

Computer Graphics

Practicals

Κώστας Γιαννάκης

kostasg@ionio.gr

Τμ. Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Εργαστήριο

- Θα χρησιμοποιήσουμε αρχικά A-Frame αρχικά (markup γλώσσα, επέκταση της HTML)
- Αργότερα μέσα στο εξάμηνο θα κάνουμε μία εισαγωγή στη μηχανή παιχνιδιών/γραφικών Unity
- Θα ακολουθούμε τη θεωρία και θα βλέπουμε στην πράξη βασικούς μετασχηματισμούς και αλγόριθμους σχετικούς με τα Γραφικά

Φόρμα σχολίων/ανάδρασης/προτάσεων

- ❖ Ανώνυμη φόρμα υποβολής σχολίων/ανάδρασης διδάσκοντα (Κώστα Γιαννάκη)
- ❖ Οποιαδήποτε στιγμή
- ❖ Γράφουμε με σεβασμό και με στόχο να βελτιώσουμε το μάθημα και τον διδάσκοντα
- ❖ <https://forms.office.com/e/908WhJkk5N>



Φόρμα ανώνυμης αξιολόγησης

Μπορείτε να γράψετε ελεύθερα την άποψή σας για το μάθημα, τον διδάσκοντα (Κώστα Γιαννάκη), την ύλη, τα εργαλεία κτλ. Και θετικά και αρνητικά σχόλια είναι καλοδεχούμενα.
Ευπρόσδεκτα ιδιαιτέρως είναι σχόλια που οδηγούν σε άμεση ενέργεια, πχ "Η ροή του λόγου του διδάσκοντα ήταν πολύ γρήγορη, ίσως λίγο πιο αργά θα ήταν καλύτερα", "Θα προτιμούσα λιγότερα/περισσότερα διαλείμματα", "Θα ήθελα να εξηγήσεις τον αλγόριθμο Α όπως έκανες με τον αλγόριθμο Β", "άλλαξε ομάδα, η ΑΕΚ καταρρέει" κτλ.

Βοηθάτε έτσι εμένα και εν γένει τα μαθήματα να γίνονται καλύτερα :)

When you submit this form, it will not automatically collect your details like name and email address unless you provide it yourself.

Ευχαριστώ για το ενδιαφέρον!

1. Για ποιο μάθημα; (προαιρετικά)

Enter your answer

2. Αξιολόγηση - Σχόλιο - Πρόταση - Αίτημα

Enter your answer

3. Άλλο

Enter your answer

Submit

Never give out your password. [Report abuse](#)

Απαραίτητες προηγούμενες γνώσεις

- Βασικές έννοιες προγραμματισμού/κώδικα
- Βασικές έννοιες Γεωμετρίας

Πλάνο εξαμήνου

- Εισαγωγή στο εργαστήριο
- Η βιβλιοθήκη A-Frame
 - Περιγραφή
 - Βασικά στοιχεία
 - Σχήματα, αντικείμενα και σκηνές
 - Μετασχηματισμοί
- Χρωματισμοί και υφές
- 3D μοντέλα
- Φωτισμοί
- Διάδραση με χρήση scripts
- Εισαγωγή στη Unity
 - Περιβάλλον
 - Βασικές σκηνές

Εργασίες

- Προαιρετικές 1 ή 2 εργασίες
 - (μέχρι) +1 βαθμό bonus έκαστη
 - Απόσπασμα από τις εργασίες θα αποτελεί και θέμα στις γραπτές εξετάσεις

