



# Γραφικά με Υπολογιστές

## Εξαμηνιαία Εργασία

### Εαρινού Εξαμήνου 2017

Πειραιάς, 2017



## Οδηγίες – Τρόπος και Ημερομηνία Παράδοσης – Βαθμολόγηση

1. Ο βαθμός της εξαμηνιαίας εργασίας αντιστοιχεί στο 100% του τελικού βαθμού (δηλαδή 10 μονάδες). Συνεπώς, δεν προβλέπεται γραπτή εξέταση για το μάθημα.
2. Η εξαμηνιαία εργασία είναι είτε ομαδική με μέγιστο αριθμό συμμετεχόντων τους 2 φοιτητές είτε ατομική. Η δήλωση των Ομάδων γίνεται στην περιοχή **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Ομάδες Χρηστών** της πλατφόρμας GUnet2. Κάθε δηλωθείσα ομάδα χαρακτηρίζεται από τον αριθμό που βρίσκεται στο πεδίο "Όνομα ομάδας χρηστών".
3. Κάθε Ομάδα καλείται να ανταποκριθεί σε δύο Θέματα (1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> Θέμα) που αντιστοιχούν στην ύλη των Διαλέξεων που έχει αναρτηθεί στην περιοχή **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Έγγραφα > Διαλέξεις\_2017**.
4. Ανάλογα με τον αριθμό της κάθε Ομάδας και σύμφωνα με τον Πίνακα 1 γίνεται η ανάθεση των αρχείων για το 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> Θέμα στις Ομάδες. Τα σχετικά αρχεία για το 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> Θέμα βρίσκονται στην περιοχή **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Εργασία\_2017 > 201706 > 01\_Θέμα** και **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Εργασία\_2017 > 201706 > 02\_Θέμα**, αντίστοιχα. Ομάδες που δεν θα ανταποκριθούν στην Εξαμηνιαία Εργασία σύμφωνα με ανατεθειμένα αρχεία θα μηδενίζονται.
5. Η καταληκτική ημερομηνία παράδοσης της εξαμηνιαίας εργασίας είναι η **12:00 (μεσημέρι) της Παρασκευής 30<sup>ης</sup> Ιουνίου 2017**. Εργασίες που θα παραδοθούν εκπρόθεσμα ή με άλλο τρόπο (e-mail, κτλ) δεν θα αξιολογηθούν. Η εργασία δεν μπορεί να παραδοθεί στην επαναληπτική εξεταστική του Σεπτεμβρίου. Όσον αφορά την επαναληπτική εξεταστική του Σεπτεμβρίου θα υπάρξει νέα ανακοίνωση σχετικά με τον τρόπο εξέτασης εντός του Αυγούστου.
6. Η παράδοση της εξαμηνιαίας εργασίας θα γίνει σε ηλεκτρονική μορφή μέσω της πλατφόρμας GUnet2. Στην περιοχή **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Εργασίες > Εξαμηνιαία Εργασία Εαρινού Εξαμήνου**, θα ανεβάσετε **ένα αρχείο .zip** με τίτλο "ΌνοματεπώνυμοΑ\_ΑριθμόςΜητρώουΑ\_ΌνοματεπώνυμοΒ\_ΑριθμόςΜητρώουΒ". Στο αρχείο .zip θα περιέχονται δύο άλλα αρχεία .zip (zip Θέματος) με ονόματα Thema01 και Thema02 που θα περιλαμβάνουν τα απαραίτητα αρχεία του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> Θέματος, αντίστοιχα. Δηλαδή, σε κάθε αρχείο zip Θέματος θα περιέχονται:
  - (i) Το αρχείο (για το 1ο Θέμα) ή αρχείο .txt με συντόμευση του αρχείου (για το 2<sup>ο</sup> Θέμα) που έχει ανατεθεί στην Ομάδα σύμφωνα με τον Πίνακα 1.
  - (ii) Το μοναδικό αρχείο OpenGL του πηγαίου κώδικα που προετοίμασε η Ομάδα.
  - (iii) Η έκθεση παρουσίασης του Θέματος και (iv) Προαιρετικά, αρχείο .mp4 της δισδιάστατης κινούμενης εικόνας που προέκυψε από την εκτέλεση του προγράμματος OpenGL στο 2<sup>ο</sup> Θέμα.



