

Εργασία Γραφικών

Ερρίκος Καλτσόπουλος

it134099

Email:ekal638@gmail.com

Εισαγωγή

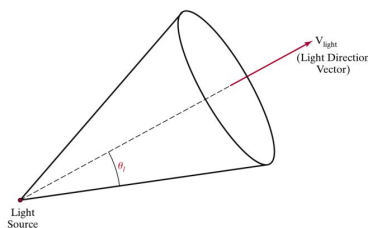
Το blender είναι ένα free και Open source Λογισμικό το οποίο υποστηρίζει ολόκληρη την γκάμα 3D—modeling, rigging, animation, simulation, rendering,compositing και motion tracking, ακόμη video editing και game creation.Οι πιο προχωρημένοι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το api του blender Όπου μπορούν να γράψουν scripts σε python.Επίσης είναι cross-platform και χρησιμοποιείται σε linux,windows,mac.

Φωτισμός

Θεωρητικό κομμάτι

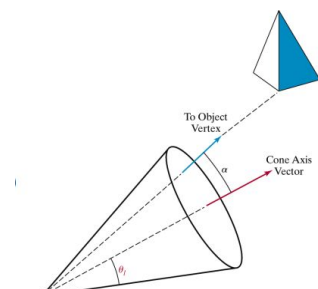
Πηγή Προβολέα

- Μία πολύ ενδιαφέρουσα πηγή φωτισμού, η οποία μπορεί να προσομοιώσει ιδιαίτερα ρεαλιστικά εφέ φωτισμού είναι η πηγή προβολέα (spotlight)
- Ένας προβολέας φωτίζει μόνο τα αντικείμενα που βρίσκονται εντός του κώνου φωτισμού του
- Για να μετατρέψουμε ένα σημείο (πηγή) φωτός σε spotlight απλώς προσθέτουμε ένα διάνυσμα (vector) κατεύθυνσης (direction) και ένα όριο γωνίας (angular limit) θ_i



- Έστω V_{light} μονάδα διανύσματος στην κατεύθυνση του φωτός και V_{obj} μονάδα διανύσματος από την πηγή φωτός σε ένα αντικείμενο
- Το εσωτερικό γινόμενο (dot-product) των δυο διανυσμάτων μας δίνει την γωνία μεταξύ των

$$V_{obj} \cdot V_{light} = \cos \alpha$$



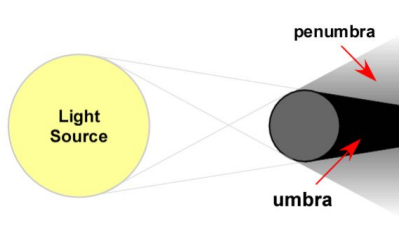
- Αν η γωνία α είναι μέσα στο όριο γωνίας του φωτός τότε το αντικείμενο είναι μέσα στο spotlight

Σκιές

Βοηθούν την όραση να τοποθετήσει τα αντικείμενα στο χώρο σε σχέση με το περιβάλλον τους, προσδιορίζουν την κατεύθυνση του φωτισμού και παρέχουν στοιχεία για το σχήμα και το βάθος των 3D αντικειμένων

Σκιά & Παρασκιά

- Η ακριβής μορφή του περιγράμματος της σκιάς επηρεάζεται από την εγγύτητα της πηγής φωτός στα εμπόδια
- Η σκίαση μια επιφάνειας αποτελείται από δύο ζώνες:
 - τη σκιά (umbra), όπου υπάρχει πλήρης αποκλεισμός του φωτός από τα εμπόδια που παρεμβάλλονται
 - τη παρασκιά (penumbra), δηλ. την περιοχή όπου το φως της πηγής παρεμποδίζεται κατά ένα ποσοστό



- Οι σκιές που προκαλούνται από σημειακές πηγές φωτισμού ονομάζονται καθαρές σκιές (hard shadows) και δεν εμφανίζουν παρασκιά
- Οι σκιές που προκαλούνται από μη σημειακές πηγές φωτισμού ονομάζονται απαλές σκιές (soft shadows) και εμφανίζουν παρασκιά

Σύνοψη

- Για ρεαλιστική απόδοση (rendering) πολυγώνων χρειαζόμαστε μεθόδους παρεμβολής (interpolation) για να καθοριστούν τα φωτεινά σημεία (lighting positions)
- Η σταθερή φωτοσκίαση είναι γρήγορη αλλά μη ρεαλιστική
- Η φωτοσκίαση Gouraud είναι καλύτερη, αλλά δεν χειρίζεται (handle) τις κατοπτρικές αντανακλάσεις (specular reflections) πολύ καλά.
- Η φωτοσκίαση Phong είναι ακόμη καλύτερη αλλά (μπορεί να) είναι αργή
- Σκιά και Παρασκιά

Πρακτικό κομμάτι

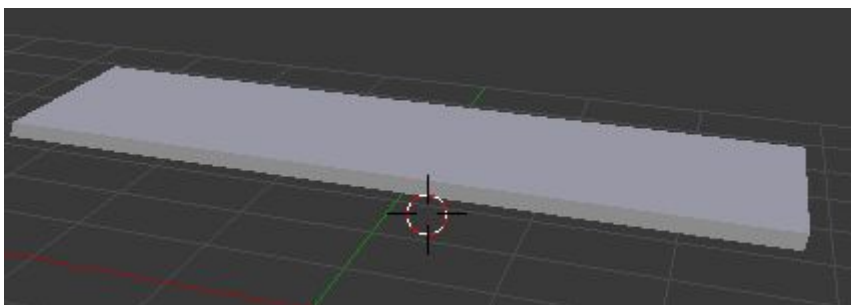
Για να βάλουμε φωτισμό κάναμε τα εξής πράγματα στο blender :αρχικά πατήσαμε shift +a lamp και επιλέξαμε spot χ2 φορές στην συνέχεια τοποθετήσαμε τις λάμπες σε διαφορετικά σημεία μέχρι να βρούμε το κατάλληλο για πιο ρεαλιστικό αποτέλεσμα επίσης έβαλα ένα ελαφρύ κίτρινο(#FFFFE0) το οποίο μιμείται το πραγματικό φως λάμπας και ρύθμισα το strength(δηλαδή πόσο δυνατή να είναι η έντασή του φωτός περίπου στο 1500.000) των λαμπών. Τελος με το rotate ρύθμισα την ακτίνα του φωτός που να δείχνει.

