

# Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής τ.ε.

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα  
Δυτικής Ελλάδας

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

" ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ  
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ "

ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΜΠΕΚΙΟΣ Α.Μ 1243

ΔΗΜΗΤΡΑ ΜΠΑΛΕΣΗ Α.Μ 1240

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ

ΑΝΤΙΡΡΙΟ 2018

# Περιεχόμενα

Περιεχόμενα .....	2
Περίληψη .....	3
Εισαγωγή .....	4
<b>Κεφάλαιο 1 .....</b>	<b>9</b>
1.1 Η ψηφιακή εικόνα .....	9
1.2 Ο ψηφιακός ήχος .....	9
1.3 Το ψηφιακό βίντεο .....	9
<b>Κεφάλαιο 2 .....</b>	<b>17</b>
2.1 Εισαγωγή-η έννοια της συμπίεσης .....	17
2.2 Γιατί χρησιμοποιούμε συμπίεση .....	18
2.3 Αλγόριθμοι συμπίεσης .....	19
2.4 Κατηγορίες αλγόριθμων συμπίεσης .....	19
2.5 Κατηγορίες τεχνικών συμπίεσης.....	21
2.5.1 Τεχνικές κωδικοποίησης εντροπίας .....	21
2.5.2 Κωδικοποίηση πηγής .....	22
<b>Κεφάλαιο 3 .....</b>	<b>44</b>
3.1 HTML .....	44
3.2 CSS .....	46
3.3 Γλώσσα PHP .....	47
3.4 Javascript .....	50
3.5 Πρότυπο FFMPEG.....	52
3.6 Ανάλυση υλοποίησης.....	52
<b>Κεφάλαιο 4 .....</b>	<b>60</b>
4.1 Παρουσίαση αποτελεσμάτων .....	60
<b>Κεφάλαιο 5 .....</b>	<b>68</b>
5.1 Συμπεράσματα .....	68
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>69</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα το οποίο πραγματεύεται η συγκεκριμένη εργασία είναι ο τρόπος της συμπίεσης των αρχείων πολυμέσων που διακινούνται στο διαδίκτυο αλλά και κάτ. επέκταση στις ηλεκτρονικές συσκευές που χρησιμοποιούμε για να περιηγηθούμε σε αυτό. Στόχος της συμπίεσης είναι ο περιορισμός του μεγέθους που καταλαμβάνει μια πληροφορία ώστε να μπορεί να διοχετεύεται πιο γρήγορα μέσω του καναλιού και φυσικά να ανταπεξέρχεται και στις ανάγκες του εκάστοτε αποθηκευτικού μέσου που θα επιλέξουμε. Στο θεωρητικό σκέλος της εργασίας γίνεται περιγραφή και ανάλυση του προτύπου συμπίεσης εικόνας JPEG και από μαθητικής άποψης καθώς επίσης και αναφορά στην HTML (γλώσσα μορφοποίησης υπερκείμενου) ,στην CSS (γλώσσα μορφοποίησης της εμφάνισης του εγγράφου που έχει γραφτεί σε HTML) και τέλος επισημαίνεται η χρήση της γλώσσας προγραμματισμού PHP που είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη, ανοιχτού κώδικα, γενικού σκοπού και scripting γλώσσα προγραμματισμού, η οποία είναι κατάλληλη για ανάπτυξη εφαρμογών για το διαδίκτυο με δυναμικό περιεχόμενο.

Μετά την ανάλυση και συσχέτιση των στοιχείων που αναλύθηκαν έρχεται το πρότυπο FFmpeg το οποίο είναι ένα πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να καταγράψουμε τη μετατροπή και τη ροή ήχου και βίντεο σε πολλές μορφές. Είναι ένα command line εργαλείο που αποτελείται από μία συλλογή δωρεάν λογισμικού και ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκες. Είναι ένα εργαλείο το οποίο, στην απλούστερη μορφή του, θέτει σε εφαρμογή έναν αποκωδικοποιητή και στη συνέχεια ένα κωδικοποιητή, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στο χρήστη να μετατρέψετε αρχεία από τη μία μορφή στην άλλη. Με το ffmpeg μπορούμε επίσης να κάνουμε κάποιους βασικούς χειρισμούς σχετικά με τα δεδομένα ήχου και βίντεο. Έτσι λοιπόν με χρήση συγκεκριμένου κώδικα που έχει αναπτυχθεί θέτει σε λειτουργία την εφαρμογή αυτόματης ποιότητας πολυμέσων όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέγει δυναμικά τα μεγέθη και την συμπίεση των αρχείων πολυμέσων. Τα τελικά αποτελέσματα δείχνουν όχι μόνο τα κέρδος από την εφαρμογή των τεχνικών της εργασίας αλλά και την αναγκαιότητα της εφαρμογής αυτών στο πλαίσιο της λειτουργίας των διαδικτυακών υπηρεσιών.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## Ιστορική αναδρομή στο διαδίκτυο

Οι πειραματισμοί για την διασύνδεση απομακρυσμένων υπολογιστών ξεκίνησε στα τέλη τις δεκαετίας του 60, όταν ο οργανισμός ARPA (Advanced Research Projects Agency) του Υπουργείου Άμυνας, με σκοπό να συνδέσει το Υπουργείο με στρατιωτικούς ερευνητικούς οργανισμούς στις ΗΠΑ. Το 1969 στο ερευνητικό ινστιτούτο του πανεπιστημίου του Stanford και το πανεπιστήμιο UCLA του Los Angeles βλέπουν τις ίδιες λέξεις στις οθόνες τους, τότε ήταν που γεννήθηκε το ARPAnet.