Disclaimer

- LLMs και εργαλεία GPT
 - Απαγορεύεται **ΑΥΣΤΗΡΑ** η χρήση τους για αντιγραφή εργασιών
 - Επιτρέπεται η χρήση τους ως βοηθοί
 - Rule of thumb:
 - Ρωτήστε σαν να απευθύνετε την ερώτηση σε μένα
 - Θα με ρωτούσατε ποτέ "Μπορείς να λύσεις το παρακάτω ερώτημα;"???
 - Καταγράφουμε οποιαδήποτε χρήση των εργαλείων
 - Πχ "Για τη χρήση της συνάρτησης `decision_tree()` από τη βιβλιοθήκη `Tidymodels`, συμβουλευτήκα το εργαλείο GPT-4o mini της OpenAI με χρήση του prompt
 - Τι παραμέτρους μου προσφέρει η συνάρτηση `decision_tree()` από τη βιβλιοθήκη `Tidymodels` στην R;
- Λόγοι να προσέχουμε όταν χρησιμοποιούμε τέτοια εργαλεία
 - Θέματα εκπαιδευτικής διαδικασίας
 - Ευθύνη
 - Πνευματική ιδιοκτησία
 - Hallucinations
 - Περιβαλλοντικό κόστος

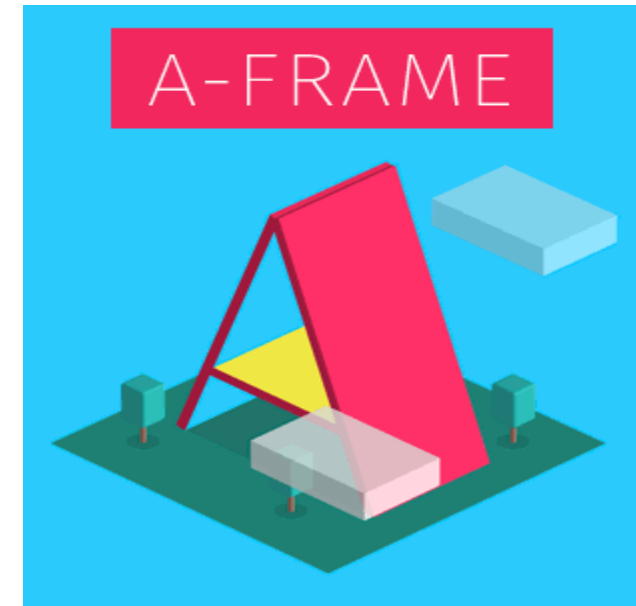
Γραφικά με υπολογιστές

- It took 18 months to craft the CGI version of the Empire State Building. The real thing was built in 14 months.



A-Frame

- Open-source web framework για τη δημιουργία εμπειριών εικονικής πραγματικότητας (VR) μέσω του web
- Αναπτύχθηκε αρχικά από την Mozilla
- Βασίζεται στην WebVR/WebXR τεχνολογία για VR υποστήριξη σε browsers
- Επιτρέπει τη χρήση properties για τον ορισμό θέσης, χρώματος, περιστροφής κλπ.
- Cross-platform
- Επεκτασιμότητα
- Συμβατό με άλλες βιβλιοθήκες 3D όπως three.js
- Εύκολη ενσωμάτωση με JavaScript
- Ενεργή κοινότητα με παραδείγματα



(Πολύ) Συνοπτική εισαγωγή στην HTML

- ❖ HTML: **H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage
- ❖ It is the standard language for creating web pages
- ❖ Markup language
 - HTML describes the structure of a webpage using elements called “tags”
 - Simple syntax

❖ Key Features:

- Tags are enclosed in angle brackets (< >)
- Common tags: <html>, <head>, <body>, <p>, <h1>, <a>, , <src>

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>My First HTML Page</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello, World!</h1>
    <p>This is a simple HTML page.</p>
    <a href="https://www.example.com">Visit Example.com</a>
  </body>
</html>
```

Καλές πρακτικές κώδικα

- Καλός και σαφής σχολιασμός
- Ευανάγνωστος κώδικας
 - Εσοχές και καλή στοίχιση όπου πρέπει να εμφωλεύεται τμήμα του κώδικα

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">

  <script src="https://aframe.io/releases/1.1.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="color-toggle.js"></script>
  <script src="target-marker.js"></script>
  <script src="mover.js"></script>
  <script src="return-emitter.js"></script>

  <title>Hello!</title>
</head>
```