Δημιουργία Τραπεζιού

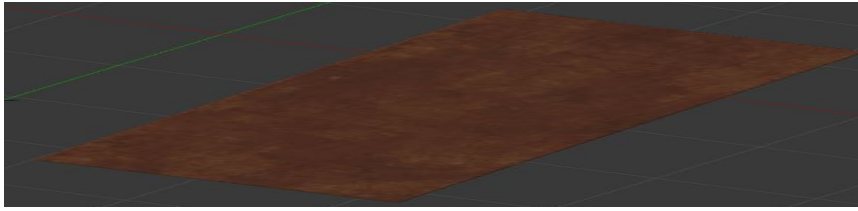
Φάση 1:Επιφάνεια τραπεζιού

Την δημιουργία του τραπεζιού την ξεκίνησα επιλέγοντας το κύβο και μπήκα σε edit mode και ουσιαστικά “zipara” τον κύβο με το scale μέχρι το ύψος του να γίνει ίσο με ενός τραπεζιού μετά πήγα στο top view πατώντας το 7 ώστε να μεγαλώσω το μήκος πλέον του τραπεζιού.Τωρα επειδή θα χρειαστεί να κάνω unwrap και για να γίνει σωστό Unwrap στο τραπέζι(επειδή είναι 3d και έχει πολλές πλευρές) πρέπει να κάνουμε seams .Έτσι πρώτα μάρκαρα τις γωνίες και πάτησα ctrl+e ->mark seam .Το ίδιο κάναμε και για την πάνω πλευρά όπως και για την κάτω(δηλαδή επέλεξα τα edges της πάνω μεριάς και το εσωτερικό του και τα έκανα mark seam).Επιλέγουμε το τραπέζι πάμε στο edit mode Πατάμε u και unwrap και πάμε στο uv editor και λογού του seam που κάναμε βλέπουμε την κάθε πλευρά του τραπεζιού. Έπειτα από το open ανοίγουμε το texture που επιθυμούμε. Έπειτα πάμε στον Node editor για να δούμε το texture Που βάλαμε για να το κάνουμε αυτό check to use nodes αφού πρώτα από τα materials έχουμε διαγράψει το παλιό και έχουμε βάλει ένα καινούργιο. Στα uv/image editor πατάμε shift+a ->texture->image texture βάζουμε το texture Που θέλουμε και συνδέουμε το color με το color.Στο 3d view Πάμε πάλι βλέπουμε το texture μας επίσης το ενεργοποιούμε και στον uv/image editor.Επίσης στον modifier βάζουμε και ένα bevel όπου θα εξομαλύνει τις άκρες και θα γίνει πιο ρεαλιστικό το ίδιο έκανα και για τα πόδια

αρχικό σχήμα

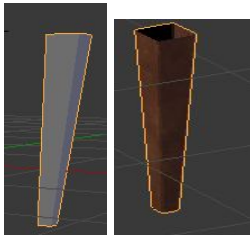


με texture

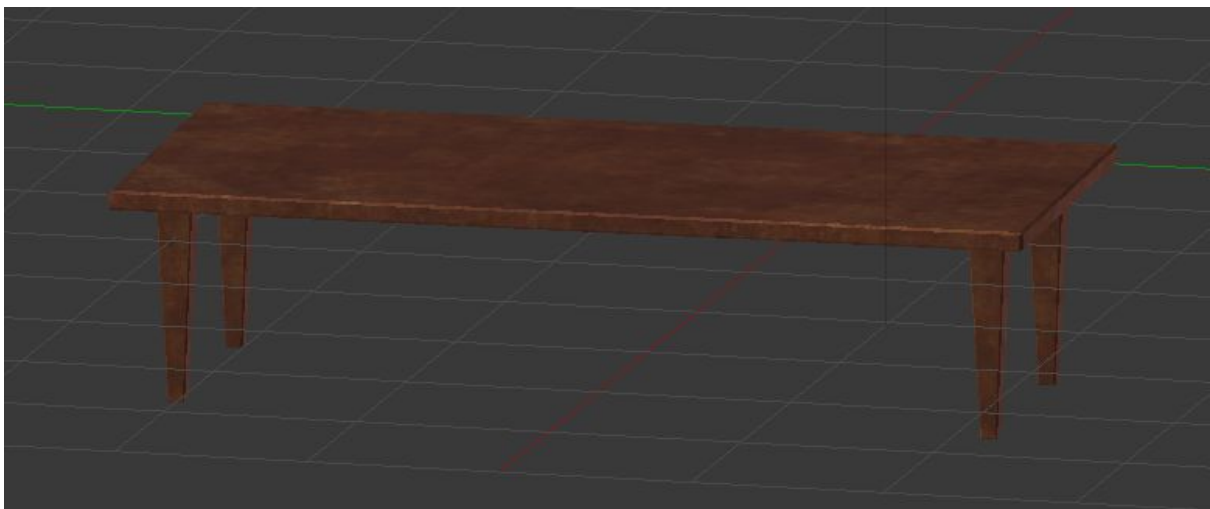


Φάση 2:Πόδια τραπέζιου

Για τα πόδια δημιούργησα έναν κύβο μπάκα σε edit mode Και τον έκανα scale σε μικρο μέγεθος ίσα με τον όγκο ενός ποδιού. Μετά για να δώσω το ύψος στο πόδι πάτησα `ctrl+tab->faces` και επέλεξα το κάτω μέρος του ποδιού και του έκανα scale προς τα κάτω ώστε να πάρει το ανάλογο ύψος. Για το unwrap θα χρειαστεί να επιλέξουμε όλα τα edges και το κάτω μέρος και να τα κάνουμε mark seam πάλι. Στην επιλέγουμε το πόδι μας και βλέποντας από την κάτω μεριά τοποθετούμε το πόδι σε μια άκρη έτσι μετά add modifier->mirror δημιουργούμε αντίγραφα αυτού επιλέγοντας τον x,y άξονα. Αφού έχουμε δημιουργήσει τα “αντίγραφα” μας πάμε στο edit mode u->unwrap. Έτσι πάμε στο material διαγράφουμε το παλιό και κάνουμε ένα καινούργιο έπειτα στο Node editor βάζουμε Image texture και επιλέγουμε την υφή που θέλουμε και συνδέουμε color-color ουσιαστικά είναι η ίδια διαδικασία που κάναμε με το πάνω μέρος του τραπεζιού στην πρώτη φωτογραφία βλέπουμε το πρώτο πόδι στην δεύτερη την ίδια με υφή.



