



Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων

Ενότητα 6: Προσομοίωση Κίνησης

Ζαχαρούλα Ανδρεοπούλου
Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων

Περιεχόμενα ενότητας 1/4

1. Προσομοίωση κίνησης
2. Κλασσικές μέθοδοι ανάπτυξης του computer animation
3. Μέθοδος Stop Frame Animation
4. Μέθοδος 2 ½ Dimensional Animation
5. Μέθοδος Rotascoping
6. Μέθοδος Phenakistoscope & Stroboscope
7. Σύγχρονες μέθοδοι προσομοίωσης εικόνας
8. Ανάλυση κινούμενης εικόνας



Περιεχόμενα ενότητας 2/4

9. Μορφοποίηση χαρακτήρων
10. Φυσική μορφοποίηση
11. Ψηφιοποίηση
12. Ορθογώνιες φωτογραφίες
13. Σενάριο και έλεγχος κίνησης
14. Δρόμοι κίνησης
15. Κινηματική
16. Δυναμική
17. Παρεμβολές
18. Αλληλοκαλυπτόμενα πεδία



Περιεχόμενα ενότητας 3/4

19. Τελική δημιουργία της κινούμενης εικόνας
20. Δισδιάστατα animation
21. Τρισδιάστατα animation
22. Particle System
23. Τεχνικές χρωματισμών
24. Wire Frame
25. Τεχνική Gouraud
26. Μέθοδος Phong
27. Ray Tracing
28. Radiosity



Περιεχόμενα ενότητας 4/4

- 29. Υφή
- 30. Image mapping
- 31. Ανακλάσεις
- 32. Procedural mapping
- 33. Προσομοίωση ανθρώπινης κίνησης



Προσομοίωση κίνησης 1/5

- Η προσομοίωση κίνησης (animation) περιγράφει τα μοντέλα από γραφικά σε συνδυασμό με τις αλλαγές τους σχετικά με το σχήμα και τη θέση τους στο χώρο.
- Η τεχνολογία για προσομοίωση κίνησης σε υπολογιστή (computer animation) και τα γραφικά σε υπολογιστή (computer graphics) έχουν εισέλθει δυναμικά σε κάθε τομέα,
 - Π.χ. τα λογότυπα, διαφημιστικά, σύνθετα σχέδια και εικονικοί χαρακτήρες.



Προσομοίωση κίνησης 2/5

- Τα γραφικά είναι εικόνες που δημιουργούνται στον υπολογιστή και αποτελούν πολύ σημαντικό παράγοντα στο animation, καθώς όλες οι εικόνες που συνθέτουν ένα στοιχείο animation είναι στην πράξη γραφικά.
- Η αξιοποίηση των υπολογιστών για την παραγωγή προσομοίωσης κίνησης ονομάζεται Computer Animation και εμφανίζονται διαφορετικές μέθοδοι για την δημιουργία του.
- Μια από αυτές είναι το 3D «τρισεδιάστατο» animation.



Προσομοίωση κίνησης 3/5

- Η προσομοίωση κίνησης αξιοποιείται
 - στην αρχιτεκτονική
 - στην τέχνη
 - στην αξιοποίηση ειδικών εφέ και
 - στην υλοποίηση σκηνών σε φιλμ/video που είναι αδύνατο να γυριστούν στην πραγματικότητα, όπως σε έργα επιστημονικής φαντασίας.



Προσομοίωση κίνησης 4/5

- Σημαντικό ρόλο παίζει η χρήση του animation στις πολυμεσικές εκπαιδευτικές διαδικασίες και εφαρμογές.
- Διαγράμματα με κινούμενες εικόνες που απεικονίζουν κομμάτια του κόσμου μας, όπως ο μικρόκοσμος και το σύμπαν, μπορούν να βοηθήσουν ιδιαίτερα τους χρήστες να κατανοήσουν τις πληροφορίες.
- Επίσης, με την χρήση του animation κάνουμε την εφαρμογή περισσότερο ευχάριστη ώστε να προσελκύσει το ενδιαφέρον του κοινού.