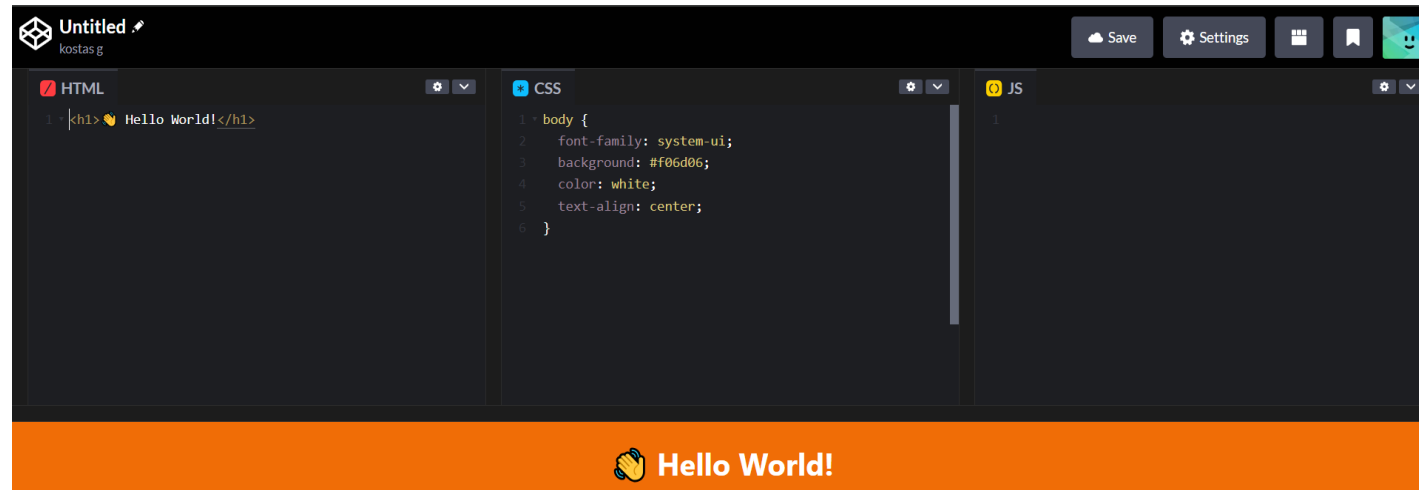
```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>My First HTML Page</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello, World!</h1>
    <p>This is a simple HTML page.</p>
    <a href="https://www.example.com">Visit Example.com</a>
  </body>
</html>
```

Χαρακτηριστικά A-Frame

- Χρησιμοποιεί μια επεκτάσιμη HTML σύνταξη για να περιγράψει 3D σκηνές.
- Τα στοιχεία του A-Frame είναι HTML custom elements, π.χ. `<a-scene>`, `<a-box>`, `<a-sphere>`.
- Η σκηνή ορίζεται μέσα σε ένα `<a-scene>`, ενώ αντικείμενα προστίθενται ως παιδιά του (π.χ. κύβοι, σφαίρες, φωτισμός).
- Παραδείγματα:

```
<a-scene>  
  <a-box position="0 1 -5" color="#4CC3D9"></a-box>  
  <a-sphere position="2 1 -5" color="#EF2D5E"></a-sphere>  
  <a-sky color="#ECECEC"></a-sky>  
</a-scene>
```

Τι θα χρειαστούμε;



☐ Έναν απλό text editor (πχ notepad++)

- Μπορείτε φυσικά να χρησιμοποιήσετε και πιο σύνθετα περιβάλλοντα, όπως VS Code, κτλ.

