

Δημιουργώντας γραφικά στο περιβάλλον Blender

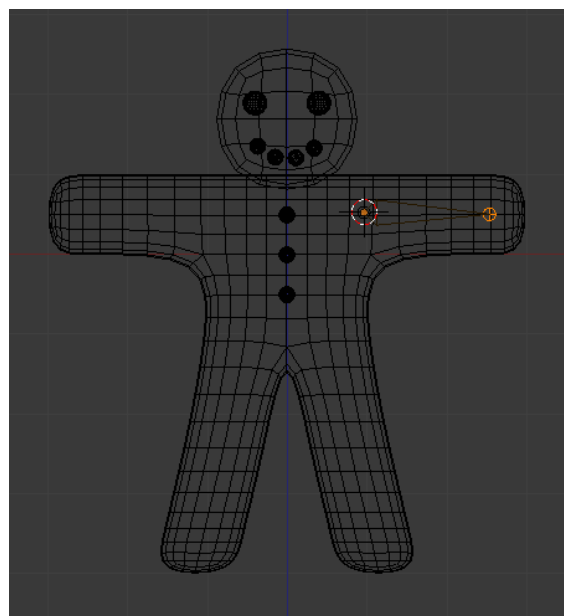
Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων ασκήσεων κατορθώσαμε να ολοκληρώσουμε τη σχεδίαση ενός χαρακτήρα, σχηματίζοντας το σώμα και τα χαρακτηριστικά του, ρυθμίζοντας παράλληλα το φωτισμό και την κάμερα για την ολοκλήρωση της διαδικασίας rendering. Στην άσκηση αυτή θα προχωρήσουμε ένα βήμα παραπέρα, προσπαθώντας να δημιουργήσουμε την πρώτη μας σχεδιοκίνηση (animation). Επομένως, πρέπει να δημιουργήσουμε τις προϋποθέσεις ώστε να δώσουμε την έννοια της κίνησης στο σώμα του Gus! Η διαδικασία δημιουργίας ενός σκελετού – αρματοωσίας (armature) μέσω της οποίας θα ελέγχεται η κίνηση τμημάτων ενός αντικειμένου ονομάζεται «ντύσιμο» (**rigging**). Οι οπλισμοί (rigs) που θα δημιουργήσουμε είναι απλοί: τέσσερα άκρα (δύο χέρια και δύο πόδια), αρκετοί σύνδεσμοι (γόνατα κι όχι αγκώνες) κι όχι πατούσες και παλάμες.

Ανοίξτε το αρχείο "**Proto_enarxis.blend**" και μεταβείτε σε **3D view**, οπότε και θα εμφανιστεί στη σκηνή ο Gus, σύμφωνα με τη σχεδίαση που προτάθηκε στη σειρά ασκήσεων των προηγούμενων εβδομάδων. Έχετε ενεργό μόνο το **layer 1**.

Rigging

Για να προσθέσετε rigging στο χέρι:

- Ευρισκόμενοι σε **Object mode**, **Wireframe display** και κάμερα σε **Front View**, ορίστε το δείκτη του ποντικιού στο σημείο του ώμου του Gus και πατήστε την επιλογή **⇧ Shift+A >> Add >> Armature >> Single bone**. Ένα ρομβοειδές αντικείμενο θα εμφανιστεί, το οποίο θα αποτελεί το «κόκκαλο» του συστήματος οπλισμού που θα δημιουργήσετε. Μεταβείτε σε **Edit mode**, οπότε και θα παρατηρήσετε ότι το άκρο του αντικειμένου είναι επιλεγμένο (επισημαίνεται με κίτρινο χρώμα).
- Σε κατάσταση **Edit mode**, τοποθετήστε το άκρο του οστού στο άκρο του χεριού μετακινώντας το (**G**). Θα πρέπει να παρατηρήσετε τη δημιουργία ενός μακρύ ενιαίου οστού, χωρίς αγκώνα, το οποίο εκτείνεται από τον ώμο μέχρι το τέλος του χεριού. Όσο μετακινείτε το δείκτη του ποντικιού, το κόκκαλο θα γίνεται μεγαλύτερο.



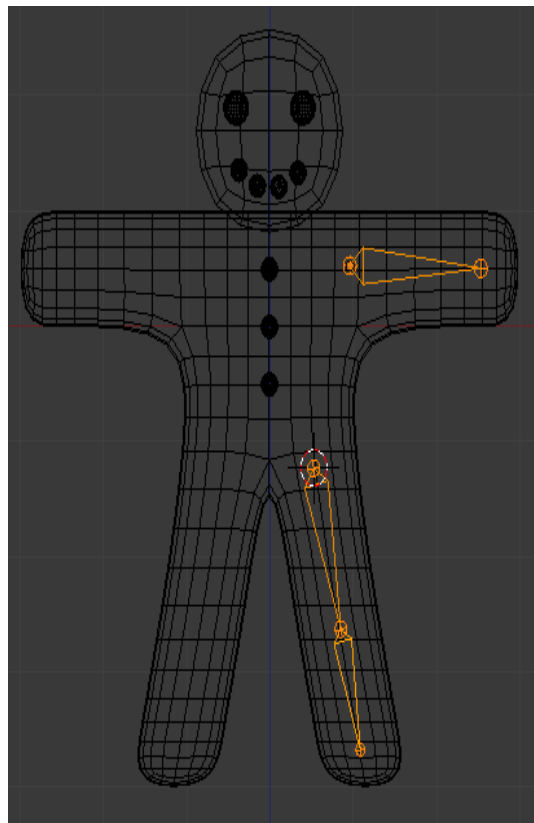
Για μια πιο επιτυχημένη σχεδίαση, ανά τακτά διαστήματα να παρατηρείτε τους οπλισμούς και το χαρακτήρα υπό διαφορετικές οπτικές γωνίες για να ελέγξετε ότι τα «οστά» παραμένουν εντός του σώματος του Gus, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα ανθρώπινα οστά. **Αν δεν το ελέγξετε, πέραν της μη αληθοφάνειας του σώματος, δεν θα είναι αποδοτική και η δημιουργία της υφής του δέρματος.**

Συμβουλή για τα άκρα οπλισμών

Τα άκρα των οστών μπορεί να έχουν διαφορετικά ονόματα. Στο περιβάλλον Blender, τους δίνεται αυτόματα ένα όνομα της μορφής "head"/"tail" (το πρώτο όνομα αναφέρεται στη μεγάλη απόληξη και το δεύτερο στη μικρή). Αυτή η ονομασία ακολουθεί τη γενική σύμβαση ονομασίας "root"/"tip", δηλαδή αρχή/τέλος σχεδίασης.