Έτσι ξεκίνησε μια ερευνητική δραστηριότητα σχετικά με τα δίκτυα μεταγωγής δεδομένων, τα λεγόμενα Packet Switched Networks. Η τεχνική αυτή βασίζεται στον τεμαχισμό σε πακέτα των δεδομένων που πρόκειται να μεταφερθούν. Τα πακέτα αυτά δρομολογούνται από κόμβο σε κόμβο και συναρμολογούνται ξανά όταν φτάσουν στον προορισμό τους. Στόχος για ένα αποκεντρωμένο – και άρα λιγότερο τρωτό - σύστημα διοίκησης καταλήγει στην πρόταση ενός δικτύου μεταγωγής πακέτων (packet switched network): κάθε μήνυμα θα χωρίζεται σε πακέτα τα οποία θα διαθέτουν ετικέτα με τον προορισμό τους, θα δρομολογούνται ανεξάρτητα από τον ένα υπολογιστή στον άλλον και θα συναρμολογούνται μετά τη συνολική παράδοση.

Ο Tim Berners Lee το 1989 στην Ελβετία στο εργαστήριο του CERN αρχίζει να αναπτύσσει την γλώσσα HTML. Έτσι το 1990 παρουσιάζεται για πρώτη φορά το World Wide Web (Παγκόσμιος Ιστός). Είναι ένα σύστημα παράδοσης πληροφοριών όπως κείμενο, φωτογραφίες και βίντεο σε μορφή πολυμέσων (multimedia) όπου βρίσκονται αποθηκευμένες σε υπολογιστές του Internet σε ολόκληρο τον κόσμο και η παρουσίασής τους σε ηλεκτρονικές σελίδες, έκανε την εξερεύνηση του Internet προσιτή στον απλό χρήστη. Το 1993 έγινε ο πρώτος γραφικός φυλλομετρητής (Web browser). Ο Mosaic αναπτύχθηκε στο National Center for Supercomputing Applications (NCSA) και στο Πανεπιστήμιο του Illinois.

Το e-mail είναι η πιο δημοφιλής εφαρμογή του Internet. Το 1971 ο Ray Tomlinson δημιουργεί το έργο με όνομα SNDMSG (send message), το οποίο επέτρεπε σε χρήστες του ιδίου να δημιουργήσουν αρχεία κειμένου (text files) τα οποία μετά θα μοιράζονταν (διανέμονταν) σε γραμματοκιβώτια (mailboxes) στο ίδιο μηχάνημα. Ύστερα δημιούργησε τη μορφή (format) της διεύθυνσης (address) του e-mail. Την όρισε να αποτελείται από ένα όνομα (mailbox name), το σύμβολο @ και το όνομα κόμβου του μηχανήματος (node name). Χρησιμοποίησε το σύμβολο @ επειδή "φάνηκε ότι είχε νόημα. "Χρησιμοποίησα το σύμβολο @ για να δείξω ότι ο χρήστης βρισκόταν σε ('at') κάποιον άλλον host και δεν ήταν τοπικός (local)".<sup>1</sup>

## **Υπηρεσίες στο διαδίκτυο**

### **1. Παγκόσμιος ιστός**

Ο Παγκόσμιος Ιστός ή World Wide Web (WWW) είναι η πιο δημοφιλής υπηρεσία του δικτύου, λόγω της εύκολης χρήσης της και του πλήθους της πληροφορίας που παρέχει. Καθημερινά διακινούνται πλήθος δεδομένων, με οποιαδήποτε μορφή, φέρνοντάς μας κοντά σε ένα τεράστιο αριθμό πηγών πληροφόρησης. Κείμενα, εικόνες, ήχοι, μουσικές και βίντεο συνυπάρχουν σε μια εκπληκτικά μεγάλη συλλογή από ψηφιακά έγγραφα. Τα ψηφιακά αυτά έγγραφα παρουσιάζονται στο χρήστη με τη μορφή ιστοσελίδων (web pages), οι οποίες προσφέρονται από έναν εξυπηρετητή (web server) και γίνονται ορατές μέσα από ένα

---

<sup>1</sup> <http://osarena.net/latest-articles/i-istoria-tou-diadiktiou.html>

πρόγραμμα φυλλομετρητή (web browser) του πελάτη (client), όπως ο Internet Explorer της Microsoft ή ο Navigator, της εταιρείας Netscape.

## **2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο**

Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail) είναι η πιο διαδεδομένη υπηρεσία του διαδικτύου και αποτελεί έναν ταχύτατο και φθηνό τρόπο επικοινωνίας μεταξύ χρηστών του Internet σε ολόκληρο τον κόσμο. Είναι μια μορφή επικοινωνίας η οποία επιτρέπει στους χρήστες του διαδικτύου να στείλουν ένα μήνυμα σε άλλους χρήστες, που έχουν ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail address) με τρόπο που μοιάζει με αυτόν του κλασικού ταχυδρομείου.

