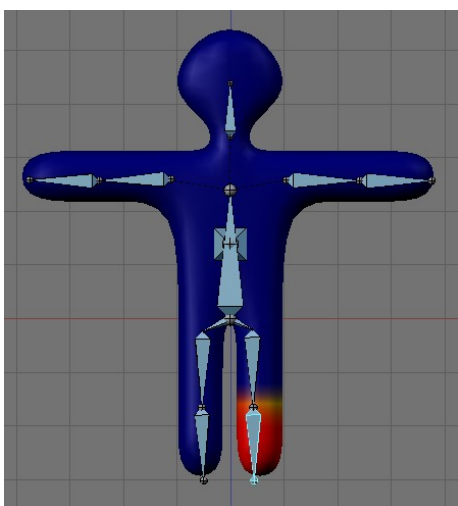
Prvá možnosť Don't Create Groups (nevytvárať skupiny) je vhodná pre tých, ktorí si chcú všetko urobiť sami. Ku každej kosti, od ktorej chcete, aby nejakou časťou panáka hýbala, treba vytvoriť skupinu vrcholov, ktorá sa nazýva rovnako, ako daná kosť. Na pohyb kosti potom reagujú iba vrcholy z tejto skupiny. Druhá možnosť Name Groups vám ušetrí kúsok roboty – ku každej kosti, ktorá má zapnuté, že má niečo deformovať (ak si pozriete obrázok č. 3, tak pri výbere danej kosti musí byť stlačené to tlačidlo



Obrázok 13: Skupiny vrcholov

Deform – štandardne je to zapnuté) vám automaticky vytvorí skupinu vrcholov s rovnakým menom. V žiadnej z týchto skupín zatiaľ nebude ani jeden vrchol, ale aspoň viete, čo všetko máte na starosti. Ďalšie dve možnosti vám vytvoria skupiny vrcholov a k tomu sa pokúsia do každej skupiny vložiť vrcholy, ktoré vyzerajú, že by do nej mohli patriť. Vrátime sa k nim neskôr, tentokrát vyberte možnosť Name Groups.

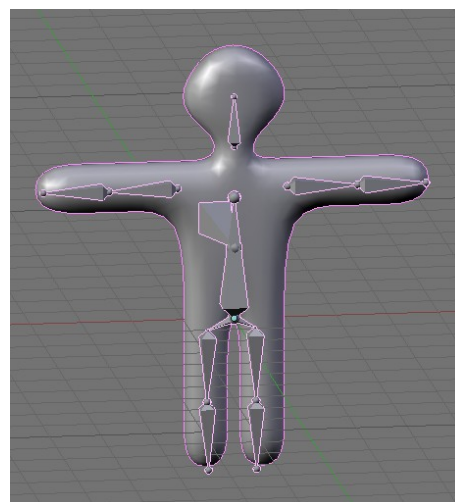
Prázdne skupiny teda pre náš objekt máme vytvorené. Keď si otvoríte okno s osnovou (Outliner), môžete ich tam vidieť rovnako, ako na obrázku



Obrázok 15: Weight Paint

Keď je panák hotový, použite na neho modifikátor Subsurf a vyhladte ho. Aktivujte panáka v objektovom režime, kliknutím **SHIFT-RMB** aktivujte aj kostru (bude to vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 12) a stlačte **CTRL-P**. Z ponúkaných možností tentokrát vyberte Armature. (V tejto fáze je naozaj dôležité, aby bola kostra vo svojej základnej polohe a nie v tvare, do ktorého je nakľúčovaná v prvom snímku. Ak ju do tohto tvaru nevediete, bude vám to vyrábať divné veci.)

Voľba Armature spôsobí, že rozličné časti panáka budú pri animácii meniť svoju polohu podľa jednotlivých kostí. Ktoré



Obrázok 12: Subsurf a vyhladenie

č. 14. Ostáva ich iba naplniť. Najlepšie bude použiť na to nástroj, o ktorom už bola reč v lekcii č. 11 – maľovanie váhy jednotlivých vrcholov. Takže aktivujte panáka, na paneli Link and Materials (tlačidlá úpravy) v skupine Vertex Groups vyberte skupinu Lytko.L (ak ste si ľavú lýtkovú kosť pomenovali nejakou inak, tak použite to vaše meno...) a klávesovou skratkou **CTRL-TAB** sa prepnete do režimu maľovania váhy (Weight Paint). Znáмым spôsobom (detaily v lekcii č. 11) teraz určite, ktorými časťami panáka má ľavá lýtková kosť hýbať. To, čo namaľujete na

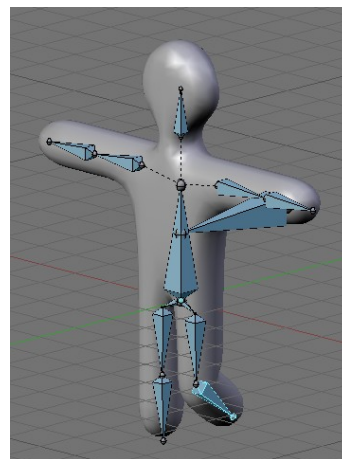


Obrázok 14: Outliner

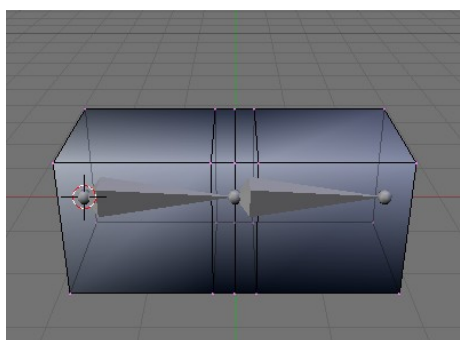
červeno, bude patriť do skupiny na 100%, čím bližšie k modrej, tým je príslušnosť ku skupine menšia. Výsledok by mohol vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 15.

Keď teraz aktivujete kosť, prepnete sa do režimu pózovania vypnete `Rest Position` na paneli `Armature` a pohnete ľavou lýtkovou kosťou, pohne sa spolu s ňou aj dolná časť nohy. Tým, že to funguje, sa môžete pokochať na obrázku č. 16. Teraz už iba zostáva určiť skupiny vrcholov pre ostatné kosti a môžete panáka animovať.

To, že v prípade príslušnosti k jednotlivým kostiam môžeme použiť maľovanie váhy je veľká výhoda. V miestach, kde jednotlivé kĺby na seba nadväzujú sa totiž bežne stáva, že niektoré vrcholy patria do viacerých skupín. Takéto vrcholy sú potom ovplyvnené viacerými kosťami. Ak sú vrcholy vo všetkých skupinách na 100%, vplyv každej kosti sa berie do úvahy rovnako. (Ako uvidíte neskôr, toto sa dá zmeniť.) To ale nie je vždy presne to, čo potrebujeme. a miesto, kde sa najčastejšie vyžaduje, aby sa vrcholy správali inak, sú práve kĺby.



Obrázok 16: Noha sa hýbe

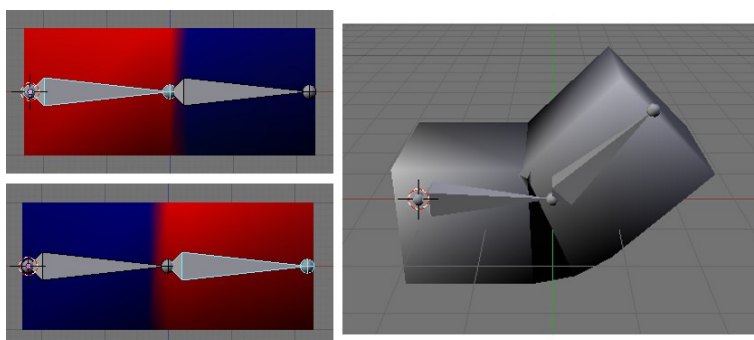


Obrázok 17: Kĺb

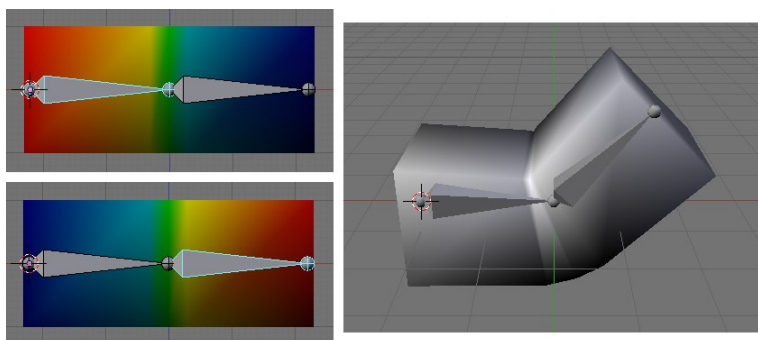
Predstavte si napríklad situáciu, ktorú môžete vidieť na obrázku č. 17. Máte kváder, ktorý by ste v strede chceli ohnúť. Kváder pozostáva z piatich vrstiev – z ľavej a pravej podstavy a z troch vrstiev v strede. Prvý spôsob priradenia, ktorý človeku napadne, je taký, že ľavej kosti treba priradiť ľavé tri vrstvy a pravej kosti pravé tri vrstvy. Stredná vrstva bude teda v oboch skupinách. V prípade takéhoto rozloženia sa bude pri ohybe kĺb správať tak, ako môžete vidieť na obrázku č. 18 vpravo. Stredná vrstva sa zošikmí, pretože je ovládaná oboma kosťami, ale ostatné vrstvy sa otáčajú zároveň s kosťami. To má

ale ten nevítaný dôsledok, že už pri malom naklonení sa vnára jedna plocha do druhej.

Lepšie riešenie môžete vidieť na obrázku č. 19. K ľavej kosti patrí prvá vrstva zľava úplne, druhá na 75%, stredová na 50% a štvrtá na 25%. Podobne k pravej kosti patrí pravá vrstva úplne a potom to smerom vľavo po 25% klesá. (Keď to budete farbiť, nezabudnite na zadnú stranu kvádra.) Takéto nastavenie má tú výhodu, že napríklad druhá vrstva zľava je na 75% ovládaná ľavou kosťou a na 25% pravou kosťou a tým pádom pri pohybe pravej kosti zmení svoj smer. Síce jemne – otočí sa iba o štvrtinu uhla, o ktorý sa otočí pravá kosť – ale na to, aby sa horné plochy neprekrývali, to stačí.



Obrázok 18: Ostrý prechod medzi kosťami



Obrázok 19: Jemný prechod medzi kosťami

s pomocou ktorého by sme si mohli robotu zjednodušiť – buď Blenderu prenechať starosť

Vráťme sa teraz späť k nášmu panákovi. Ak robíte model, ktorý chcete animovať, väčšinou nie je problém si podľa jednotlivých kostí vyrobiť skupiny vrcholov a celý model takto rozhábať. Má to tú výhodu, že si skupiny vrcholov spravíte presne tak, ako chcete. Nevýhodou je, že je to prácne a že to dlho trvá. Bolo by príjemné, keby existoval spôsob,

o vytváranie skupín úplne, alebo ho aspoň primäť k tomu, aby nejaké skupiny vytvoril a my si ich potom môžeme upraviť tak, ako chceme.

Takéto spôsoby existujú hneď dva. Prvý z nich je systém obalov okolo kostí. Aktivujte kosť a na paneli *Armature* (obrázok č. 5) zvolte namiesto tlačidla *Octahedron* možnosť *Envelope*. Kostí sa prestanú zobrazovať v podobe natiahnutých osemstenov (octahedron znamená osemsten), ale budú vyzeráť tak, ako môžete vidieť na obrázku č. 20. Konce každej kosti budú vyzeráť ako guľôčky a okolo každej kosti je vykreslený priehľadný obal (envelope znamená obal), ktorý označuje sféru jej vplyvu.



Obrázok 21: Hotové obaly

Môžete meniť veľkosť guľôčok (tak, že guľôčku v režime úpravy aktivujete a stlačíte klávesu **S**) aj veľkosť sfér vplyvu (tak, že aktivujete v režime úpravy alebo pózovania celú kosť a stlačíte **ALT-S**). Obaly sa vykresľujú iba okolo tých kostí, ktoré majú zapnuté *Deform*. Veľkosť obalu kosti môžete nastaviť aj číselne na paneli *Armature Bones* v kolónke *Dist*.