Για να προσθέσετε rigging στο πόδι:

- Παραμείνετε σε **Edit mode** και μετακινήστε το δείκτη του ποντικιού στο ύψος του γοφού, στο σημείο δηλαδή από το οποίο θα ξεκινούν τα κόκκαλα του ποδιού. Προσθέστε ένα νέο οστό πατώντας \uparrow **Shift + A**.
- Όντας σε **Edit mode** μετακινήστε (G) το μικρό άκρο του νέου οστού και τοποθετήστε το ώστε να καλύπτει το μισό τμήμα του ποδιού και η κατάληξή του να φτάνει στο ύψος του γονάτου.
- Στη συνέχεια, συνενώστε (chain) ένα νέο οστό από το γόνατο μέχρι το πέλμα, επιλέγοντας με δεξί κλικ το οστό και πατώντας το συνδυασμό **Ctrl+αριστερό κλικ** στην επιφάνεια του ποδιού, ακριβώς στο σημείο που θέλετε να «τερματίσει» η άκρη του νέου οστού. Ως αποτέλεσμα, ένα νέο συνδεδεμένο οστό θα εμφανιστεί αυτόματα, συνδέοντας την «κλειδωση» του γονάτου με το άκρο του ποδιού. Ένας άλλος τρόπος διασύνδεσης του οστού είναι να το «μακρύνουμε τραβώντας το» χρησιμοποιώντας το **πλήκτρο E**, όπως είχαμε δει παλαιότερα. Η εναλλακτική αυτή τεχνική δημιουργεί το νέο οστό και το τοποθετεί αυτόματα σε grab mode. Κάνοντας αριστερό κλικ, οριστικοποιείτε την τρέχουσα θέση τοποθέτησης.



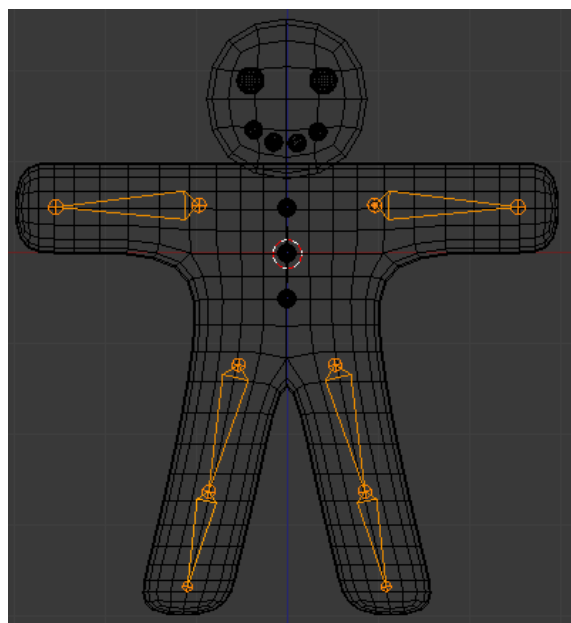
Τοποθέτηση και «άπλωμα» οστών

Τα «οστά» που τοποθετούνται θα παραμορφώσουν λίγο το πλέγμα σώματος του Gush. Για ένα ακριβές αποτέλεσμα, προσπαθήστε να τοποθετήσετε τις ενώσεις οστών, όπως στα αντίστοιχα σχήματα.

Για να μπορέσετε να επιτύχετε τη μορφή των οστών στο μέγεθος που εμφανίζεται στα σχήματα, ίσως χρειαστεί να τα ευθυγραμμίσετε πατώντας **Ctrl+N** και μετά **3** με το κατώτερο οστό να είναι επιλεγμένο.

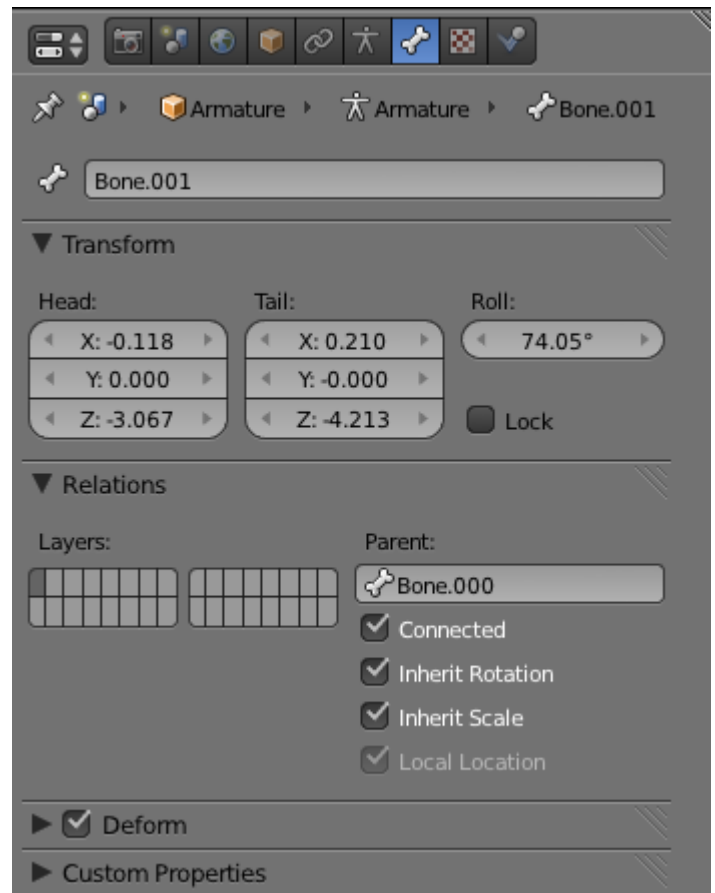
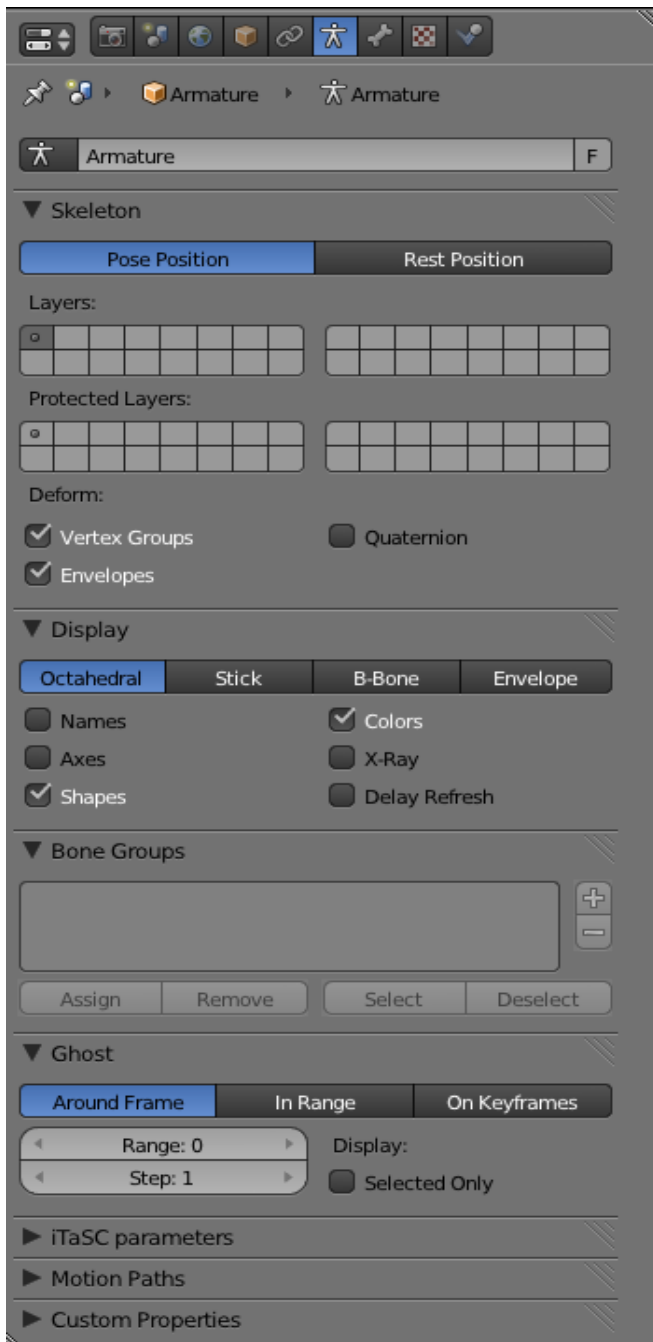
Για να ολοκληρώσετε το rigging σε όλο το σώμα:

- Παραμείνετε σε **Edit Mode**. Τοποθετήστε τον κέρσορα στο κέντρο (**Shift+C**) και επιλέξτε όλα τα «οστά» πατώντας το πλήκτρο **A** ή το γνωστό συνδυασμό **SHIFT + δεξί κλικ** σε κάθε αντικείμενο - bone. Δημιουργήστε διπλότυπα αυτών, πατώντας το συνδυασμό **Shift + D** και εξέλθετε από την κατάσταση grab mode πατώντας **Esc**. Σιγουρευτείτε ότι ο δείκτης είναι επιλεγμένος με τη μορφή **rotation/scaling pivot** (Επιλέξτε τη λίστα Pivot στην κεφαλίδα 3D window). Αναστρέψτε τα διπλότυπα οστά κατά τον άξονα X σε σχέση με το δείκτη πατώντας πρώτα το συνδυασμό **Ctrl+M** και μετά το πλήκτρο **X**. Κάντε αριστερό κλικ για να επιβεβαιώσετε και να τερματίσετε τη λειτουργία καθρέφτη και τοποθετήστε το νέο ζεύγος οστών στην αριστερή μεριά του σώματος (ίσως χρειαστεί να το μετακινήσετε). Το μέχρι στιγμής αποτέλεσμα θα μοιάζει με αυτό του διπλανού σχήματος!



ΠΡΟΣΞΕΤΕ ΤΑ ΟΣΤΑ ΝΑ ΜΗΝ ΠΡΟΕΞΕΧΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΣΩΜΑ!

Όταν ένα οστό (bone) έχει επιλεγεί η καρτέλα **Object Data** εμφανίζει τις ρυθμίσεις για το **Armature** ως ένα ενιαίο σύνολο, όπως ακριβώς συμβαίνει και με το όνομα του **Armature Object** και τις ρυθμίσεις για την αναπαράστασή του, ενώ η καρτέλα **Bone** εμφανίζει το όνομα του ενεργού **Bone** και ειδικές ρυθμίσεις σχετικά με τα **bones**.



Ελέγξτε το κουτί ελέγχου **Names** (Armature context, Display panel) για να παρατηρήσετε τα ονόματα των «οστών» σε 3D view, μετά επιλέξτε κάθε «οστό» και κάντε κλικ στο όνομά του στην καρτέλα **Bones** για να αλλάξετε τα ονόματα των bones σε κάτι ανάλογο των Arm.R, Arm.L, UpLeg.R, LoLeg.R, UpLeg.L και LoLeg.L, όπως στο διπλανό σχήμα. Εξέλθετε από την **Edit Mode**.

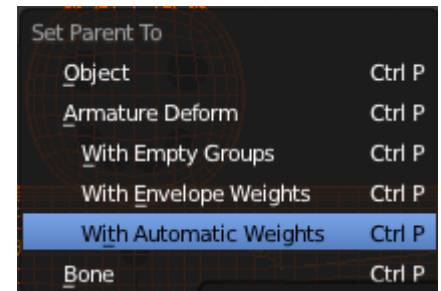
Ονομάζοντας Bones

Είναι καλή πρακτική να ονομάζετε τα bones με μια κατάληξη “.L” ή “.R” για να τα διαχωρίσετε σε «αριστερά» και «δεξιά», ώστε αργότερα, στην αναπαραγωγή animation, ο Action Editor να μπορεί αυτόματα να αναστρέφει στάσεις σώματος.

Σύνθεση/Ντύσιμο (Skinning)

Στο σημείο αυτό πρέπει να φτιάξετε το χαρακτήρα με τέτοιο τρόπο ώστε μια αλλαγή στους οπλισμούς (armatures) να δημιουργεί αντίστοιχη αλλαγή μορφής στο σώμα του Gus. Η διαδικασία αυτή γίνεται με το *skinning*, το οποίο αντιστοιχίζει κορυφές σε οστά (bones) ώστε οι πρώτες να ακολουθούν τις κινήσεις των δεύτερων.

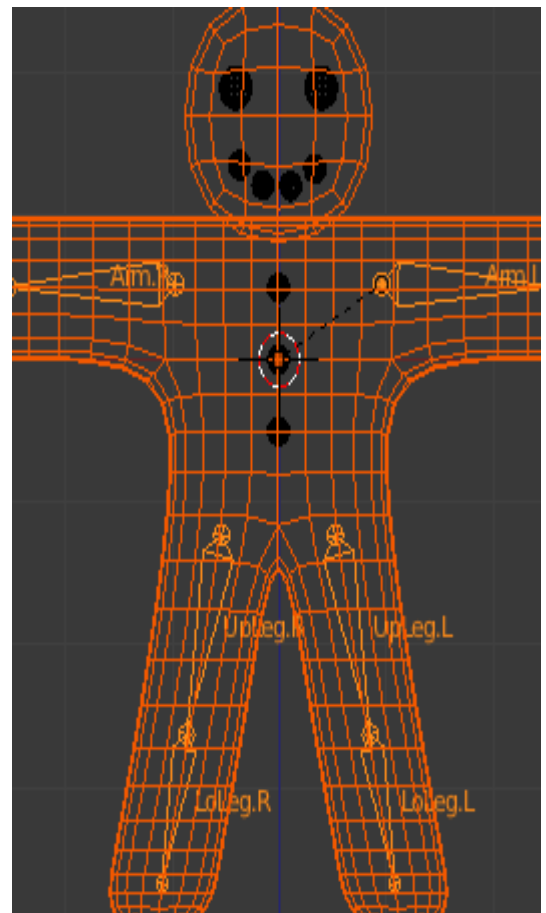
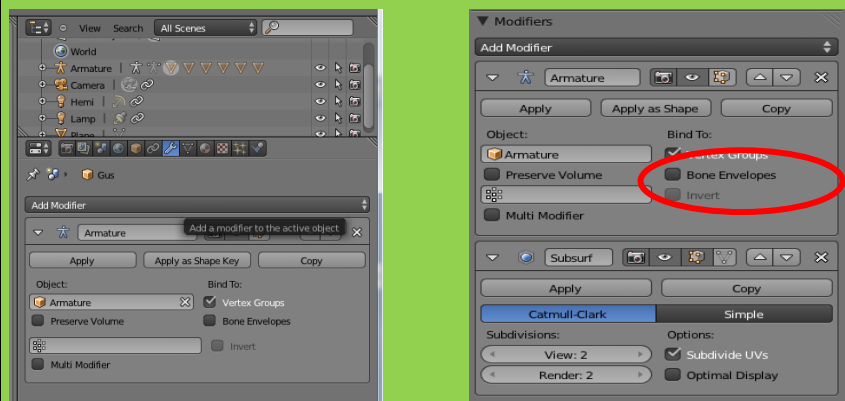
- Μεταβείτε σε **Object mode**, επιλέξτε το σώμα του Gus, και μετά, έχοντας πατημένο το **Shift**, επιλέξτε τον οπλισμό ώστε το σώμα να επισημανθεί με έντονο πορτοκαλί κι ο οπλισμός με ανοιχτό πορτοκαλί.
- Τώρα χρειάζεται να ορίσουμε ως πατρικό αντικείμενο του σώματος τον οπλισμό. Αυτό επιτυγχάνεται πατώντας το συνδυασμό πλήκτρων **Ctrl+P**, οπότε και θα εμφανιστεί το «μενού parent» (*Parenting menu*). Επιλέξτε **Armature Deform >> With Automatic Weights**.



