



Διαδικτυακά Πολυμέσα και Γραφικά ~ HTML ~

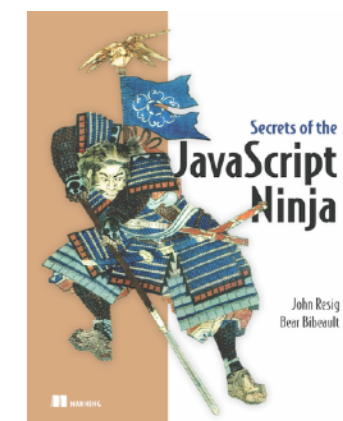
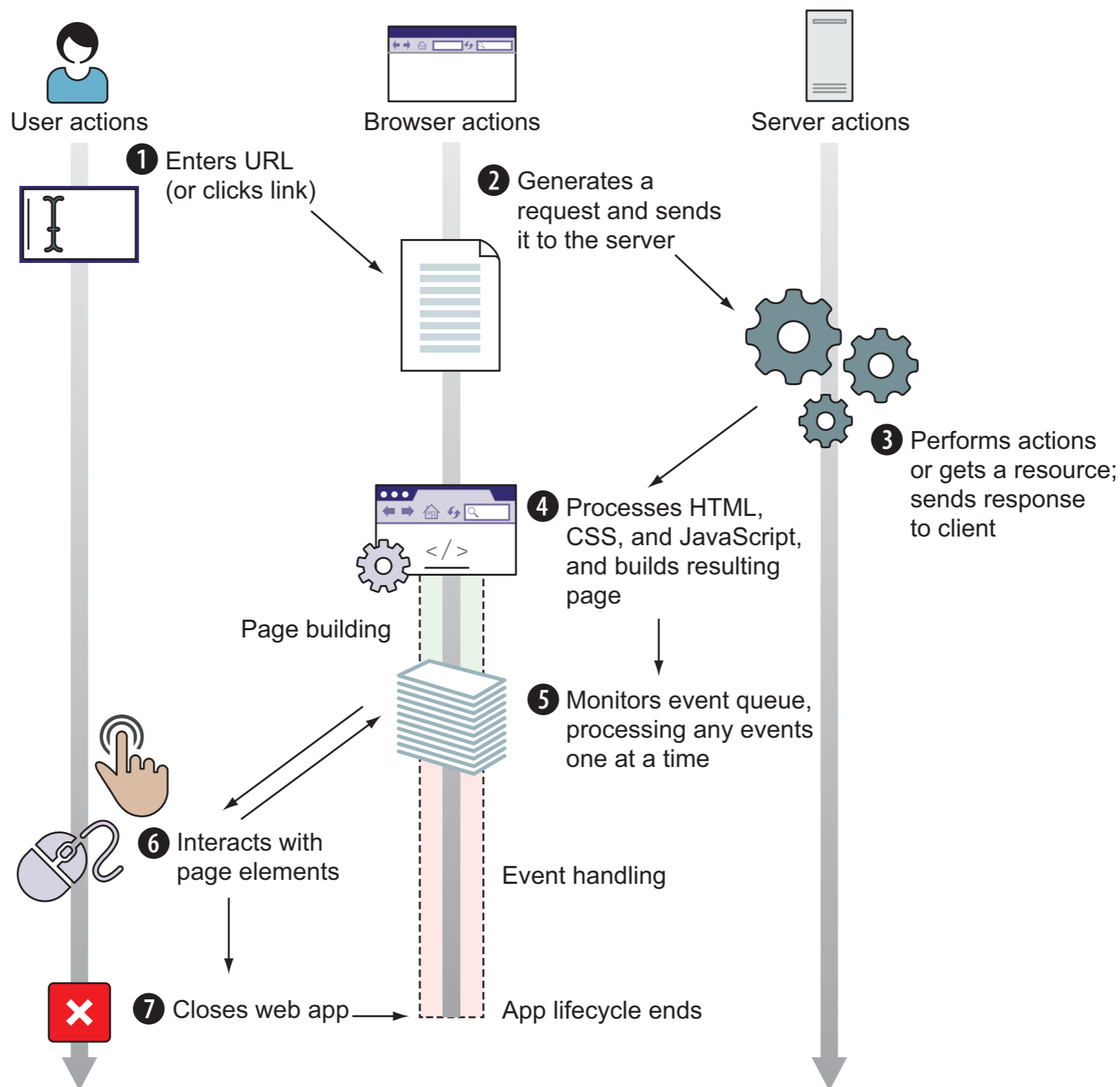
*Στελιος Σφακιανάκης
Χειμερινό 2021*



Προγραμματισμός στον Ιστό

- HTML : Περιεχόμενο
- CSS : Παρουσίαση
- Javascript : "συμπεριφορά" (Behaviour)

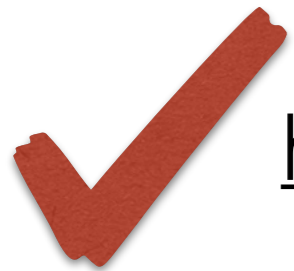
Η γενική εικόνα



HTML

- Η γλώσσα HTML (Hypertext Markup Language) είναι η βασική γλώσσα για την κατασκευή ιστοσελίδων
- Υπάρχει από (περίπου) το 1990
- Η τελευταία έκδοση της είναι η HTML5, την οποία θα χρησιμοποιήσουμε σε αυτό το μάθημα