Τελική φωτογραφία



Δημιουργία Μπάλας

θεωρητικό κομμάτι

Γραμμή

- Ένα κομμάτι γραμμής σε μια σκηνή ορίζεται από τις συντεταγμένες των άκρων της γραμμής

Γενικές απαιτήσεις:

- Οι ευθείες γραμμές πρέπει να παρουσιάζονται (αναπαριστώνται) ως ευθείες γραμμές
- Καλή εμφάνιση της γραμμής
- Αποφυγή ζιγκ-ζαγκ

Για να σχεδιάσει κάποιος μια γραμμή υπάρχουν διάφοροι αλγόριθμοι όπως ο αυξητικός και του brensenham. Καλύτερος βέβαια θεωρείτε του brensenham του οποίου τα βήματα είναι τα εξής:

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ (για $|m| \geq 1.0$)

1. Εισάγετε τα σημεία των δυο άκρων, αποθηκεύοντας το αριστερό άκρο στο σημείο (x_0, y_0)
2. Σχεδιάσετε το σημείο (x_0, y_0)
3. Υπολογίσετε τις σταθερές Δx , Δy , $2\Delta x$, και $(2\Delta x - 2\Delta y)$ και την πρώτη τιμή της παραμέτρου απόφασης:

$$p_0 = 2\Delta x - \Delta y$$

4. Για κάθε x_k στην γραμμή, ξεκινώντας με $k = 0$, εκτελέστε το παρακάτω τεστ. Εάν $p_k \leq 0$, το επόμενο σημείο που θα σχεδιασθεί είναι το (x_k+1, y_k) και:

$$p_{k+1} = p_k + 2\Delta x$$

Διαφορετικά το επόμενο σημείο που θα σχεδιασθεί είναι το σημείο (x_k+1, y_k+1) and:

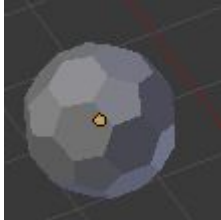
$$p_{k+1} = p_k + 2\Delta x - 2\Delta y$$

5. Επανέλαβε το βήμα 4 $(\Delta y - 1)$ φορές

Πρακτικό κομμάτι

Φάση 1:Μπάλα

Για την δημιουργία της μπάλας χρειάστηκε ένα addon το οποίο πρόσθεσα από τα user preferences ->addons->add mesh->Regular Solids.Εφόσον πρόσθεσα το addon ήρθε η ώρα να το χρησιμοποιήσω έτσι πάτησα shift+a->mesh->solids->archimeadean->Truncated Icosahedron.Το σχήμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Ενα κομμάτι το αλγορίθμου που δημιουργεί αυτό το σχήμα:

Calculate the necessary constants

$$s = (1 + \sqrt{5})/2$$

$$t = \sqrt{1 + s*s}$$

$$s = s/t$$

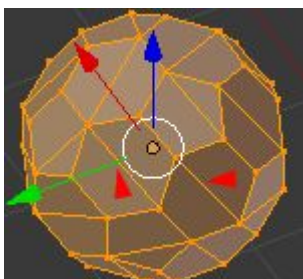
$$t = 1/t$$

create the vertices and faces

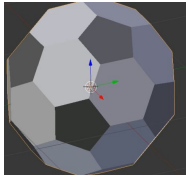
$$v = [(s, t, 0), (-s, t, 0), (s, -t, 0), (-s, -t, 0), (t, 0, s), (t, 0, -s), (-t, 0, s), (-t, 0, -s), \\ (0, s, t), (0, -s, t), (0, s, -t), (0, -s, -t)]$$

$$faces = [[0, 8, 4], [0, 5, 10], [2, 4, 9], [2, 11, 5], [1, 6, 8], [1, 10, 7], [3, 9, 6], [3, 7, 11], \\ [0, 10, 8], [1, 8, 10], [2, 9, 11], [3, 11, 9], [4, 2, 0], [5, 0, 2], [6, 1, 3], [7, 3, 1], \\ [8, 6, 4], [9, 4, 6], [10, 5, 7], [11, 7, 5]]$$

Ξεκίνησα τον σχεδιασμό της μπάλας κάνοντας πρώτα τα materials.Επέλεξα πρώτα Cycles render και από τα materials new materials και έπειτα use nodes και στο surface επέλεξα Mix shader ώστε να έχω την δυνατότητα να χρησιμοποιήσω δυο διαφορετικούς shader.Στον πρώτο shader επιλέγω diffuse ο οποίος δίνει μια ανάκλασή και δίνω στο Fac την τιμή 0,200 ώστε ο diffuse να είναι πιο έντονος από τον glossy shader οπου το roughness(το πόσο τραχιά θα είναι η επιφάνεια) έχει την τιμή 0,030. Αυτό ήταν για το Άσπρο χρώμα .Τώρα πατώντας tab(μπαίνουμε στο edit mode) είδα ότι έχει κάποιες επιπλέον γραμμές

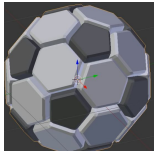


Τώρα όσον αφορά την μπάλα επιλέγουμε με αριστερό κλικ μια από τις γραμμές που δεν θέλουμε και με shift+g ->length επιλέγουμε και τις υπόλοιπες όμοιες και πατάμε χ->disolve edges για να τις αφαιρέσουμε αυτές οι γραμμές έγιναν για εξάγωνα που είχαν γραμμές μέσα. Τα ίδια βήματα κάνουμε και για τα πεντάγωνα. Στην συνέχεια επιλέγουμε ένα πεντάγωνο και με το shift+g->area επιλέγουμε τα όμοια του. Έτσι πάμε και βάζουμε ένα καινούργιο material και κάνουμε ένα αντίγραφο του white material για το μαύρο χρώμα .Στο glossy βάζουμε γκρι χρώμα και στο deffuse μαύρο χρώμα. Επίσης κάτω στα setting βάζουμε το viewport color σε γκρι επίσης ώστε να το βλέπουμε στο view port window και πατάμε assign(το βήμα με το viewport το έκανα για να με βοηθήσει οπτικά).Για να

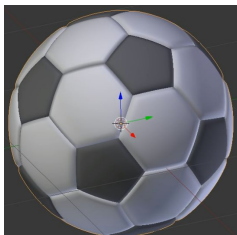


κάνουμε αργότερα της ραφές της μπάλας κάνουμε ένα αντίγραφο αυτής(shift+D).Στη συνέχεια πάμε πάλι στο edit mode Και επιλέγουμε την αρχική μπάλα και πατάμε extrude individual έτσι έχουμε την δυνατότητα να χωρίσουμε την μπάλα σε κομμάτια ανάλογα τα faces που έχει και όταν λέω faces εννοώ τα πεντάγωνα εξάγωνα. Μέτα πατάμε alt+p και subdivide cuts=8