Ομάδες κορυφών (Vertex Groups), Φάκελοι (Envelopes) και η σειρά των τροποποιητών (modifiers)

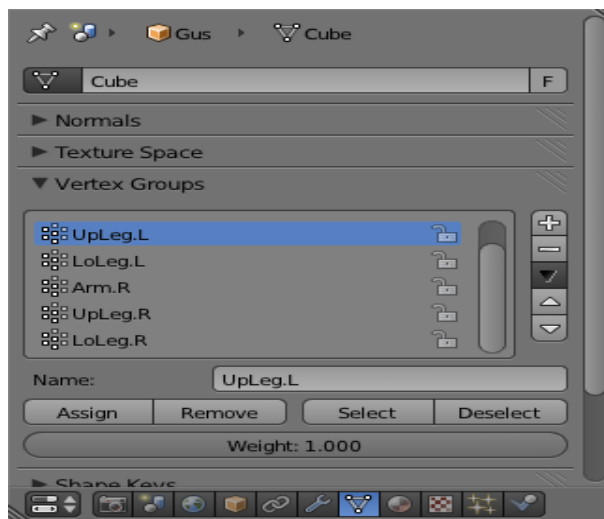
Όταν "ντύνουμε" ένα δίκτυο-πλέγμα, το αντικείμενο-πλέγμα θα αποκτήσει ένα τροποποιητή οπλισμού (**Armature modifier**), ο οποίος θα τοποθετηθεί στον πάτο της στοίβας τροποποιητών (**modifier stack**), όντας ο τελευταίος που έχει εφαρμοστεί. Αν στο αντικείμενο έχει εφαρμοστεί προηγουμένως κάποιος modifier, θα πρέπει να φροντίσουμε ο **Armature modifier** να τοποθετηθεί πιο ψηλά στη λίστα, ώστε να επιτύχουμε μια λεία κι απαλή παραμόρφωση του δικτύου κορυφών (mesh).

Αυτό γίνεται κάνοντας κλικ στο κουμπί της καρτέλας **Modifier**. Για να εμφανιστεί η καρτέλα Modifier, πρέπει να επιλέξουμε το αντικείμενο (τον Gus στη συγκεκριμένη περίπτωση) και να πατήσουμε στο κουμπί με το "γαλλικό κλειδί". Επίσης, κάθε οστό διαθέτει μια περιοχή επιρροής η οποία ονομάζεται φάκελος **Envelope**. Ο οπλισμός θα παραμορφώσει το πλέγμα και από αντιστοιχισμένες ομάδες κορυφών και από ομάδες οστών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μη επιθυμητά αποτελέσματα, γι' αυτό στην περίπτωση μας είναι σημαντικό να απενεργοποιήσουμε τη λειτουργία **Bone Envelopes** στην καρτέλα **Armature Modifier**, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

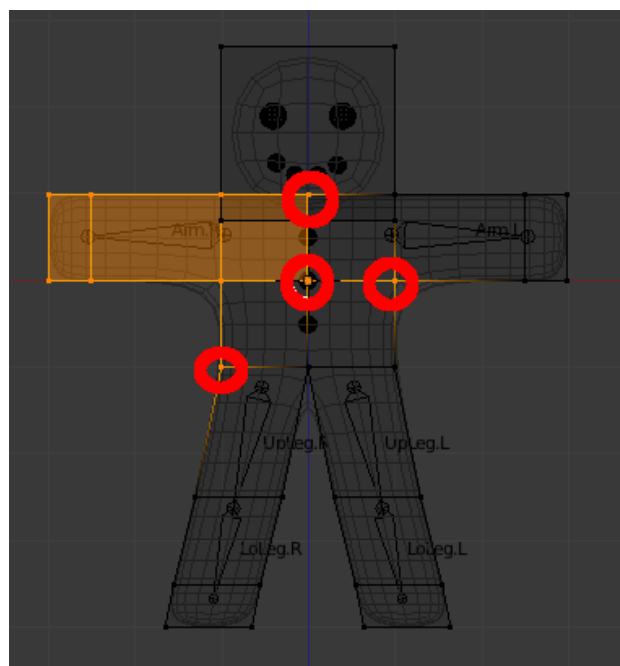


- Επιλέξτε το σώμα του Gus και μεταβείτε σε **Edit mode** (⇧ Tab). Παρατηρήστε ότι στην καρτέλα **Object Data** υπάρχει η ομάδα επιλογών **Vertex Groups** (τα οστά που προσθέσαμε) στο πάνελ Vertex Groups panel.

Διατρέχοντας όλη τη λίστα Vertex Group, μπορείτε να δείτε όλες τις διαθέσιμες ομάδες ακμών, έξι στην περίπτωση μας, όσα και τα "οστά" που προσθέσαμε. Στη δική μας περίπτωση, δημιουργήσαμε ένα αντικείμενο με λίγες ακμές, στην πράξη, όπου υπάρχουν αρκετά πιο πολύπλοκες δομές, αυτές οι ομάδες ακμών είναι πολύ περισσότερες. Τα κουμπιά **Deselect** και **Select** (απο-)επιλέγουν όλες τις κορυφές του τρέχοντος group σημείων, οπότε ο σχεδιαστής μπορεί να βρει ποιες ακμές ανήκουν σε ποιο group.



