

Computer Graphics

Practicals

Κώστας Γιαννάκης

kostasg@ionio.gr

Τμ. Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

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

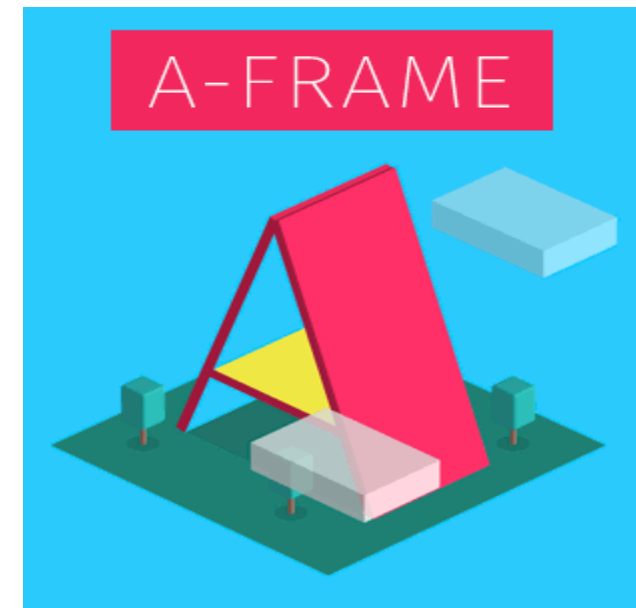
Never give out your password. [Report abuse](#)

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

A-Frame

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



(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>

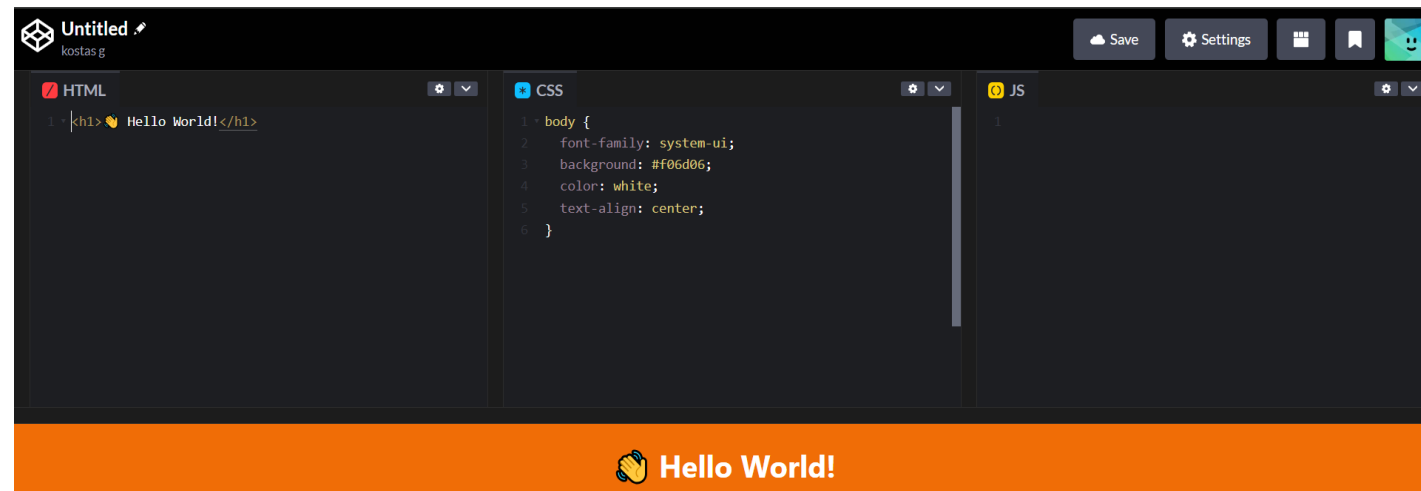
```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>My First HTML Page</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello, World!</h1>
    <p>This is a simple HTML page.</p>
    <a href="https://www.example.com">Visit Example.com</a>
  </body>
</html>
```

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 (πανοραμικές εικόνες, ιδανικές για ουράνιους θόλους)