έπειτα μειώνουμε την επιλεγμένη περιοχή ελάχιστα με ctrl+- και πατάμε s ->1.2 ώστε να δώσουμε σώμα για τις ραφές και επιλέγουμε το smooth vertex για να γίνει πιο λεία η επιφάνεια της μπάλας όπως επίσης και το smooth.Έτσι για να δώσουμε ακόμη

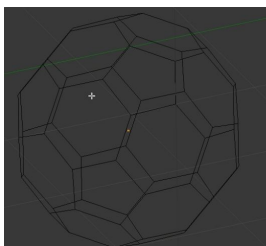


πιο στρόγγυλο σχήμα στην μπάλα πάμε στον object modifier->add modifier->cast->cast type: sphere και δίνουμε την τιμές στον factor .9 Και έχει ένα ολοκληρωμένο στρόγγυλο σχήμα



Φαση 2:ραφές

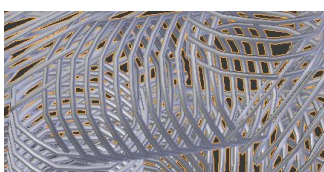
Για να δημιουργήσουμε της ραφές θα χρησιμοποιήσουμε την δεύτερη μπάλα που αντιγράψαμε στην αρχή. Επιλέγουμε την μπάλα μπαίνουμε σε edit mode(tab) και την



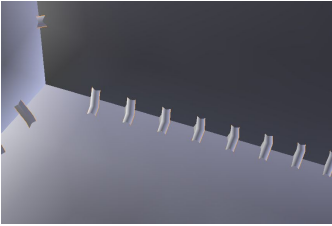
ξαναεπιλέγουμε ολόκληρη πάλι έπειτα πατάμε χ για να διαγράψουμε και διαγράφουμε μόνο τα faces(only faces).Έτσι έχουμε την “ραχοκοκαλιά” της μπάλας χωρίς το “γέμισμα”(faces).Επιλέγουμε όλα τα edges με το A επιλέγουμε το subdivide button και το Number of cuts σε 24 και πατάμε το edge select button και από το select menu ->checker deselect Και πατάμε χ ->edges και αυτό που απέμεινε είναι κάποια κομμάτια από edges τα οποία μοιάζουν με ραφές. Έπειτα πατάμε add modifier-cast -cast type sphere factor 0.9 για να πάρουν το σχήμα της μπάλας οι ραφές έπειτα προσθέτω από το mesh έναν κύκλο(θεωρητικό κομμάτι για τον κύκλο έχω βάλει στην κούπα) και βάζω vertices =8 και κάνω το οκτάγωνο scale ->.2



. Έχοντας επιλεγμένο το οκτάγωνο πατάω alt+c curve from mesh στην συνέχεια επιλέγω τις “ραφές” alt+c και curve from mesh πάλι .Έπειτα πάμε



στο Object data button πατάμε στο bevel box και βάζουμε τον κύκλο και πατάμε alt +c mesh from curve Και πατάμε το smooth button για να γίνουν λεία. Στη συνέχεια για να δώσουμε πάχος και βάθος βάζουμε έναν solidify modifier και λίγο smooth ακόμη βάζουμε από το edit mode το smooth vertex(τιμή 10) και έναν solidify modifier(view /render values=1). Τέλος κάνουμε scale τις ραφές να έχουν ίδιο μέγεθος με την μπάλα και τα ενώνουμε επιλέγοντας και τα δύο object από το object menu->transform ->align objects με το shift επιλέγουμε xyz axis και βάζουμε ένα material ανοικτού γκρι χρώματος.



Τελικό αποτέλεσμα



Δημιουργία Σφαίρας

θεωρητικό κομμάτι

Σφαιρα

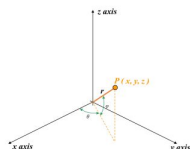
- Μια σφαιρική επιφάνεια με ακτίνα r και κέντρο την αρχή των αξόνων ορίζεται ως το σύνολο των σημείων (x, y, z) που ικανοποιούν την εξίσωση

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$

- Ή την παραμετρική μορφή με την χρήση των γωνιών γεωγραφικού μήκους και πλάτους

$$\begin{aligned} x &= r \cos \phi \cos \theta \\ y &= r \cos \phi \sin \theta \\ z &= r \sin \phi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -\pi/2 &\leq \phi \leq \pi/2 \\ -\pi &\leq \theta \leq \pi \end{aligned}$$



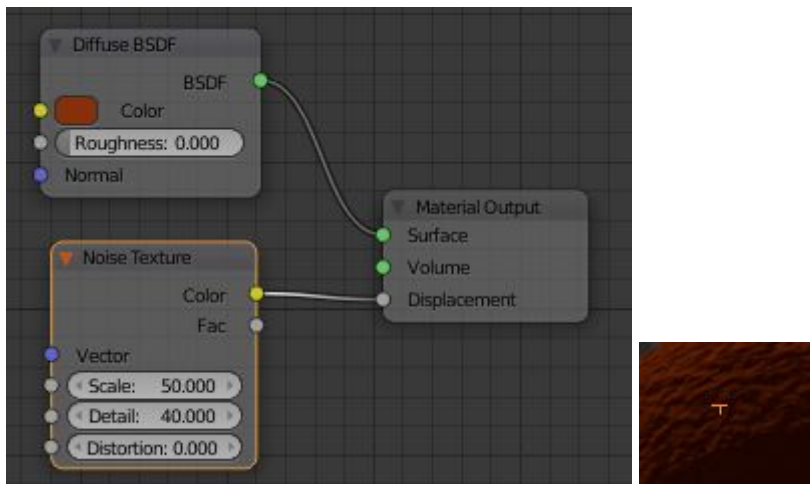
θορυβος

Για τη δημιουργία συναρτησιακής υφής ξεκινάμε συνήθως από μια συνάρτηση τρισδιάστατου λευκού θορύβου

- Αναφέρεται σε επιφάνειες που έχουν κοκκώδη υφή
- Ο θόρυβος αυτός εφαρμόζεται ως έχει ή μετασχηματίζεται (φιλτράρεται) με κατάλληλη συνάρτηση για να λάβει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά

Πρακτικό κομμάτι

Η δημιουργία της σφαίρας ήταν μια απλή διαδικασία πάτησα shift +a mesh ->un sphere.Για να δώσω το χρώμα(από τα materials) και την υφή της σκουριάς(nodes) που ήθελα, χρησιμοποίησα θόρυβο. Πιο αναλυτικά πάμε στον Node editor ->add->texture->noise texture.Το scale στο noise texture Όσο πιο χαμηλό είναι τόσο πιο λείο γίνεται επειδή θέλω να είναι κάπως τραχιά η επιφάνεια του έχω βάλει μεγάλο αριθμό. Με το detail έχουμε περισσότερη λεπτομέρεια και πιο “crispy” επιφάνεια. Στο noise texture το color το σύνδεσα με το displacement ώστε να κρατήσει το χρώμα της σκουριάς.