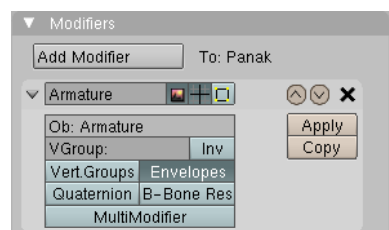


Obrázok 20: Envelopes

Stačí teda upraviť sféry vplyvu kostí tak, aby pokrývali celý model. Ak nejaké oblasti modelu pokrývajú viaceré obaly, nevadí. Vrcholy budú vo viacerých skupinách, pričom sa vezme do úvahy veľkosť obalov, vzdialenosť od kosti a váha jednotlivých kostí (to je to číslo, ktoré sa nastavuje na paneli *Armature Bones* v kolónke *Weight* – čím je väčšie, tým

je daná kosť „dôležitejšia“) podľa toho sa vypočíta miera príslušnosti k jednotlivým skupinám. Keď vaše obaly budú vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 21, znovu aktivujte model a (potom) kosť, stlačte **CTRL-P**, vyberte možnosť *Armature* a z ponúknutých možností vyberte *Create From Envelopes* (vytvorí podľa obalov). Skupiny vrcholov sa vytvoria podľa toho, ako ste nastavili obaly jednotlivých kostí.

Tento spôsob môžete použiť aj bez toho, aby ste vytvárali skupiny vrcholov. Treba ale dozrieť na dve veci. V prvom rade musíte zabezpečiť, aby mala kosť na paneli *Armature* v sekcii *Deform Options* zapnuté tlačidlo *Envelopes* (obaly). Druhá vec, ktorú treba urobiť, je povedať modelu, podľa ktorej kosti sa má vlastne správať. To spravíte tak, že modelu vytvoríte modifikátor typu *Armature* – robí sa to na paneli *Modifiers*, ktorý môžete vidieť na obrázku č. 22. Modifikátoru nastavíte, ako sa volá kosť, podľa ktorej sa má model správať (v našom prípade je to tiež *Armature*) a zapnete tlačidlo *Envelopes*, ktoré modifikátoru povie, že sa majú používať obaly kostí. A to je všetko. Tento spôsob má tú výhodu, že keď napríklad zmeníte veľkosť obalu niektorej kosti, nemusíte zakaždým vytvárať nové skupiny vrcholov, ale rovno to funguje. Nevýhodou je, že keďže skupiny vrcholov nemáte, nemôžete ich ani dodatočne pozmeniť.



Obrázok 22: Kostra ako modifikátor

A ak by ste chceli aj jedno aj druhé – teda skupiny vrcholov aj obaly, môžete na paneli *Armature Bones* stlačiť niektorým kostiam tlačidlo *Mult* (z anglického *multiplication* – násobenie). Vtedy sa všetkým vrcholom vo vnútri obalu týchto kostí bude percento príslušnosti k skupine vrcholov násobiť váhou (*Weight*) kosti v obale.

Druhý spôsob vyžaduje ešte menej prípravy, než obaly kostí. Cenou je samozrejme to, že do toho, ako skupiny vytvorí, nebudete Blenderu môcť žiadnym spôsobom hovoriť. Podobne ako

v predošlom prípade pripojíte model ku kostre, vyberiete *Armature*, ale potom vyberiete poslednú možnosť – *Create From Bone Heat* (vytvorí podľa tepla kostí). V tomto prípade Blender vykoná nejaké výpočty, ktoré sú založené na šírení tepla a skupiny vrcholov pre jednotlivé kosti urobí, ako najlepšie vie. Často sa mu to podarí dosť dobre. A ak vám niečo nevyhovuje, nie je problém si to upraviť premaľovaním patričnej skupiny.



Obrázok 23: Ten istý skok s iným modelom

Čalúnenie niekedy môžete výhodne kombinovať s predšlou metódou. Napríklad ak modelujete postavu, oči sa zvyčajne vytvárajú ako samostatné objekty. Takže telo rozhýbate s pomocou kostry čalúnením, ale oči nastavíte ako potomkov kosti, ktorou ovládate hlavu. Tak sa budú pohybovať spolu z hlavou a nebudú z nej vypadávať. Okrem toho môžete zriadiť ešte ďalšiu kosť, ktorá nebude mať zapnuté *Deform*, bude sa pohybovať samostatne a očiam nastavíte väzbu *Track To*, aby boli natočené vždy k tejto kosti. Takto môžete jednoducho animovať, kam sa postava pozerá.

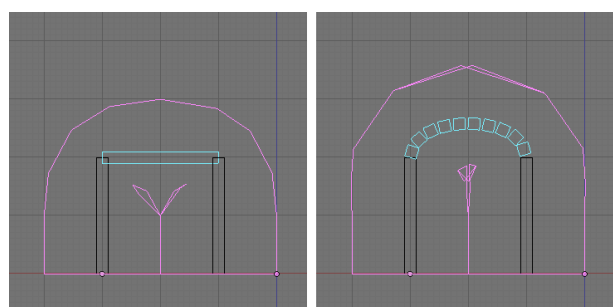
Vráťme sa ešte na chvíľu k panelu *Armature* z obrázka č. 5. V sekcii *Display Options* sú tam štyri tlačidlá, ktoré určujú, ako sa bude kostra zobrazovať. O dvoch z nich – o *Octahedron* a *Envelope* sme si už niečo povedali. Možnosť *Stick* (štangľa) spôsobí, že sa jednotlivé kosti zobrazia ako úzke paličky. Táto možnosť je optimálna pre samotnú animáciu. Kosti nezaberajú veľa miesta a je vidieť to podstatné – model.



Obrázok 24: Stick

Posledná možnosť je *B-Bone*. Podobne, ako zobrazenie *Envelope* poskytovalo o kostiach nejakú informáciu navyše, aj v zobrazení *B-Bone* môžete na kostiach vidieť niečo, čo v bežnom zobrazení nevidíte. Totiž – každá kosť sa môže skladať z menších segmentov. Koľko ich presne je, nastavíte jednotlivým kostiam v paneli *Armature Bones* v kolónke *Segm* (tradične obrázok č. 3).

Kosti rozdelené na viacero segmentov sa potom správajú ako krivky *B-splajny*. To znamená, že sa môžu ohýbať a prípadne aj pozdĺžne rotovať, aby pekne nadväzovali na ďalšie kosti. A keď sa prepnete na zobrazenie *B-Bone*, nevidíte kosť ako pevnú tyč, ale uvidíte jej jednotlivé segmenty.



Obrázok 25: B-Bone

Na obrázku č. 25 vidíte objekt s kostrou zobrazenou ako *B-Bone*. Vľavo pozostáva stredná kosť z jedného kusa, vpravo z desiatich. Kosti delené na segmenty môžete použiť pri vytváraní chrbtice alebo vecí, ktoré majú podobnú štruktúru, prípadne s ich pomocou môžete vytvoriť kosti, ktoré sa síce neohýbajú, ale zato pozdĺžne otáčajú,

napríklad ľudské predlaktie. (Skutočné predlaktie má to otáčanie vyriešené pomocou dvoch kostí, Blenderu stačí jedna.) Nevýhodou je, že kosť rozdelená na segmenty nemá pevnú dĺžku a prejaví sa to aj na modeli, čoho je obrázok č. 25 jasným príkladom. Preto sú takéto kosti vhodné najmä pre štylizované animované postavičky, kde natiahnutie nejakej končatiny až tak veľmi nevedí.

Panel *Armature Bones* nadobúda rôznu podobu v závislosti na tom, či je kostra práve v režime pózovania, alebo v režime úpravy. V prípade, že sa nachádza v režime pózovania, môžete na ňom nájsť kolónky *In* a *Out*, ktoré určujú, ako má práve aktívna kosť rozdelená na segmenty

nadväzovať na predchádzajúcu a nasledujúcu kosť. Parametre môžu nadobúdať hodnotu od 0 do 2, pričom 0 znamená, že segmentovaná kosť na susednú kosť vôbec nadväzovať nemusí – kĺb bude dobre viditeľný – a 2 znamená, že na ňu má nadväzovať veľmi. Keď je na oboch koncoch nastavená hodnota 2, segmentovaná kosť so svojimi susedmi pôsobí dojmom jedného súvislého celku, ktorý je iba v strede trochu poohýbaný. Štandardná hodnota je 1. Je použitá aj na obrázku č. 25 vpravo.

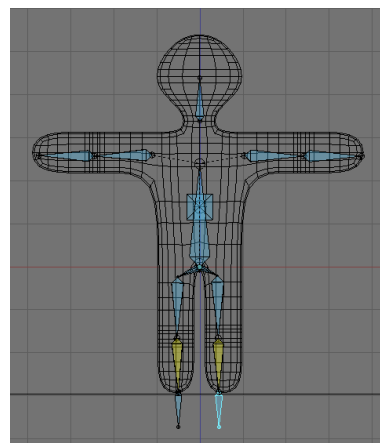
## Inverzná kinematika

Spraviť modelu kosťu a povedať, ktoré kosti budú hýbať ktorou časťou modelu by ste teda vedeli. Poďme sa teraz pozrieť na niektoré detaily, ktoré nám uľahčia animáciu.

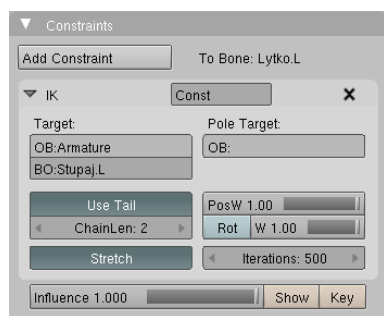
V prvom rade, celá animácia, ktorú sme doteraz robili, fungovala tak, že sme nastavili hlavnú kosť, potom jej potomkov, potom potomkov tých potomkov atď. až po konce rúk či nôh. Tento prístup sa označuje ako FK (z anglického forward kinematics – dopredná kinematika). Má ale drobné (no dobre, aj väčšie, než drobné) nedostatky. Predstavte si, že animujete takú bežnú vec, ako je chôdza. Keď chodíte, funguje to tak, že nohu položíte na zem a kým presúvate ťažisko smerom dopredu, noha sa zeme dotýka stále na tom istom mieste. No a teraz si skúste predstaviť, že tento jednoduchý opis máte previesť do animácie metódou FK. Vzhľadom na to, že nemôžete koncovú kosť skrátka chytiť a dotiahnuť tam, kam potrebujete, ale musíte všetko nastavovať od hlavnej kosti, je udržanie konca nohy na jednom mieste naozaj syzifovská úloha. A práve v tejto situácii prichádza na pomoc vec so značkou IK (inverse kinematics – inverzná kinematika).

Inverzná kinematika je vec, ktorá umožňuje manipulovať s koncovou kosťou a pritom dúfať, že ostatné kosti v reťazci, ktorý k tejto kosti vedie, sa nejako rozumne usporiadajú. Je okolo toho nejaká zaujímavá matematika, ale o tú sa postará Blender.

Ako sa to používa? Ukážeme si to na našom panáčkovi. Uvedte kosťu do základného stavu (tlačidlo Rest Position) a pod každú nohu umiestnite ešte jednu kosť tak, ako to môžete vidieť na obrázku č. 26 (kosti som pracovne nazval Stupaj.R a Stupaj.L). Obom novým kostiam nastavte na paneli Armature Bones, že nemajú žiadneho predka a vypnite im Deform, pretože nebudú priamo deformovať žiadnu časť modelu. Keď to nastavíte, prepnete kosťu do režimu pózovania a skúste kosťami pohnúť. Mali by sa pohybovať voľne bez ohľadu na ostatné kosti. (Vypli ste Rest Position?)



Obrázok 26: Kosti Stupaj.R a Stupaj.L



Obrázok 27: IK Solver

A teraz príde to hlavné. Ostaňte v režime pózovania, vyberte lýtkovú kosť a medzi tlačidlami úpravy nájdite panel Constraints (väzby). Stlačte tlačidlo Add Constraint (pridať väzbu) a vyberte IK Solver (riešiteľ IK). Ukáže sa panel, ktorý môžete vidieť na obrázku č. 27.