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



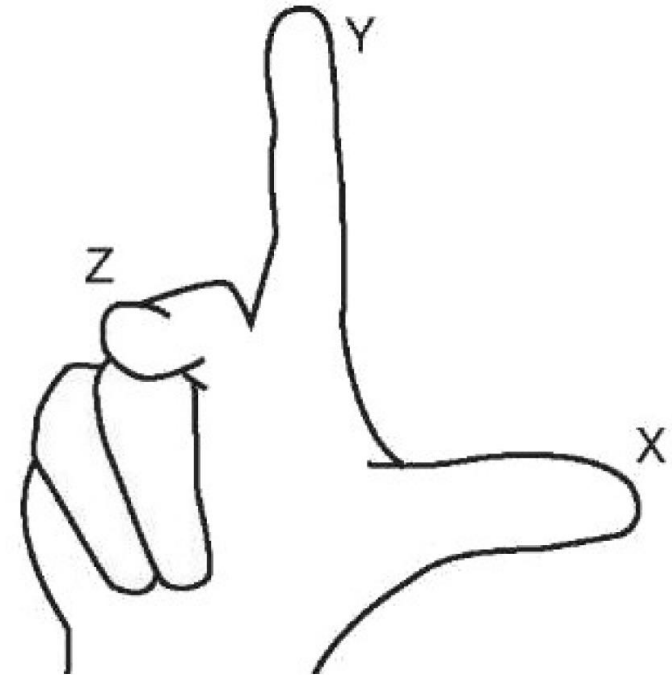
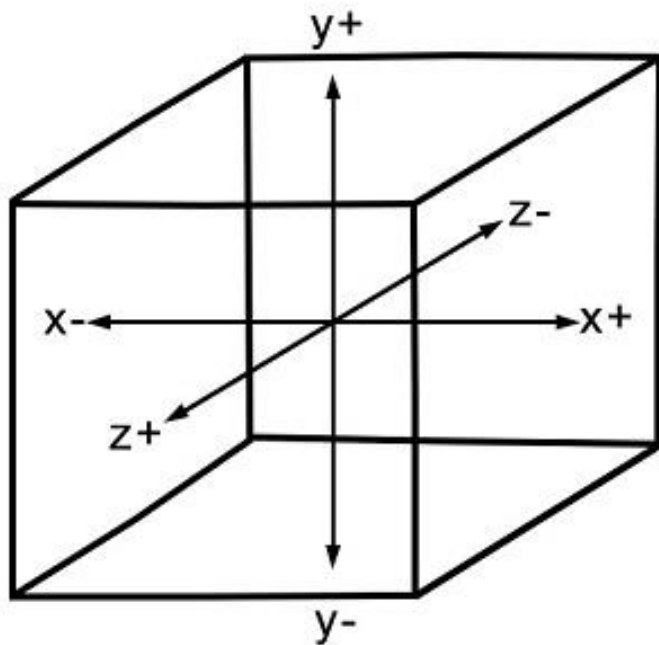
- A-frame
 - To create our scene/environment
- Tinkercad
 - To create some basic 3d models
- Netlify Drop or Github pages (**preferred**)
 - To deploy our webpage/app when using custom resources

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>
```

# HTML – basic tags

- `<!DOCTYPE html>`: Declares document type.
- `<html>...</html>`: Wraps the entire content.
- `<head>...</head>`: Contains metadata, title, links to stylesheets.
- `<title>...</title>`: Sets the page title displayed in the browser tab.
- `<body>...</body>`: Content of the page (text, images, links, etc.).
- `<h1>...</h1>`: Heading.
- `<p>...</p>`: Paragraph.

# index.html

```
<html>
 <head>
 <script src="https://aframe.io/releases/1.7.0/aframe.min.js"></script>
 </head>
 <body>
 <a-scene>
 <a-assets>
 <a-asset-item id="neww" src="names2.glb"></a-asset-item>
 </a-assets>

 <a-entity gltf-model="#neww" position="0 2 -4" scale="10 10 10"></a-entity>

 <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>
```

# Βασικά tags του A-Frame

## ❖ <a-scene>

- The main container that holds all 3D content, objects, lights, and assets.
- Η βασική σκηνή μας

## ❖ <a-assets>

- Used to preload assets like images, videos, models, and sounds.
- Σιγουρευτείτε ότι τα φορτώνετε **πριν** τα χρησιμοποιήσετε

## ❖ <a-sky>

- Creates the background sky scene, can be a solid color or a panoramic image.
- Το υπόβαθρο της σκηνής

## ❖ <a-entity>

- A generic container for grouping other objects, adding components, or attaching behavior.
- We use it to position and rotate objects like the camera or groups of objects.

## ❖ <a-camera> / <a-entity camera>

- Defines the viewer's camera that looks into the scene.
- Allows user interaction and movement.

## ❖ <a-light>

- Adds a light source such as ambient, directional, point, or hemisphere light.

## ❖ <a-box>, <a-sphere>, <a-cylinder>, <a-plane>, <a-text>

- Primitive 3D shapes like boxes, spheres, cylinders, planes, and 2D text.

## ❖ <a-link>

- Creates interactive links or clickable areas, useful for navigation.

# Ανοίγουμε και δουλεύουμε το αρχείο index3.html από το Lab 3