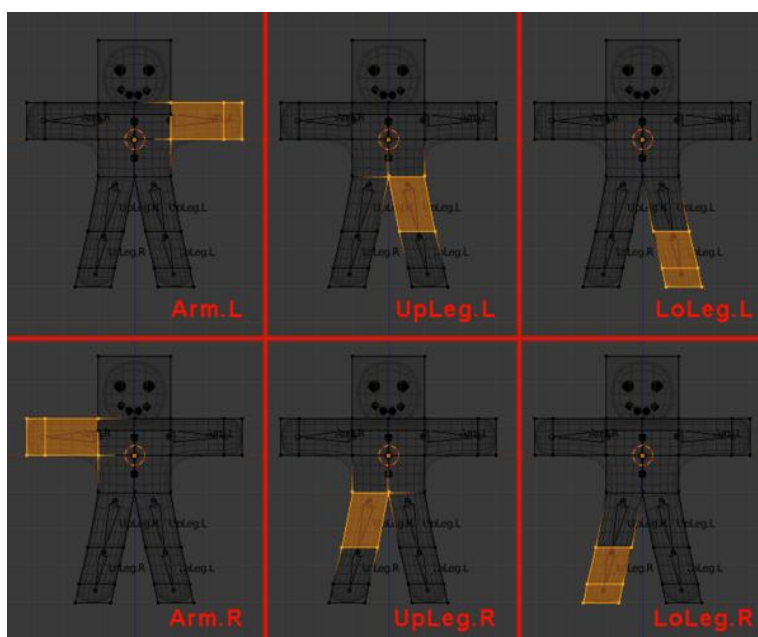
Επιλέξτε το δεξί χέρι (Arm.R στο σχήμα) από τη λίστα και με όλες τις κορυφές αποεπιλεγμένες (πατήστε το πλήκτρο A, αν χρειάζεται), πατήστε **Select**. Θα πρέπει να παρατηρήσετε κάτι σαν το σχέδιο της διπλανής εικόνας.



Αν δεν βλέπετε κάτι παρόμοιο, σημαίνει πως έχετε τοποθετήσει τα οστά σε τέτοιο σημείο που η λειτουργία **auto skinning** του προγράμματος θεώρησε πως μπορεί να τοποθετήσει πιο έξυπνα τα οστά στις κατάλληλες κορυφές. Αυτό είναι πολύ σύνηθες φαινόμενο, οπότε πρέπει να τοποθετήσετε χειροκίνητα τις ομάδες κορυφών, **σύμφωνα με την παρακάτω περιγραφή!**

Οι κορυφές με το κόκκινο χρώμα στο διπλανό σχήμα έχουν αντιστοιχηθεί στο τμήμα το οποίο θα κινείται, ενώ δεν θα έπρεπε. Αυτό συμβαίνει διότι η διαδικασία **auto skinning** έκρινε ότι είναι πολύ κοντά στο οστό, άρα τις θεώρησε τμήμα του κινούμενου μέρους του χαρακτήρα μας.

Για να τις αφαιρέσετε από το group, αποεπιλέξτε αυτές που θα έπρεπε να μείνουν χρησιμοποιώντας τη λειτουργία **box selection** (B) αλλά χρησιμοποιώντας το **μεσαίο πλήκτρο** του ποντικιού (MMB) για να ορίσετε το πλαίσιο που θα τις περιβάλλει. Αν δεν "πιάσετε" με μία κίνηση τις επιθυμητές ακμές επαναλάβετε τη διαδικασία. Το αποτέλεσμα θα φανεί στο τέλος! Μόλις απομείνουν οι ανεπιθύμητες ακμές πατήστε το κουμπί **Remove** ώστε να τις αφαιρέσετε από το τμήμα του "δεξιού" χεριού! Αποεπιλέξτε τις όλες (κλικ στη σκηνή και πλήκτρο A) και συνεχίστε την ίδια διαδικασία για τα υπόλοιπα "κινούμενα" τμήματα, οπότε και θα έχετε ένα αποτέλεσμα που μοιάζει στο διπλανό σχήμα.



Ομάδες κορυφών (Vertex groups)

Χρειάζεται μεγάλη προσοχή όταν αναθέτουμε ή αφαιρούμε ακμές από μία ομάδα σημείων. Αν στην πορεία (π.χ. κατά την απόδοση ή την αναπαραγωγή του animation) διαπιστώσουμε παραμορφώσεις ή ασυνέχειες, ίσως έχουμε τοποθετήσει πολλές σε ένα group ή έχουμε διαγράψει αρκετές από ένα άλλο. Το θετικό στοιχείο είναι πως μπορούμε ανά πάσα στιγμή να επεξεργαστούμε τα vertex groups.

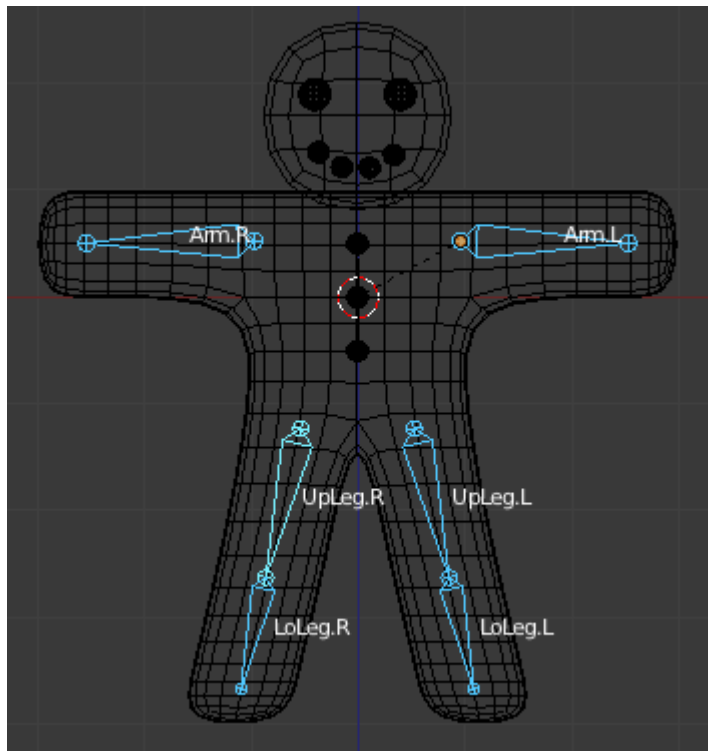
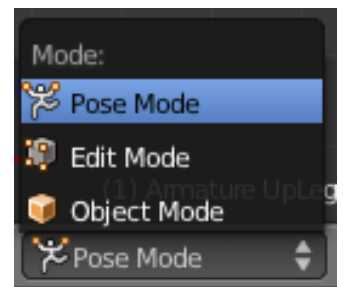
Επισήμανση

Οι παραμορφώσεις και η κίνηση θα επηρεάσουν μόνο το σώμα του Gus κι όχι τα μάτια, το στόμα, τα χείλη και τα κουμπιά, τα οποία είναι ξεχωριστά τμήματα! Σε πιο πολύπλοκες σχεδιάσεις, αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, οπότε τα αντίστοιχα τμήματα ίσως χρειαστεί να συνδεθούν με κάποιο κεντρικό (λειτουργία parenting to vertices) ή να συνδυαστούν για αποτελέσουν ένα ενιαίο πλέγμα (π.χ. εισαγωγή σε Edit mode).