Na paneli treba ešte nastaviť nejaké detaily. Prvý je ten, že tlačidlo ChainLen nastavíte na 2. To znamená, že reťazec kostí, pre ktorý sa bude IK počítať bude mať dvoch členov – teda v našom prípade lýtkovú a stehennú kosť. Keby sme to nenastavili, Blender by zobral najdlhší reťazec, ktorý sa dá použiť a teda by hýbal lýtkom, stehnom aj panvou, čo nechceme, pretože by to panáka deformovalo v páse. (Ak by ste vypli tlačidlo Use Tail, samotná lýtková kosť by sa do dĺžky nerátala a reťazec by mal členov troch a teda by sa znovu deformovalo až po panvu. Toto tlačidlo je tam iba kvôli kompatibilite so staršími verziami Blenderu.)

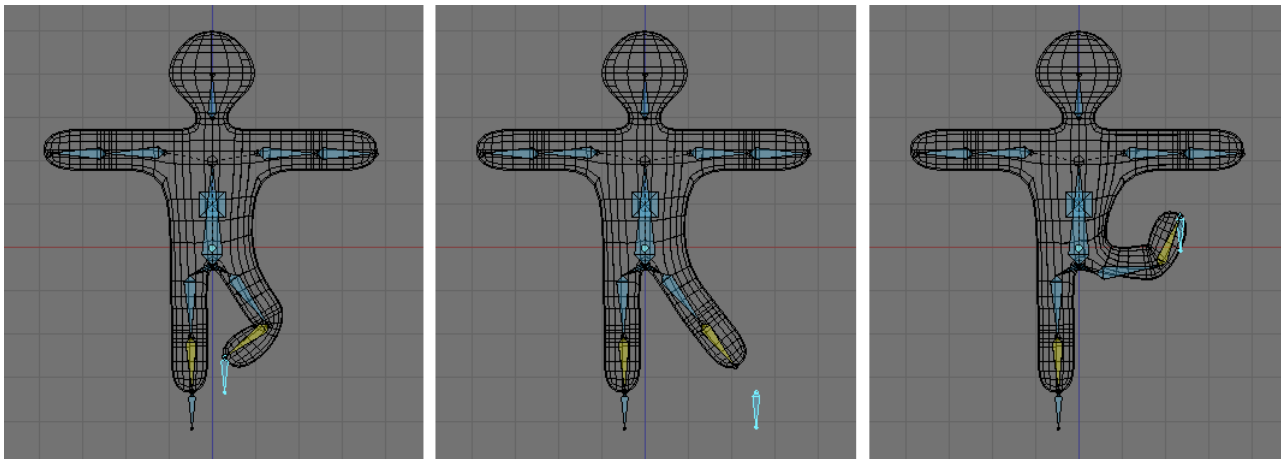
Druhá vec, ktorú je treba nastaviť je to, aby lýtková kosť podľa možnosti končila tam, kde začína novozriadená kosť Stupaj. Túto kosť treba nastaviť ako cieľ (po anglicky Target).



Problém je v tom, že keď sa ju budete snažiť vnútiť Blenderu ako cieľový objekt, tak vám ju nezožerie. Objekt je totiž celá kostra. Dajte tam teda meno kostry (v mojom prípade *Armature*) a až potom sa objaví kolónka *BO*: do ktorej môžete napísať meno samotnej kosti, ku ktorej má lýtko smerovať.

Pre úplnosť už len dodajme, že ak stlačíte tlačidlo *Rot*, lýtko bude kopírovať otočenie cieľovej kosti. V tomto prípade sa nám to ale nehodí, takže to nerobte.

Ako to pracuje, môžete vidieť na obrázku č. 28. Ak niekam presuniete cieľovú kosť, celý reťazec sa preusporiada tak, aby na nej končil. Keď k cieľovej kosti nedočiahne, aspoň sa natočí určeným smerom.



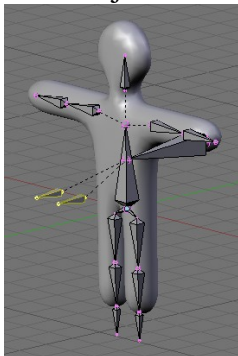
Obrázok 28: IK v činnosti

Rovnako teraz zriadte inverznú kinematiku druhej nohy. Kostí, ktoré majú nastavené IK sú kvôli lepšej orientácii farebne odlišené – majú svetlookrovú farbu.

Výhody takéhoto nastavenia pri animácii chôdze sú zrejmé. Nohu dostaneme presne tam, kam potrebujeme bez toho, že by sme sa museli babrať s presným otáčaním viacerých kostí. Je tu ale ešte drobný zádrheľ, ktorý je dobre zobrazený na obrázku č. 29 – kolená sa otáčajú, kam ich práve napadne. Právě panákové koleno vyzerá celkom zdravé, ale s tým ľavým to vyzerá na škaredé vykĺbenie a možno aj fraktúru.



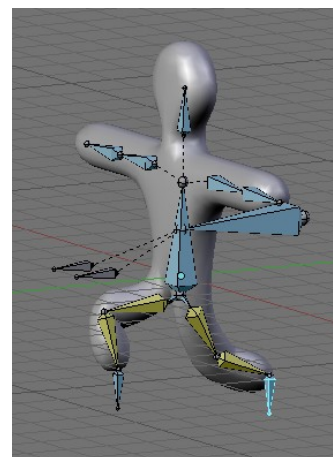
Obrázok 29: Obojstranné koleno



Obrázok 30: Kolená

Situácia však nie je kritická. Treba si ale zriadiť ďalšie dve kosti (*Koleno.L* a *Koleno.R*). Kostí vytvoríte vysúvaním z kolien, potom ich ale od stehenných kostí odpojte (vypnúť tlačidlo *Con* na *Armature Bones*), vypnite *Deform*, presuňte kúsok dopredu a hore, premenujte a ako rodiča im nastavte priamo ťažisko. Výsledok vašej roboty by mohol vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 30.

Teraz zriadime stehenným kostiam väzbu, aby smerovali ku kostiam určujúcim, ktorým smerom sa má koleno ohýbať. Tí, ktorí čítali predošlú lekciu vedia, že na podobné účely sme používali väzbu *Track To*. Tá má však pre naše potreby drobnú nevýhodu. Neustále sa snaží byť niektorou súradnicou smerom hore. To by v našom prípade mohlo viesť k tomu, že by kosť síce ukazovala správnym smerom, ale pritom sa otočila okolo svojej osi a spolu s ňou by sa otočila aj noha, takže by vyzerala, ako keď sa žmýka uterák. K dispozícii ale máme väzbu, ktorá robí to, čo potrebujeme a pritom zachováva v maximálnej možnej miere otočenie kosti vzhľadom na predošlú. Je to prekvapivo väzba *IK Solver*. Stačí jej iba nastaviť



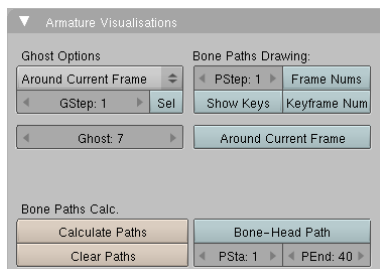
Obrázok 31: Väzby na stehnách

ChainLen na 1. Nastavte túto väzbu obom stehenným kostiam a ako cieľ im nastavte kosti predstavujúce smer ku kolenám. Od tejto chvíle sa kolenná nebudú ohýbať, kam im práve napadne, ale budú otočené dopredu. Ak ale chcete, aby panák otočil skrčenú nohu nabok, nič vám nebráni presunúť ovládaciú kosť niekam inam. Fungujúcu verziu môžete vidieť na obrázku č. 31.

IK Solver samozrejme nie je jediná väzba, ktorú pri vytváraní kostry môžete používať. V prípade, že to okolnosti vyžadujú (a pri komplikovanejších kostrových systémoch často naozaj vyžadujú), môžete siahnuť po ktorejkoľvek väzbe.<sup>2</sup>

Skôr než sa pustíme do ďalšej témy, spomeňme ešte niekoľko detailov, ktoré môžu prácu s kostrou zjednodušiť. Prvá vec, ktorá sa vám môže hodiť, je tlačidlo X-Axis Mirror na paneli Armature. Totiž, väčšina symetrických modelov sa modeluje zo zapnutým modifikátorom Mirror. To poskytuje možnosť modelovať iba jednu stranu modelu a druhá bude skrátka symetrická. (Spomeňte si na štvrtú lekciiu.) Keď máte teda model hotový a na paneli modifikátora ste stlačili tlačidlo Apply, takže symetrická polovica sa stala reálnou, chceli by ste modelu vyrobiť kosť. Lenže kosť bude pravdepodobne tiež úplne symetrická. Aby ste teda nemuseli vytvárať každú stranu zvlášť, stlačte tlačidlo X-Axis Mirror.

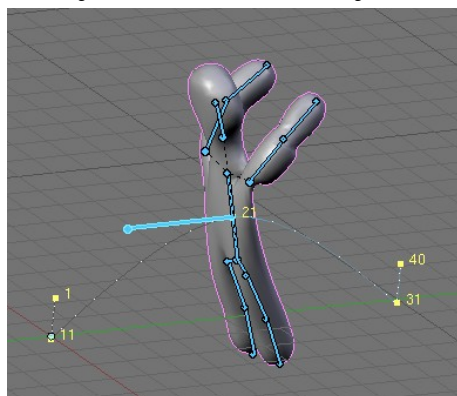
V tomto prípade sa kosť bude správať podobne, ako model s modifikátorom Mirror. Všetky kosti v nej ale budú reálne a to, ktorá kosť vpravo patrí ku ktorej kosti vľavo, sa rozozná iba podľa ich mien. Ľavá a pravá kosť, ktoré si navzájom zodpovedajú, sa musia volať rovnako okrem koncovky. Meno ľavej kosti bude končiť na \_L (akože left – vľavo) a meno pravej kosti bude končiť na \_R (right – vpravo). Kostí, ktoré pridávate, budú túto konvenciu dodržiavať automaticky, ale dbajte na to, aby ostala zachovaná, ak budete kosti premenovávať. Ako uvidíte v podkapitole o animácii chôdze na strane 12, dodržiavanie tejto konvencie je užitočné aj na iné veci, než modelovanie kostry. Ak chcete z kosti, ktorá sa nachádza v rovine symetrie (a teda nemá žiaden profajšok) vysunúť dve kosti, jednu vpravo a jednu vľavo, namiesto klávesy E treba stlačiť SHIFT-E.



Obrázok 32: Armature Visualisation

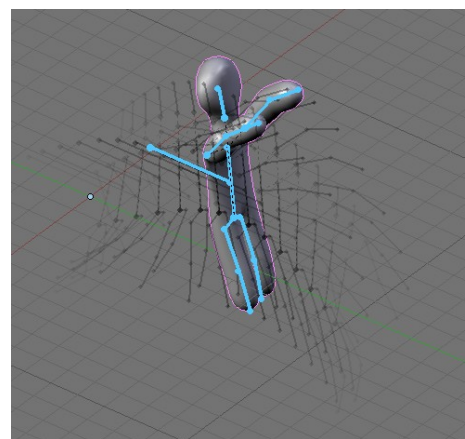
Ďalšia šikovná vec je panel Armature Visualisation (zobrazenie kostry), ktorý sa objaví medzi tlačidlami úpravy, keď kosť prepnete do režimu pózovania a ktorý môžete vidieť na obrázku č. 32. Umožňuje vám počas animácie zobraziť polohu kostry nie len v aktuálnom snímku, ale aj v niektorých susedných, takže máte lepšiu predstavu, ako sa objekt hýbe a kde sa bude nachádzať vzhľadom na ostatné objekty. Ak nastavíte hodnotu Ghost (duch) na 7, vykreslí sa poloha kostry

v siedmych snímках dopredu a v siedmych snímках dozadu.



Obrázok 34: Bone Paths

Čím je snímok vzdialenejší od aktuálneho, tým je pozícia kostry menej výrazná. Ako to vyzerá, si môžete pozrieť na obrázku č. 33. Ak nastavíte Gstep na 2, bude sa vykresľovať iba každý druhý obrázok. A ak stlačíte tlačidlo Sel, vykreslia sa iba aktivované



Obrázok 33: Ghost

kosti. Ak nechcete kresliť animáciu okolo aktuálneho snímku, môžete namiesto hodnoty Around Current Frame vybrať On Keyframes (vtedy sa vykreslí poloha kostry na tých

<sup>2</sup> Ukážková kosť je samozrejme veľmi jednoduchá. Ukážky zložitejších vzťahov nájdete na adrese <http://kokcito.tk/tut/rig1.html> alebo na DVD **The ManCandy FAQ**, ktoré si môžete legálne stiahnuť cez torrent, alebo – ak chcete podporiť vývojárov – kúpiť v Blenderovom obchode na adrese <http://www.blender3d.org/e-shop>

snímkoch, na ktorých bol vložený kľúč) alebo In Range (vtedy sa napevno vykreslí poloha kostry na zadanom intervale snímkov).