```
<!DOCTYPE html>
<html>
 <head>
 <title>A-Frame Basic Scene</title>
 <script src="https://aframe.io/releases/1.7.0/aframe.min.js"></script>
 </head>
 <body>
 <a-scene>
 <a-assets>

 </a-assets>

 <a-sky src="#skyTexture" rotation="0 0 0"></a-sky>

 <!-- Camera -->
 <a-entity camera position="0 1.6 3" ></a-entity>
 <!--
 <a-entity camera position="0 1.6 3" wasd-controls look-controls></a-entity>
 <a-camera position="0 2 6" wasd-controls-enabled="true"></a-camera>
 -->

 <!-- Lighting -->
 <a-light type="ambient" color="#555"></a-light>
 <a-light type="directional" position="-1 4 2" intensity="0.5"></a-light>

 <!-- Ground -->
 <!--
 <a-plane rotation="-90 0 0" width="10" height="10" color="#7BC8A4"></a-plane>
 -->
 <a-plane rotation="-90 0 0" width="10" height="10" src="#crateTexture"></a-plane>
```

# A-Frame code structure

- **Include A-Frame:** Link the A-Frame library to your HTML file using a script tag from a CDN, as shown in the example below:
  - Code
  - `<script src="https://aframe.io/releases/1.7.0/aframe.min.js"></script>`
- **The `<a-scene>` Tag:** This is the container for all your 3D content.
  - Add Objects (Entities): Use primitive HTML-like tags to create basic 3D shapes.
    - `<a-box> </a-box>`
    - `<a-sphere> </a-sphere>`
    - `<a-cylinder> </a-cylinder>`

# Entities and component

- **Entities:** In A-Frame, everything is an `<a-entity>`.
- **Components:** These are attached to entities to give them properties or behaviors. You add components using HTML attributes.
  - *geometry*: Defines the shape and segments of an object.
    - `<a-box geometry="primitive: box; width: 2; height: 2; depth: 2"></a-box>`
  - *material*: Controls the appearance, like color and texture.
    - `<a-box material="color: red; opacity: 0.8"></a-box>`
  - *position, rotation, scale*: Use these components to transform entities in 3D space.
    - `<a-box position="1 2 -3"></a-box>`
- **Textures:** Set the *src* attribute in a material component to apply textures

# Δοκιμάστε να αλλάξετε

- εικόνες
- θέσεις
- camera modes

```
<!DOCTYPE html>
<html>
 <head>
 <title>A-Frame Basic Scene</title>
 <script src="https://aframe.io/releases/1.7.0/aframe.min.js"></script>
 </head>
 <body>
 <a-scene>
 <a-assets>

 </a-assets>

 <a-sky src="#skyTexture" rotation="0 0 0"></a-sky>

 <!-- Camera -->
 <a-entity camera position="0 1.6 3" ></a-entity>
 <!--
 <a-entity camera position="0 1.6 3" wasd-controls look-controls></a-entity>
 <a-camera position="0 2 6" wasd-controls-enabled="true"></a-camera>
 -->

 <!-- Lighting -->
 <a-light type="ambient" color="#555"></a-light>
 <a-light type="directional" position="-1 4 2" intensity="0.5"></a-light>