Προσομοίωση κίνησης 5/5

- Ένας τρόπος δημιουργίας animation είναι με την χρήση των κλασικών σχεδιαστικών πακέτων, όπου σχεδιάζονται μεμονωμένα τα καρέ που αποτελούν το animation.
- Τα καρέ αυτά, στη συνέχεια, συνδυάζονται για τη δημιουργία ψηφιακών αρχείων video.
- Ένας ακόμη τρόπος παραγωγής κινούμενης εικόνας είναι η χρήση γραφικών μεταβάσεων μεταξύ διαφορετικών σχημάτων ή μορφοποιώντας δεδομένες εικόνες ή video.



Κλασσικές μέθοδοι ανάπτυξης του computer animation

Η ανάπτυξη του computer animation έχει υποκαταστήσει τις κλασσικές μεθόδους που χρησιμοποιούνταν παλιότερα, οι οποίες είναι οι εξής:

- Stop Frame Animation
- 2 ½ Dimensional Animation
- Rotascoping
- Phenakistoscope & Stroboscope



Μέθοδος Stop Frame Animation 1/2

- Η μέθοδος Stop Frame Animation χρησιμοποιήθηκε εκτεταμένα την δεκαετία του 60, αν και ήταν χρονοβόρα για την παραγωγή μιας ταινίας.
- Οι χαρακτήρες σχεδιάζονταν ξεχωριστά σε κυψελοειδές χαρτί ή κυψέλες.
- Ο σχεδιαστής σχεδιάζει το τοπίο σε χαρτί και αυτό τοποθετούνταν σε ειδικό μηχάνημα καταγραφής εικόνων.



Μέθοδος Stop Frame Animation 2/2

- Πάνω στο τοπίο έπρεπε να τοποθετηθούν οι προσχεδιασμένοι χαρακτήρες στις σωστές τους θέσεις, να κεντραριστούν και να ληφθεί μια φωτογραφία της εικόνας.
- Αυτό αποτελούσε ένα καρέ της ταινίας.
- Η ταινία περιλάμβανε χιλιάδες καρέ, το καθένα από τα οποία σχεδιάζονταν με τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω.



Μέθοδος 2 ½ Dimensional Animation

- Η μέθοδος 2 ½ Dimensional Animation χρειάζεται συνήθως μία κυψέλη για κάθε κινούμενο χαρακτήρα και μία κυψέλη για το περιβάλλον της ταινίας.
- Η αλλαγή των θέσεων μεταξύ των κυψελών έδινε την ψευδαίσθηση της κίνησης του χαρακτήρα.
- Π.χ. μετακινώντας την κυψέλη του περιβάλλοντος χώρου, δινόταν η εντύπωση ότι οι υπόλοιπες εικόνες μετακινούνταν εικονικά.
- Η μέθοδος αυτή εξοικονομεί χρόνο επειδή δεν απαιτείται η επανασχεδίαση των εικόνων για κάθε ξεχωριστό καρέ.



Μέθοδος Rotascoring

- Η μέθοδος Rotascoring αξιοποιεί την αντιγραφή εικόνων από μία έτοιμη ταινία.
- Κατά την χρήση μίας τέτοιας εικόνας – αντιγράφου, ελεγχόταν η συμβατότητα του αντικειμένου στο νέο του περιβάλλον όσον αφορά
 - το σχήμα,
 - το χρώμα,
 - το μέγεθος και
 - την κίνησή του.



Μέθοδος Phenakistoscope & Stroboscope

- Η μέθοδος Phenakistoscope & Stroboscope χρησιμοποιεί δύο συσκευές, οι οποίες αναπτύχθηκαν από τους Dr. Joseph Antoine Plateau και Dr. Simon Ritter, οι οποίες κάνοντας χρήση δύο περιστρεφόμενων δίσκων δίνουν την εντύπωση της κινούμενης εικόνας.