☐ Έναν σύγχρονο browser

☐ Προαιρετικά, μπορείτε να χρησιμοποιείτε την online λύση <https://codepen.io/> ως HTML editor

- Απαιτείτε δωρεάν λογαριασμός
- Προσφέρει προεπισκόπηση των αποτελεσμάτων του κώδικά μας
- Θα χρησιμοποιείται και από εμένα στο μάθημα ορισμένες φορές

Χρήσιμοι σύνδεσμοι και πηγές

- Ανάπτυξη:
 - <https://aframe.io/>
 - <https://codepen.io/pen>
 - <https://www.tinkercad.com/>
- Συμβουλευτικά:
 - <https://aframe.io/aframe-presentation-kit/>
 - https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Games/Techniques/3D_on_the_web/Building_up_a_basic_demo_with_A-Frame
 - <https://joshmarinacci.github.io/xr-workshop-assets/cheatsheet.html>
 - <https://sketchfab.com/3d-models> (προσοχή στις άδειες χρήσης!)
 - https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:360%C2%B0_panoramas_with_equirectangular_projection

Δεδομένα και πηγές αντικειμένων που θα χρησιμοποιήσουμε

- Δομικά στοιχεία και αντικείμενα του framework
- Εξωτερικά αρχεία, πχ
 - Εικόνες (απλές, 360°)
 - Βίντεο
 - Ήχος
 - 3d μοντέλα
- Εξωτερικές πηγές:
 - <https://joshmarinacci.github.io/xr-workshop-assets/cheatsheet.html>

Βασικές ενέργειες που πρέπει να κάνετε

- Δημιουργήστε δωρεάν λογαριασμούς στα
 - <https://codepen.io/your-work>
 - Για συγγραφή και διαμοιρασμό κώδικα
 - <https://www.tinkercad.com/>
 - Για 3d μοντελοποίηση
 - <https://github.com/>
 - Για εναπόθεση κώδικα και ΚΥΡΙΩΣ για προβολή του τελικού 3d περιεχομένου



Δημιουργία project

- Δημιουργήστε έναν φάκελο με όνομα της αρεσκείας σας
 - Σημαντικό: Αν χρησιμοποιείτε Η/Υ του εργαστηρίου, θυμηθείτε να κρατήσετε αντίγραφο του φακέλου και των αρχείων (email στον εαυτό σας, usb, dropbox, onedrive, κοκ)
- Δημιουργήστε ένα κενό αρχείο με όνομα index.html
 - Προσοχή η κατάληξη του αρχείου να είναι όντως .html, δηλαδή να μην είναι απλά μέρος του ονόματος

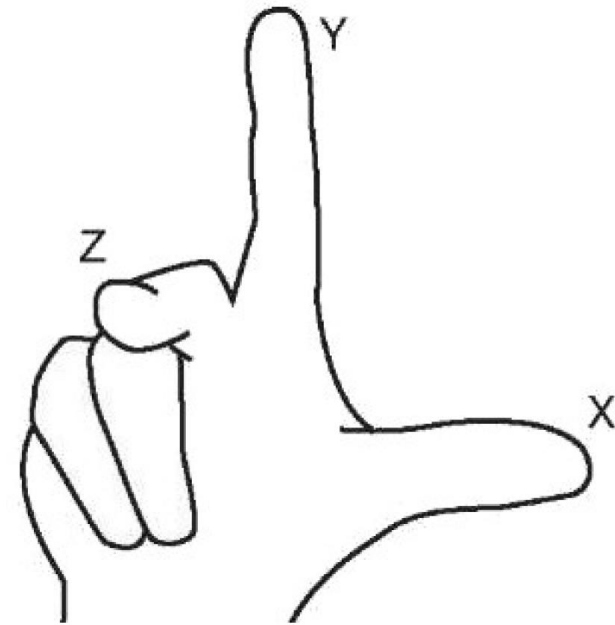
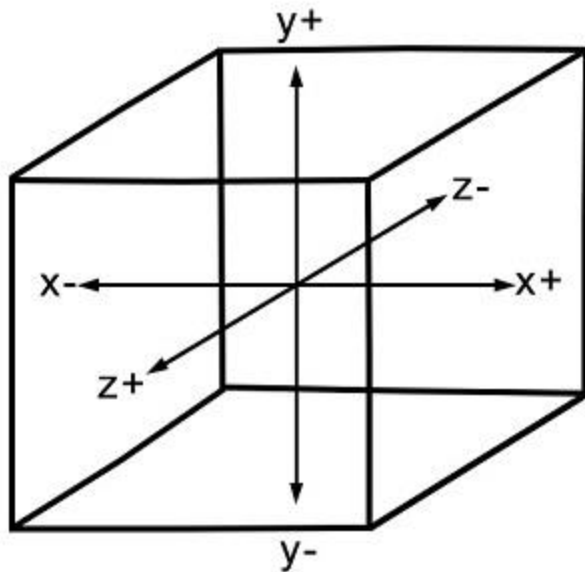
- A-frame
 - To create our scene/environment
- Tinkercad
 - To create some basic 3d models
- Netlify Drop or Github pages (**preferred**)
 - To deploy our webpage/app when using custom resources