Στάσεις - πόζες (Posing)

Μόλις έχετε φτιάξει ένα "συνδεδεμένο" και "ντυμένο" Gus, μπορείτε να αρχίσετε να πειραματίζεστε με την κίνησή του σαν να ήταν κούκλα, κουνώντας τις αρθρώσεις του και παρατηρώντας την ποιότητα του αποτελέσματος!

- Επιλέξτε τους συνδέσμους (armature) μόνο και εισέλτετε σε **Pose Mode** (**Ctrl+S Tab**). Η επιλογή αυτή θα είναι διαθέσιμη μόνο αν έχουμε επιλέξει ένα armature.
- Τα επιλεγμένα "οστά" επισημαίνονται με μπλε χρώμα, οπότε βρίσκεστε σε **Pose mode**. Αν επιλέξετε ένα οστό, και το μετακινήσετε (G), ή το περιστρέψετε (R), το σώμα θα κουνιέται ανάλογα!



Αρχική θέση

Το Blender μπορεί να θυμάται την αρχική θέση των οστών. Έτσι, χρησιμοποιώντας τους συνδυασμούς **Alt+R** και **Alt+G** μπορούμε να ακυρώσουμε την περιστροφή και τη μετατόπισή τους αντίστοιχα. Εναλλακτικά, το κουμπί **Rest Position** της καρτέλας **Object Data** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείχνει προσωρινά την αρχική θέση.

Οπίσθια κινηματική (Inverse Kinematics)

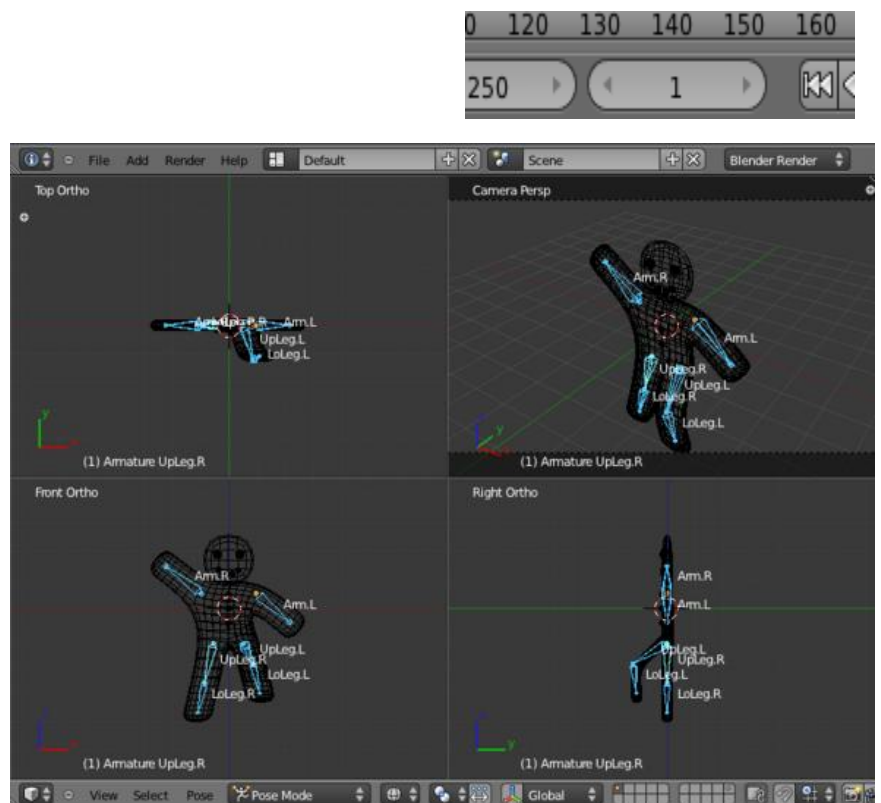
Η οπίσθια/αντίστροφη κινηματική (*Inverse Kinematics (IK)*) αντιπροσωπεύει το σημείο στο οποίο ουσιαστικά ορίζουμε τη θέση του τελευταίου οστού στην αλυσίδα, το οποίο ονομάζεται “*end effector*”. Όλα τα υπόλοιπα οστά της αλυσίδας τοποθετούνται με αλγοριθμικό τρόπο σε θέση που υπολογίζεται από έναν *IK solver*, ώστε η αλυσίδα να μετακινείται χωρίς να υπάρχουν κενά ανάμεσα στα συνδεδεμένα τμήματά της. Με τον τρόπο αυτό είναι πιο εύκολη, ακριβής κι αληθοφανής η τοποθέτηση κι η κίνηση των χεριών και των ποδιών.

Εμπρόσθια κινηματική (Forward Kinematics)