Σύγχρονες μέθοδοι προσομοίωσης εικόνας

Τα βασικά στάδια των σύγχρονων μεθόδων που αξιοποιούν πλήρως τις διάφορες δυνατότητες των διαθέσιμων σχεδιαστικών προγραμμάτων αλλά και της υπολογιστικής ισχύος των υπολογιστών που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη κινούμενων γραφικών/σχεδίων είναι:

- Η ανάλυση της κινούμενης εικόνας που θα παραχθεί
- Η μορφοποίηση των χαρακτήρων
- Το σενάριο της κίνησης (story) σε συνδυασμό με
- Τον έλεγχο της κίνησης που αναπαριστούμε και
- Η τελικά υλοποίηση της κινούμενης εικόνας.



Ανάλυση κινούμενης εικόνας

- Στο στάδιο αυτό δημιουργείται ένα βασικό εννοιολογικό σχέδιο του animation που θα αναπτυχθεί και η σειρά των σχεδίων.
- Η σειρά των σχεδίων ονομάζεται Storyboard και χρησιμοποιείται για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον προϋπολογισμό και το τελικό αποτέλεσμα.



Μορφοποίηση χαρακτήρων 1/2

- Στο στάδιο αυτό (modeling), δημιουργούνται και σχεδιάζονται οι χαρακτήρες σύμφωνα με το Storyboard στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και με αρκετή λεπτομέρεια.
- Υπάρχει μία ιεραρχία στους χαρακτήρες που αποτελούνται από περισσότερα του ενός αντικείμενα.
- Κλασικό παράδειγμα είναι το ανθρώπινο σώμα, όπου τα δάχτυλα συνδέονται στο χέρι, το χέρι συνδέεται στον αγκώνα κι αυτό με τη σειρά του στο μπράτσο, και όλα μαζί στον ώμο, ενώ έτσι συνδέονται και τα υπόλοιπα τμήματα του ανθρώπινου σώματος μεταξύ τους ιεραρχικά.



Μορφοποίηση χαρακτήρων 2/2

- Η κίνηση κάθε αντικειμένου θα ακολουθείται από ανάλογη μετακίνηση των υπόλοιπων ιεραρχικά συνδεδεμένων τμημάτων σε αυτό.
- Διακρίνονται διάφορες μέθοδοι μορφοποίησης χαρακτήρων:
 - Η φυσική μορφοποίηση (modeling)
 - Η ψηφιοποίηση (digitizing)
 - Οι ορθογώνιες φωτογραφίες



Φυσική μορφοποίηση

- Σε αυτήν την μέθοδο, σαρώνεται μια εικόνα ενός φυσικού αντικειμένου στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τη βοήθεια τρισδιάστατων ηλεκτρομαγνητικών ανιχνευτών.
- Το αντικείμενο απεικονίζεται με γεωμετρικά σχήματα, όπως τρίγωνα και πολύγωνα και εισάγονται στον υπολογιστή σε καρτεσιανή μορφή οι συντεταγμένες των σχημάτων, με σκοπό την ανάλυση και επεξεργασία.



Ψηφιοποίηση

- Η ψηφιοποίηση είναι η διαδικασία κατά την οποία, ένα αντικείμενο κόβεται ψηφιακά σε φέτες μέσω laser, ενώ το πάχος κάθε φέτας ορίζεται από την ανάλυση και τον αριθμό των ακμών στην τελική επιφάνεια.
- Το laser κόβει το αντικείμενο και μετά διαδοχικά προχωράει στην επόμενη φέτα.
- Ο υπολογιστής δημιουργεί τρισδιάστατες φέτες και τις συνδυάζει στον άξονα x.
- Έτσι, έχουμε το αντικείμενο ψηφιοποιημένο με ψηφιακή επιφάνεια που να συνδέει τις φέτες μεταξύ τους.



Ορθογώνιες φωτογραφίες 1/2

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τρία στάδια:

- Στο πρώτο στάδιο, πρέπει να ανιχνευθούν γεωμετρικά σχήματα στο σωστό μέγεθος στην επιφάνεια του αντικειμένου, με στόχο την ελάχιστη αλλοίωση ως προς το σχήμα και το μέγεθος των βασικών χαρακτηριστικών του αντικειμένου.
- Στο δεύτερο στάδιο, λαμβάνονται φωτογραφίες του αντικειμένου από διαφορετικές γωνίες, μεγεθύνονται σε κατάλληλο χαρτί (tracing paper) για να ανιχνευθούν και να καταμετρηθούν όλες οι ακμές και τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου.