Δημιουργία Κουπας

θεωρητικό κομμάτι

Εξίσωση κύκλου: $x^2 + y^2 = r^2$

όπου r είναι η ακτίνα του κύκλου.

Ένας απλός αλγόριθμος σχεδίασης κύκλου λύνοντας την εξίσωση ως προς y (για κάθε τιμή του x υπολογίζεται η αντίστοιχη τιμή του y)

$$y = \pm\sqrt{r^2 - x^2}$$

Δεν είναι έξυπνη λύση.

- Πρώτον, ο κύκλος που προκύπτει έχει μεγάλα κενά όπου η κλίση προσεγγίζει την κάθετο.
- Δεύτερον, οι υπολογισμοί δεν είναι πολύ αποτελεσματικοί
- Η πράξη πολ/σμού (τετράγωνο)
- Η πράξη τετραγωνικής ρίζας – αποφύγετε αυτή την πράξη. Χρειαζόμαστε μια πιο αποτελεσματική και ακριβέστερη λύση.

Αλγόριθμος Κύκλου Μέσου Σημείου (Mid-Point Circle)

Υπάρχει ένας αυξητικός αλγόριθμος για την σχεδίαση κύκλων – ο αλγόριθμος κύκλου μέσου σημείου του Bresenham (όμοιος με αυτόν για την σχεδίαση γραμμών)

Στον αλγόριθμο κύκλου μέσου σημείου χρησιμοποιούμε την συμμετρία οκτώ σημείων.

Έτσι υπολογίζουμε μόνο τα σημεία για το 1/8 (top right eighth) του κύκλου, και στην συνέχεια χρησιμοποιούμε την συμμετρία να λάβουμε τα υπόλοιπα σημεία.

Αλγόριθμος Κύκλου Μέσου Σημείου

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ

1. Δώσε την ακτίνα r και το κέντρο του κύκλου (x_c, y_c) και θέσε τις συντεταγμένες για το πρώτο σημείο στην περιφέρεια ενός κύκλου με κέντρο την αρχή ως:

$$(x_0, y_0) = (0, r)$$

2. Υπολόγισε την αρχική τιμή της παραμέτρου απόφασης ως:

$$p_0 = \frac{5}{4} - r$$

3. Ξεκινώντας με $k = 0$ σε κάθε θέση x_k , εκτέλεσε τον παρακάτω έλεγχο. Εάν $p_k < 0$, το επόμενο σημείο για τον κύκλο με κέντρο στο $(0, 0)$ είναι (x_{k+1}, y_k) και:

$$p_{k+1} = p_k + 2x_{k+1} + 1$$

αλλιώς το επόμενο σημείο κατά μήκος του κύκλου είναι (x_{k+1}, y_{k+1}) και:

$$p_{k+1} = p_k + 2x_{k+1} + 1 - 2y_{k+1}$$

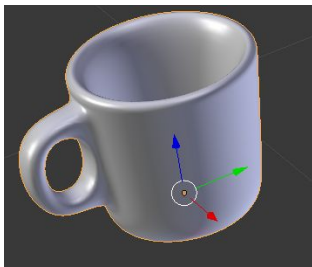
4. Καθόρισε τα συμμετρικά σημεία στις άλλες επτά περιοχές
5. Μετακίνησε κάθε υπολογισμένη θέση του pixel (x, y) στο κύκλο με κέντρο (x_c, y_c) να σχεδιασθούν οι συντεταγμένες τιμές:

$$x = x + x_c \quad y = y + y_c$$

6. Επανέλαβε τα βήματα 3 ως 5 μέχρι $x \geq y$

Πρακτικό κομμάτι

Αρχικά ξεκίνησα δημιουργώντας έναν κύκλο για να δημιουργήσεις έναν κύκλο υπάρχουν πολλοί αλγόριθμοι ένας από αυτούς είναι και ο αλγόριθμος μέσου σημείου. Στο blender Πάτησα shift +A mesh->circle έπειτα για να δώσουμε ένα αρχικό σχήμα κουπας πατάμε E διαλέγουμε άξονα Z 3 και πατάμε enter, για να δώσουμε ένα σχήμα κούπας πατάμε S ->1. 3 για να κρατήσει το σχήμα του το ποτήρι για όταν προσθέτουμε subdivision surface πρέπει να πατήσω ctrl+R πατάμε αριστερό κλικ και κατεβάζω τον κέρσορα κοντά στον πάτο της κουπας. Στη συνέχεια προσθέτω τον πάτο της κουπας για να το κάνω αυτό πάτησα alt+right click και επιλέγω τον πάτο και πατάω F έπειτα i και μειώνουμε λίγο το μέγεθος προς τα μέσα. Μετά έβαλα έναν solidify modifier για να προσθέσω πάχος, βάθος στο ποτήρι (thickness 0. 4) και subdivision modifier για να γίνει πιο λείο (view=render=3) έπειτα πάτησα το smooth button από τα tools. Τώρα, για να προσθέσουμε το χερούλι πάλι πατάμε ctrl+r και δεξί κλικ ->και ανεβάζουμε το loop cut λίγο πιο κάτω από την κορυφή της κουπας το ίδιο κάνουμε και για τον πάτο. Στην συνέχεια επιλέγουμε faces Και επιλέγουμε τις δυο μεσαίες στήλες και πατάμε E->1. 6=>enter. Έπειτα πατάμε I->3. 5 για να δώσουμε ένα πιο στρογγυλό αποτέλεσμα στο χερούλι και να κάνουμε την τρυπά στο κέντρο (mesh menu->edges->bridge edge loops. Στην συνέχεια για να φέρουμε πιο κοντά τα χερούλια στη κουπαι επιλέγουμε τα δυο faces και πατάμε g -> y άξονα και το σπρώχνουμε προς τα μέσα. Τέλος έβαλα από τα Material ένα χρώμα κόκκινο.



