



Cyprus University of Technology
Digital Heritage Research Lab
Arch. Kyprianou 31
3036 Limassol, Cyprus
Tel.: +357-25-002020, Fax.: +357-25-002899
Email: marinos.ioannides@cut.ac.cy



Computer Graphics

(Introduced by M. Ioannides in 2013 – Fall Semester)

Course Description

Computer Graphics is a study of the hardware and software principles of interactive raster graphics. Topics include an introduction to the basic concepts, 2D and 3D modeling and transformations, viewing transformations, projections, rendering techniques, graphical software packages and graphics systems.

Course Goal

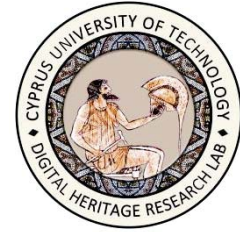
The goal of Computer Graphics is to provide a broad exposure to the computer graphics field in order to be prepared for follow-on study.

Outcomes and Assessment

The students will:

1. have an appreciation of the past and evolution of computer graphics, both hardware and software assessed by written homework assignment.
2. have an understanding of 2D graphics and algorithms including: line drawing, polygon filling, clipping, and transformations. They will be able to implement these. Assessed by tests and programming assignments.
3. understand the concepts of and techniques used in 3D computer graphics and modelling, including viewing transformations, hierarchical modeling, color, lighting and texture mapping. Students will be exposed to current computer graphics research areas. Assessed by tests, homework and programming assignments.
4. be able to use a current graphics API (OpenGL). Assessed by programming assignments.
5. be introduced to algorithms and techniques fundamental to 3D computer graphics and will understand the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms.
6. be able to reason about and apply these algorithms and techniques in new situations assessed by tests and programming assignments.





ΓΡΑΦΙΚΑ ΗΛ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Μοντελοποίηση και Ανακατασκευή Αντικειμένων (Computer Graphics / Modeling and Reconstruction)

Το μάθημα θα προσφέρει στους φοιτητές μια εισαγωγή στις βασικές αρχές των Γραφικών Υπολογιστών και θα τους δώσει όλες τις απαραίτητες γνώσεις που χρειάζονται για τη δημιουργία και απεικόνιση 2D και 3D ιδεατών κόσμων, ξεκινώντας από απλές βασικές αρχές της Γεωμετρίας. Οι φοιτητές παρακολουθώντας το μάθημα θα μάθουν πώς να ορίζουν ένα 2D και 3D ιδεατό κόσμο, δίνοντας τη γεωμετρία, τα χρώματα, τα φώτα και την κάμερα, και να παίρνουν ως αποτέλεσμα τη εικόνα του χώρου που αντιστοιχεί. Περαιτέρω, το μάθημα εξοικειώνει τους φοιτητές με την επίλυση προβλημάτων γραφικού και γεωμετρικού χαρακτήρα και τους εισαγάγει στον σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική γραφικών συστημάτων. Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τεχνικές για τη σχεδίαση κατάλληλων αλγορίθμων και δομών δεδομένων σε συσχέτισμό με τη μαθηματική ανάλυση της χρονικής και χωρικής τους συμπεριφοράς. Πέρα από την προφανή έκθεση στις αντίστοιχες εφαρμογές, το μάθημα προσφέρει επίσης την ευκαιρία περαιτέρω τριβής με αλγοριθμικά και μαθηματικά προβλήματα.

Περιεχόμενο: Βασικές έννοιες των γραφικών και γεωμετρικών στοιχείων του 2D και 3D χώρου (σημεία, ευθείες, καμπύλες, τρίγωνα και τριγωνισμός πολυγώνου, επίπεδα - επίπεδο που συμπεριλαμβάνει περίπλοκα πολύγωνα, ελεύθερης μορφής επιφάνειες -freeform surfaces), Γειτονία σημείων, πολυγώνων: Διάγραμμα Voronoi και βασικές ιδιότητες. Τριγωνοποίηση Delaunay και βασικές ιδιότητες, αυξητικός αλγόριθμος. Περίπλοκα νέφοι σημείων (από ψηφιοποίηση αντικειμένων) και μοντελοποίηση. Γεωμετρικές μορφές και δομές μοντελοποίησης αντικειμένων. Πλατωνικά στερεά σώματα και 3D ανακατασκευή και αναπαραγωγή αντικειμένων, Computer Aided Design /Computer Aided Manufacturing – CAD/CAM. Σύμπτυξη δεδομένων και αρχειοθέτηση τους. Απλά παραδείγματα σε διάφορους τομείς και εφαρμογές με προγραμματισμό.