Ορθογώνιες φωτογραφίες 2/2

- Στο τρίτο στάδιο, τα σχήματα ευθυγραμμίζονται στις σωστές τους θέσεις σε έναν ψηφιοποιητή (digitizer).

Στην συνέχεια, ο υπολογιστής ταιριάζει όλες τις κοινές ακμές των γεωμετρικών σχημάτων σύμφωνα με τις οπτικές γωνίες του αντικειμένου και υπολογίζει τις καρτεσιανές συντεταγμένες για όλα τα σημεία του.



Σενάριο και έλεγχος κίνησης

Ο έλεγχος της κίνησης ενός αντικειμένου είναι σημαντικό τμήμα στην διαδικασία του animation. Επιτυγχάνεται με πολλούς τρόπους:

- Δρόμοι κίνησης
- Κινηματική
- Δυναμική
- Παρεμβολές (In-betweening)
- Αλληλοκαλυπτόμενα επίπεδα (Onionskinning)



Δρόμοι κίνησης

- Μια αλληλουχία των διαφόρων θέσεων που αποκτά ένα αντικείμενο στο πέρασμα του χρόνου καλείται «Δρόμος» (path).
- Ορίζοντας το path ενός αντικειμένου, τα αντικείμενα μετακινούνται ως μία στατική εικόνα, κάτι που δεν είναι ρεαλιστικό.
- Τα διαφορετικά κομμάτια που απαρτίζουν το αντικείμενο, μπορούν να έχουν το δικό τους ξεχωριστό μονοπάτι το καθένα.
- Στο σημείο αυτό, τονίζεται η αξία που κατέχει η ιεραρχία που συνδέει τα διαφορετικά τμήματα μεταξύ τους για να βγει μια ρεαλιστική και φυσική κίνηση.



Κινηματική 1/2

- Εξίσου σημαντικά χαρακτηριστικά που πρέπει να διευκρινιστούν είναι:
 - Η θέση
 - Η ταχύτητα
 - Η επιτάχυνση και
 - Οι περιστροφικές τους αντιστοιχίεςκαι αυτά προσδιορίζουν την επιστήμη της Κινηματικής.
- Π.χ. όταν θέλουμε να προσδώσουμε αργή κίνηση, τοποθετούμε τα καρέ σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, ενώ για ταχύτερες κινήσεις τα τοποθετούμε σε μεγαλύτερη απόσταση.



Κινηματική 2/2

- Υπάρχουν δύο τρόποι εφαρμογής της Κινηματικής σε ένα αντικείμενο:
 - Η κανονική: έχει να κάνει με την εφαρμογή ιεραρχίας και είναι η πιο λογική και απλή διαδικασία.
 - Η αντίστροφη: σε μερικές περιπτώσεις που θέλουμε ένα συγκεκριμένο κομματιού αντικειμένου να τοποθετηθεί σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο, ακολουθούμε την λογική της αντίστροφης Κινηματικής.
- Ο υπολογιστής υπολογίζει όλες τις συντεταγμένες που πρέπει να ικανοποιούν τις υπάρχουσες συνθήκες.
- Με την βοήθεια του motion capture υλοποιούμε ρεαλιστικές κινήσεις στο animation ενός χαρακτήρα.



Δυναμική

- Με την δυναμική, προσθέτουμε φυσικότητα και ρεαλιστικότητα στην κίνηση του χαρακτήρα μας και δίνεται φυσική οντότητα στην κίνηση μέσα στον φυσικό χώρο με τις ψευδαισθήσεις
 - της βαρύτητας,
 - της μάζας,
 - της αντίστασης και
 - της μορφοποίησης.
- Π.χ. η κίνηση των μαλλιών στον αέρα ή μιας σημαίας που κυματίζει



Παρεμβολές

- Πρόκειται για διάφορα καρτέ – κλειδιά (key-frames), στα οποία εμφανίζονται κύριες διαφοροποιήσεις στα αντικείμενα, όπως αλλαγή σχήματος, θέσεως, ταχύτητας και μεγέθους.
- Μετά την εισαγωγή αυτών, ο υπολογιστής υπολογίζει αυτόματα όλες τις ενδιάμεσες καταστάσεις.