Ďalšia vec, ktorú si môžete nechať zobraziť sú dráhy jednotlivých kostí (Bone Paths). Keď stlačíte tlačidlo Calculate Paths, Blender vám ukáže, po akej trase sa pohybujú konce aktívnych kostí. Na obrázku č. 34 je zobrazená trasa ťažiska pri skoku. Ak stlačíte tlačidlo Show Keys (ukázať kľúče), body, v ktorých je kosť kľúčovaná, sa zvýraznia a ak si k tomu zapnete ešte aj tlačidlo Keyframe Num, zobrazí sa pri kľúčoch aj číslo rámcu. Ak nechcete vykresľovať trasy koncov kostí, ale ich začiatkov, zapnite tlačidlo Bone-Head path. A ak chcete niektorým kostiam zobrazenie trás vypnúť, aktivujte ich a stlačte Clear Paths.

A nakoniec, podobne, ako má vrstvy 3D okno a vy si môžete objekty rôznych typov odkladať do rôznych vrstiev, rovnako každá kostra má k dispozícii šesťnásť vrstiev a vy si môžete kosti do nich upratať. V ktorej vrstve sa kosť nachádza, určíte stlačením jedného z tých šesťnásť tlačidiel bez nadpisu, ktoré sa nachádzajú na paneli Armature Bones a ktoré vrstvy sa majú aktuálne zobraziť, určíte šesťnástimi tlačidlami na paneli Armature. (S pomocou SHIFT-LMB ich môžete vybrať aj viacero naraz.) V prípade rozsiahlejších kostrových systémov je to veľmi užitočná vec.

## Editor akcií

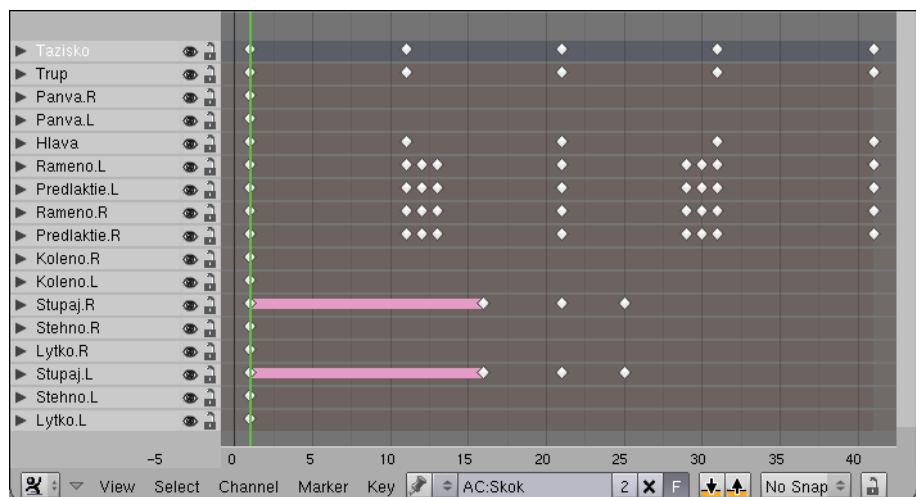
Keď ste sa už chvíľu s animáciou hrali, pravdepodobne ste prišli na to, že s jednou kostrou sa dá robiť mnoho rôznych vecí. Kostra môže skákať, chodiť, plávať, mávať, robiť kotrmelce a to stále hovoríme iba o kostre, ktorá je viacmenej ľudská. Doteraz sme ale pracovali tým spôsobom, že sme všetko, čo sme od kostry chceli, plácli do jednej sekvencie. Kostra robila všetky tie veci jednu po druhej a my sme pri tom neuvažovali nad tým, nejako ich od seba oddeliť, aby mohli byť použité v patričnom čase na patričnom mieste.

Druhá vec, nad ktorou ste už možno uvažovali, je práca s kľúčmi na kostre. Keď aktivujete jednu konkrétnu kosť, môžete v IPO editore do detailov vidieť, čo všetko sa s ňou deje. Ale nemáte veľmi možnosť sledovať, čo sa práve deje s ostatnými kosťami.

Oba tieto problémy do istej miery rieši editor akcií. Môžete ho vidieť na obrázku č. 35. Do editora akcií sa prepnete tak, že ako typ okna nastavíte ikonu  Action Editor (ikona je niektorými ľuďmi popisovaná ako ikona plavca unikajúceho pred žralokom).

V hlavičke okna (hlavička je na obrázku na spodku), vidíte klasickú dvojšípku, ktorou si môžete vybrať, akú akciu práve idete animovať, prípadne voľbou ADD NEW pridať novú akciu. V kolónke AC: môžete akciu zmeniť názov (nastavili sme ho na Skok) a tým krížikom vpravo môžete akciu zmazať.

V hlavnej časti okna vidíte kosti, ktorým sme v režime pózovania vytvo-



Obrázok 35: Editor akcií

rili nejaké kľúče. (Na prvom snímku sme v tejto akcii vytvorili kľúče všetkým kostiam, takže všetky kosti sú zobrazené aj v editore akcií. Kostí, ktoré sme nijako neanimovali, sú tam ale zbytočne.) Pod zoznamom kostí je časová os. Každý kľúč vložený na niektorú kosť je znázornený ako štvorček na patričnom mieste časovej osi. Ak chcete vidieť, akých hodnôt sa kľúč týka, kliknite na ten

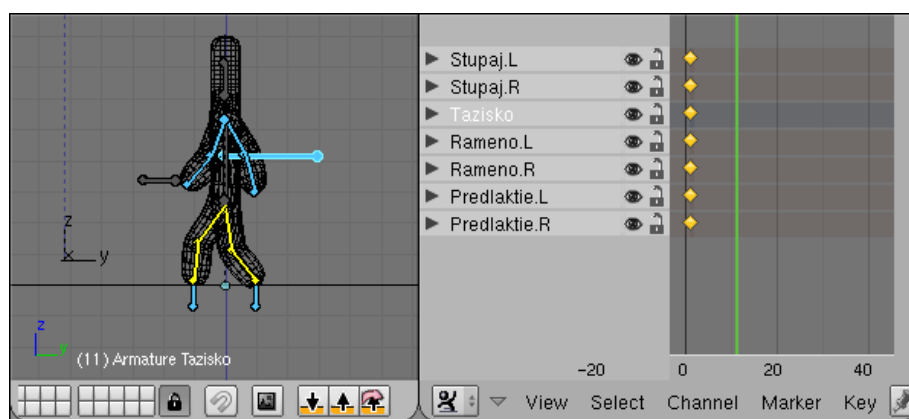
trojuholníček vľavo od názvu kosti. Klávesové skratky fungujú rovnako, ako všade inde v Blenderi. Jednotlivé kľúče môžete aktivovať (aj viaceru naraz klávesou **B**), presúvať (klávesa **G**), kopírovať (klávesa **SHIFT-D**) alebo mazať (klávesa **X**). To je celkom užitočné, ak napríklad chcete, aby náš panák stál na štyridsiatom prvom snímku v rovnakej polohe, ako na prvom, akurát že inde. Stačí aktivovať patričné kľúče všetkých kostí okrem ťažiska na prvom snímku a skopírovať ich na štyridsiaty prvý. Ak chcete aktivovať všetky kľúče pred alebo za aktuálnym snímkom, kliknite **ALT-RMB**. (Hodí sa to napríklad ak chcete do akcie vsunúť niečo nové a všetky kľúče od daného snímku potrebujete presunúť na neskôr.) Ak chcete aktivovať všetky kľúče, ktoré sa nachádzajú na tom istom snímku, ako aktívny kľúč, stlačte **K**. Ak sa poloha kosti medzi niektorými dvomi kľúčmi nemení, je to znázornené svetlofialovým pásom. Podobne ako na časovú os, môžete do editora akcii pridávať značky (pridať značku **SHIFT-L**, presunúť značku **CTRL-L**, zmazať značku **ALT-L**). Pri presúvaní kľúčov je niekedy užitočné zapnúť si nejaký režim prichytávania. V roletovom menu, ktoré sa nachádza na okne vpravo dole, si namiesto No Snap (bez prichytávania) môžete zvoliť napríklad Nearest Frame (najbližší snímok), kedy sa kľúče budú prichytávať k celým snímkom (inak vám nič nebráni umiestniť kľúč napríklad na pozíciu dvanásť a pol snímku, čomu je lepšie sa vyhnúť).

Editor akcií je príjemná vymoženosť a ak pracujete s animáciou modelov s kostrami, je celkom výhodné mať ho zapnutý na animačnej obrazovke namiesto editora IPO kriviek, do ktorej sa prepnete len vtedy, keď to naozaj budete potrebovať.

## Chôdza

Vytvorme si ešte jednu akciu, nech sa neskôr máme s čím hrať. A ako to už býva, keď sa hovorí o tejto téme, bude to animácia chôdze.



Vložte teda novú akciu (v hlavičke editora akcií stlačíte dvojšípku a vyberte **ADD NEW**), aktivujte všetky kosti s kľúčmi (nad menami kostí stlačíte dvakrát **A**) a zmažte (klávesa **X**) nech vám tam nestrašia kľúče z akcie Skok a nech môžete začať s novou akciou. Na časovej osi zapnite automatické nahrávanie, nastavte sa na snímok č. 1 a môžeme začať.



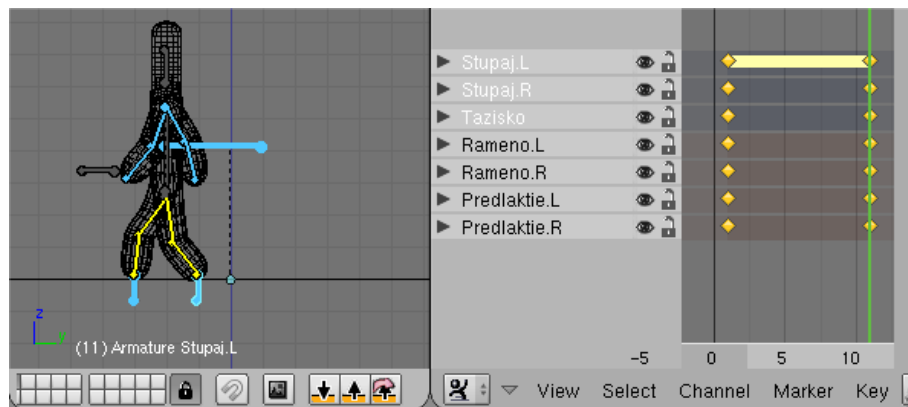
Obrázok 36: Prvý krok

Začneme umiestnením oboch stupají. Jednu dajte presne o jeden štvorček dopredu, druhú presne o jeden štvorček dozadu. Postava bude nad dlážkou nadletovať s vystretými nohami, takže ťažisko posuňte o kúsok nadol, aby boli nohy jemne skrčené. Ruky sú v opačnom postavení ako nohy. Ak je teda

dopredu vysunutá ľavá noha, bude vpredu pravá ruka. Keď to všetko ponastavujete, výsledok by mohol vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 36.