Δημιουργία πατώματος

Για το πάτωμα θα δημιουργήσω ένα απλό Plane με ένα texture όπου με την βοήθεια του bump mapping και του displacement θα του δώσω μια πραγματικά ρεαλιστική υφή και 3d όψη

Θεωρητικό κομμάτι

Bump mapping

- Αφορά μια μέθοδο δημιουργίας ψευδούς εντύπωσης αναγλύφου.

- Η ψευδαίσθηση δημιουργείται μέσα από το τοπικό μοντέλο φωτισμού, το οποίο βασίζεται στα κανονικά διανύσματα.
- Ενώ, δηλαδή, η επιφάνεια δεν έχει δεχθεί στην πραγματικότητα αλλοιώσεις (είναι λεία), η οπτική εντύπωση των αλλοιώσεων δημιουργείται όταν η επιφάνεια φωτίζεται για να γίνει ορατή στην παρατηρητή

Displacement

- Βασίζεται στην πραγματική αλλοίωση των επιφανειών, έτσι ώστε να δημιουργηθεί παραμόρφωση

Πλεονεκτήματα:

- Η πραγματική αλλοίωση της επιφάνειας των αντικειμένων δημιουργεί με τη σειρά της αλλοίωση περιγράμματος, όταν το αντικείμενο εξετάζεται από διαφορετικές γωνίες θέασης.
- Επίσης, ανάλογα με την ένταση των αλλοιώσεων (μέγιστη ανύψωση μείον την ελάχιστη βύθιση) και ανάλογα με την απόσταση και τη γωνία παρατήρησης, υπάρχει απόκρυψη τμημάτων της επιφάνειας και δημιουργία προοπτικής.

Μειονέκτημα:

- Η απεικόνιση μετατόπισης είναι περισσότερο εφαρμόσιμη σε στατικά σχέδια και σκηνές, ενώ σε εφαρμογές πραγματικού χρόνου αποφεύγεται λόγω της υψηλής γεωμετρικής πολυπλοκότητας που δημιουργεί στις επιφάνειες όπου εφαρμόζεται

Reflection mapping

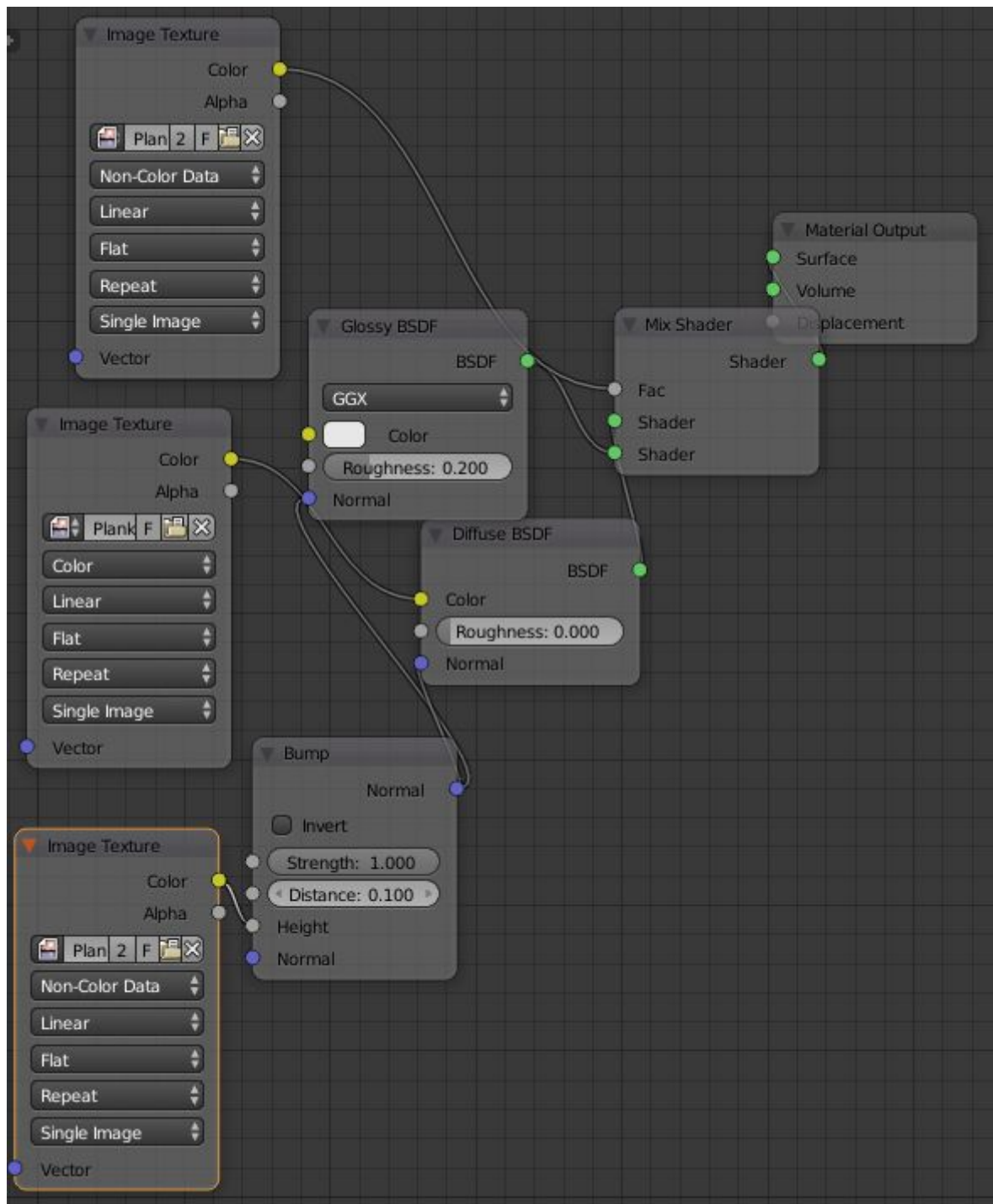
Η απεικόνιση ανακλάσεων (reflection mapping) χρησιμοποιείται συχνά για να αποδώσει σε μεταλλικά αντικείμενα μια αόριστη αίσθηση αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον. Στην περίπτωση μας θα βοηθήσει στην αλληλεπίδραση του πατωματος