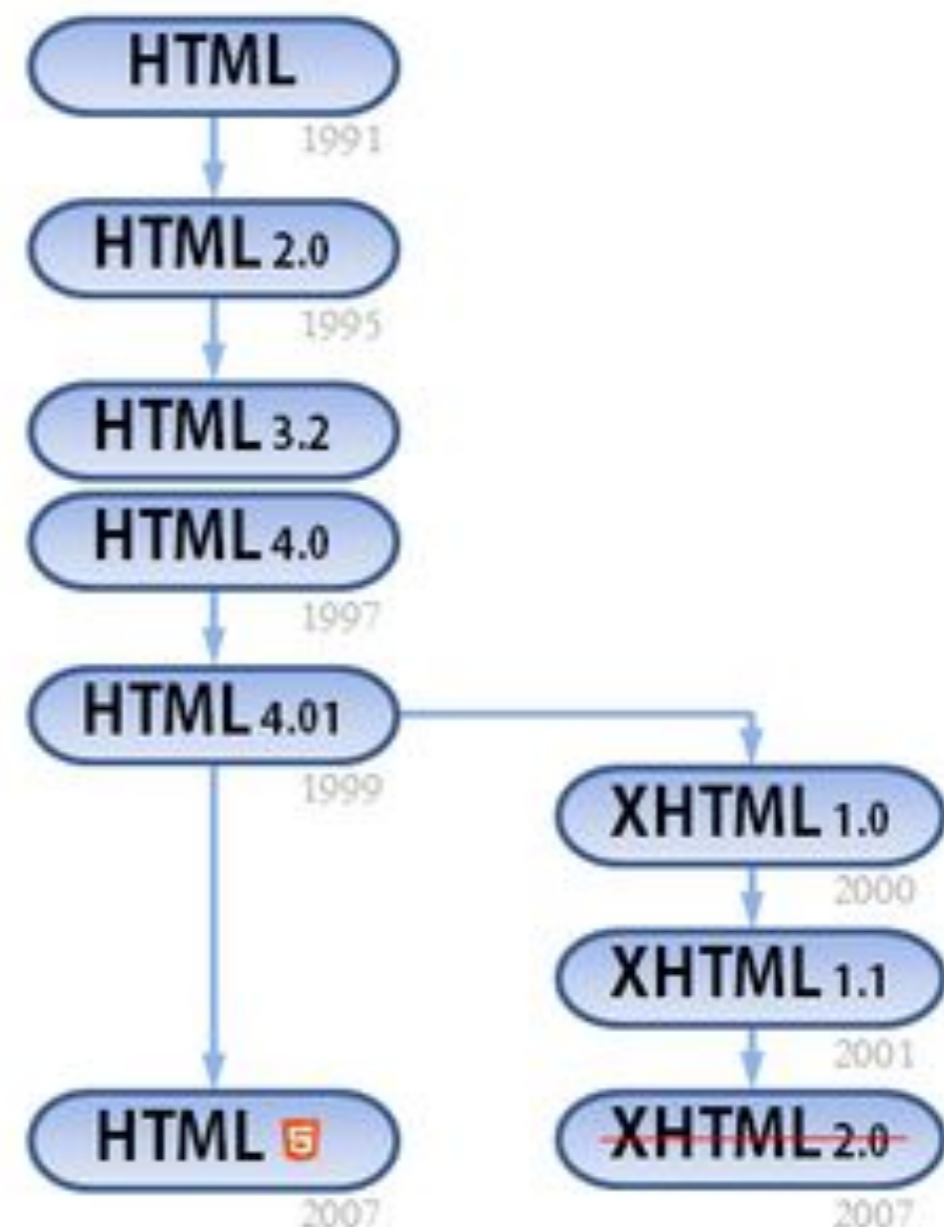
- Η HTML σχεδιάζεται από το World Wide Web Consortium (W3C)
- Οι τεχνικές προδιαγραφές είναι διαθέσιμες στο
<http://www.w3.org/TR/html5/>
- Το Mozilla Developer Network (MDN) είναι ένας θησαυρός πληροφορίας:



<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/HTML>

Ιστορία και εκδόσεις

- **HTML4** (1997)
- **XHTML 1.0/1.1**: συμβατή με XML (2000)
- W3C ξεκίνησε να δουλεύει το XHTML 2.0
- Ενοχλημένοι από την κατεύθυνση που οδηγούσε το W3C, οι Apple, Mozilla, και Opera δημιούργησαν το Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG) και πρότειναν το **HTML5** (2007)
- Το W3C εγκατέλειψε το XHTML 2.0 και υιοθέτησε το HTML5 !



Ποια έκδοση??

- Το DOCTYPE στην αρχή ενός εγγραφου HTML προσδιορίζει την έκδοση που χρησιμοποιεί το έγγραφο, π.χ.
- HTML 4.01 :

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN"  
"http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
```

- XHTML 1.1 :

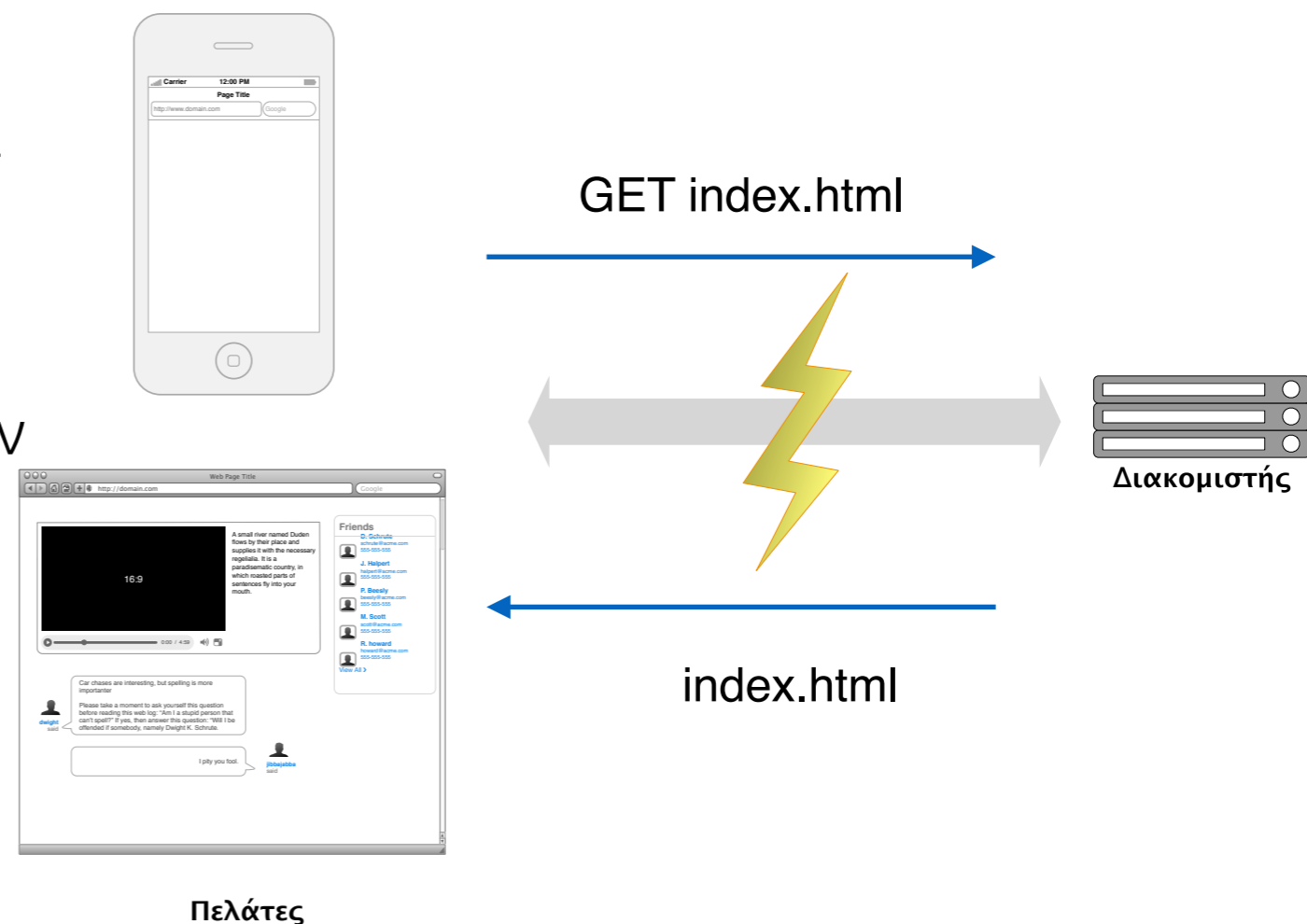
```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"  
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