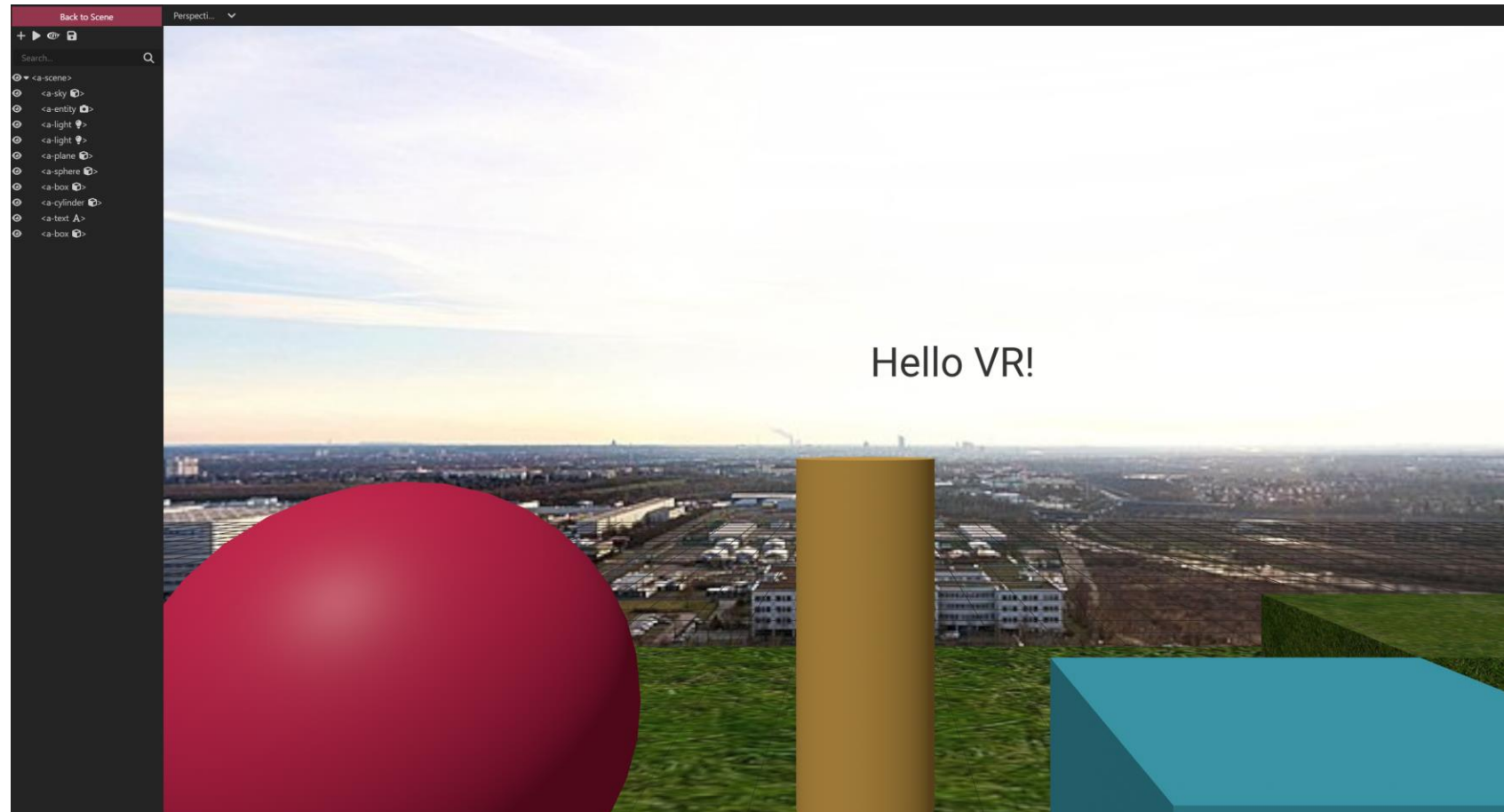
 <!-- Ground -->
 <!--
 <a-plane rotation="-90 0 0" width="10" height="10" color="#7BC8A4"></a-plane>
 -->
 <a-plane rotation="-90 0 0" width="10" height="10" src="#crateTexture"></a-plane>
```

# Grouping object together

```
<a-entity id="group" position="0 0 0">
 <a-box position="0 0.5 0" color="#4CC3D9"></a-box>
 <a-sphere position="1 0.5 0" color="#EF2D5E"></a-sphere>
 <a-cylinder position="-1 0.75 0" radius="0.3" height="1" color="#FFC65D"></a-cylinder>
</a-entity>
```

**But why???**

Πατήστε <ctrl> + <alt> + i



# Στατιστικά σκηνής και framerate

- `<a-scene stats> ..... </a-scene>`

instead of

- `<a-scene> ..... </a-scene>`

# Τοπικά αρχεία

- Κατεβάστε και αποσυμπιέστε το αρχείο `my_aframe_project.zip`
- Τι πήγε λάθος;

# Github και hosting

- Ανατρέξτε στο `github_pages_howto.docx` που έχει αναρτηθεί στο `opencourses`
- Ανεβάστε τα αρχεία από το `my_aframe_project.zip` ή κάποιο δικό σας project

# Δείτε άλλα παραδείγματα

- <https://aframe.io/aframe/examples/>