Αλληλοκαλυπτόμενα επίπεδα

- Μία μόνο εικόνα αποτελείται από συνδυασμό αρκετών επιπέδων, τα οποία αλληλοκαλύπτονται.
- Η φιλοσοφία του Onionstripping χρησιμοποιείται και σε άλλες κατηγορίες της πληροφορικής, όπου διαφορετικές λειτουργίες χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά στρώματα, και το τελικό αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με τον σωστό συνδυασμό αυτών.



Τελική δημιουργία της κινούμενης εικόνας

Η τελική δημιουργία του Animation εξαρτάται από τον τύπο του animation:

- Δύο διαστάσεις (2-D)
- Τρεις διαστάσεις (3-D)



Δισδιάστατα animation

- Τα δισδιάστατα animation συνήθως κάνουν χρήση κυψελών, όπου τα key-frames χρησιμοποιούνται για να δείξουν την διαδρομή του animation.
- Οι εικόνες δημιουργούνται πάνω σε επίπεδο κουκίδων (pixels).
- Το «morphing» είναι η πιο διαδεδομένη τεχνική στο 2-D animation και είναι τεχνική μορφοποίησης έτοιμης εικόνας, παρά τεχνική δημιουργίας εικόνας.



Τρισδιάστατα animation 1/2

- Τα 3-D computer animation βασίζονται στις τεχνικές της κυψέλης.
- Τα περισσότερα συστήματα animation καθορίζουν την πορεία και το στάδιο του animation σε κάθε στιγμή.
- Το ζεύγος (χρόνος, παράμετρος) μίας τροχιάς καθορίζει την κατάσταση του animation για την συγκεκριμένη χρονική στιγμή, καθώς και την στατική εικόνα.



Τρισδιάστατα animation 2/2

- Παρόλο που οι τροχιές δεν επιτρέπεται να είναι ανεξάρτητες, μπορούμε εύκολα να τις χειριστούμε σαν ανεξάρτητες, οδηγώντας μας στην τεχνική ιεραρχίας animation, όπου πρώτα πραγματοποιείται η γενική κίνηση του μοντέλου και μετά σταδιακά προστίθεται λεπτομέρεια.



Particle System 1/2

- Το Particle System δημιουργήθηκε για φυσικά φαινόμενα (καπνός, βροχή, φωτιά, κ.α.) ή ομάδες αντικειμένων, που έχουνε συγκεκριμένη σχέση μεταξύ τους.
- Δουλεύουν με τον προσδιορισμό καταστάσεων και κανόνων συμπεριφοράς του κάθε αντικειμένου (particle) ή μίας ομάδας αντικειμένων (particle group).
- Ένα particle μπορεί να είναι οτιδήποτε, από ένα σημείο έως κι ένα ολόκληρο αντικείμενο.



Particle System 2/2

- Καθορίζεται η κίνηση κάποιων βασικών particles, ενώ τα υπόλοιπα particles ακολουθούν τις ίδιες κινήσεις, υπακούοντας σε κάποιους κανόνες που έχουν να κάνουν με τις δυνάμεις μεταξύ των particles.
- Για παράδειγμα, στην περίπτωση ομάδας ζώων, ο σχεδιαστής τα θέλει να τρέχουν δίπλα δίπλα, με την ίδια ταχύτητα, χωρίς συγκρούσεις. Αυτό μπορεί να γίνει δυνατό, ορίζοντας το ένα ζώο που οδηγεί την ομάδα με μία συγκεκριμένη κίνηση, και τα υπόλοιπα ακολουθούν από πίσω.