- **HTML5 :**

```
<!DOCTYPE html>
```

Χρήση της HTML

- Ο βασικός τρόπος χρήσης της HTML είναι ο εξής:
 - Ο πλοηγτής Ιστού (web browser) στέλνει μια αίτηση στον εξυπηρετητή (server) αιτώντας μια σελίδα π.χ. index.html
 - Ο εξυπηρετητής στέλνει τα περιεχόμενα της σελίδας πίσω στον πλοηγτή
 - Ο πλοηγτής απεικονίζει τη σελίδα
 - Η σελίδα μπορεί να περιέχει υπερσυνδέσμους (HTTP URLs) σε άλλες σελίδες και επιλέγοντας ο χρήστης μπορεί να ζητήσει την ανάκτηση νέας σελίδας



- Τα έγγραφα HTML (HTML documents) είναι αρχεία κειμένου που περιέχουν “στοιχεία” (elements) και κείμενο
- Τα στοιχεία της HTML είναι εντολές που καθορίζουν τη δομή, το περιεχόμενο, τον τρόπο παρουσίασης κλπ της σελίδας
- Γενικά η HTML έχει μια ιεραρχική δομή (παρόμοια με την XML), όπου τα στοιχεία μπορούν να περιέχουν κάποια άλλα στοιχεία κλπ

Hyper Text **Markup** Language

- Markup Language ("γλώσσα σήμανσης") σημαίνει ότι το περιεχόμενο "υποσημειώνεται" προσθέτοντας "νόημα" ή παραπομπές σε άλλες πηγές.
- Η σήμανση γίνεται με χρήση **ετικετών** (*tags*) που είναι κείμενο ανάμεσα στα σύμβολα $<$ ("μικρότερο από") και $>$ ("μεγαλύτερο από"). Ό,τι κείμενο εμφανίζεται μέσα στα σύμβολα θεωρείται μέρος της γλώσσας και όχι του περιεχομένου.
- Τα tags επομένως είναι εντολές της γλώσσας που αλλάζουν τη σημασία του κειμένου, προσθέτουν νόημα, λειτουργικότητα, κλπ.



- Παράδειγματα tags που προσθέτουν νόημα:
 - `<h1>` : επικεφαλίδα 1ου επιπέδου
 - `<p>` : νέα παράγραφος
 - `` : μη αριθμημένη λίστα
 - Μορφοποίηση, π.χ. `Note : `
 - Πρόσθετη πληροφορία π.χ. εικόνα `` ή υπερσύνδεσμος `<a>`

Βασικοί κανόνες

- ★ Τα tags μπορεί να φωλιασμένα πχ. πλάγιο κείμενο μέσα σε παράγραφο:
`<p>This is very <i>important</i>!</p>`
- ★ Γενικά κάθε tag πρέπει να κλείνει με ένα αντίστοιχο το! Το tag που "ανοίγει" (π.χ. `<p>`), το tag που "κλείνει" (`</p>`) και ό,τι βρίσκεται ανάμεσα τους το λέμε **στοιχείο** (*element*).
 - * Ένα (opening) tag μπορεί να περιέχει "ιδιότητες" (**Attributes**) π.χ. ``
 - * Εάν ένα στοιχείο δεν έχει περιεχόμενο τότε το closing tag μπορεί να παραλειφθεί και το στοιχείο να γραφεί ως εξής: ``
- ★ Τα ονόματα των tags είναι "case-insensitive", δηλ. δεν έχει σημασία αν τα γράφουμε με κεφαλαία ή με πεζά γράμματα, π.χ. μπορώ να γράψω ``

Παράδειγμα

Ταg που ανοίγει

Ταg που κλείνει

```
<a href="https://teicrete.gr/el/news" title="Ανακοινώσεις">Νέα</a>
```