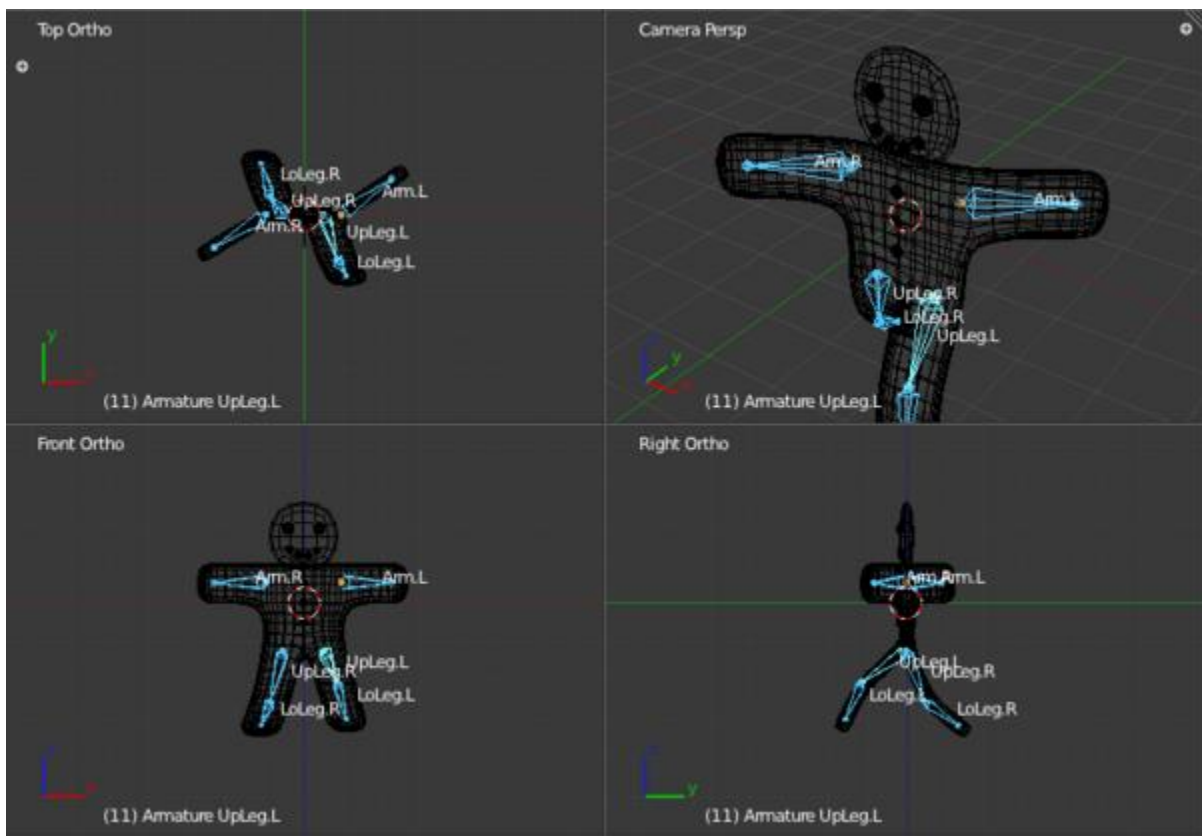
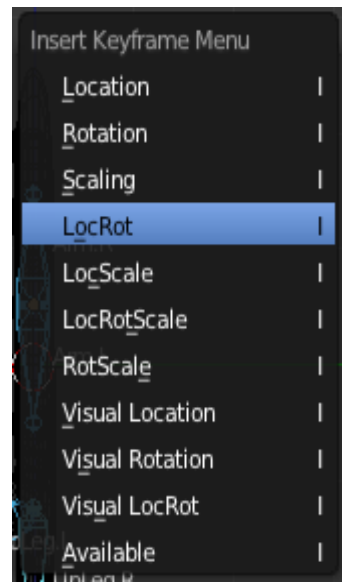
Όσο χειριζόμαστε οστά σε Pose mode, θα παρατηρήσουμε ότι αυτά ενεργούν ως άκαμπτα, μη εκτεταμένα “σώματα” με σφαιρικές ενώσεις στην απόληξή τους. Μπορείτε να μετακινήσετε μόνο το πρώτο οστό της αλυσίδας και τα υπόλοιπα οστά της θα μετακινηθούν ανάλογα, ακολουθώντας την κίνηση του πρώτου. Τα ακόλουθα οστά της αλυσίδας δεν μπορούν να μετακινηθούν, παρά μόνο να περιστραφούν, έτσι ώστε το επιλεγμένο οστό να περιστρέφεται και τα υπόλοιπα να ακολουθούν την περιστροφή του. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται *Εμπρόσθια Κινηματική (Forward Kinematics (FK))*, είναι εύκολη να υλοποιηθεί αλλά δυσκολεύει την ακριβή τοποθέτηση του τελευταίου οστού στην αλυσίδα.

Θα σχεδιάσουμε την κίνηση του Gus χρησιμοποιώντας **FK**, ορίζοντας τέσσερις διαφορετικές “πόζες” (poses) σχετιζόμενες με τις τέσσερις διαφορετικές φάσεις ενός ανθρώπινου βήματος. Το Blender στη συνέχεια θα αναλάβει τη δημιουργία του animation, υπολογίζοντας αυτόματα την αλλαγή πληροφορίας/θέσης σε κάθε frame.

- Αρχικά, σιγουρευτείτε πως βρίσκεστε στο frame **1** της γραμμής χρόνου (timeline). Ο αριθμός του τρέχοντος frame εμφανίζεται σε ένα αριθμητικό πεδίο στην κεφαλίδα **Timeline window header**. Αν δεν βρίσκεστε, ορίστε την τιμή αυτή σε **1**.
- Στη συνέχεια, περιστρέφοντας μόνο ένα οστό κάθε φορά (**R**), θα σηκώσουμε το αντικείμενο **UpLeg.L** και θα λυγίσουμε το αντικείμενο **LoLeg.L** προς τα πίσω, ανασηκώνοντας λίγο το “χέρι” **Arm.R** και χαμηλώνοντας λίγο το “χέρι” **Arm.L**, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



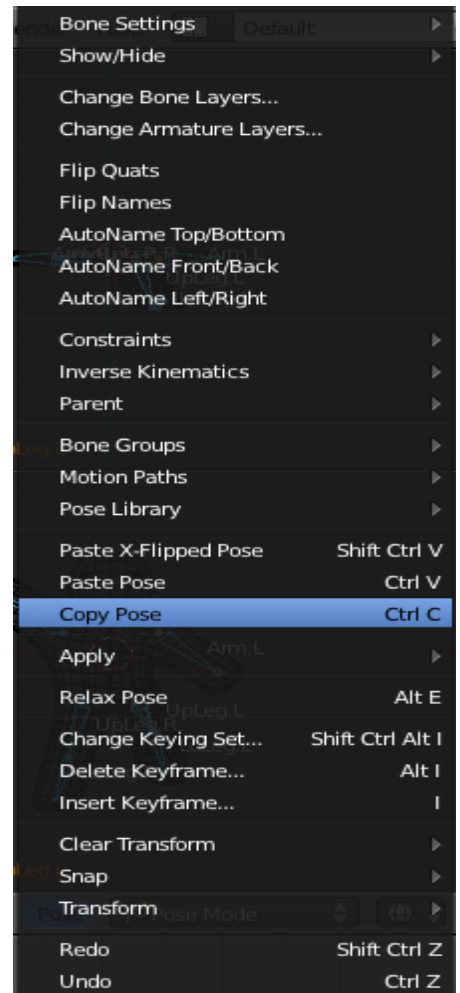
- Επιλέξτε όλα τα οστά πατώντας το πλήκτρο **A**. Με το δείκτη του ποντικιού να έχει επιλέξει ένα τυχαίο σημείο της σκηνής, πατήστε το πλήκτρο **I** (Insert keyframe - Εισαγωγή πλαισίου βίντεο). Στο αναδυόμενο μενού πατήστε στην επιλογή **LocRot**. Η λειτουργία αυτή θα αποθηκεύσει τη θέση και τον προσανατολισμό όλων των οστών ως μία πόζα/στάση στο frame **1**. Αυτή η στάση αντιπροσωπεύει τον Gus στη μέση ενός βήματός του, καθώς μετακινεί το αριστερό του πόδι μπροστά και το σηκώνει από το έδαφος.
- Μετακινηθείτε στο frame **11** είτε πληκτρολογώντας τον αριθμό στην αντίστοιχη θέση είτε πατώντας το πλήκτρο **↑**. Μετακινήστε τον Gus σε μία άλλη στάση, όπως αυτή του παρακάτω σχήματος. Ξεκινήστε "ακυρώνοντας" την περιστροφή των χεριών από την αρχική θέση πατώντας **Alt+R**, όπως αναφέρθηκε πριν. Από top view, περιστρέψτε το "χέρι" **Arm.R** ελαφρώς προς τα μπροστά και το "χέρι" **Arm.L** ελαφρώς προς τα πίσω. Ολοκληρώστε την πόζα/στάση με το αριστερό πόδι να μετακινείται προς τα μπροστά και το δεξιό πόδι προς τα πίσω. Ο Gus θα πρέπει να δίνει την αίσθηση πως περπατά!