Πρακτικό κομμάτι

Αρχικά κατέβασα το texture που ήθελα να βάλω για πάτωμα. Έπειτα έφτιαξα ένα Plane και του έδωσα το επιθυμητό μέγεθος με το scale. Στην συνέχεια πάτησα `tab->u->unwrap`. Αμέσως μετά πήγα στον Node editor `shift+a->image texture` έβαλα την φωτογραφία και την συνέδεσα με το `diffuse(color-color)`. Προσθέτω ένα `glossy shader(shader->glossy shader)`. Ανάμεσα στο material output και στον diffuse βάζω έναν `mix shader` ώστε να συνδυάσω το `glossy shader` και το `diffuse` και τα συνδέω στον `mix shader`. Για το `bump map` αφού έχω κάνει `edit photo` στο photoshop μετατροπή σε `greyscale` etc. Προσθέτω ένα `image texture` και βάζω την `greyscale photo` και επιλέγω την `Non color` επιλογή. Βάζω ένα `bump node` από την επιλογή `vector` Και συνδέω αυτόν με το `img texture(color-height)`. Έπειτα συνδέω το `bump` με το `glossy` και `diffuse(normal-normal-normal)`.

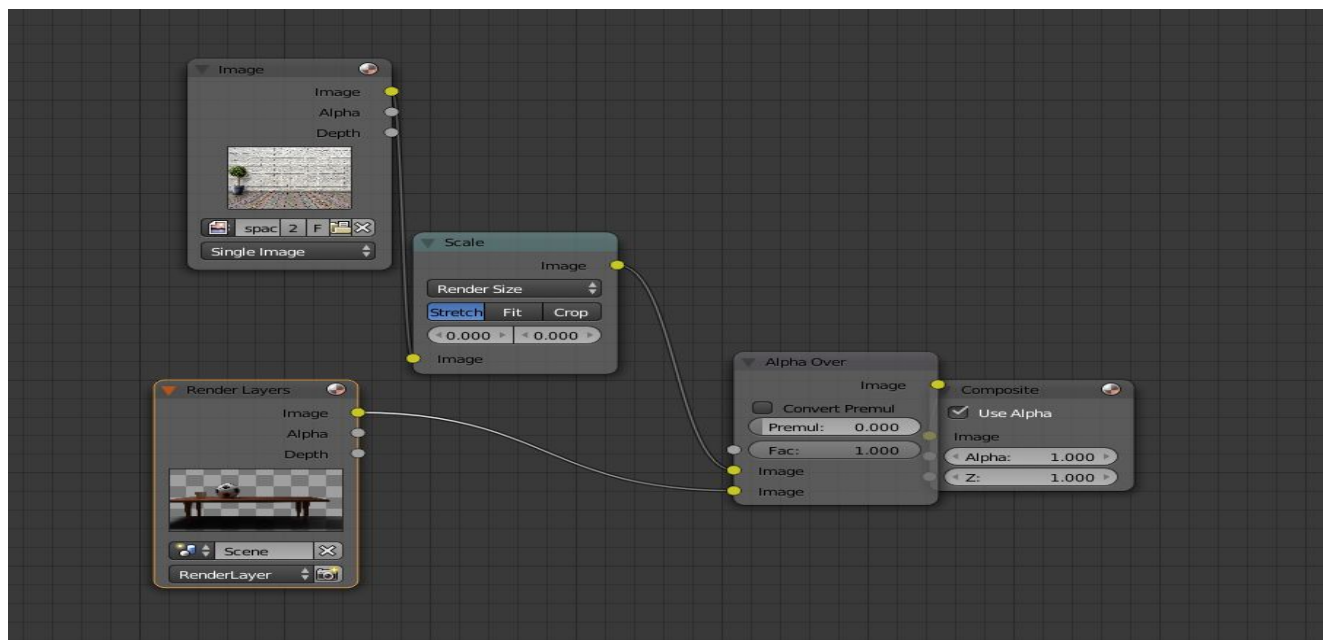
`Reflection map` ένα απαραίτητο βήμα για ένα όμορφο αποτέλεσμα. Μετά από το `edit` της `photo` στο photoshop . Πάλι βάζουμε ένα `Image texture` και βάζουμε την καινούργια μας φωτογραφία με την επιλογή `non color data` και την συνδέουμε με το `fac` του `mix shader`.

Displacement map για ακόμη περισσότερη λεπτομέρεια επαναφέροντας την αρχική γεωμετρία της εικόνας. Αρχικά επιλέγουμε την επιφάνεια μας και την κάνουμε subdive γύρω στις Πέντε φορές. Στην συνέχεια βάζουμε ένα subdivision modifier και του δίνουμε τις τιμές 3(view/render).Βάζουμε έναν displace modifier έπειτα πατάμε add a new texture Και ρυθμίζουμε το strength ανάλογα την εικόνα μας ώστε να φαίνεται οπτικά ωραίο.



Δημιουργία Background

Αρχικά για να βάλω το background κατέβασα μια εικόνα από το <https://pixabay.com/> με την ίδια ανάλυση που είναι και η ανάλυση του render. Στην συνέχεια επέλεξα Cycles Render το οποίο χρησιμοποιείται για να έχει πιο φυσικά χαρακτηριστικά και πιο ευέλικτη σκίαση. Στη συνέχεια πάτησα N και έβαλα την φωτογραφία που ήθελα αλλά φαινόταν μόνο όταν πατούσα 0(camera) για να την δω μέσα από την κάμερα και όχι στο render. Για να διορθώσω αυτό το σφάλμα πήγα στον Node editor ->Compositing nodes-use nodes Και το compositing nodes μου δίνει την δυνατότητα να συναρμολογήσω και να βελτιώσω μια εικόνα. Εκεί πάτησα shift+a input->image για να προσθέσω την εικόνα που ήθελα. Ακόμη πρόσθεσα ένα alpha over για να βοηθήσει στο image layering και έπειτα κλικαρε στο camera setting το transparent. Έβαλα scale στα Nodes ώστε να το βάλω στο render size. Επίσης το blender μας δίνει και την επιλογή να κάνω Lock camera to view άλλα προτίμησα να μην το κάνω ακόμη. Τέλος για τις σκιές έβαλα ένα plane πατώντας shift+a όπου το μεγάλωσα και επέλεξα το shadow catcher από την επιλογή Object ώστε να μην φαίνεται στο render μου άλλα να κρατήσουμε την ιδιότητα της σκίασης. Τέλος για αρχικό φωτισμό επέλεξα ένα Plane Όπου από το Material επέλεξα surface-> emission και strength 10.000 για αρχικό φωτισμό.