Γραφικά και γεωμετρικά προβλήματα σε διάφορους τομείς της ζωής μας δίνουν ένα καλό παράδειγμα της πληθώρας των εφαρμογών: Αρχιτεκτονική, Αρχαιολογία, Ιατρική, Μηχανολογία, Ρομποτική, Προσομοιώσεις, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφόρησης (GIS), Κινηματογράφος, Παραγωγή Βίντεο, κτλ.

Προαπαιτούμενο Υπόβαθρο

Οι φοιτητές θα πρέπει να κατέχουν πολύ καλές γνώσεις στη βασική/θεμελιώδη Γεωμετρία και προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών.

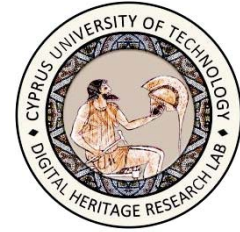
Προτεινόμενη βιβλιογραφία

1. **Fundamentals of Computer Graphics**, Latest Edition by A K Peters, Ltd. Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, Stephen Marschner, Erik Reinhard, Kelvin Sung, William Thompson, Peter Willemsen,
2. Ερευνητικά άρθρα και πρακτικά εξειδικευμένων συνεδρίων που θα γίνονται διαθέσιμα κατά την ώρα του μαθήματος ή στο διαδίκτυο, αποτελούν την κύρια βιβλιογραφία και πηγή γνώσης του μαθήματος.





Cyprus University of Technology
Digital Heritage Research Lab
Arch. Kyprianou 31
3036 Limassol, Cyprus
Tel.: +357-25-002020, Fax.: +357-25-002899
Email: marinos.ioannides@cut.ac.cy



ΜΗΥΠ 443 – Γραφικά Η/Υ 6 Μονάδες ECTS

**Ακαδημαϊκό Έτος 2013 – 2014
Χειμερινό Εξάμηνο**

Διδάσκων Καθηγητής: Μαρίνος Ιωαννίδης
Γραφείο: Κτίριο Αχιλλέως 2, 2^{ος} όροφος
e-mail: marinos.ioannides@cut.ac.cy
Τηλέφωνο: 25 002020

Διαλέξεις : Τρίτη **09:00-10:30 (ΕΗ)**
Πέμπτη **11:00-12:30 (ΕΗ)**

Ώρες φοιτητών: Τρίτη **10:30-11:30**
Πέμπτη **12:30-13:30**

Εργαστήριο/Φροντιστήριο: Παρασκευή 15:00-17:00 (ΕΨΗ)

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

- **ΜΗΥΠ 112** Εισαγωγή στον Υπολογισμό και τον Προγραμματισμό (C)
- **ΜΗΥΠ 123** Αντικειμενοστρεφής Μεθοδολογία και Προγραμματισμός (C++)

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το μάθημα θα προσφέρει μια εισαγωγή στις βασικές αρχές των Γραφικών Υπολογιστών και θα δώσει όλες τις απαραίτητες γνώσεις που χρειάζονται για τη δημιουργία και απεικόνιση 2Δ και 3Δ ιδεατών κόσμων, ξεκινώντας από απλές βασικές αρχές της Γεωμετρίας.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ

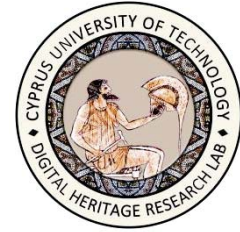
Η διδασκαλία θα γίνεται μέσω εβδομαδιαίων διαλέξεων. Παράλληλα, θα δοθεί εργασία εξαμήνου, καθώς επίσης και σειρά μικρών πρακτικών εργαστηριακών ασκήσεων.

Η εργασία εξαμήνου αφορά τις πρώτες δύο φάσεις του κύκλου ζωής λογισμικού, Απαιτήσεις και Προδιαγραφές, για ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο θα αναπτυχθεί πλήρως στα πλαίσια του επόμενου εξαμήνου στο μάθημα «Εργασία στον Τομέα Μηχανικής και Επαγγελματική Πρακτική». Το σύστημα θα καθοριστεί από το τρέχον εξάμηνο και θα υποστηρίζει τις εργασίες ενός υπαρκτού πελάτη από το χώρο της αγοράς. Η εργασία θα εκπονηθεί σε ομάδες και το θέμα μπορεί να προταθεί από τις ίδιες τις ομάδες.

Η εργασία και οι ασκήσεις αποσκοπούν στην καλύτερη κατανόηση της διδαχθείσας ύλης και την πρακτική αντιμετώπιση προβλημάτων ανάπτυξης συστημάτων λογισμικού.