## **3. Μεταφορά αρχείων**

Τα αρχεία στο Internet μπορούν να διακινούνται από τον ένα υπολογιστή στον άλλο, επικοινωνώντας με μια κοινή γλώσσα (πρωτόκολλο) που ονομάζεται File Transfer Protocol (FTP). Στο Διαδίκτυο υπάρχει πλήθος από τοποθεσίες FTP (FTP sites) από τις οποίες μπορείτε να «κατεβάσετε» αρχεία, δηλαδή, να τα μεταφέρετε από τον απομακρυσμένο υπολογιστή στον υπολογιστή σας ή να «ανεβάσετε» αρχεία, δηλαδή να τα στείλετε στον απομακρυσμένο υπολογιστή.

## **4. Εκτέλεση προγραμμάτων σε άλλους υπολογιστές**

Το Telnet είναι η υπηρεσία του Internet που σας επιτρέπει να συνδέεστε με έναν απομακρυσμένο υπολογιστή και να δουλεύουμε αλληλεπιδραστικά στον υπολογιστή αυτόν, χρησιμοποιώντας τα προγράμματά του σαν να είστε άμεσα συνδεδεμένοι μαζί του. Ο υπολογιστής σας, μετατρέπεται σε τερματικό του απομακρυσμένου υπολογιστή ο οποίος ανταποκρίνεται στις εντολές σας.

## **5. Συνομιλία με άλλους χρήστες και ομάδες συζητήσεων**

Η υπηρεσία συζητήσεων (Usenet news ή Newsgroups) δίνει τη δυνατότητα σε ανθρώπους από όλο τον κόσμο, να συμμετέχουν σε ανοιχτές συζητήσεις πάνω σε θέματα που τους ενδιαφέρουν. Οι συζητήσεις αυτές πραγματοποιούνται σε χώρους, που λειτουργούν σαν πίνακες ανακοινώσεων. Κάθε χρήστης μπορεί να στείλει το μήνυμά του (άρθρο) και οι άλλοι χρήστες μπορούν να διαβάσουν το άρθρο του και, αν επιθυμούν, να απαντήσουν σε αυτό. Οι απαντήσεις στέλνονται και αυτές στον ίδιο χώρο, ώστε να μπορούν και αυτές με τη σειρά τους να διαβαστούν από όλους τους υπόλοιπους χρήστες.

## **6. Αναζήτηση πληροφοριών.**

Η μηχανή αναζήτησης είναι μια υπηρεσία που διαθέτει μια βάση δεδομένων με καταγεγραμμένα στοιχεία για τις πληροφορίες που υπάρχουν στο Internet. Ο χρήστης αναζητεί αυτό που θέλει με βάση κάποια συγκεκριμένα κριτήρια - λέξεις κλειδιά (keywords) και η μηχανή αναζήτησης του παρουσιάζει τις διευθύνσεις εκείνες στις οποίες έχουν βρεθεί οι λέξεις κλειδιά.<sup>2</sup>

### **Οργανισμοί που επιτηρούν και ορίζουν τα πρότυπα στο Internet.**

#### **IETF (Internet Engineering Task Force)**

Είναι ο κύριος οργανισμός προτύπων για το Internet και πρόκειται για μια ανοικτή διεθνή κοινότητα που αποτελείται από σχεδιαστές δικτύων, χειριστές, πωλητές και ερευνητές που ασχολούνται για την εξέλιξη της αρχιτεκτονικής του Internet και την ομαλή λειτουργία του.

#### **InterNIC**

Είναι ένας πληροφοριακός δικτυακός τόπος (Web site) που δημιουργήθηκε για να παρέχει στο κοινό πληροφορίες σχετικά με την καταχώρηση ενός ονόματος περιοχής (domain name registration).

---

<sup>2</sup> <http://7gym-glyfad.att.sch.gr/ergasies/ipirinter.htm>

## **ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)**

Ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που έχει αναλάβει την καταχώρηση χώρου (space allocation) των IP διευθύνσεων, την εκχώρηση των παραμέτρων του πρωτοκόλλου, τη διαχείριση του συστήματος ονοματοδοσίας περιοχής (domain name system management) και τη διαχείριση του συστήματος του διακομιστή (root server system management). Οι εργασίες αυτές γινόντουσαν παλαιότερα με συμβόλαιο από την κυβέρνηση των ΗΠΑ.

## **IAB (Internet Architecture Board)**

Μια τεχνική συμβουλευτική ομάδα του Internet Society, οι αρμοδιότητες της οποίας είναι :

- Επίβλεψη του Internet Engineering Task Force (IETF).
- Επίβλεψη της διαδικασίας δημοσίευσης των προτύπων του Internet.
- Διαχείριση του Request for Comments (RFCs).

Το InterNIC είναι αρμόδιο για την εκχώρηση τάξεων (classes) σε διαφορετικούς οργανισμούς σύμφωνα με τον αριθμό των hosts που έχουν.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> <http://dide.flo.sch.gr/Plinet/Tutorials/Tutorials-Internet-History.html>



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Η ψηφιακή εικόνα

Στο χώρο των πολυμέσων χρησιμοποιείται ο όρος στατική εικόνα ή γραφικά για να περιγράψει ένα σχέδιο, ένα διάγραμμα, έναν πίνακα ζωγραφικής, μία φωτογραφία ή οποιαδήποτε άλλη εικόνα περιλαμβάνεται στις διάφορες εφαρμογές. Η ενσωμάτωση γραφικών σε μια εφαρμογή πολυμέσων δεν είναι απαραίτητη μόνο για την περιγραφή του πληροφοριακού υλικού αλλά υποστηρίζει επιπλέον και την αλληλεπίδραση χρήστη-εφαρμογής. Οι εικόνες χρησιμοποιούνται στα πολυμέσα για να πετύχουν διάφορους στόχους όπως γραφικές παραστάσεις, διαγράμματα οργάνωσης, εργαλεία πλοήγησης.