Χρώματα

- a color may be specified as an RGB triplet, in hexadecimal format (a hex triplet) or according to its common English name in some cases.
- A color is specified according to the intensity of its red, green and blue components, each represented by eight bits

Name	Color	Code	RGB	HSL
white		#ffffff or #fff	rgb(255,255,255)	hsl(0,0%,100%)
silver		#c0c0c0	rgb(192,192,192)	hsl(0,0%,75%)
gray		#808080	rgb(128,128,128)	hsl(0,0%,50%)
black		#000000 or #000	rgb(0,0,0)	hsl(0,0%,0%)
maroon		#800000	rgb(128,0,0)	hsl(0,100%,25%)
red		#ff0000 or #f00	rgb(255,0,0)	hsl(0,100%,50%)
orange		#ffa500	rgb(255,165,0)	hsl(38.8,100%,50%)
yellow		#ffff00 or #ff0	rgb(255,255,0)	hsl(60,100%,50%)
olive		#808000	rgb(128,128,0)	hsl(60,100%,25%)
lime		#00ff00 or #0f0	rgb(0,255,0)	hsl(120,100%,50%)
green		#008000	rgb(0,128,0)	hsl(120,100%,25%)
aqua		#00ffff or #0ff	rgb(0,255,255)	hsl(180,100%,50%)
blue		#0000ff or #00f	rgb(0,0,255)	hsl(240,100%,50%)
navy		#000080	rgb(0,0,128)	hsl(240,100%,25%)
teal		#008080	rgb(0,128,128)	hsl(180,100%,25%)
fuchsia		#ff00ff or #f0f	rgb(255,0,255)	hsl(300,100%,50%)
purple		#800080	rgb(128,0,128)	hsl(300,100%,25%)

Σύστημα αξόνων - Συντεταγμένες



Βασικά 3d γεωμετρικά σχήματα

- <https://aframe.io/docs/1.7.0/primitives/a-box.html>
- <https://aframe.io/docs/1.7.0/introduction/html-and-primitives.html>
- ```
<html>
 <head>
 <script src="https://aframe.io/releases/1.7.0/aframe.min.js">
 </script>
 </head>
 <body>
 <a-scene>
 <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9"></a-box>
 <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E"></a-sphere>
 <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5"
color="#FFC65D"></a-cylinder>
 <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4"
color="#7BC8A4"></a-plane>
 <a-sky color="#ECECEC"></a-sky>
 </a-scene>
 </body>
</html>
```

```
<a-box color="red" width="3"></a-box>
```



```
<a-entity geometry="primitive: box; width: 3" material="color:
red"></a-entity>
```