7. Προκειμένου να βαθμολογηθεί ένα Θέμα απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ορθή εκτέλεση του αντιστοίχου αρχείου OpenGL. Για αυτό το λόγο, τα αρχεία OpenGL θα έχουν ετοιμαστεί στην πλατφόρμα DevC++ με τη χρήση της GLUT. Η εγκατάσταση περιγράφεται στο αρχείο **02\_ΟδηγίεςΕγκατάστασηςDevCκαιOpenGL.pdf** που βρίσκεται στην περιοχή **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Έγγραφα > Διαλέξεις\_2017 > 20170428**.
8. Δεν επιτρέπεται η χρήση επιπλέον βιβλιοθηκών εκτός αυτών που προκύπτουν από την εγκατάσταση.
9. Κατά τη δημιουργία των αρχείων OpenGL δεν επιτρέπεται η χρήση εικόνων από αρχεία, υφών (textures) και η δημιουργία εικόνας με σύνθεση απλών χρωματικών bits.
10. Διευκρινήσεις μπορούν να δοθούν αποκλειστικά και μόνο κατά τη διάρκεια των Διαλέξεων του μαθήματος.
11. Η αντιγραφή στις εξαμηνιαίες εργασίες απαγορεύεται αυστηρά. Οι ομάδες που θα αντιγράψουν θα μηδενιστούν.

Οι διδάσκοντες του μαθήματος,

Θ. Παναγιωτόπουλος, Α. Λαζαρόπουλος



**Πίνακας 1: Αντιστοιχία Ομάδων με τα Αρχεία του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> Θέματος.**

Αριθμός Ομάδας	1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	2 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Αριθμός Ομάδας	1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	2 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Αριθμός Ομάδας	1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	2 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου
123	01	01	157	05	07	191	09	06
124	02	02	158	06	01	192	10	07
125	03	03	159	07	02	193	01	01
126	04	04	160	08	03	194	02	02
127	05	05	161	09	04	195	03	03
128	06	06	162	10	05	196	04	04
129	07	07	163	01	06	197	05	05
130	08	01	164	02	07	198	06	06
131	09	02	165	03	01	199	07	07
132	10	03	166	04	02	200	08	01
133	01	04	167	05	03	201	09	02
134	02	05	168	06	04	202	10	03
135	03	06	169	07	05	203	01	04
136	04	07	170	08	06	204	02	05
137	05	01	171	09	07	205	03	06
138	06	02	172	10	01	206	04	07
139	07	03	173	01	02	207	05	02
140	08	04	174	02	03	208	06	03
141	09	05	175	03	04	209	07	04
142	10	06	176	04	05	210	08	05
143	01	07	177	05	06			
144	02	01	178	06	07			
145	03	02	179	07	01			
146	04	03	180	08	02			
147	05	04	181	09	03			
148	06	05	182	10	04			
149	07	06	183	01	05			
150	08	07	184	02	06			
151	09	01	185	03	07			
152	10	02	186	04	01			
153	01	03	187	05	02			
154	02	04	188	06	03			
155	03	05	189	07	04			
156	04	06	190	08	05			



**Θέμα 1<sup>ο</sup> (4 μονάδες):** *Δημιουργία Στατικών Γραφικών με τη Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού OpenGL*

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1, σας έχει ανατεθεί μια Εικόνα σε μορφή αρχείου .png. Με βάση την ύλη των Διαλέξεων, καλείστε να αναπαράγετε πιστά την Εικόνα χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού OpenGL υλοποιώντας τα ακόλουθα βήματα:

- i. Δημιουργία παραθύρου ίδιων διαστάσεων με την Εικόνα με τίτλο "ΟνοματεπώνυμοΑ\_ΑριθμόςΜητρώουΑ\_ΟνοματεπώνυμοΒ\_ΑριθμόςΜητρώουΒ\_Thema01". Επίσης, δημιουργία χρωματικού φόντου σύμφωνα με τον Πίνακα 2. Να τονιστεί ότι η ακριβής χρωματική κωδικοποίηση RGB θα βρεθεί από εσάς. **(0.5 βαθμός)**
- ii. Δημιουργία συνάρτησης που θα υλοποιεί επαναληπτικό αντικείμενο σύμφωνα με τον Πίνακα 3. Να τονιστεί ότι οι παράμετροι που θα χρησιμοποιήσετε προκειμένου αυτό να χρησιμοποιηθεί επαναληπτικά στη συνέχεια στην Εικόνα σας αποτελεί δική σας επιλογή. **(0.5 βαθμός)**
- iii. Ορισμός συνάρτησης κύκλου ή έλλειψης ή τόξου γεμισμένου με κατάλληλο χρώμα και κλήση της συνάρτησης του προηγούμενου ερωτήματος για την απεικόνιση αντικειμένου/αντικειμένων σύμφωνα με τον Πίνακα 4. **(0.5 βαθμός)**
- iv. Κατάλληλη επαναληπτική χρήση της ομάδας εντολών `glBegin(GL_POLYGON); glColor3f( f, f, f); glVertex3f( f, f, f); glEnd();` προκειμένου να τελειοποιηθεί η εικόνα. Ιδιαίτερα, θα εκτιμηθούν (βαθμολογηθούν) οι λεπτομέρειες των εικόνων που έχουν απεικονιστεί. **(1.5 βαθμός)**
- v. Δημιουργία έκθεσης παρουσίασης του θέματος σε αρχείο .pdf που θα περιλαμβάνει: **(1 βαθμός)**
  - Αριθμός Ομάδας Χρηστών, ονοματεπώνυμο συμμετεχόντων, ΑΜ συμμετεχόντων και ο Πίνακας 1.
  - Κώδικας των ερωτημάτων (i)-(v) και σχολιασμός για τον κάθε ένα ξεχωριστά για το τι κάνει.
  - Φωτογραφία της Εικόνας που έχει ανατεθεί στην Ομάδα Χρηστών σύμφωνα με τον Πίνακα 1.
  - Screenshot της εικόνας που υλοποίησε η Ομάδα Χρηστών με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού OpenGL.



**Πίνακας 2: Χρωματικό Φόντο Αρχείων 1<sup>ου</sup> Θέματος.**

1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Χρώμα Φόντου	1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Χρώμα Φόντου
01	Πράσινο	06	Κόκκινο
02	Κίτρινο	07	Κίτρινο
03	Λευκό	08	Πορτοκαλί
04	Λευκό	09	Μπλε
05	Κίτρινο	10	Λευκό

**Πίνακας 3: Συνάρτηση Επαναληπτικού Αντικειμένου 1<sup>ου</sup> Θέματος.**

1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Επαναληπτικό Αντικείμενο	1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Επαναληπτικό Αντικείμενο
01	Αστέρι	06	Ακτίνες
02	Μάτι	07	Γαλάζιο – άσπρο κύμα βάσης κολώνων
03	Μαύρο περιστρεφόμενο τρίγωνο φόντου	08	Πόδι λιονταριού
04	Κόκκινο κουτάκι	09	Έξι κουτάκια ασπίδας
05	Περιστρεφόμενη παλάμη με τέσσερα νύχια	10	Νύχι ποδιού

**Πίνακας 4: Χρήση Κύκλου / Τόξου Γεμισμένου με Χρώμα για την  
Υλοποίηση Αντικειμένου 1<sup>ου</sup> Θέματος.**

1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Είδος Συνάρτησης	Αντικείμενο	1 <sup>ο</sup> Θέμα Όνομα Αρχείου	Είδος Συνάρτησης	Αντικείμενο
01	Τόξο	Λευκή λωρίδα με γράμματα	06	Τόξο	Δημιουργία εσωτερικών λωρίδων του ήλιου
02	Τόξο	Σκουλαρίκι και μάτια	07	Κύκλος	Δημιουργία κύκλων του τετάρτου τεταρτημόριου του εσωτερικού εμβλήματος
03	Τόξο	Βάση όλων των εμβλημάτων	08	Έλλειψη	Δάχτυλα λιονταριού στο σπαθί
04	Τόξο	Δημιουργία φεγγαριού	09	Έλλειψη	Μέρος φύλλου
05	Κύκλος	Δημιουργία μέρους φωτιάς στόματος	10	Κύκλος	Μάτι



**Θέμα 2<sup>ο</sup> (6 μονάδες):** Δημιουργία Δισδιάστατων Κινουμένων Γραφικών με τη Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού OpenGL

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1, σας έχει ανατεθεί ένα αρχείο πολυμέσων το οποίο αναφέρεται σε βραβευμένη με Όσκαρ Ταινία Μικρού Μήκους. Με βάση την ύλη των Διαλέξεων, καλείστε να υλοποιήσετε με χρήση από 20 έως 30 frames την περίληψη ή μια σκηνή της Ταινίας Μικρού Μήκους όπου θα εμπλέκονται χαρακτήρες χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού OpenGL υλοποιώντας τα ακόλουθα βήματα:

- i. Δημιουργία παραθύρου ίδιων διαστάσεων με την Ταινία Μικρού Μήκους με τίτλο "ΟνοματεπώνυμοΑ\_ΑριθμόςΜητρώουΑ\_ΟνοματεπώνυμοΒ\_ΑριθμόςΜητρώουΒ\_Θέμα02". **(0.5 βαθμός)**
- ii. Εισαγωγή του αριθμού του εμφανιζόμενου frame στο πάνω δεξιό μέρος του παραθύρου. **(1 βαθμός)**
- iii. Δημιουργία στατικού φόντου όπου θα υπάρχει τουλάχιστον ένα μεταβαλλόμενο ή κινούμενο στοιχείο (δυναμικό στοιχείο) με την πάροδο των frames ορίζοντας και χρησιμοποιώντας κατάλληλη συνάρτηση (π.χ. σύννεφο, ήλιος, βροχή, κινούμενη ομίχλη, κτλ). **(1 βαθμός)**
- iv. Κατάλληλη επαναληπτική χρήση δομών ελέγχου `if ((roloi> )&(roloi< )) { }` και ομάδας εντολών `glBegin(GL_POLYGON); glColor3f( f, f, f); glVertex3f( f, f, f); glEnd();` προκειμένου να τελειοποιηθεί η ροή και σχεδίαση εικόνων. Ιδιαίτερα, θα εκτιμηθούν οι λεπτομέρειες των εικόνων που έχουν απεικονιστεί. **(2 βαθμοί)**
- v. Όλα τα δηλωθέντα frames πρέπει να περιλαμβάνουν κίνηση στο δυναμικό στοιχείο του φόντου και σε χαρακτήρα που εμπλέκεται στην Ταινία Μικρού Μήκους (βασικός χαρακτήρας). Όσον αφορά τη δυναμική κίνηση του βασικού χαρακτήρα, η κίνηση αυτή δεν μπορεί να είναι απλή ολίσθηση ούτε ως προς άξονα ούτε ως προς κατεύθυνση. Frames τα οποία είναι είτε κενά (απλό χρώμα) είτε στατικού φόντου είτε δεν περιλαμβάνουν το βασικό χαρακτήρα δεν θα καταμετρηθούν εντός του περιορισμού των frames από 20 έως 30. **(0.5 βαθμός)**
- vi. Δημιουργία έκθεσης παρουσίασης του θέματος σε αρχείο .pdf που θα περιλαμβάνει:  
**(1 βαθμός)**
  - Αριθμός Ομάδας Χρηστών, ονοματεπώνυμο συμμετεχόντων, ΑΜ συμμετεχόντων και ο Πίνακας 1.
  - Κώδικας των ερωτημάτων (i)-(iv) και σχολιασμός για το κάθε κομμάτι κώδικα ξεχωριστά για το τι κάνει.





- Ενημέρωση για τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων frames και δήλωση για το σκοπό του προγράμματος (δηλαδή αν έχει υλοποιηθεί περίληψη ή σκίνη της Ταινίας Μικρού Μήκους). Στη δεύτερη περίπτωση, να δηλωθεί το ακριβές διάστημα εντός της Ταινίας Μικρού Μήκους που έχει υλοποιηθεί.
- Αναφορά στο βασικό χαρακτήρα που υλοποιήθηκε και σύντομη περιγραφή του οπτικού αποτελέσματος που υλοποιήσατε (πλοκή αποτελέσματος).
- Screenshots όλων των καρτέ που έχει υλοποιήσει η Ομάδα Χρηστών. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δοκιμαστική έκδοση του προγράμματος Movavi Screen Capture 8 που βρίσκεται στην URL διεύθυνση <https://www.movavi.com/download-screenrecorder> προκειμένου να καταγραφεί η δισδιάστατη κινούμενη εικόνα σε αρχείο .mp4 (όμοια με τις δισδιάστατες κινούμενες εικόνες που έχουν μεταφορτωθεί στην περιοχή **ΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ > Έγγραφα > Διαλέξεις\_2017 > 20170519**. Σε αυτήν την περίπτωση, στο .zip του 2<sup>ου</sup> Θέματος θα περιληφθεί και το αρχείο .mp4.