## 1.2 Ο ψηφιακός ήχος

Η μόνη μονάδα παραγωγής ήχου που διέθεταν οι πρώτοι προσωπικοί υπολογιστές ήταν το μεγάφωνο, το οποίο μπορούσε να υποστηρίξει μόνο τόνους ή ήχους χαμηλής ποιότητας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας επιτρέπει να διαχειριστούμε στον υπολογιστή ήχους όλων των τύπων, όπως μουσική, αφηγήσεις, ειδικά ηχητικά εφέ, πρωτότυπες ηχογραφήσεις από συναυλίες, ομιλίες κλπ.

## 1.3 Ψηφιακό βίντεο

Το παραδοσιακό αναλογικό βίντεο βασίζεται σε μια διαδικασία όμοια με αυτήν των κινηματογραφικών ταινιών. Η ταινία βίντεο σχηματίζεται από μια σειρά διαφορετικών εικόνων που προβάλλονται στην οθόνη και λέγονται καρτέ (frames). Η δημιουργία της ψευδαίσθησης της κίνησης οφείλεται στη φυσιολογία του ματιού, η οποία επιτρέπει σε μια κίνηση να φαίνεται ομαλή και συνεχής (full motion), όταν η ταχύτητα ανανέωσης των εικόνων βίντεο είναι 24-30 καρτέ το δευτερόλεπτο (fps).<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C104/423/2835,10765/>

## **Στατιστικά χρήσης πολυμεσικών υπηρεσιών στο διαδίκτυο**

### **Γενικά**

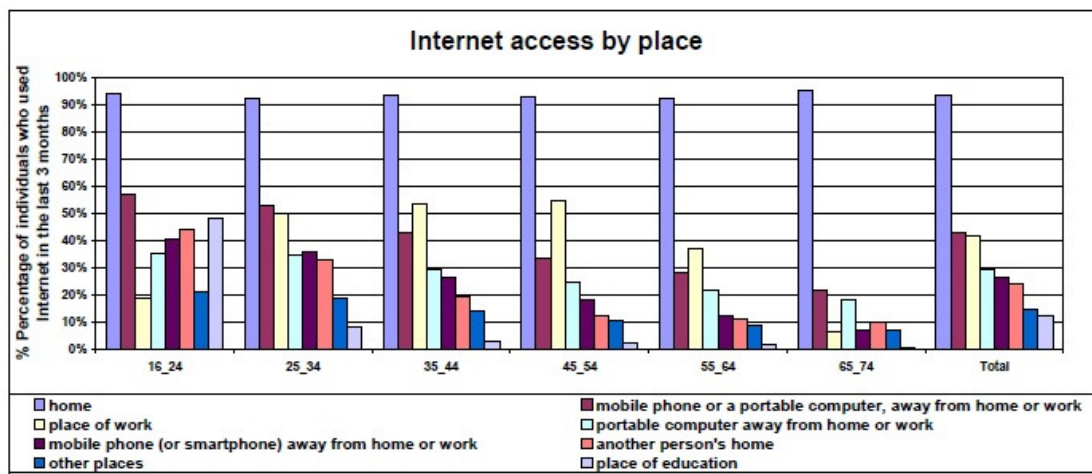
Η χρήση του internet στις μέρες μας είναι για όλο και περισσότερους μια επιτακτική ανάγκη, για αναζήτηση πληροφοριών, για επικοινωνία, αγορές και διαφήμιση. Ακόμα και άνθρωποι που η ενασχόληση τους δεν σχετίζεται με την τεχνολογία είναι αναγκασμένοι αρκετές φορές να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο.

Οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να περιηγηθούμε στο διαδίκτυο είναι πλέον πάρα πολλοί για να καλύπτουν τις ανάγκες του κάθε χρήστη ανάλογα με το που βρίσκεται, πόσο χρόνο και χώρο διαθέτει, τι ποσοστό πληροφορίας θέλει να επεξεργαστεί να 'κατεβάσει' και να τροποποιήσει.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο αριθμός των χρηστών όλο και να αυξάνεται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι στην Ευρώπη ένα ποσοστό της τάξης 75% χρησιμοποιεί τακτικά το internet, το οποίο ποσοστό είναι σταθερά αυξανόμενο κάθε χρόνο. Το γεγονός αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο και στην χρήση εφαρμογών και υπηρεσιών που διακινούνται στο διαδίκτυο.

### **Ποσοστό χρήσης διαδικτύου με βάση τη θέση πρόσβασης**

Όσο η τεχνολογία εξελίσσεται τόσο αυξάνεται η ανάγκη χρήσης του διαδικτύου από οποιαδήποτε τοποθεσία. Για όλους υπάρχει η ανάγκη πλέον να έχουν σταθερή και γρήγορη πρόσβαση στο χώρο του internet. Η ηλικία είναι καθοριστικός παράγοντας της πρόσβασης του internet και από άλλα μέρη.



Εικόνα 1.1. Internet access by place.

Η πρόσβαση από χώρους του σπιτιού όπως μαρτυρά και το σχεδιάγραμμα, κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό της πρόσβασης στο internet, ανεξαρτήτου ηλικίας.