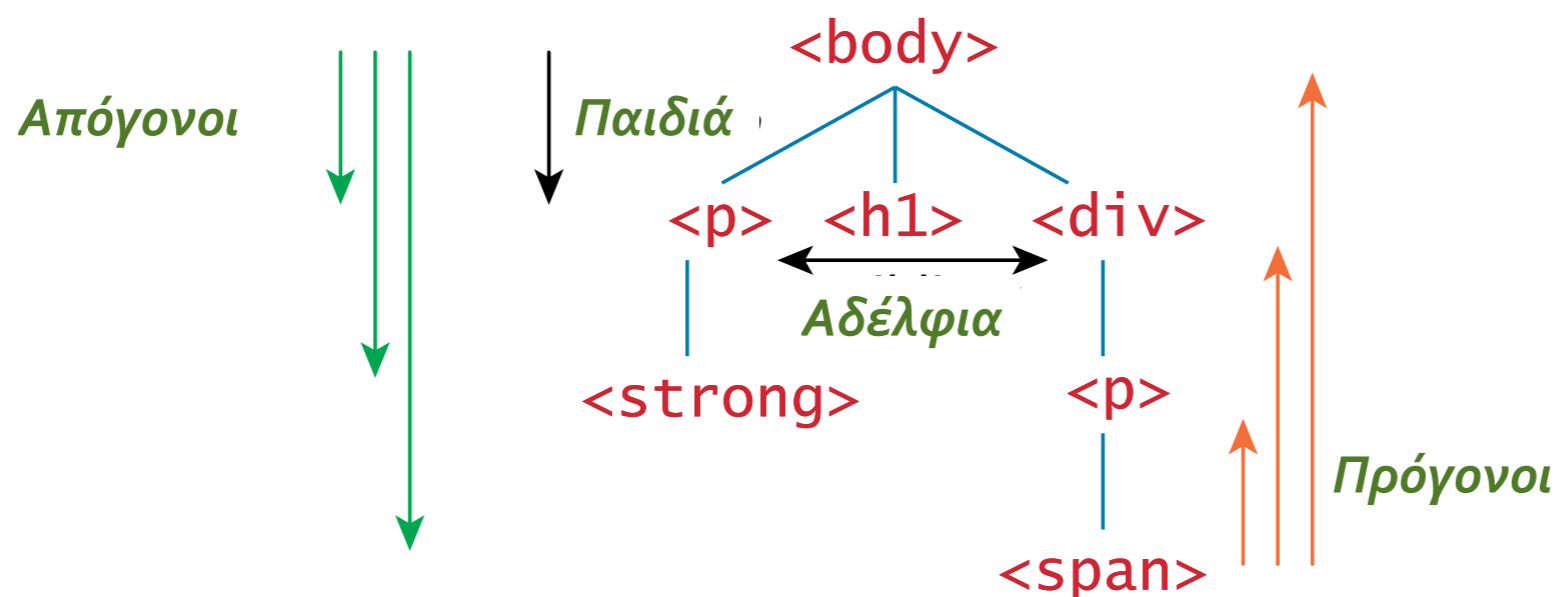
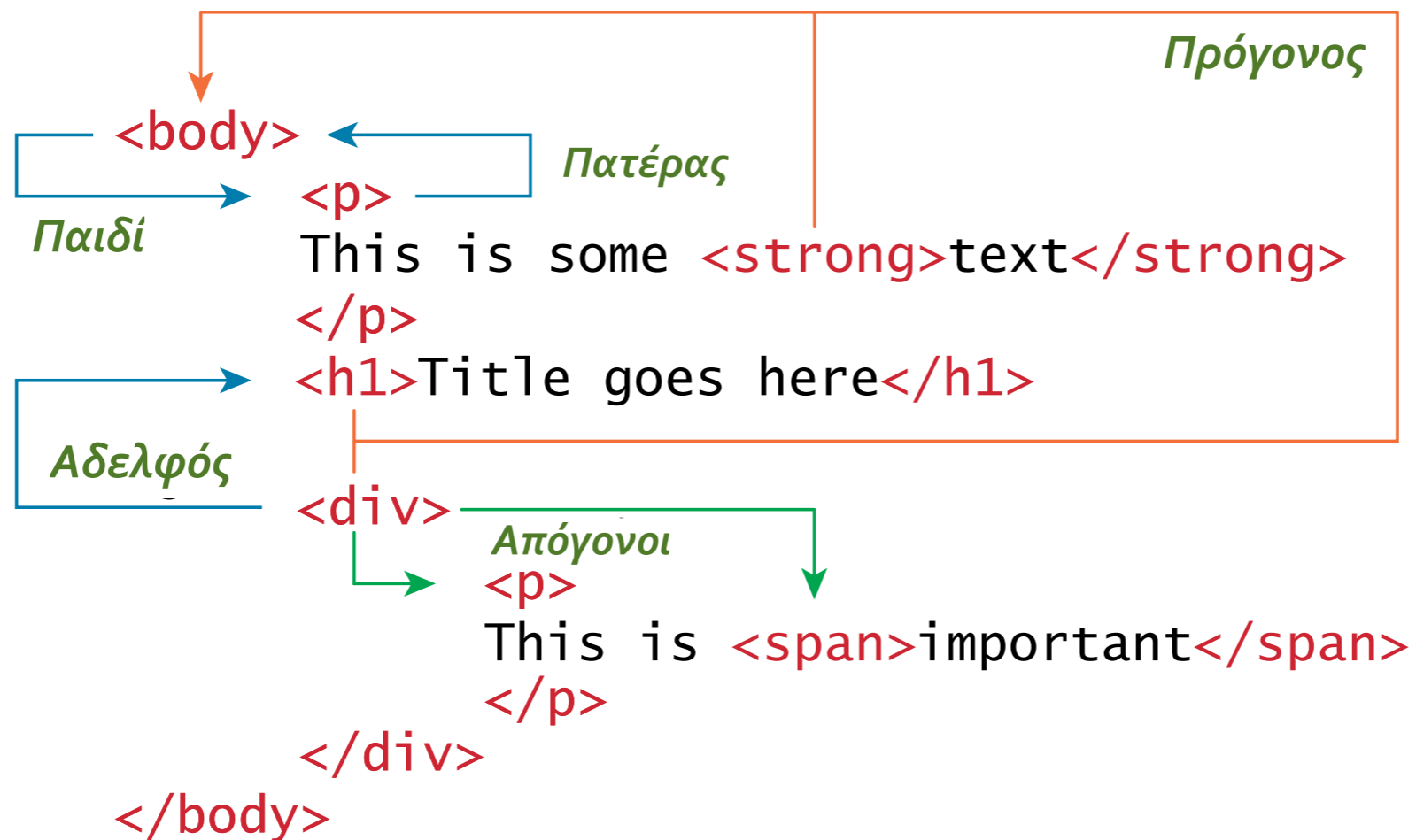
Attribute (ζευγάρι ονόματος - τιμής)