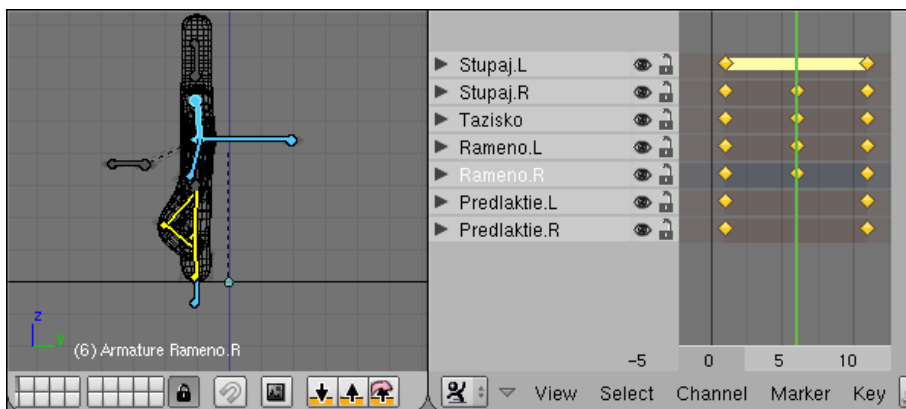
Presuňte sa teraz o desať snímok dopredu (**ŠÍPKA HORE**). Počas tých desiatich snímok sa uskutoční celý krok, takže by bolo dobre, keby situácia vyzerala rovnako, ako na prvom snímku, ale symetricky otočená. Teraz využijeme výhody správneho pomenovania jednotlivých kostí. Keďže sme dodržali konvenciu, že každá kosť, ktorá sa nachádza vľavo má meno končiacie na **.L** a jej profajšok vpravo má úplne rovnaké meno, ale končiacie na **.R**, môžeme Blenderu povedať, aby uložil do odkladacej plochy pozíciu z prvého snímku (tak, že stlačíte ikonu  v hlavičke 3D okna) a potom na jedenástom snímku stlačíte ikonu , ktorá spôsobí, že sa pozícia vloží z odkladacej plochy, ale obrátene. Teda že nastavenia pre kosti vľavo sa aplikujú na kosti vpravo a naopak. Čo je zhodou okolností presne to, čo práve teraz potrebujeme.

Celé to má ešte drobnú slabinu – panák prešľapuje na mieste, pričom by mal byť už o dva štvorčeky ďalej. Posuňte teda na jedenástom snímku ťažisko o dva štvorčeky dopredu (klávesa **CTRL** príde pri presúvaní vhod). Okrem ťažiska treba posunúť o dva štvorčeky aj obe stupaje, inak by si panák zabudol za sebou nohy. Situácia by teraz mala vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 37. V editore akcii môžete vidieť, že sa ľavá stupaj nehýbe, čo je presne to, čo potrebujeme. Ľavá noha stojí na mieste a pravá sa presúva dopredu.



Obrázok 37: O krok ďalej

Keď sa šípkami presúvate od prvého k jedenástemu snímku, zistíte, že sa to síce na chôdzi podobá, ale panák ťahá nohy stále po zemi. A to nie je presne spôsob, akým ľudia chodia. Nič nám ale nebráni previesť patričné úpravy. Prepnete sa na šiesty snímok, zdvihnete ťažisko natoľko, aby bola ľavá noha vystretá, ale stále ešte bola položená na zemi (keď budete ťažisko dvíhať, kliknite

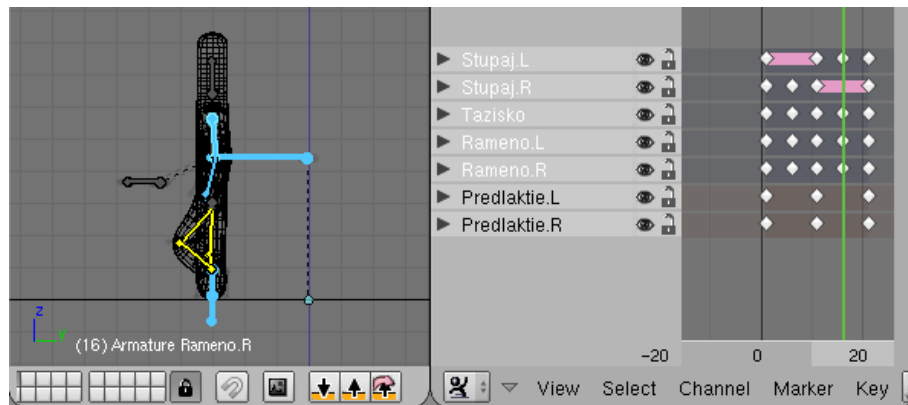


Obrázok 38: Medzikrok

stredným tlačidlom myši, aby ste ho neposunuli dopredu alebo dozadu) a zdvihnite aj pravú stupaj, nech sa pravá noha pri presune dopredu nevtlačie po zemi. Okrem toho sa ešte prepnete na pohľad spredu a otočte ramená o 5 stupňov od tela, nech ruky stále nekmitajú v jednej rovine. Výsledok

by mohol vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 38.

Prvý krok nám ako-tak funguje. Na to, aby sa s touto akciou dalo rozumne pracovať, ale potrebujeme kroky dva. Teraz už ale všetko jednoducho vybavíme cez odkladaciu plochu a nejaké drobné úpravy. Panák po dvoch krokoch (teda na snímku č. 21) bude vyzeráť úplne rovnako, než na prvom snímku, len ťažisko a stupaje budú o štyri štvorčeky ďalej vpred. Pozíciu kostry teda skopírujeme z prvého snímku, vložíme na dvadsiaty prvý (obyčajne a nie prevrátené) a upravíme ťažisko a stupaje. Medzikrok medzi jedenástym a dvadsiatym prvým snímkom bude symetrický oproti tomu, ktorý sa nachádza na šiestom snímku. Klúče na stupajách, ramenách a ťažisku zo šiesteho snímku teda skopírujeme do odkladacej plochy a na šestnástom ich vložíme symetricky otočené. Ťažisko a stupaje znovu posunieme o dva dopredu. Výsledok by mal vyzeráť podobne, ako na obrázku



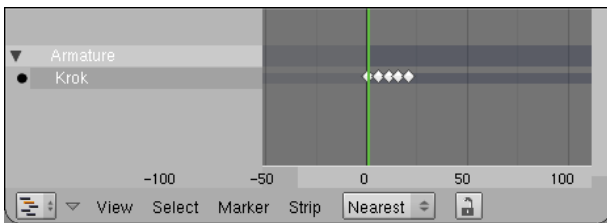
Obrázok 39: Dva kroky

č. 39 s tým rozdielom, že kosť `Stupaj.R` bude mať na šestnástom snímku ešte jeden kľúč. Keďže sa kosť v uvedenom intervale nehýbe, tak som kľúč odtiaľ vymazal. Ak si teraz vyskúšate presun šipkami medzi prvým a dvadsiatym prvým snímkom, panák by mal prejsť svoje prvé dva kroky. Ak niečo nefunguje, opravte to. Ak všetko funguje, vypnite automatické zaznamenávanie polohy na časovej osi, aby ste si niečo omylom nepokazili a tešte sa.


**Úloha č. 1:** Pridajte kľúče aj na kosti panvy, trupu a hlavy, nech sa panák pri chôdzi trochu kýva z boka na bok. Hlava by sa mala nakláňať opačným smerom, ako telo.

## NLA editor

No dobe. Panák nám síce vie urobiť dva kroky, ale k tomu, aby chodil, to má ešte stále celkom ďaleko. Na to by musel krok niekoľkokrát po sebe zopakovať. To sa síce dá dosiahnuť kopírovaním jednotlivých kľúčov stále ďalej a ďalej, ale existuje aj jednoduchší spôsob. Treba siahnuť po nástroji, ktorý sa nazýva NLA editor (non-linear action editor, nelineárny editor akcií), ktorý nám umožní akcie, ktoré sme vytvorili v editore akcií rôznym spôsobom kombinovať.



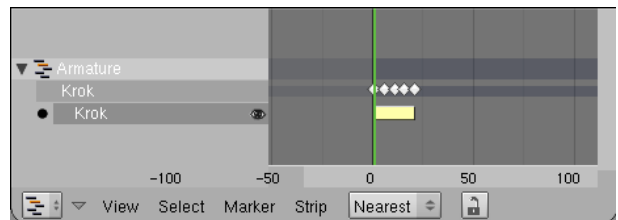
Obrázok 40: NLA editor

NLA editor má rovnako ako editor akcií svoj vlastný typ okna. Prepnete sa do neho v patričnom roletovom menu kliknutím na ikonu  a tesne po prepnutí bude vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 40. Zatiaľ na ňom vidíte všetky objekty z viditeľných vrstiev, ktoré ste sa kedy pokúšali animovať a pri každom

vyznačené snímky, na ktorých sú vložené nejaké kľúče. Keďže aktívna akcia, s ktorou sme naposledy pracovali bola `Krok`, pri kostre `Armature` je zobrazená práve táto akcia.

Aby vedel NLA editor s niektorou akciou pracovať, treba ju najprv skonvertovať na NLA pásik (NLA strip). Akciu aktivujete a stlačíte klávesu `C` (ako convert). Blender sa spýta, či konvertuje správnu akciu a vy mu to odklepnete.

Situácia bude vyzeráť tak, ako na obrázku č. 41. Okrem pôvodnej akcie `Skok` s kľúčmi sa tam nachádza aj nová akcia `Skok`, ktorá je reprezentovaná pásikom. To, či má Blender animovať kosť `Armature` podľa toho, akú má nastavenú aktívnu akciu, alebo podľa toho, ako tam poskladáme tie pásiky, môžete prepnúť kliknutím



Obrázok 41: NLA strip

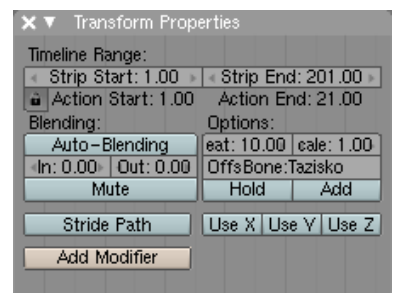


Obrázok 42: NLA vs. Action

na ikonu, ktorá sa nachádza vedľa mena kosti. Rozdiel môžete vidieť na obrázku č. 42. Ak tam je ikona s pásikmi, do úvahy sa berie to, čo nastavíte v NLA editore. Ak je tam topiaci sa

plavec, bude sa kosť správať podľa aktívnej akcie. My sa ale ideme hrať s NLA editorom, takže tam nechajte prvú možnosť.

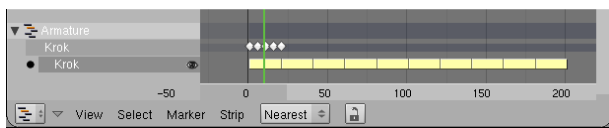
Skúsme najprv presvedčiť nášho panáka, aby nespravil iba dva kroky, ale dvadsať. Aktivujte pásik predstavujúci akciu `krok` a stlačte klávesu `N`. Objaví sa panel, ktorý môžete vidieť na obrázku č. 43 a ktorý predstavuje kľúč ku všetkým nastaveniam, ktoré ohľadom pásika pripadajú do úvahy. V sekcii `Options` nájdete kolónku `Repeat` (opakovať). Možno sa vám bude hľadať ťažko, lebo celý nadpis sa tam nejako nezместil a ostalo tam iba `eat` (jesť). Nedajte sa tým zmiatť a nastavte ho na 10.



Obrázok 43: Vlastnosti pásika

Zmení sa viacero vecí. Jednak sa zmení nastavenie hodnoty `Strip End` (koniec pásika). Namiesto pôvodnej hodnoty 21 je tam zrazu 201. (Hodnoty `Strip`

Start a Strip End môžete ale meniť aj bez ohľadu na počet opakovaní. Celý pásik bude trvať presne toľko, koľko mu poviete, o prípadné spomalenie či zrýchlenie akcie sa Blender postará automaticky.) Rovnako sa zmení výzor pásika v NLA editore. Bude vyzeráť tak, ako na obrázku č. 44. A rovnako sa zmení aj správanie panáka. Namiesto dvoch krokov spraví dvadsať. Skvelé. Má to ale jednu vážnu slabinu. Po každých dvoch krokoch sa panák vráti na začiatok.



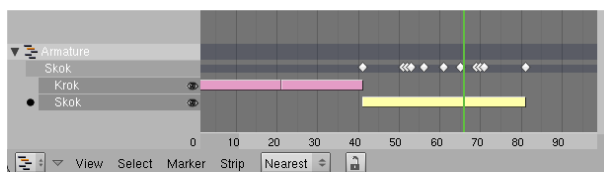
Obrázok 44: Repeat:10

Táto slabina má ale našťastie jednoduché riešenie. Na paneli s vlastnosťami pásika je kolónka `OffsBone` (offset bone, košť odsadenia). Ak chceme, aby animácia nepokračovala stále od počiatočného bodu, ale aby panák spravil tretí krok z toho miesta, kde skončil druhý, treba do tejto kolónky napísať meno kosti, podľa ktorej sa určí, kde má začať ďalšia fáza. V našom prípade to bude `Tazisko`. Výsledné nastavenie môžete vidieť na obrázku č. 43. Ak ste sa úspešne dostali až sem, panák by vám mal chodiť.