**Σε κάθε περιστροφή φροντίστε
ο κέρσορας να βρίσκεται στο
κέντρο της σκηνής (SHIFT+C)**

- Επιλέξτε πάλι όλα τα "οστά" και πατήστε το πλήκτρο **I** για να αποθηκεύσετε αυτή τη στάση στο frame **11** κι επιλέξτε **LocRot**.
- Χρειαζόμαστε τώρα μια τρίτη πόζα στο frame **21**, με το δεξί πόδι να ανασηκώνεται, μιας και βρισκόμαστε στη μέση του ενός βήματος του Gus. Αυτή η στάση είναι καθρέφτισμα της στάσης που σχεδιάσατε στο frame **1**. Έτσι, επιστρέψτε στο frame **1** και, έχοντας όλα τα οστά επιλεγμένα, στο μενού **Pose** της κεφαλίδας **3D window**, επιλέξτε την ενέργεια **Copy Pose (Ctrl+C)**. Στο σημείο αυτό έχετε κατορθώσει να αντιγράψετε την τρέχουσα πόζα στο πρόχειρο.
- Πηγαίνετε στο frame **21** κι επικολλήστε την αντιγραμμένη πόζα πατώντας στην επιλογή **Paste X-Flipped Pose** του **Pose menu** (↑ **Shift+Ctrl+V**). Η ενέργεια αυτή θα επικολλήσει την αποκομμένη πόζα, αλλάζοντας τη θέση των οστών με την κατάληξη ".L" με τη θέση αυτών με κατάληξη ".R", αναστρέφοντάς τα!

Εάν η επικόλληση της στάσης **X-flipped** κάνει τον Gus να αποκλίνει προς τη λάθος κατεύθυνση ίσως έχετε κάνει λάθος στη λειτουργία Bone Roll. Επιλέξτε όλα τα οστά όντας σε **Edit Mode** και πατώντας το συνδυασμό **Ctrl+N** και μετά **3** θα τακτοποιήσετε τη διάταξη των οστών. Επιστρέψτε στα **frames 1 και 11** και ρυθμίστε αντίστοιχα τις πόζες. Ξαναντιγράψτε την πόζα από το frame 1 και προσπαθήστε πάλι να επικολλήσετε την x-flipped πόζα στο **frame 21**.



Αν όλα έχουν κυλίσει ομαλά, η στάση του Gus θα είναι έτοιμη αλλά δεν θα έχει αποθηκευτεί, οπότε πατήστε **I** » **Rot** έχοντας όλα τα οστά επιλεγμένα.

- Εφαρμόστε την ίδια διαδικασία κι αντιγράψτε τη στάση του χαρακτήρα από το frame **11** στο frame **31**, αναστρέφοντάς την.
- Για να ολοκληρώσετε την κυκλική διαδικασία σχεδίασης ενός βήματος στο περπάτημα του Gus χρειάζεται να αντιγράψετε την πόζα του από frame **1**, **ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΤΗΝ ΑΝΑΣΤΡΕΨΕΤΕ**, στο frame **41**. Αντιγράψτε την πόζα με το γνωστό τρόπο και πατώντας την επιλογή **Paste Pose (Ctrl+V)**. Αποθηκεύστε τη σειρά στάσεων πατώντας **I** » **Rot**.

Προεπισκόπηση animation

Για να κάνετε προεπισκόπηση της σχεδιοκίνησης, ορίστε το frame **1** ως τρέχον και πατήστε **Alt+A** στο 3D window.

Ο Gus περπατά!

Η σχεδίαση ενός βήματος είναι η αρχή για την προσομοίωση του βαδίσματος, οπότε μόλις ολοκληρωθεί αυτή η σχεδίαση μπορούμε να ακολουθήσουμε διάφορες τεχνικές για τη διάσχιση ενός πολύπλοκου μονοπατιού. Στην περίπτωσή μας αρκεί η προσομοίωση για απλό περπάτημα.

- Στην καρτέλα **Render** του **Properties window**, ορίστε ως **start frame** (Start) το **1** κι ως **end frame** (End) το **40** (η προεπιλεγμένη τιμή είναι **250**). Επειδή το frame **41** είναι ακριβώς ίδιο με το frame **1**, αρκεί να αποδώσουμε (render) τα frames από το **1** μέχρι το **40** για να αναπαράξουμε τον κύκλο ενός πλήρους βήματος.



- Πληκτρολογήστε **//render/** στο πλαίσιο κειμένου στο **Output panel**.
- Επιλέξτε το **AVI Raw** ως τύπο αρχείου στο **Format panel**. Αν και αυτή η ρύθμιση δεν είναι βέλτιστη ως προς το μέγεθος του παραγόμενου αρχείου, είναι χρήσιμη μιας και θα κάνει την απόδοση πιο γρήγορη και θα "τρέξει" σχεδόν σε κάθε μηχανήμα. Θα μπορούσατε να επιλέξετε και τον τύπο **AVI Jpeg** για να παράξετε ένα πιο μικρό αρχείο αλλά με τη συμπίεση JPEG θα χαθεί χρήσιμη πληροφορία και η "ταινία" πιθανώς να μην αναπαραχθεί από κάποιους video players.

Τέλος, πατήστε το πλήκτρο **Animation**, το οποίο βρίσκεται στο **Render panel**. Είναι σημαντικό να θυμάστε πως για τη σωστή αναπαραγωγή του animation πρέπει όλα τα layers που έχουν χρησιμοποιηθεί να είναι ορατά (στην περίπτωσή μας τα layers 1 και 10). Μπορείτε να σταματήσετε τη διαδικασία rendering πατώντας το πλήκτρο Esc.

Η σκηνή που σχεδιάσαμε είναι πολύ απλή, οπότε το Blender πιθανώς θα αποδώσει (render) κάθε μία από τις 40 εικόνες σχετικά γρήγορα. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία rendering, θα πρέπει να έχει παραχθεί ένα αρχείο με ονομασία της μορφής **0001_0040.avi** σε ένα subdirectory του φακέλου που περιέχει το .blend αρχείο. Το directory αυτό μπορεί να αλλάξει από το **Output panel**. Μπορείτε επίσης να αναπαράξετε το αρχείο απευθείας στο περιβάλλον Blender, πατώντας την επιλογή **Play Rendered Animation**, η οποία βρίσκεται στο **top menu** (Ctrl+F11). Το animation αυτόματα θα αναπαράγεται κυκλικά και δεν θα τελειώσει μέχρι να πατήσουμε το πλήκτρο Esc.

Συγχαρητήρια, ολοκληρώσατε τη σχεδίαση του πρώτου σας animation χαρακτήρων!