Attribute

Περιεχόμενο - μπορεί να είναι κείμενο
ή άλλα HTML στοιχεία

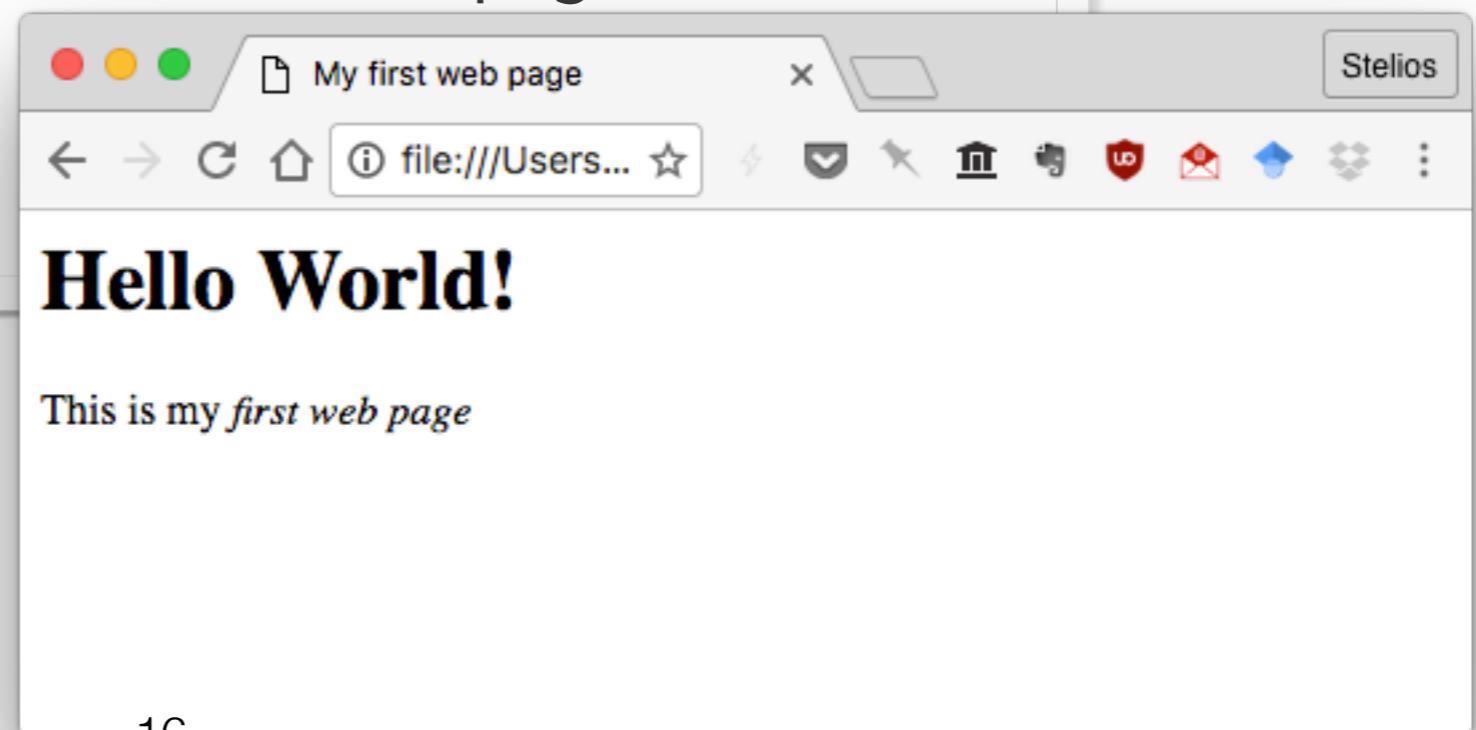
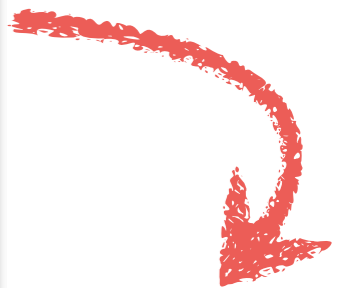
Βασική δομή σελίδας

- ★ Ένα έγγραφο HTML είναι μια ιεραρχική συλλογή από στοιχεία που ξεκινάει με "ρίζα" το `<html>`
- ★ Το `<html>` έχει συνήθως 2 "παιδιά" : το `<head>` που περιέχει μεταδεδομένα και το `<body>` που περιέχει το κυρίως κείμενο.
 - ★ Στο `<head>` βάζουμε "μεταδεδομένα", όπως είναι π.χ. ο τίτλος (`<title>`) του εγγράφου (που τον δείχνει ο browser στο "tab") ή η κωδικοποίηση χαρακτήρων της σελίδας (με το `<meta charset="UTF-8">`), ενώ στο `body` είναι το κυρίως μέρος που καθορίζει τι εμφανίζεται "μέσα" στη σελίδα
 - ★ Στο `<head>` επίσης βάζουμε εντολές μορφοποίησης (stylesheets / CSS), scripts, ή links σε αυτά
- ★ "**Σχόλια**": Ό,τι βρίσκεται μεταξύ των `<!--` και `-->` αγνοείται από τον browser!
- ★ Τα εμφωλευμένα tags σχηματίζουν μια ιεραρχία και συχνά χρησιμοποιούμε όρους ..οικογενειακού δέντρου (π.χ. "πατέρας", "αδελφός"), δείτε το επόμενο παράδειγμα:



Παράδειγμα

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>My first web page</title>
</head>
<body>
  <h1>Hello World!</h1>
  <p>
    This is my <em>first</em> web page
  </p>
</body>
</html>
```



Βασικά Στοιχεία

- **Επικεφαλίδες** : `<h1>`, `<h2>` , ... , `<h6>`
- **Παράγραφοι** : `<p>`
- **Σύνδεσμοι (links)** : `<a>`
- **Στοιχεία Μορφοποίησης** : ``, `<i>`, ``, `<u>`, ``, `<ins>`, `<mark>`,
- **Λίστες** : ``, ``, `<dl>`
- **Φόρμες** : `<form>`
- **Πίνακες** : `<table>`
- **Εικόνες** : ``
- **Οριζόντιες γραμμές** : `<hr>`
- **“Διακοπές” κειμένου (breaks)** : `
`

Κεφαλίδες

- 6 επίπεδα κεφαλίδων (Headings): `<h1>` έως `<h6>`
- Όσο αυξάνεται ο αριθμός επιπέδου της κεφαλίδας τόσο μειώνεται η σημαντικότητα/βαρύτητα της. Έτσι π.χ. το `<h1>` είναι το πιο σημαντικό και συνήθως εμφανίζεται με πιο μεγάλα γράμματα από όλα τα υπόλοιπα
 - *Αυτό βέβαια μπορεί να αλλάξει με τη χρήση των `stylesheet` (CSS)*
- Οι κεφαλίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως π.χ. θα γράφαμε στο Microsoft Word ένα κείμενο και θα βάζαμε κεφαλίδες για να φτιαχτεί ένας πίνακας περιεχομένων

Παράγραφοι

- Οι "λευκοί" χαρακτήρες (π.χ. διαστήματα, "enter", "tab", κλπ) σε ένα HTML έγγραφο συνήθως αγνοούνται από τον browser.
- Για να χωρίσουμε κείμενο σε παραγράφους χρησιμοποιούμε το **<p>** tag. Ό,τι περιέχει αυτό, μορφοποιείται ως μια παράγραφος
- Με το **
** tag μπορούμε να "επιβάλλουμε" μια αλλαγή γραμμής, αλλά σπανίως θεωρείται καλή πρακτική

Σύνδεσμοι

- Εισάγονται με το `<a href=" <διεύθυνση> "><κείμενο>` όπου `<διεύθυνση>` είναι η (απόλυτη ή σχετική) διεύθυνση προορισμού και `<κείμενο>` είναι το κείμενο που βλέπει ο χρήστης και αν το επιλέξει οδηγείται στο έγγραφο προορισμού
- Οι διευθύνσεις μπορεί να είναι:
 - Απόλυτες, αν είναι πλήρη URL (π.χ. ξεκινάνε με `http://` ή `https://`)
 - Σχετικές, π.χ. `"../news.html"`



Link to external site

`Central Park`

Link to resource on external site

`Central Park`

Link to another page on same site as this page

`Home`

Link to another place on the same page

`Go to Top of Document`

...

``

Defines anchor for a link to another place on same page

Link to specific place on another page

`Reviews for product X`

Link to email

`Someone`

Link to JavaScript function

`See This`

Link to telephone (automatically dials the number when user clicks on it using a smartphone browser)

`Call toll free (800) 922-0579`

Βασικά Tags Μορφοποίησης (με τον default τρόπο που εμφανίζονται)

- Έντονη γραφή: **** ή ****
- "Πλαγιαστή" γραφή : *<i>* ή **
- Υπογράμμιση: <u>
- "Διαγραμμένο" κείμενο: ~~~~
- "Εισαγμένο" κείμενο : *<ins>*
- "Μαρκαρισμένο" κείμενο: **<mark>**

<p>

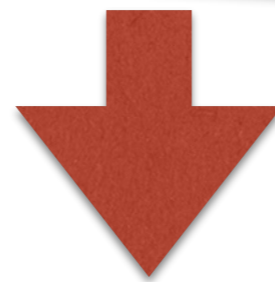
This makes big difference
but in some cases it is subtle
and not <u>intuitive</u>!

</p>

<p>

The score was 1-1<ins>2-1</ins> :
<mark>PAOK scored!</mark>

</p>



This makes **big** difference but in some cases it is *subtle* and not intuitive!

The score was ~~1-1~~2-1 : **PAOK scored!**

Λίστες

- Με τις λίστες αναπαριστούμε μια συλλογή από "αντικείμενα" σε μια σειρά (π.χ. λίστα με τα ψώνια μας)
- Δύο είδη: `ordered` (με αρίθμηση) ή `unordered` (χωρίς αρίθμηση)
- Ordered list: ``
- Unordered list: ``
- "Μέσα" σε ένα `` ή `` έχουμε τα στοιχεία της λίστας με τη χρήση του `` tag.
 - Έτσι κάθε `` ή `` περιέχει ένα ή περισσότερα ``
- Το κάθε `` μπορεί να περιέχει ό,τι θέλουμε π.χ. παραγράφους, συνδέσμους, κλπ ή ακόμα και άλλες ("εμφωλευμένες") λίστες!

Ακολουθεί ένα παράδειγμα λίστας:

```
<ul>
```

```
<li>αυτό είναι το <u><em>1ο</em> στοιχείο</u> της λίστας.
```

```
<p>Και αυτή είναι μια παράγραφος μέσα στο 1ο στοιχείο</p>
```

```
</li>
```

```
<li>Αυτό είναι το <u><em>2ο</em> στοιχείο</u></li>
```

```
</ul>
```



Ακολουθεί ένα παράδειγμα λίστας:

- αυτό είναι το 1ο στοιχείο της λίστας.

Και αυτή είναι μια παράγραφος μέσα στο 1ο στοιχείο

- Αυτό είναι το 2ο στοιχείο

Εικόνες

- Εισάγουμε εικόνες με το tag ``
- Τα πιο συνηθισμένα formats εικόνων είναι JPEG και PNG τα οποία είναι binary formats και επομένως δεν “βολεύει” να ενσωματωθούν μέσα στο αρχείο HTML που είναι κείμενο*
 - * Υπάρχουν και τα λεγόμενα *vector graphics* στη “γλώσσα” *SVG* που είναι κείμενο (μοιάζει με *HTML*) που μπορούν να ενσωματωθούν απευθείας στο αρχείο *HTML* (θα τα δούμε παρακάτω)
- Επομένως, σε αυτές τις περιπτώσεις, χρησιμοποιώντας το ``, βάζουμε συνδεσμο στα αρχεία εικόνων και ο browser τα “κατεβάζει” και τα δείχνει μέσα στη σελίδα
 - Το `src` attribute έχει τιμή το link στην εικόνα
- Παράδειγμα: ``
- Το `` είναι ένα παράδειγμα tag που δεν έχει closing tag!

Εξτρα **img** attributes

- Εκτός από το **src** attribute υπάρχουν και κάποια άλλα που είναι χρήσιμα:
- Με το **alt** μπορούμε να δώσουμε ένα κείμενο που περιγράφει την εικόνα, αν για κάποιο λόγο δεν μπορεί να φορτωθεί (alt: alternative)
- Στο **title** μπορεί να βάλουμε κείμενο που εμφανίζεται (ως “tooltip”) όταν ο δείκτης του “ποντικιού” πάει πάνω από την εικόνα
- Με τα **height** και **width** μπορούμε να προσδιορίσουμε τί μέγεθος θα έχει η εικόνα όταν ενσωματωθεί μέσα στη σελίδα (και έτσι μπορούμε να κάνουμε π.χ. σμίκρυνση)

Εικόνες με το `figure`

- Στην HTML5 έκανε την εμφάνιση του και ένα νέο element, το `<figure>`
- Μέσα στο `<figure>` βάζουμε την εικόνα (με το ``) αλλά μπορούμε να βάλουμε και μια “λεζάντα” (caption) με το `<figcaption>`



```
<figure>  
    
  <figcaption>My dog!</figcaption>  
</figure>
```

Πίνακες

- Εισάγονται με το `<table>` και περιέχουν γραμμές (`<tr>`) που έχουν μέσα “κελλιά” (με το `<th>` για την 1η γραμμή ή το `<td>`)
- Καλό είναι να υπάρχει μια δομή, το table μπορεί να έχει:
 - Ως πρώτο “παιδί” ένα `<caption>` που να έχει μια “λεζάντα” για τον πίνακα
 - Μια κεφαλίδα (`<thead>`) που μέσα να έχει τη γραμμή με τα ονόματα των στηλών
 - Ένα `<tbody>` που μέσα να έχει τις γραμμές του πίνακα