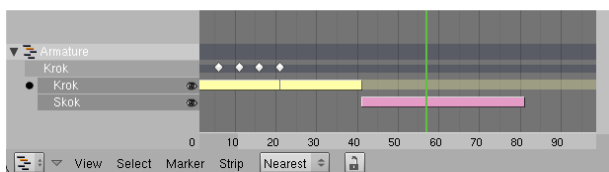
V editore akcii sme ale vyrobili ešte jednu akciu – `Skok`. Ako skombinovať viacero akcií? Ako napríklad urobiť, aby panák spravil štyri kroky, potom previedol skok znožmo a potom spravil ďalšie štyri kroky?

V prvom rade treba zmeniť počet opakovaní na prvom pásiku z desiatich na dve. A potom do toho treba zapojiť akciu `Skok`. Aby ste ju zapojili, najprv sa na chvíľu prepnete do editora akcii. Nastavte akciu `Skok` ako aktuálnu (kliknite na dvojsípku a vyberte ju) a znovu sa vráťte do NLA editora. Skonvertujte klávesou `C` `Skok` na NLA pásik. Potom ho posuňte (áno, klávesa `G`) tak, aby začínal presne tam, kde štyri kroky končia. Výsledok by mohol vyzeráť rovnako, ako na obrázku č. 45.

Keď si túto animáciu necháte prehrať, zistíte, že máte podobný problém, ako pred chvíľou. Panák síce urobí štyri kroky, ktoré za sebou pekne navádzujú, ale na akciu `Skok` sa znovu vráti na začiatok. A nepomôže tomu ani keď pásiku `Skok` nastavíte `OffsBone` na `Tazisko`. Blender totiž spravuje akcie samostatne, kým mu nepoviete, že to má robiť inak. A poviete mu to tak, že aktivujete pásik `Skok` a v paneli `Transform Properties` stlačíte tlačidlo `Hold` (podržať), ktoré sa nachádza hneď pod kolónkou `OffsBone`. To spôsobí, že Blender po skončení akcie neuvedie panáka do pôvodného stavu, ale si zapamätá, ako akcia skončila (znázorní sa to takým pokračujúcim priehľadným pásom) a všetky ďalšie akcie bude odvíjať od toho. Keď teda teraz nastavíte pásiku `Skok` hodnotu `OffsBone` na `Tazisko` (ak ste to ešte doteraz nespravili), skok začne až tam, kde skončila chôdza.



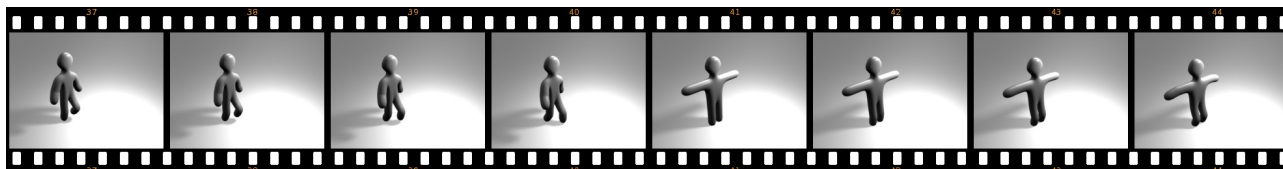
Obrázok 45: Krok a Skok



Obrázok 46: Hold

aktivujete pásik `Skok` a v paneli `Transform Properties` stlačíte tlačidlo `Hold` (podržať), ktoré sa nachádza hneď pod kolónkou `OffsBone`. To spôsobí, že Blender po skončení akcie neuvedie panáka do pôvodného stavu, ale si zapamätá, ako akcia skončila (znázorní sa to takým pokračujúcim

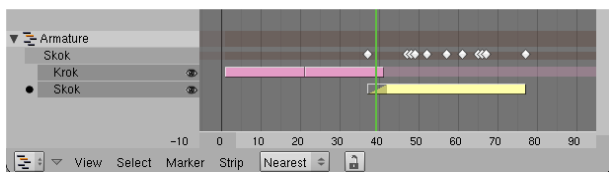
priehľadným pásom) a všetky ďalšie akcie bude odvíjať od toho. Keď teda teraz nastavíte pásiku `Skok` hodnotu `OffsBone` na `Tazisko` (ak ste to ešte doteraz nespravili), skok začne až tam, kde skončila chôdza.



Obrázok 47: Hranica akcií

Naša animácia má ale ešte jednu slabinu, ktorú môžete vidieť na obrázku č. 47, kde je snímok po snímku zobrazený prechod medzi chôdzou a skokom. Slabina je zrejmalá. Prechod je príliš náhly. Na štyridsiatom snímku panák ešte kráča, na štyridsiatom prvom už stojí upažený a pripravuje sa na skok. Keď sa to pustí rýchlo, pôsobí to rušivo. Chcelo by to, aby bol prechod pozvoľnejší.

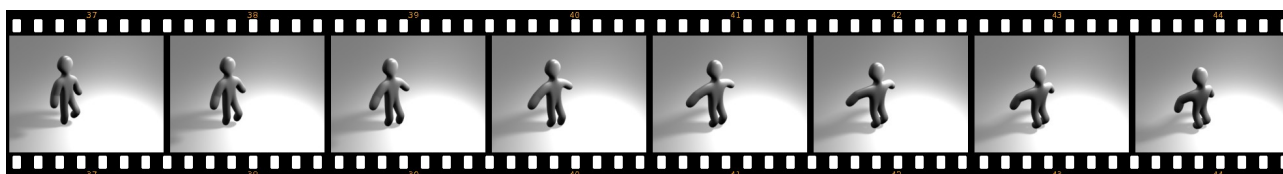
Na riešenie takýchto prípadov má Blender k dispozícii mechanizmus, ktorý umožní na určitom úseku akcie zmixovať a vytvoriť prechod od jednej k druhej. Naše akcie sa zatiaľ prekrývajú v jedinom snímku, konkrétne v štyridsiatom prvom a keďže nižší pásik má prioritu, snímok už patrí do akcie Skok. Posuňte pásik Skok o štyri snímky vľavo, aby sa s chôdzou prekrýval v piatich snímkoch. Potom mu na paneli Transform Properties v sekcii Blending (mixovanie) nastavte hodnotu In na 5. To spôsobí, že päť snímkov na začiatku akcie Skok bude prechodných. Pozícia sa bude zo začiatku viac správať podľa predošlej akcie (v našom prípade Krok) a Skok to bude úplne až po tých piatich snímkoch.



Obrázok 48: Blend

V NLA editore sa prechod prejaví takým trojuholníkom na začiatku pásika (môžete vidieť na obrázku č. 48). Čo to spraví s panákom, môžete vidieť na obrázku č. 49. Sú na ňom opäť zobrazené snímky tridsaťsedem až štyridsaťtri, ako na obrázku č. 47. Na začiatku je to chôdza, na konci je to skok

(aj keď v pokročilejšej fáze, než na obrázku č. 47, pretože sme skok posunuli o štyri snímky skôr), ale medzi jednotlivými fázami nie je žiaden ostrý prechod a pohyby sú plynulé. A to je to, o čo nám išlo.

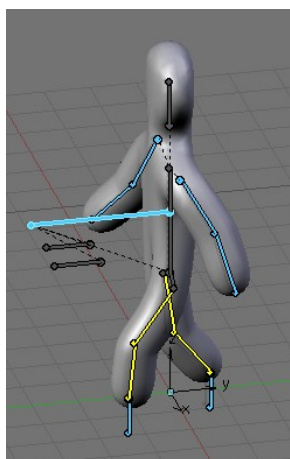


Obrázok 49: Zmixované akcie

**Úloha č. 2:** Teraz za skok pridajte pokračovanie chôdze. Môžete skopírovať pôvodný pásik chôdze s pomocou **SHIFT-D**, iba ho správne umiestnite a nastavte veci, aby to fungovalo.

## Pohyb po krivke

Panáček nám teda úspešne chodí aj skáče, stále to má ale ešte jeden háčik. Panáček chodí iba rovno. To ale nie je vždy presne to, čo by sme potrebovali. Keď už sme ho naučili chodiť, bolo by fajn, keby sme ho naučili chodiť aj po krivke, ktorú mu predpíšeme, nech môže napríklad na križovatke zabočiť vpravo alebo lyžovať slalom.



Obrázok 50: Smer panáčka a presun ťažiska

Chodenie po krivke môžeme zabezpečiť relatívne jednoducho. Treba ale dopredu zariadiť niekoľko drobností, aby vám to nerobilo hlúposti. V prvom rade treba spraviť podobnú prípravu, ako pri použití väzby CurveFollow v predošlej kapitole. Treba zabezpečiť, aby aj kostra, ktorú animujete, aj krivka, po ktorej má chodiť, neboli nijako otočené. (V objektovom režime použijte skratku **ALT-R**, prípadne ešte pred začiatkom roboty v okne s používateľskými nastaveniami medzi tlačidlami Edit Methods vypnúť tlačidlo Aligned to View. Novopridané objekty sa nebudú natáčať podľa toho, aký pohľad na 3D okno máte práve zapnutý a pri práci s väzbami vám to ušetrí množstvo bolenia hlavy. Nič vám samozrejme nebráni otočiť jednotlivé vrcholy objektu, kým je objekt v režime úpravy.) Ako krivku odporúčam zvoliť Path, jednak preto, že v režime úpravy je vidno tie šípky po bokoch krivky, ktoré ukazujú, ktorým smerom krivka ide, jednak preto, že sa ku krivke automaticky pridá IPO krivka Speed, ktorá sa

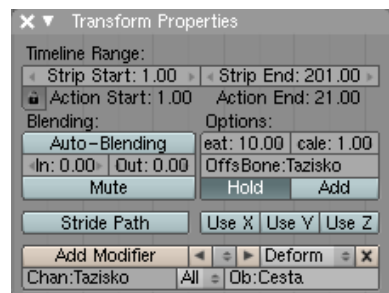
môže hodiť (a ktorej nezabudnite nastaviť lineárnu interpoláciu, ak chcete, aby sa panáček hýbal rovnomerne). Kostre treba na paneli Anim Settings medzi tlačidlami objektu nastaviť, ktorým smerom je „dopredu“. Treba zapnúť správne tlačidlo spomedzi tých, ktoré začínajú TrackX. (Keď



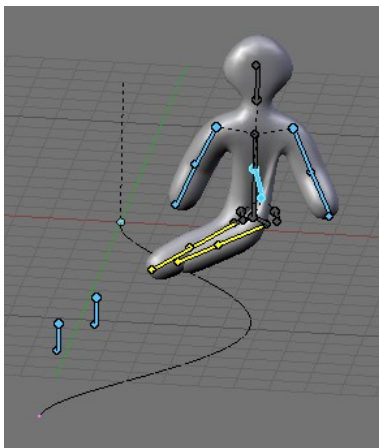
sa pozriete, na obrázok č. 50, vidíte, že v našom prípade je to tlačidlo  $-Y$ , lebo panák kráča proti smeru osi  $y$ .)

Ďalšia drobná úprava sa týka kostry. Totiž pointa finty, ktorú budeme používať je v tom, že istým riadiacim kostiam nastavíme, že sa majú pohybovať po trase určenej krivkou. V našom prípade bude takou kosťou aj ťažisko. Problém je ale v tom, že keď sa prepnete do režimu úpravy, päta kosti (keď sa prepnete do zobrazenia Octahedton, je to tá hrubšia časť), ktorá pre kosť predstavuje centrálny bod, sa nachádza asi tri jednotky za centrálnym bodom celej kostry. A keď kosti poviete, že sa má pohybovať po krivke, bude sa po krivke pohybovať práve päta ťažiska a celý panák teda svoju púť nezačne na začiatku krivky, ale až tie tri jednotky od neho. Pôsobí to aj iné problémy a preto v režime úpravy posunieme celé ťažisko dopredu, aby jeho päta bola v strede panáka a nie kus za ním. Keď sa prepnete späť do režimu pózovania, mohlo by to vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 50.

Podme konečne k samotnej finte. V okne NLA editora aktivujte pásik s chôdzou, nechajte si zobraziť panel (tlačidlo **N**) a stlačte tlačidlo Add Modifier. Typ modifikátora nechajte Deform, do kolónky Chan: napíšte meno kosti, ktorá sa má krivkou riadiť a do kolónky Ob: napíšte meno krivky, ktorej sa má držať.