Οι χρήστες νεαρότερης ηλικίας, δηλαδή από 16 έως και 34, χρησιμοποιούν όλο και περισσότερα μέρη χρήσης του internet. Τέτοια μέρη μπορεί να είναι ο χώρος εργασίας και ο χώρος εκπαίδευσης. Σε αυτούς τους χώρους ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί στο internet από το κινητό του τηλέφωνο, από tablet η φορητό υπολογιστή.

Όσο αυξάνεται η ηλικία η ποικιλία χώρων πρόσβασης περιορίζεται στον ιδιωτικό και εργασιακό χώρο του κάθε χρήστη.

## Ποσοστό χρήσης ανταλλαγής δεδομένων στο διαδίκτυο

Η αναζήτηση πληροφορικών για προϊόντα και υπηρεσίες είναι μακράν η πιο δημοφιλής δραστηριότητα των χρηστών στο διαδίκτυο. Ενδεικτικά αξίζει να αναφερθεί ότι το 2004 μέχρι 2007 πραγματοποιήθηκε αύξηση 73% τις αναζήτησης

πληροφοριών. Από τότε μέχρι και σήμερα το ποσοστό αυτό έχει σταθεροποιηθεί στο 80% .

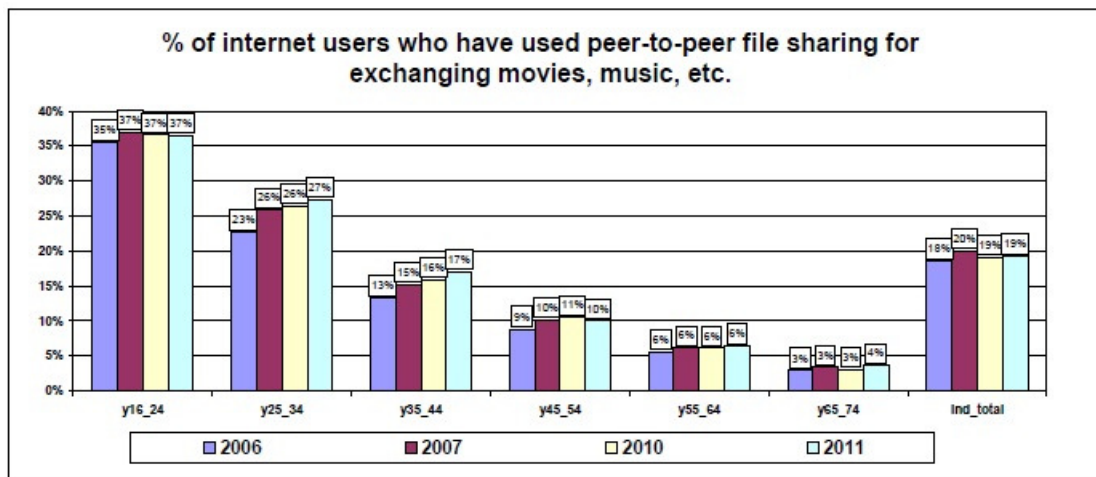
Η δεύτερη κατά σειρά δημοφιλής δραστηριότητα αποτελεί η ανάγνωση και λήψη ηλεκτρονικών εφημερίδων και ειδήσεων με ποσοστό 56% των χρηστών, με πολλούς από τους οποίους να είναι και συνδρομητές σε υπηρεσίες και προϊόντα όπως το RSS.

Μια άλλη κατηγορία υπηρεσιών η οποία έχει υποστεί ραγδαία αύξηση τα τελευταία χρόνια είναι η κοινωνική δικτύωση με το 53% του χρηστών του internet να κατέχει ένα ή περισσότερα προφίλ για ανταλλαγή μηνυμάτων ή περιεχομένου σε κοινωνικά δίκτυα όπως το Facebook και το Twitter.

Σε αντίθεση με αυτό, επαγγελματικά δίκτυα δεν φαίνεται ακόμα να προσελκύουν πολλούς χρήστες, καθώς μόνο το 10% είναι ενεργά μέλη σε αυτό το είδος των δικτύων. Κοινωνική δικτύωση χρησιμοποιείται ακόμα για e-banking και ηλεκτρονικό εμπόριο σε ποσοστό 52%. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται και οι ηλεκτρονικές αγορές προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς το 23% των χρηστών πουλά αγαθά και υπηρεσίες στο internet.

Η κοινή χρήση ταινιών και μουσικής καταλαμβάνει το 19% των χρηστών του internet, ποσοστό που έχει μείνει σταθερό τα τελευταία τέσσερα χρόνια. Ένας στους τρεις χρήστες ηλικίας 16 έως 24 ανταλλάσσουν αρχεία πολυμέσων μέσω τις τεχνικής Peer-to-Peer στο διαδίκτυο.

Σε αυτή την τεχνική αξίζει να επισημάνουμε ότι το 28% των χρηστών του διαδικτύου έχουν πρόσβαση σε παγκόσμιο επίπεδο σε μη εγκεκριμένες υπηρεσίες με παράνομο περιεχόμενο. Χαρακτηριστικά σύμφωνα με την μουσική βιομηχανία μόνο το 35% των χρηστών του internet πληρώνει για την λήψη μουσικής.