```
<table border=1>
  <caption>Table 1</caption>
  <thead>
    <tr><th>ΑΜ</th><th>Όνομα</th><th>Ηλικία</th></tr>
  </thead>
  <tbody>
    <tr><td>1</td><td>Μανος</td> <td>23</td></tr>
    <tr><td>2</td><td>Ελένη</td> <td>22</td></tr>
    <tr><td>3</td><td>Κώστας</td><td>23</td></tr>
  </tbody>
</table>
```



Table 1

ΑΜ	Όνομα	Ηλικία
1	Μανος	23
2	Ελένη	22
3	Κώστας	23

HTML Ειδικοί χαρακτήρες

- Πώς μπορούμε να εισάγουμε ένα $>$ ή $<$ μέσα στην HTML?
 - `>` (gt : greater-than)
 - `<` (lt : lower-than)
- Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να εισαγουμε και άλλους ειδικούς χαρακτήρες, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Χαρακτήρας	Εντολή	Ερμηνεία Συμβόλου
¢	¢	<i>cent</i>
£	£	<i>pound</i>
\$	$	<i>dollar</i>
§	&t;	<i>section</i>
©	©	<i>copyright</i>
™	™	<i>trademark</i>
®	®	<i>registered trademark</i>
°	°	<i>Βαθμός (π.χ. Κελσίου)</i>
×	×	<i>πολλαπλασιασμός</i>
‰	‰	<i>(ποσοστό) τοις χιλίοις</i>
÷	÷	<i>διαίρεση</i>
½ ⅔ ⅕ ...	½ ⅔ ⅚ ...	<i>κλάσμα 1/2, 2/3, 5/6, ...</i>
&	&	<i>ampersand</i>

Δόμηση σελίδας



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Αρχική A-Ω Webmail Σύνδεση

Αναζήτηση



Το Πανεπιστήμιο

Σπουδές

Ενημέρωση

Σχολές

Διεθνείς Σχέσεις

Έρευνα

Νέα



Εκπαίδευση



Το Ίδρυμα παρέχει Ανώτατη Προπτυχιακή και Μεταπτυχιακή Εκπαίδευση.

Λιαβάστε περισσότερα

Έρευνα



Το Πανεπιστήμιο εστιάζει στην διεξαγωγή βασικής όσο και τεχνολογικής και εφαρμοσμένης έρευνα.

Γρήγοροι σύνδεσμοι

Ενημέρωση για Κορωνοϊό

Ιστότοπος ΤΕΙ Κρήτης

Μεταπτυχιακά

Γραφείο Διασύνδεσης και Σταδιοδρομίας

Εκδηλώσεις

25/09/2019	19/09/2019	02/07/2019	26/06/2019
Βραδιά του Ερευνητή	Έκθεση των υποψήφιων λογότυπων του Ελληνικού Μεσογειακού	Σπουδές στο Ελληνικό Μεσογειακό	Μια Ανοικτή Ματιά στο Ελληνικό

Δόμηση σελίδας

- Μπορούμε να ομαδοποιήσουμε με ένα λογικό τρόπο τα περιεχόμενα μια HTML σελίδας (*)
 - (*) Ο βασικός λόγος που θέλουμε συνήθως να ομαδοποιήσουμε κάποια *tags* είναι για να εφαρμόσουμε κάποιο στυλ (*stylesheet*) όπως θα δούμε
- Ένα συνηθισμένο tag που χρησιμοποιούμε για να δημιουργήσουμε μια τέτοια ομάδα είναι το **<div>** (division)
- Ένα **<div>** χρησιμοποιείται ως container που ορίζει την "ομάδα" και έχει ό,τι περιεχόμενο θέλουμε (π.χ. άλλα **<div>**, **<p>**, **<a>**, ****, κλπ)

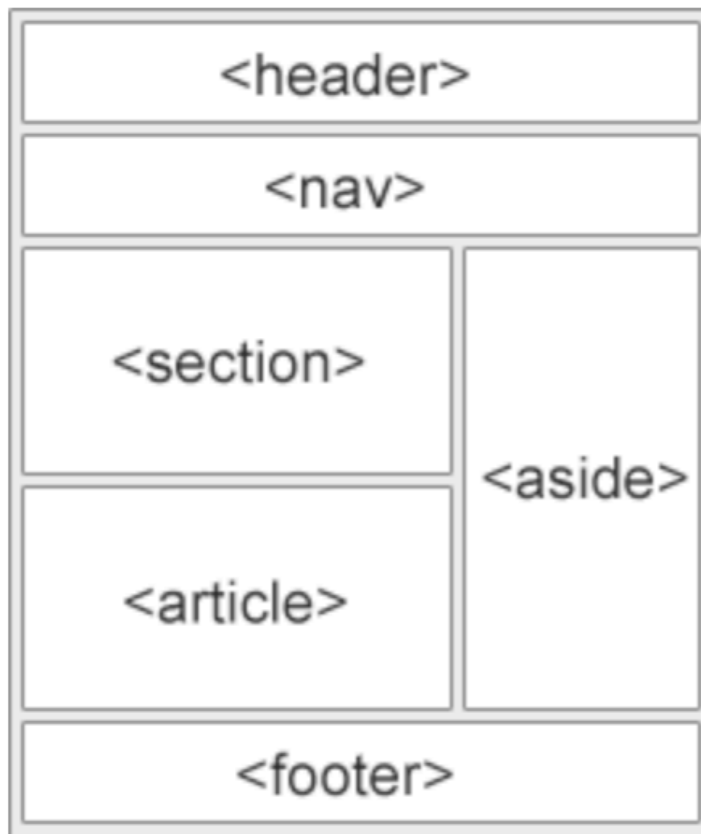
```
<div>
  <h1>Εκπαίδευση</h1>
  <div>
    <div>
      