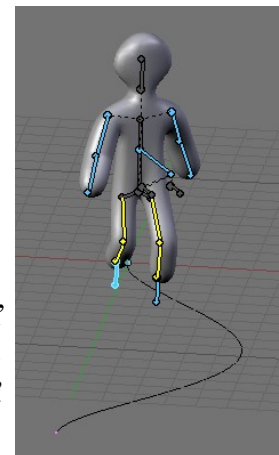


Obrázok 51: Modifikátor pásika



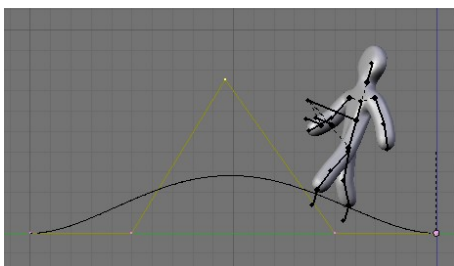
Obrázok 52: Stupaje

No a už to skoro funguje. Na obrázku č. 52 vidíte, že ťažisko je nad krivkou na správnom mieste a správne natočené. Má to ale ešte ten háčik, že polohu kostry neurčuje iba ťažisko, ale aj kosti Stupaj.L a Stupaj.R. Tie idú po svojej pôvodnej trase a nohy panáka smerujú ku nim. Situácia sa dá ale jednoducho vyriešiť pridaním ďalších dvoch modifikátorov pre tieto dve kosti. (Opäť stlačte Add Modifier, do Chan: napíšte meno patričnej kosti a do Ob: meno riadiacej krivky.) A to by malo stačiť. Panák bude behať po určenej krivke. Úspech nášho podnikania môžete vidieť na obrázku č. 53.



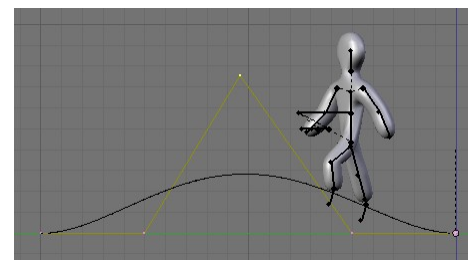
Obrázok 53: Hotovo

Situácia má ale ešte jednu možnú komplikáciu. Tá sa prejaví, keď krivka nebude sledovať iba podkladovú rovinu, ale na panákovej trase vytvoríte kopec. Problém môžete vidieť na obrázku č. 54. Ťažisko sa prispôbilo smeru krivky. Väčšinou je to presne to, čo potrebujeme. V tomto prípade to ale spôsobilo, že sa celý panák zaklonil dozadu. Keď ale ľudia chodia do kopca, stále stoja zvislo. Bolo by fajn, keby sme vedeli ťažisku vysvetliť, že si má všimnúť natočenia



Obrázok 54: Kopec

krivky, čo sa týka osí  $x$  a  $y$ , ale že natočenie hore a dole (teda v smere osi  $z$ ) má ignorovať. To ale vieme zariadiť. V paneli pásika sa prepnete na modifikátor, ktorý sa týka ťažiska (buď tými šipkami vedľa tlačidla Add Modifier, alebo dvojsúčkou medzi nimi) a v roletovom menu, ktoré sa nachádza za menom kosti vyberte namiesto All hodnotu XY. Panák bude chodiť tak, ako má. Panáka kráčajúceho do kopca tak, ako sa patrí, môžete vidieť na obrázku č. 55.



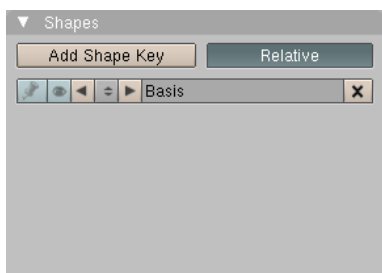
Obrázok 55: Kopec správne

## Tvarové klúče

Animácia, o ktorej sme v tejto lekcii hovorili doteraz, sa týkala „pohybu vo veľkom“. Teda takého toho pohybu, ktorý ovláda kostra. Sú ale pohyby, ktoré sú síce výrazne menšieho rozsahu, ale pre animáciu sú tiež veľmi podstatné – napríklad pohyby mimického svalstva, očí, úst alebo iných svalov. A pri animácii týchto vecí sa vám bude hodiť ďalšia technika, s ktorou sa v tejto lekcii stretnete – tvarové klúče (shape keys).

Klúče tvarov sa dajú použiť iba na sieťové modely, krivky alebo zväzy. Ide o to, že model má definovaný základný stav (v ktorom ste ho vymodelovali) a ďalšie stavy, ktoré sa od základného líšia v niekoľkých vrcholoch (napríklad tak, že sa postava mračí – stačí zmeniť pozíciu vrcholov v oblasti očí a úst). A vy môžete animovať, kedy je model v základnom tvare, kedy a nakoľko má byť ovplyvnený niektorým pomocným stavom (tvarovým klúčom) a dokonca môžete nastaviť, že je model ovplyvnený viacerými tvarovými klúčmi naraz.

Snažte sa, aby bol váš model dovedený do čo najlepšieho stavu skôr, než začnete tvarové klúče používať, pretože dodatočné úpravy môžu robiť neočakávané veci (aj keď existuje spôsob, ako narobiť škody čo najmenej). V tejto lekcii použijeme na predvádzanie blenderovskú opicu Suzanne. Pridajte si ju na scénu, zapnite jej modifikátor Subsurf a vyhladte ju, nech vyzerá pekne.



Obrázok 57: Shapes

Všetky veci potrebné na vytváranie tvarových klúčov nájdete na paneli Shapes (tvary), ktorý sa nachádza medzi tlačidlami úpravy. Na začiatku sa na ňom nachádza iba tlačidlo Add Shape Key (pridať tvarový klúč). Keď aktivujete opicu v objektovom režime a stlačíte toto tlačidlo, pridá sa prvý klúč s názvom Basis (základ). Štandardnú opicu môžete vidieť na obrázku č. 56, panel so základným klúčom môžete vidieť na obrázku č. 57.



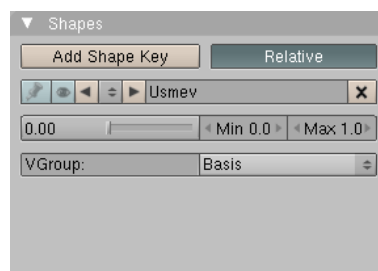
Obrázok 56: Klúč Basis

Keď stlačíte tlačidlo Add Shape Key ešte raz, situácia na paneli sa zmení (vidieť to môžete na obrázku č. 58). Okrem názvu klúča (štandardné Key 1 som zmenil na Úsmev) sa tam nachádzajú aj nejaké ďalšie nastavenia. Budeme sa im venovať o chvíľu, teraz ale, kým je tento klúč aktívny, prepnete sa v 3D okne do režimu úpravy a urobte opici žiarivý úsmev. Jednak trochu zdvihne kútiky úst,



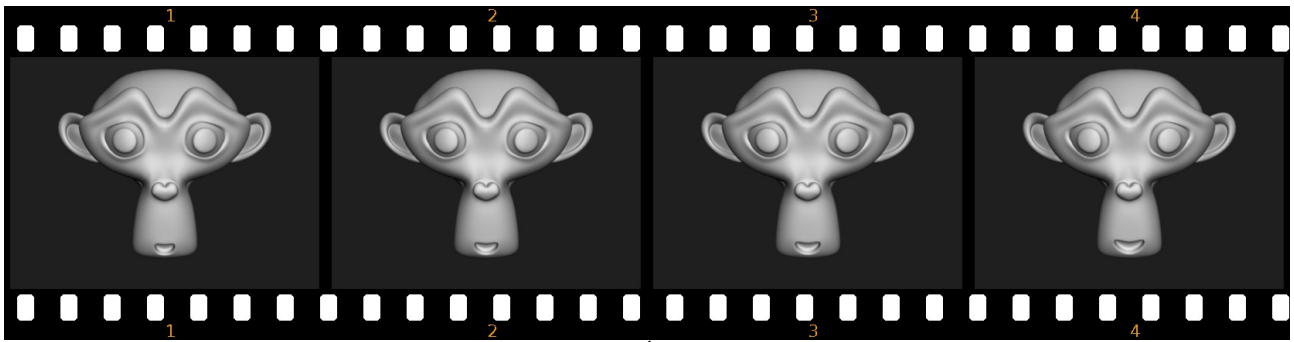
Obrázok 59: Úsmev

jednak podvihne vonkajšiu stranu dolných viečok, takže opica bude vyzeráť tak, ako na obrázku č. 59. Prepnete sa naspäť do objektového režimu a tvarový klúč je hotový.



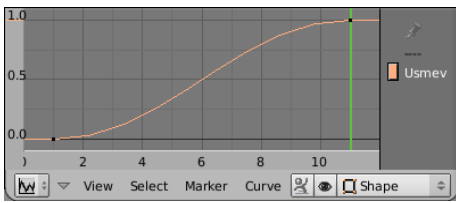
Obrázok 58: Shapes – ďalší klúč

A ako sa s ním pracuje? Nastavte sa na prvý snímok a na paneli Shapes pohnite tým posuvníkom, ktorý je momentálne nastavený na hodnotu 0 vpravo a zase naspäť. Posuňte sa o desať snímok ďalej a posuvník nastavte na hodnotu 1. Keď sa teraz opäť nastavíte na prvý snímok a k jedenástemu budete prechádzať postupne snímok po snímku, budete vidieť, že opica sa usmieva čím ďalej, tým viac. (Môžete to vidieť aj na obrázku č. 60.) Z tohto experimentu je zrejme, že kedykoľvek pohnete posuvníkom na paneli Shapes, uvedená hodnota sa uloží ako klúč do IPO krivky a ani pri tom nie je nutné stláčať klávesu **I**.



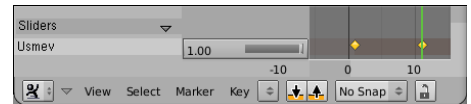
Obrázok 60: Úsmev, prosím

S tvarovými kľúčmi nemusíte ale pracovať len týmto spôsobom. Môžete napríklad použiť aj editor IPO kriviek a jednotlivé hodnoty kľúča meniť s pomocou krivky. Úsmev našej opice tam bude znázornený tak, ako môžete vidieť na obrázku č. 61.



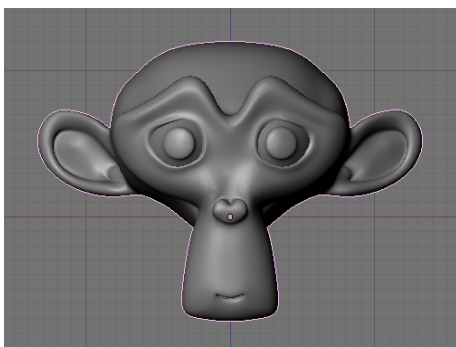
Obrázok 61: IPO editor a tvarový kľúč

(Ak chcete, aby sa opica usmievala lineárne, môžete tu zmeniť interpolačný režim krivky.) Ešte vhodnejší na prácu s tvarovými kľúčmi je ale editor akcií (obrázok č. 62). Jednak v ňom vidíte všetky kľúče pohromade (Kým sme vytvorili iba jeden kľúč, túto výhodu človek neocení, ale keď je ich viac, hodí sa to. V paneli Shapes by ste sa museli k správne kľúču vždy preklikať.), jednak máte pri každom kľúči posuvník a môžete nastavovať jeho hodnoty, ďalej môžete používať všetky výhody pohodlnej práce s kľúčmi v editore akcií a nakoniec je to prehľadnejšie, ako editor IPO kriviek. (Koniec reklamného bloku.)



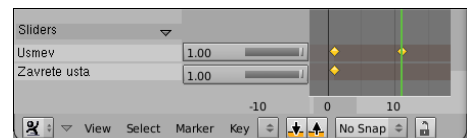
Obrázok 62: Editor akcií a tvarový kľúč

Pridajme teraz ďalší tvarový kľúč Zavrete usta. Prepnete sa v paneli Shapes na kľúč Basis a stlačte tlačidlo Add Shape Key (keby ste sa na Basis neprepli, počiatočný stav kľúča by bol taký, ako práve opica vyzerá), zmeňte názov kľúča, prepnete sa do režimu úpravy a opici ústa zatvorte. Mohlo by to vyzeráť tak, ako na obrázku č. 63.