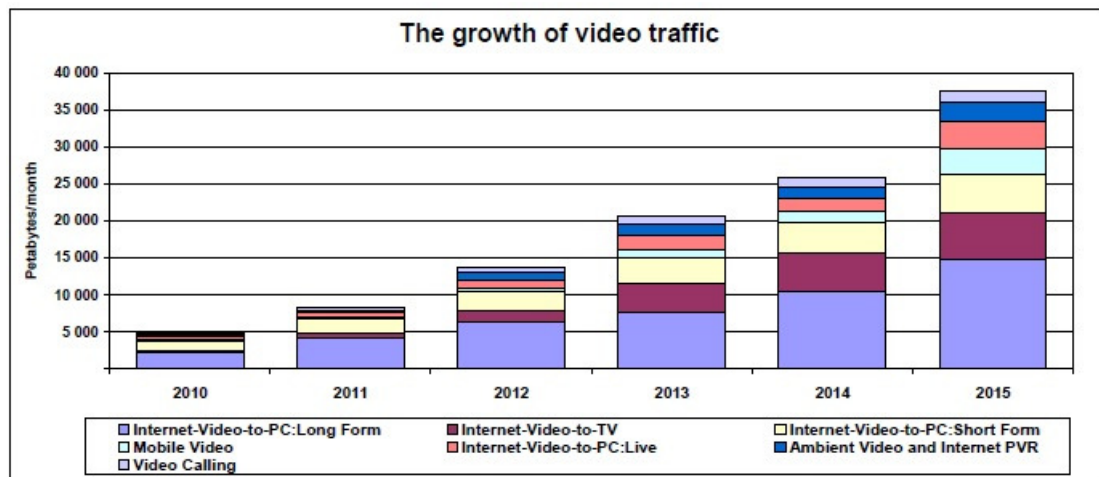


Εικόνα 1.2. Ποσοστό χρήσης ανταλλαγής δεδομένων στο διαδίκτυο.

Επίσης η μεταφόρτωση περιεχομένου είναι άλλη μια τυπική χρήση του διαδικτύου από τους νέους αλλά και από άλλες ηλικίες. Σχεδόν τα δυο τρίτα των χρηστών ηλικίας 16 με 24 έχουν εμπλακεί σε αυτή τη δραστηριότητα.

## Ποσοστά κίνησης βίντεο

Στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι το διαδίκτυο αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν. Η ταχεία αύξηση της κοινωνικής δικτύωσης μαζί με την αποστολή γραπτών μηνυμάτων συρρικνώνει την τυπική φωνητική επικοινωνία. Αντίθετα η τηλεφωνία και βίντεο κλήση μέσω internet αυξάνονται με σταθερό ρυθμό. Η διαθεσιμότητα πρόσβασης σε ταχύτερες ευρυζωνικές υπηρεσίες θα ενισχύσει ακόμα αυτό το είδος της υπηρεσίας και τον αριθμό χρηστών με αυτό τον τρόπο.



Εικόνα 1.3. Ποσοστά κίνησης βίντεο.

Το παραπάνω σχεδιάγραμμα αντιπροσωπεύει την αύξηση που έχουν κάθε χρόνο οι υπηρεσίες τηλεφωνίας και βίντεο κλήσης στο ίντερνετ μετρημένες σε petabytes/month.<sup>5</sup>

Σε παγκόσμιο επίπεδο η κυκλοφορία του βίντεο στο internet θα αντιπροσωπεύει το 73% της κίνησης το 2017, πιο συγκεκριμένα χωρίς την κοινή χρήση αρχείων και τυχερών παιχνιδιών το διαδικτυακό βίντεο θα είναι το 52%. Το άθροισμα όλων των μορφών βίντεο όπως TV,VINDEO ON DEMAND(VoD), INTERNET, P2P θα είναι το 80% με 90% της κίνησης του internet μέχρι το 2017.



Εικόνα 1.4. Ποσοστά κίνησης μορφών βίντεο.<sup>6</sup>

Επίσης τα βίντεο του internet μέσω της τηλεόρασης διπλασιάστηκε το 2012 με ποσοστό χρηστών πάνω από 9%, ποσοστό που αυξάνεται με ταχύ ρυθμό και θα αγγίξει το 14% το 2017. Το VoD θα έχει σχεδόν τριπλασιαστεί το 2017 και το ποσό της κυκλοφορίας του θα αγγίξει τα 6 εκατομμύρια DVDs ανά μήνα. Το CDV(Δίκτυο διανομής περιεχομένου) θα κατοχυρώσει τα δύο τρίτα του συνόλου κίνησης βίντεο μέχρι το 2017 δηλαδή το 65%, πάνω από 53% το 2012.

Καταναλωτικά Κυκλοφορίας στο Διαδίκτυο, 2012-2017							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR 2012- 2017
<b>Με Network (PB ανά μήνα)</b>							
Σταθερός	25529	32.097	39206	47035	56243	66842	21%
Κινητός	684	1.239	2.223	3.774	6.026	9.131	68%
<b>Με την υποδιαίρεση (PB ανά μήνα)</b>							
Βίντεο στο Διαδίκτυο	14818	19.855	25.800	32962	41916	52752	29%
Web, email, και τα δεδομένα	5.173	6.336	7,781	9.542	11828	14.494	23%
Κοινή χρήση αρχείων	6.201	7.119	7.816	8.266	8.478	8.667	7%
Online gaming	22	26	32	39	48	59	22%