Animation

Θεωρητικό κομμάτι

Τι είναι η συνθετική κίνηση (animation);

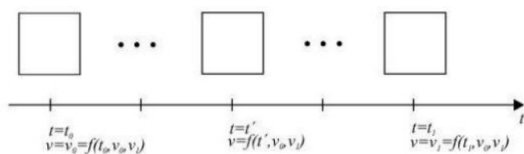
- Μια ακολουθία από εικόνες (images) που δημιουργούν την ψευδαίσθηση (illusion) της κίνησης όταν εμφανίζονται-παίζονται στην σειρά (in succession).
- Computer animation είναι η διαδικασία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή κινούμενων εικόνων με τη χρήση γραφικών Η/Υ

Γιατί χρησιμοποιούμε animation;

- Είναι πιο εύκολο να δείξεις σε κάποιον πως λειτουργεί κάτι από το να προσπαθήσεις να το εξηγήσεις.
- Προσομοίωση της κίνησης μέσα από μια σειρά από εικόνες που έχουν τα αντικείμενα σε ελαφρώς διαφορετικές θέσεις
- Κάθε σχέδιο-εικόνα ονομάζεται καρέ-πλαίσιο (frame) (ένα στιγμιότυπο του τι συμβαίνει σε μια δεδομένη στιγμή)

Παρεμβολή & Καρέ κλειδιά (keyframes)

Παρεμβολή καρέ κλειδιών μεταξύ $t_0 (v_0)$ & $t_1 (v_1)$



Μεταβλητές που επιλέγονται για την παρεμβολή:

- το τελικό σημείο
- τη γωνία περιστροφής σαν μεταβλητή κίνησης
- Η παρεμβολή βασίζεται στην παράμετρο t
- Απλούστερη παραμετρική συνάρτηση παρεμβολής:
- Γραμμική παρεμβολή

$$L(t) = (1-t)v_0 + tv_1 \quad t \in [0,1]$$

Animation βασισμένο στη διαδρομή

- Διάλεξε:
- Ένα σημείο αρχής για ένα αντικείμενο, (πλαίσιο αρχής starting keyframe)
- Ένα σημείο τέλους για ένα αντικείμενο (πλαίσιο τέλους ending keyframe)
- Μια διαδρομή που το αντικείμενο να ακολουθήσει

- Και τότε ο υπολογιστής παράγει όλα τα ενδιάμεσα καρέ (TWEENING)



Voronoi Algorithm

Για την δημιουργία των θραυσμάτων χρησιμοποίησα τον αλγόριθμο voronoi. Αυτός ο αλγόριθμος λειτουργεί με διάφορους τρόπους :

Particle system: όπου δίνεις τα σημεία (particles) και ο αλγόριθμός βρίσκει τα όρια αυτών των σημείων και δημιουργεί το σχήμα όπου μας δίνει τα voronoi cells που μπορείς να χρησιμοποιήσεις για να “σπάσεις” κάτι.



Άλλος τρόπος είναι το grease pencil (αυτός που χρησιμοποίησα εγώ). Με αυτόν τον τρόπο ουσιαστικά στο κέντρο του κύκλου και γύρω από αυτόν δημιουργεί πολλά μικρότερα θραυσματα (τα οποία μοιάζουν σαν ιστός αράχνης). Επίσης όπως βλέπουμε και στην φωτο έχω βάλει κάποια σημεία γύρω από τον κύκλο ώστε να δημιουργηθούν μεγαλύτερα θραυσματα. Όσο πιο πολλά σημεία τόσο πιο πολλά θραυσματα θα δημιουργηθούν.



Πρακτικό κομμάτι

Κίνηση σφαίρας: Για την κίνηση της σφαίρας προς την κούπα επέλεξα την σφαίρα και στην συνέχεια πάτησα I -> locrot(keyframe) έπειτα μετακίνησα την σφαίρα κοντά στην κούπα ίσα ίσα να εφάπτεται και πάλι i->locrot(keyframe)

Σπάσιμο κούπας: Αρχικό βήμα ήταν να προσθέσω στην κούπα ένα νέο material το οποίο θα ήταν για γέμισμα στο εσωτερικό της ώστε όταν σπάει να μην φαίνονται τα θραυσματα κούφια έτσι πάμε New material -το ονομάζουμε inside. Για το σπάσιμο του ποτηριού

χρειάστηκε ένα addon το οποίο λέγεται cell fracture(voronoi algorithm).Για αρχή χρησιμοποίησα το grease Pencil στην κούπα ώστε να ζωγραφίσω το σημείο που θα πηγαίνει η σφαίρα .Σε εκείνο το σημείο(πατώντας το D) ζωγράφισα δυο κύκλους ώστε να δημιουργηθούν πολλά μικρά θραυσματα μιας και θα είναι το σημείο που θα χτυπάει η σφαίρα και γύρω γύρω αραιά σημεία για μεγαλύτερα θραυσματα. Στην συνέχεια πάμε στα settings του addon όπου είναι στην αριστερή μπάρα. Επιλέγω Grease pencil και στο source limit επιλέγω τον αριθμό των θραυσμάτων που επιθυμούμε. Στο material επιλέγουμε το Index 1 Όπου είναι το inside material που δημιουργήσαμε πριν ώστε κατά το σπάσιμο να υπάρχει και το εσωτερικό. Πατάμε ok και έχει δημιουργεί η κούπα με τα θραυσματα .Τελος επιλέγουμε το σημείο που θέλουμε να ξεκινάει το animation και πατάμε record animation.

Κίνηση μπάλας:Για την κίνηση της μπάλας αρχικά επέλεξα την μπάλα και το σημείο(frame) που ήθελα να ξεκινάει η κίνηση της πάτησα i και rotation(keyframe) και κύλησα την μπάλα με το r και επέλεξα τον άξονα φοράς προς την φορά που ήθελα Και μετά πήγα στο σημείο (frame) που ήθελα να σταματήσει πάτησα l και rotation(keyframe).Για την κίνηση της μπάλας προς την άκρη του τραπέζιου επέλεξα την μπάλα και στην συνέχεια πάτησα l -> locrot(keyframe) έπειτα μετακίνησα την μπάλα λίγο πιο πέρα από την άκρη του τραπέζιου i->locrot(keyframe).το ίδιο πράγμα έκανα και για την αναπήδηση της μπάλας οποί αντί για κίνηση μπρος πίσω το έκανα για πάνω κάτω με διαφορετικό ύψος και διαφορετική ταχύτητα.