Obrázok 63: Zavreté ústa

Čo to ale spraví, keď veci nastavíme tak, ako môžete vidieť na obrázku č. 64, teda keď od Blenderu budeme chcieť,



Obrázok 64: Dva kľúče

aby v nejakom obrázku naraz na opicu pôsobili obidva kľúče? Výsledok je očakávaný a potešujúci a môžete ho vidieť na obrázku č. 65. Blender obidva efekty skombinuje a vyjde z toho opica, ktorá sa usmieva so zavretými ústami.



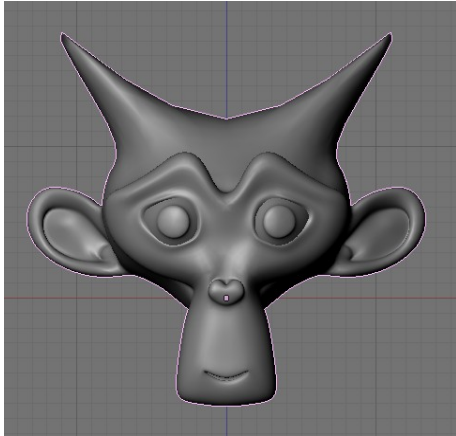
Obrázok 65: Dva kľúče naraz

Toto správanie je samozrejme príjemné, ale niekedy môže byť mátuce. Napríklad vtedy, ak potrebujeme vedieť, ako niektorý tvarový kľúč vyzerá a nechceme, aby sa nám doňho ostatné kľúče pletli. To ale môžeme ľahko dosiahnuť, keď zapneme ikonu špendlíka úplne vľavo od názvu kľúča na paneli Shapes. Keď naopak potrebujeme, aby fungovali všetky kľúče okrem jedného, stlačíme ikonu oka hneď vedľa. (Pozrite si obrázok č. 58.)

Hodnota, ktorú môže kľúč dosahovať, sa pri štandardných nastaveniach pohybuje od 0 do 1. To ale môžeme zmeniť tak, že prepíšeme hodnoty v kolónkach Min a Max. Ak napríklad zmeníme hodnotu Max na tri, môžeme nastaviť, aby mal úsmev opice hodnotu dva a pol. Bude výrazne rozťahovatejší, než sme

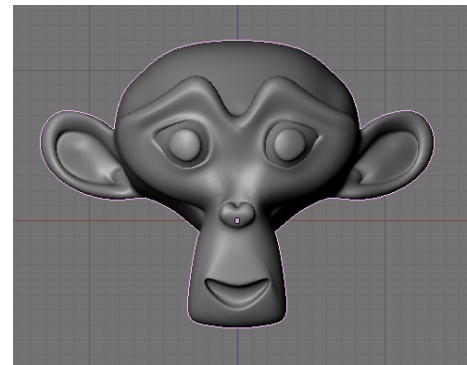
vymodelovali a je tu isté riziko nevhodných deformácií, ale použiteľné to je a dajú sa s tým robiť zaujímavé veci. Úsmev s veľkosťou dva a pol môžete vidieť na obrázku č. 66.

Čo robiť, keď ste si vytvorili k základnému tvaru veľa tvarových kľúčov a až potom ste si zmysleli, že chcete na základnom tvare niečo zmeniť? Napríklad, že chcete, aby opica bola rohatá. Jedna možnosť je všetky kľúče prerobiť, ale to je zbytočne veľká drina. Jednoduchšie je zmeniť základný tvarový



Obrázok 67: Rohatá opica

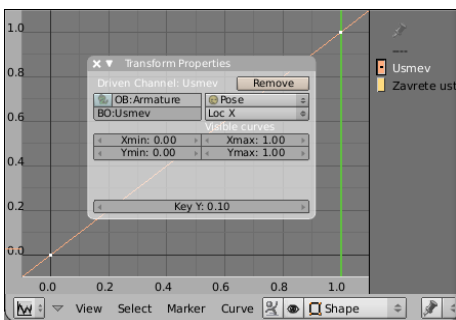
kľúč a ešte kým ste v režime úpravy aktivovať všetky vrcholy, ktoré ste zmenili a pri ktorých chcete, aby ich mali rovnako nastavené aj ostatné tvarové kľúče. Potom treba stlačiť klávesu **W** a z menu, ktoré sa objaví vybrať možnosť Propagate To All Shapes. Poloha aktívnych vrcholov sa skopíruje aj do ostatných kľúčov. Ostatné vrcholy tvarových kľúčov sa správajú rovnako, ako doteraz, takže opica sa bude na jedenástom snímku usmievať aj s rohami. Môžete sa o tom presvedčiť na obrázku č. 67.



Obrázok 66: Veľký úsmev

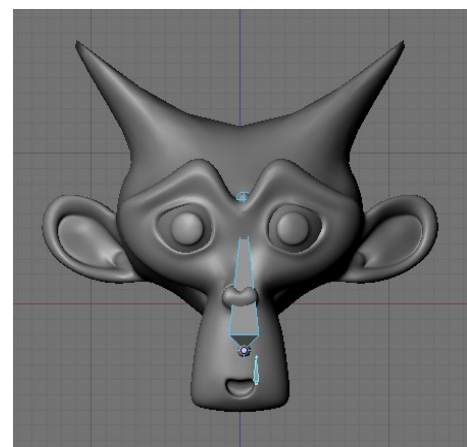
No dobre. S tým, čo už o tvarových kľúčoch viete, sa dajú robiť zaujímavé veci. Vedeli by ste vyjadriť nejaké základné emócie a vedeli by ste naučiť opicu hovoriť.<sup>3</sup> Lenže niekomu sa môže cnieť za starým dobrým ovládaním s pomocou kostry a môže mu vadiť, že miesto toho, aby si nastavil úsmev pekne interaktívne v 3D okne, sa musí babrať s posuvníkom.

Aj pre takýchto ľudí existuje záchrana. Vytvoríme opičej hlave kostru, ktorá bude pozostávať iba z dvoch kostí. Jedna bude Hlava, ktorá bude určovať, kde sa hlava práve nachádza a druhá bude Usmev. Touto kosťou budeme určovať, ako sa má opica usmievať. Kosť Usmev bude potomkom kosti Hlava, ale nebude na ňu priamo nadväzovať. Bude sa nachádzať kdesi v oblasti kútika úst. Malo by to vyzeráť podobne, ako na obrázku č. 68.



Obrázok 69: Transform Properties

Celú opicu pripojte ako potomka k hlavnej kosti (rovnako, ako sme pripájali krabice na jednotlivé kosti v úvode tejto lekcie).



Obrázok 68: Kostra hlavy

Potom aktivujte opicu, prepnite sa do editora IPO kriviek, aktivujte krivku pre tvarový kľúč Usmev a stlačte klávesu **N**. Objaví sa panel Transform properties (vlastnosti transformácie) a na ňom bude tlačidlo Add Driver (pridať ovládač). Toto tlačidlo stlačte. Objaví sa

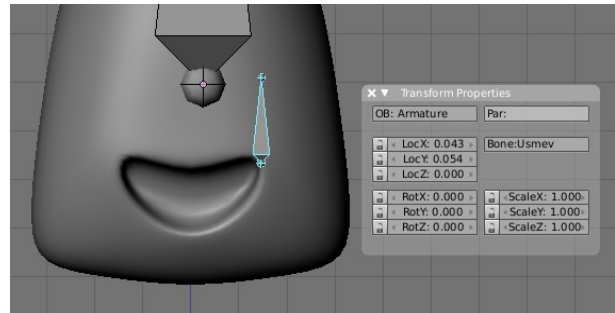
kolónka OB:, do ktorej napíšete meno kostry (v našom prípade Armature). V roletovom menu vpravo zvolte namiesto Object hodnotu Pose (pretože úsmev nebudete ovládať polohou kostry ako objektu ale jej konkrétnou kosťou) a do kolónky BO:, ktorá sa objavila, napíšete meno kosti, ktorá má tvarový kľúč ovládať. Keď budete hotoví, stlačte klávesu **I** a zvolte možnosť Default

3 Kľúčov, ktoré na to treba vytvoriť, nemusí byť až tak veľa. Skúste si pozrieť, čo na danú tému píše (a kreslí) animátor od Disneyho pán Preston Blair vo svojej knižke Advanced Animation (je to síce o angličtine, ale prispôbiť to pre slovenčinu by nemal byť až taký veľký problém): <http://www.animationarchive.org/pics/pbanimation36-big.jpg>

one-to-one mapping (štandardné zobrazenie jedna k jednej). Panel by mal po vykonaní všetkých týchto činností vyzerať rovnako, ako na obrázku č. 69.

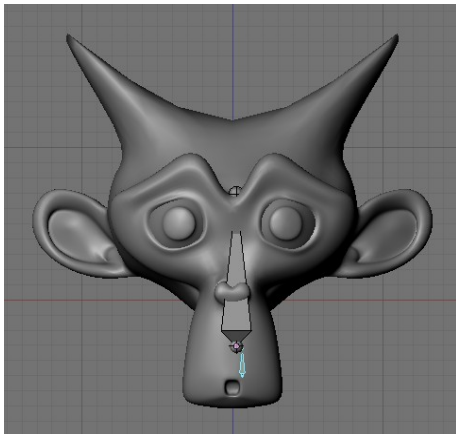
Skúste teraz prepnúť kosť do režimu pózovania a pohnúť kosťou Usmev vpravo a vľavo v smere osi  $x$ . Opica sa usmieva podľa toho, ako ďaleko s kosťou zájdete. To je dané jednak voľbou `LocX`, ktorá hovorí, že miera uplatnenia tvarového kľúča závisí od  $x$ -ovej súradnice riadiacej kosti a jednak od nastavení `Xmin`, `Xmax`, `Ymin` a `Ymax`, ktoré hovoria, že ak sa kosť pohne o jednu jednotku vpravo, intenzita kľúča sa zvýši o 1. (Presne toto sme nastavili tým zobrazením „jedna k jednej“.)

Táto voľba nám ale nemusí vyhovovať. Oveľa lepšie by bolo, keby sa hranica úst pohybovala spolu s kosťou. To sa ale dá jednoducho dosiahnuť. Zafixujte si opicu v základnom tvarovom kľúči (ikonou špendlíka), prepnite kosť do režimu úpravy a skontrolujte si, či je kosť Usmev v kútiku úst. Zafixujte opicu v kľúči Usmev, prepnite kosť do režimu pózovania a presuňte kosť Usmev znovu do kútika úst. Klávesou `si` zistíte jej polohu. Dôležitá je  $x$ -ová



Obrázok 70: Poloha riadiacej kosti

súradnica. Na obrázku č. 70 je vidno, že jej hodnota je 0,043. Teraz teda vieme, že ak sa zmení hodnota  $x$ -ovej súradnice z 0 na 0,043, hodnota tvarového kľúča sa má zmeniť z 0 na 1. Aby sa to dialo, treba sa vrátiť do editora IPO kriviek a v paneli Transform Properties zmeniť hodnotu `Xmax` na 0,043. Zrušte fixovanie na konkrétny kľúč a opica by sa mala usmievať podľa toho, kam kosť umiestnite.



Obrázok 71: Dovozenia

Výhodou ovládania tvarových kľúčov s pomocou kostí je okrem iného to, že na kosti sa dajú pripojiť väzby. Napríklad v našom prípade môžeme na riadiacu kosť pripojiť väzbu Limit Location a nastaviť jej, že jej lokálne súradnice (vybrať v paneli Constraints v roletovom menu Local Space) sa môžu meniť, čo sa  $x$ -ovej osi týka iba od  $-0,04$  do  $0,1$  (mimo týchto hraníc už opica nevyzerá dobre). Časti modelu ale môžu meniť tvar aj v závislosti na kostiach, ktoré určujú jeho pohyb. S použitím väzieb a tvarových kľúčov sa tak

dá napríklad animovať pohyb svalov pri pohybe končatín. (Napríklad zväčšenie bicepsu je väzbou prepojené na otočenie kosti predlaktia. Čím je ruka viac zohnutá, tým je biceps výraznejší.)

**Úloha č. 2:** Dorobte riadiacu kosť na otváranie a zatváranie úst.