Εικόνα 1.5 Καταναλωτικά κυκλοφορίας στο διαδίκτυο.<sup>7</sup>

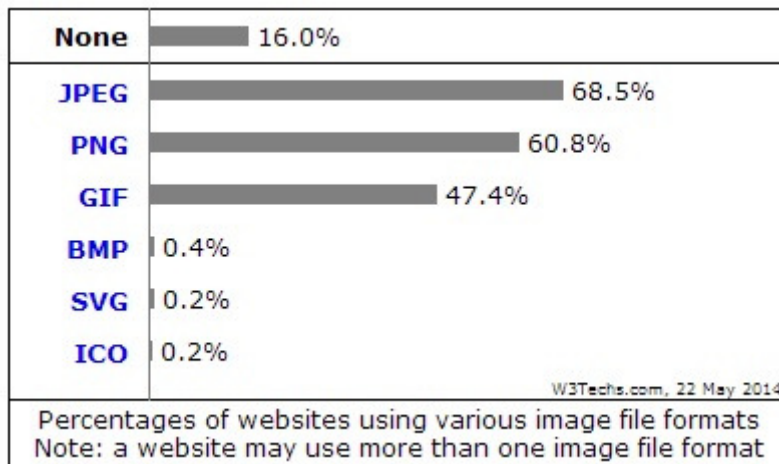
## Ποσοστό χρήσης τύπων αρχείου εικόνας στο διαδίκτυο

Όσο αφορά τα αρχεία εικόνας, το μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης στο διαδίκτυο καταλαμβάνει ο τύπος JPEG με 68,5 % αφήνοντας πίσω του το PNG με 60,8 %.

Είναι ένα σχετικά μεγάλο ποσοστό αν αναλογιστεί κανείς πως κάποιες ιστοσελίδες χρησιμοποιούν παραπάνω από έναν τύπο αρχείου εικόνας.

<sup>7</sup>





Εικόνα 1.6. Ποσοστό χρήσης εικόνας.<sup>8</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Αλγόριθμοι συμπίεσης πολυμέσων

#### 1. Εισαγωγή – Η έννοια της Συμπίεσης

Τα αρχεία πολυμέσων (ψηφιακή εικόνα, ήχος, βίντεο, τρισδιάστατα γραφικά) που διακινούνται στο διαδίκτυο αλλά και στις ηλεκτρονικές συσκευές περιέχουν μεγάλα ποσά πληροφορίας που διαρκώς όλο και αυξάνονται. Οπότε, δημιουργήθηκε η ανάγκη της κωδικοποίησης αυτού του όγκου της πληροφορίας πιο αποδοτικά, δηλαδή να μεταδίδεται η πληροφορία αλλά με μικρότερο αριθμό bit.<sup>9</sup>

<sup>8</sup>

<sup>9</sup>[http://www.aiaa.csd.auth.gr/LAB\\_STUDIES/POSTGRADUATE\\_STUDIES/courses/Production/projects/Doc%20Compression%20MPEG-4.pdf](http://www.aiaa.csd.auth.gr/LAB_STUDIES/POSTGRADUATE_STUDIES/courses/Production/projects/Doc%20Compression%20MPEG-4.pdf)

Σε αυτό το πρόβλημα έρχεται να δώσει λύση η συμπίεση, μια διαδικασία που επανακωδικοποιεί την εκπεμπόμενη πληροφορία με σκοπό να μεταδώσει την ίδια πληροφορία αλλά με μικρότερη επιβάρυνση του καναλιού.

Βασική αρχή της συμπίεσης δεδομένων είναι πως σε κάθε αρχείο πολυμέσων σχεδόν πάντα υπάρχει περίσσεια πληροφορίας η οποία ανάλογα με τα δεδομένα μπορεί να είναι χρονική, χωρική, φασματική, ψυχο-οπτική.<sup>10</sup>

## **2. Γιατί χρησιμοποιούμε συμπίεση**

Οι λόγοι που χρησιμοποιείται η συμπίεση αφορούν και το κομμάτι του καναλιού στο οποίο διακινούνται τα δεδομένα και τα αποθηκευτικά μέσα που επιλέγουμε.

Πιο αναλυτικά, η υψηλή συχνότητα δειγματοληψίας και το μεγάλο μέγεθος δείγματος δημιουργούν ένα ψηφιακό αρχείο αντίστοιχα μεγάλου μεγέθους, το οποίο θα πρέπει να διακινηθεί μέσω του διαδικτύου με αρκετά μεγάλη ταχύτητα για αναπαραγωγή είτε σε κάποιες real time εφαρμογές είτε για λήψη σε κάποιον προσωπικό υπολογιστή.

Από την άλλη μεριά τώρα, τα αποθηκευτικά μέσα αδυνατούν να καλύψουν τις τεράστιες ανάγκες που επιβάλλουν οι εφαρμογές πολυμέσων. Ένα απλό παράδειγμα είναι το CD-ROM με χωρητικότητα 700 MB, το οποίο χωρά μόλις 75 λεπτά ασυμπίεστου στερεοφωνικού ήχου, ενώ μόνο 30 δευτερόλεπτα ασυμπίεστο ψηφιακό βίντεο.

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι η ανάγκη για συμπίεση των πολυμέσων είναι επιτακτική και σε μερικές περιπτώσεις αναγκαστική, καθώς οι υπόλοιπες λύσεις, όπως η αύξηση του εύρους ζώνης των δικτύων ή η αύξηση του χώρου των μέσων αποθήκευσης, δεν φαίνεται να είναι ικανοποιητικές.