Η τελική αξιολόγηση των φοιτητών/τριών θα γίνει με βάση την επίδοσή τους στις ασκήσεις, την εργασία εξαμήνου και τις γραπτές εξετάσεις, σύμφωνα με τους συντελεστές βαρύτητας του ακόλουθου πίνακα:





Είδος Αξιολόγησης	Ποσοστό Βαθμού
Εργαστηριακές Ασκήσεις	10%
Εργασία Εξαμήνου	20%
Γραπτή Εξέταση Ημιεξαμήνου	25%
Γραπτή Τελική Εξέταση	45%

Η επιτυχία ενός/μιας φοιτητή/τριας στο μάθημα **προϋποθέτει βαθμό ίσο ή μεγαλύτερο του 4.5/10.0** στην τελική εξέταση, ασχέτως του συνολικού αριθμού μορίων που συγκεντρώνει ο/η φοιτητής/τρια από τις διάφορες εργασίες/ασκήσεις και τη γραπτή εξέταση ημιεξαμήνου. Στην περίπτωση που ένας/μια φοιτητής/τρια συγκεντρώσει στην τελική εξέταση βαθμό χαμηλότερο του 4.5/10.0, ο βαθμός εξαμήνου για το μάθημα θα είναι ίσος με τον βαθμό της τελικής εξέτασης.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ – ΚΕΦΑΛΑΙΑ

1. Βασικές και εισαγωγικές έννοιες των γραφικών
2. Γεωμετρικά στοιχεία του 2Δ και 3Δ χώρου (σημεία, ευθείες, καμπύλες, τρίγωνα και τριγωνισμός πολυγώνου, επίπεδα)
3. Μετασχηματισμοί και Προβολή σε 2Δ επίπεδα (οθόνες H/Y)
4. Βασικές μορφές δομών μοντελοποίησης αντικειμένων
5. Προσομοίωση
6. Ανάλυση και σχεδίαση διάφορων εφαρμογών και εξειδικευμένα παραδείγματα
7. Προγραμματισμός και ποιοτικός έλεγχος
8. Πρότυπα στα γραφικά και εφαρμογή στην βιομηχανία
9. Computer Aided Design /Computer Aided Manufacturing – CAD/CAM.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Fundamentals of Computer Graphics**, Latest Edition by A K Peters, Ltd. Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, Stephen Marschner, Erik Reinhard, Kelvin Sung, William Thompson, Peter Willemsen, ISBN: 1568812698
2. Ερευνητικά άρθρα.

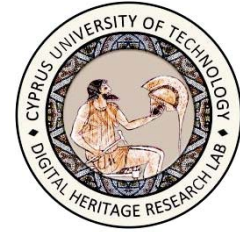
ΆΛΛΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Κάθε φοιτητής δικαιούται να παρακολουθεί τις διαλέξεις και τα εργαστήρια χωρίς ενοχλήσεις και αδικαιολόγητες διακοπές. Παρακαλούνται λοιπόν όλοι να διαφυλάξουν το δικαίωμα αυτό, σεβόμενοι τον χρόνο ενάρξεως και λήξεως των μαθημάτων, την καθαριότητα των αμφιθεάτρων και των εργαστηριακών χώρων και γενικώς την ακαδημαϊκή ελευθερία.
2. Οι φοιτητές καλούνται να σεβαστούν τους κανόνες πνευματικής ιδιοκτησίας αναφορικά με την αντιγραφή και χρήση λογισμικού και την φωτοαντιγραφή βιβλίων.





Cyprus University of Technology
Digital Heritage Research Lab
Arch. Kyprianou 31
3036 Limassol, Cyprus
Tel.: +357-25-002020, Fax.: +357-25-002899
Email: marinos.ioannides@cut.ac.cy



3. Η καθυστέρηση παράδοσης εργασιών γίνεται αποδεκτή μόνο σε έκτακτες περιστάσεις και κατόπιν προηγούμενης συννενοήσεως με τον καθηγητή.
4. Ενστάσεις στα αποτελέσματα εξετάσεων και στην βαθμολογία ασκήσεων κι εργασιών εξαμήνου γίνονται δεκτές σύμφωνα με τους κανονισμούς του Πανεπιστημίου.
5. Η αντιγραφή ή η προσπάθεια αντιγραφής μεταξύ φοιτητών σε εξετάσεις ή εργασίες, **απαγορεύεται αυστηρά**. Τέτοιες ενέργειες συνεπάγονται την αποπομπή των αναμειγμένων φοιτητών από την τάξη, τον μηδενισμό του γραπτού τους στις εν λόγω εξετάσεις ή εργασίες και την καταγγελία τους στο Συμβούλιο του Τμήματος για την εφαρμογή περαιτέρω πειθαρχικών κανόνων.