Τεχνικές χρωματισμών

Κάποιες από τις τεχνικές χρωματισμών, είναι οι ακόλουθες:

- Wire Frame
- Τεχνική Gouraud
- Μέθοδος Phong
- Ray Tracing
- Radiosity



Wire Frame

- Ο σχεδιαστής με αυτήν την μέθοδο πρέπει να δώσει σε κάθε τμήμα της προετοιμασίας το σωστό βασικό χρώμα, σύμφωνα με την επιφάνεια του αντικειμένου.
- Όσο μεγαλύτερη ποιότητα θέλουμε, τόσο πιο χρονοβόρα είναι η διαδικασία.



Τεχνική Gouraud

- Η Τεχνική του Gouraud απλά αλλοιώνει απαλά τα χρώματα στις άκρες ενός αντικειμένου, αντιγράφοντας τον τρόπο που λειτουργεί μία σκιά, σύμφωνα και με τις τιμές που έχει ο υπολογιστής για το χρώμα και τις σκιάσεις που θα υπάρξει στο αντικείμενο αυτό.



Μέθοδος Phong

- Η Μέθοδος Phong είναι ικανοποιητική χωρίς μεγάλη απώλεια χρόνου.
- Εφαρμόζεται σε όλα τα χρώματα ενός αντικειμένου, στο χρώμα του κάθε σημείου ξεχωριστά.
- Αυτός ο υπολογισμός παίρνει υπόψη του εκτός από τα βασικά χρώματα και τον φωτισμό και τις επιφάνειες του αντικειμένου.



Ray Tracing

- Είναι μία ολοκληρωμένη μέθοδος λαμβάνοντας υπόψη της όλες τις γραφικές παραμέτρους, δηλαδή
 - Χρωματισμούς
 - Φωτισμούς
 - Σκιάσεις
 - Διαπερατότητες
 - Αντανακλάσεις.
- Είναι η μόνη μέθοδος που δίνει στο φως πραγματική οντότητα υπό όλες τις συνθήκες, προσδίδοντας φυσικότητα και πραγματική εμφάνιση σε κάθε ξεχωριστό σημείο.



Radiosity

- Η μέθοδος αυτή απαιτώντας όμως παράλληλα και χρόνο και υπολογιστική ισχύ, υπολογίζει μία εικόνα ολοκληρωμένα λαμβάνοντας υπόψη και τις επιδράσεις των αντικειμένων μεταξύ τους.
- Παράδειγμα είναι ένα μπιλιάρδο όπου θέλουμε οι μπάλες να γυαλίζουν στο φως και να αντανακλούν κομμάτι από το περιβάλλον τους σφαιρικά, περιλαμβάνοντας και τις υπόλοιπες μπάλες μαζί με το τραπέζι ανάλογα με τις επιφάνειές τους, τα χρώματά τους και τον φωτισμό τους.



Υφή 1/2

Υπάρχουν δύο ειδών υφές (textures) στις επιφάνειες:

- Τα 2-D
 - Είναι ουσιαστικά εικόνες ή ζωγραφιές.
- Τα 3-D
 - Δίνουν την ψευδαίσθηση του βάθους και του όγκου. Η τρισδιάστατη εμφάνιση υλοποιείται με την τοποθέτηση απλών υφών σε διαφορετικές κλίμακες



Υφή 2/2

- Οι ορολογίες texture mapping και texture wrapping αποτελούν τα δύο είδη κάλυψης της επιφάνειας ενός αντικειμένου δίνοντας την ρεαλιστική εικόνα ενός αντικειμένου πως αποτελείται από κάποιο υλικό.



Image mapping

- Εάν θέλουμε να παράγουμε animation μέσα σε άλλο animation χρησιμοποιείται η τεχνική Image mapping.
- Με την τεχνική αυτή χρησιμοποιούμε ένα animating 2-D texture πάνω σε αντικείμενο που κινείται και αποτελεί ήδη από μόνο του ένα animation.