    </div>
    <p>Το ΤΕΙ Κρήτης παρέχει Ανώτατη Προπτυχιακή και Μεταπτυχιακή Εκπαίδευση. </p>
  </div>
  <a href="...">Διαβάστε περισσότερα για Εκπαίδευση</a>
</div>
```



Το ΤΕΙ Κρήτης παρέχει Ανώτατη Προπτυχιακή και Μεταπτυχιακή Εκπαίδευση.
[Διαβάστε περισσότερα](#)

Νέα "σημασιολογικά" tags δόμησης στην HTML5

- **<header>**, **<footer>** για την κορυφή και το τέλος της σελίδας
 - Συνήθως το **<header>** περιέχει το λογότυπο και μενού "πλοήγησης" (navigation, π.χ. "Αρχική"/Home, "Είσοδος" κλπ), ενώ το **<footer>** περιέχει π.χ. στοιχεία επικοινωνίας, links σε κοινωνικά δίκτυα κλπ
- Στην HTML5 υπάρχουν κάποια νέα
- Το **<main>** μεταξύ των **<header>** και **<footer>** για να έχουμε το κυρίως περιεχόμενο της σελίδας
- **<section>**s που περιέχουν **<article>**s
- **<figure>** που περιέχει **** και **<figcaption>** για τη λεζάντα της εικόνας
- .. και διάφορα άλλα (π.χ. **<nav>**, **<aside>**, ...)



- `<header>` - Defines a header for a document or a section
- `<nav>` - Defines a container for navigation links
- `<section>` - Defines a section in a document
- `<article>` - Defines an independent self-contained article
- `<aside>` - Defines content aside from the content (like a sidebar)
- `<footer>` - Defines a footer for a document or a section
- `<details>` - Defines additional details
- `<summary>` - Defines a heading for the `<details>` element

https://www.w3schools.com/html/html_layout.asp

- Τα “σημασιολογικά” tags δεν αλλάζουν τον τρόπο παρουσίασης και τη μορφοποίηση
- Για τη μορφοποίηση και την καλύτερη παρουσίαση χρησιμοποιούμε CSS, το οποίο θα δούμε στη συνέχεια!

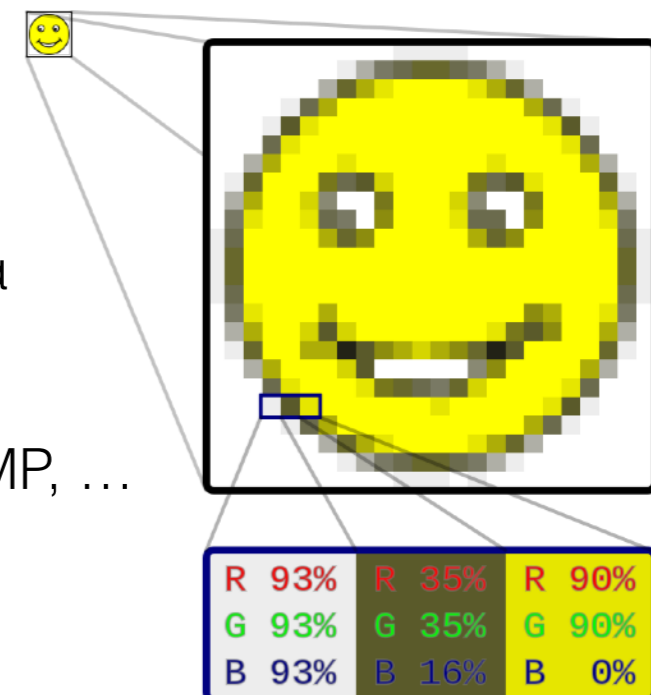
Γραφικά και Εικόνες

"Μορφές" (τύποι) Εικόνων στον Ιστό

- Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες: οι **Raster** και οι **Vector** εικόνες
- **Raster** ("ψηφιδωτές") : οι εικόνες ορίζονται με ένα ορθογώνιο πλέγμα από **pixels** δηλ. σημεία που έχει ανατεθεί κάποιο χρώμα (*bitmap*).
- **Vector** ("διανυσματικές"): οι εικόνες ορίζονται μεσω σημείων που ενώνονται με γραμμές και καμπύλες για να σχηματιστούν πολύγωνα και άλλα σχήματα

Raster Graphics

- Χαρακτηρίζονται από το μέγεθος του πλέγματος των pixels (δηλ. Πλάτος x Ύψος) και τον αριθμό των bits που χρησιμοποιούνται για το χρωματισμό κάθε pixel (π.χ. 8 bits)
- Αρκετά δημοφιλείς: Οι περισσότερες εικόνες που υπάρχουν στον Ιστό είναι raster
- Πλεονεκτήματα:
 - Είναι ιδανικές για φωτογραφίες ή άλλες εικόνες όπου έχουμε πολλά χρώματα και πολλές λεπτομέρειες
 - Πολλά προγράμματα τις υποστηρίζουν, π.χ. Adobe Photoshop, GIMP, ...
- Μειονεκτήματα:
 - Μεγάλο μέγεθος αρχείου (ειδικά αν αυξάνουμε την ανάλυση (δηλ. τις "διαστάσεις") ή έχουμε πολλά χρώματα
 - Συνήθως δεν υποστηρίζεται καλά η "κλιμάκωση" (zoom): Όταν μεγενθύνουμε μια τέτοια εικόνα εισάγονται "παραμορφώσεις" επειδή δεν υπάρχουν αρκετά pixels για να αποδώσουν τη λεπτομέρεια (**pixelation**)

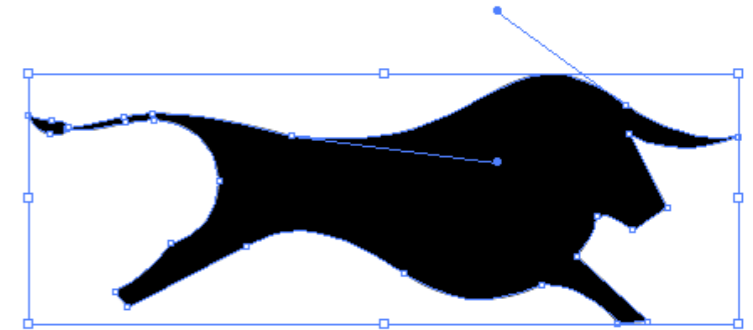


Vector Graphics

- Παράγονται με "μαθηματικό" τρόπο, ορίζοντας σημεία, γραμμές (μονοπάτια), γεωμετρικά σχήματα, κλπ
- Χρησιμοποιούνται για εικονογραφήσεις, λογότυπα, μικρές εικόνες σιμπόλων κλπ

- Πλεονεκτήματα:

- Συνήθως μικρό μέγεθος αρχείων
- Προσφέρουν "λεία" (smooth) όψη (σε αντίθεση με τις "τετραγωνισμένες" γραμμές των raster εικόνων)
- Μπορούν να μεγενθυθούν χωρίς να χαθεί η ποιότητα τους!



- Μειονεκτήματα:

- Δεν μπορούν να υποστηρίξουν εικόνες με πολλές λεπτομέρειες όπως είναι φωτογραφίες, χωρίς επιπτώσεις στο μέγεθος και στην επεξεργασία τους
- "Κοστίζουν" περισσότερο: για να εμφανιστούν σε ένα ψηφιακό display (π.χ. οθόνη υπολογιστή) θα πρέπει να μετατραπούν σε "raster" (rasterization)