Ανακλάσεις

- Με την τεχνική Reflectance Mapping, εμφανίζονται ανακλάσεις του περιβάλλοντος μίας σκηνής πάνω στην επιφάνεια ενός αντικειμένου.
- Ο σχεδιαστής αντιγράφει εικόνες από το περιβάλλον του αντικειμένου υπό γωνία πάνω στις επιφάνειές του σύμφωνα με τις καμπύλες του και το σχήμα του.



Procedural Mapping

- Πρόκειται για την δημιουργία υφών, των οποίων οι τιμές ακολουθούν μαθηματικούς τύπους και κανόνες.
- Παράδειγμα τέτοιων συνθηκών είναι η φθορά αντικειμένων και των επιφανειών τους από φυσικές αιτίες, όπως η φωτιά, η ζέστη, κ.α.



Προσομοίωση ανθρώπινης κίνησης 1/3

- Η πολυπλοκότητα με το πλήθος των λεπτομερειών που αποτελούν την ανθρώπινη κίνηση προκαλεί δυσκολίες για να προσδώσει ρεαλιστικότητα στην κίνηση αυτή.
- Οι πλαστικές κινήσεις του ανθρώπινου σώματος, μία σύνθεση από εκατοντάδες συντονισμένες μικροκινήσεις, σε συνδυασμό με την ελαστικότητά του, αποτελούν τα κύρια προβλήματα λόγω αδυναμίας προσέγγισης και περιγραφής αυτών των κινήσεων με ένα μαθηματικό μοντέλο.



Προσομοίωση ανθρώπινης κίνησης 2/3

- Η περιγραφή μιας απλής κίνησης υλοποιείται και στην συνέχεια, η κίνηση αυτή αναλύεται σε μικρές απλούστερες και ανεξάρτητες κινήσεις.
- Το πρόγραμμα τρέχει μέχρι να αναλύσει και να υπολογίσει και τις μικρότερες και απλούστερες κινήσεις, καθώς κατεβαίνει επίπεδο σε λεπτομέρεια.



Προσομοίωση ανθρώπινης κίνησης 3/3

- Η δευτερεύουσα κίνηση αφορά αντικείμενα στα καρέ μη ενεργά που η κίνησή τους εξαρτάται από την κίνηση άλλων αντικειμένων.
- Η αλληλεπίδραση μεταξύ ενεργητικής και παθητικής κίνησης μπορεί να είναι αμφίδρομη ή μονόδρομη.
- Η διαφορά έγκειται στο ότι στη μονόδρομη σχέση, η ενεργητική κίνηση επιδρά και καθορίζει την παθητική, την στιγμή που τα παθητικά αντικείμενα δεν έχουνε καμία επίδραση στον ενεργό πρωταγωνιστή.



Βιβλιογραφία 1/2

- Ανδρεοπούλου, Ζ.Σ. 2007. Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 2007
- Ανδρεοπούλου, Ζ.Σ. 2012. Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων. Ψηφιακές πανεπιστημιακές παραδόσεις. Πηγή στο διαδίκτυο:
http://www.for.auth.gr/uploads/pages/B10_y_o_o_o_i_u_e_i_y_o_u_i_u.pdf
- Δημητριάδης, Σ.Ν., Πομπόρτσης, Α.Σ. Και Τριανταφύλλου, Ε.Γ. 2004. Τεχνολογία Πολυμέσων: Θεωρία και Πράξη. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2004



Βιβλιογραφία 2/2

- Edquist, C. 2003. The Internet and Mobile Telecommunications System of Innovation, Developments in the Equipment, Access and Content. Edward Elgar Publishing USA.
- Nagurney, A. and Dang, J. 2002. Supernetworks, Decision-Making for the Information Age, New Dimensions in Networks. Edward Elgar Publishing USA.
- Πολίτης, Π. 2001. Υπερκείμενα Υπερμέσα και Πολυμέσα. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Αθήνα.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ζαχαρούλα Ανδρεοπούλου. «Πληροφορική – Εφαρμογές Πολυμέσων. Προσομοίωση Κίνησης». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS367/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χριστιάνα Κολιούσκα
Θεσσαλονίκη, 28/5/2015



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