Στόχος της συμπίεσης είναι ο περιορισμός του μεγέθους που καταλαμβάνει μια πληροφορία επηρεάζοντας την διαθεσιμότητα της, κάποια υπολογιστική ισχύ και πολύ συχνά και την ακρίβεια του περιεχομένου της.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> [http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a\\_3.htm](http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a_3.htm)

<sup>11</sup> <http://users.iit.demokritos.gr/~ntsap/courses/bes04/lectures/mm03.pdf>

### **3. Αλγόριθμοι συμπίεσης**

Αλγόριθμος συμπίεσης είναι κάθε αλγόριθμος που έχει σαν στόχο την επίτευξη συμπίεσης των δεδομένων εισόδου. Αυτό επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας μια απλή και συγκεκριμένη μεθοδολογία επεξεργασίας δεδομένων ώστε να προκύψει η συμπιεσμένη μορφή τους.<sup>12</sup>

#### **3.1 Κατηγορίες αλγορίθμων συμπίεσης**

Ανάλογα με την σχέση που έχει το αρχικό σήμα με το αποτέλεσμα της αποσυμπίεσης, υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες αλγορίθμων συμπίεσης.

##### **3.1.1 Αλγόριθμοι συμπίεσης χωρίς απώλειες ή αντιστρεπτοί (lossless compression)**

Αυτή η κατηγορία των αλγορίθμων συμπίεσης έχει ως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό πως μετά την διαδικασία της συμπίεσης δεν αλλοιώνεται καθόλου η πληροφορία. Επίσης μετά την αποσυμπίεση που θα πραγματοποιηθεί, η πληροφορία επανέρχεται ακριβώς στην μορφή που είχε πριν χωρίς να έχουν χαθεί δεδομένα. Για την ακρίβεια, αυτό που συμβαίνει είναι πως δεν μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά

---

<sup>12</sup> <http://users.iit.demokritos.gr/~ntsap/courses/bes04/lectures/mm03.pdf>

του σήματος κατά την διάρκεια της συμπίεσης, οπότε το σήμα που προκύπτει στην αποσυμπίεση είναι ένα ακριβές αντίγραφο του αρχικού σήματος.<sup>13</sup>

Τέτοιου είδους αλγόριθμοι εφαρμόζονται σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένα περιθώριο απωλειών, όπως για παράδειγμα αν η πληροφορία είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή στο οποίο και η παραμικρή αλλοίωση έστω και ενός bit πληροφορίας θα έχει ως αποτέλεσμα το πρόγραμμα να μην λειτουργήσει. Επίσης, ένα άλλο παράδειγμα εφαρμογής των αλγορίθμων αυτών είναι στην ιατρική, όπως σε ένα υπερηχογράφημα ή μια ακτινογραφία όπου κατά την αποσυμπίεση δεν θα πρέπει να χαθεί ίχνος πληροφορίας.

Το γνωστό πρόγραμμα συμπίεσης / αποσυμπίεσης WinZip χρησιμοποιεί τέτοιου είδους αλγόριθμο.

### **3.1.2 Αλγόριθμοι συμπίεσης με απώλειες ή μη αντιστρεπτοί (lossy compression)**

Σε αυτή την κατηγορία των αλγορίθμων η ανακατασκευή της πληροφορίας μετά την αποσυμπίεση δεν είναι ίδιας πιστότητας με την αρχική πληροφορία. Το ψηφιακό σήμα ως μια ακολουθία από bits μεταβάλλεται – αλλοιώνεται σε αυτή την περίπτωση, με αποτέλεσμα το σημασιολογικό περιεχόμενο της πληροφορίας να υπεισέρχεται σε μια μείωση της ποιότητας εκμεταλλεύοντας τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης όρασης και ακοής. Για παράδειγμα, για την συμπίεση και την αποσυμπίεση ήχου και εικόνας, συναντάμε την αδυναμία του ανθρώπινου ματιού να διακρίνει την συμπιεσμένη από την μη συμπιεσμένη μορφή. Γι' αυτό τον λόγο τέτοιου είδους αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται κυρίως για συμπίεση ήχου, εικόνας και βίντεο.

Σε αυτό το σημείο θα αναλύσουμε τις τεχνικές συμπίεσης οι οποίες περιέχουν αλγόριθμους συμπίεσης και από τις δύο παραπάνω κατηγορίες.

Ανάλογα με την μέθοδο που ακολουθείται για την συμπίεση μιας πηγής πληροφορίας υπάρχουν τρεις κατηγορίες τεχνικών συμπίεσης.

---

<sup>13</sup> [http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a\\_3.htm](http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a_3.htm)

## 3.2 Κατηγορίες τεχνικών συμπίεσης

### 3.2.1 Τεχνικές κωδικοποίησης εντροπίας

Εντροπία είναι ο ελάχιστος αριθμός από bits ανά σύμβολο που απαιτείται για την κωδικοποίηση ενός μηνύματος. Έτσι λοιπόν, οι τεχνικές κωδικοποίησης εντροπίας αντιμετωπίζουν την πληροφορία σαν μια σειρά από bits και επιχειρούν να την συμπίεσουν εφαρμόζοντας στατιστικές μεθόδους, έχοντας ως βασική αρχή ότι σε κάθε ακολουθία από bits υπάρχουν πάντα παραπάνω bits από όσα χρειάζονται. Αυτό που προσπαθούν να επιτύχουν κάθε φορά είναι να μειώσουν τον πλεονασμό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι αλγόριθμοι κωδικοποίησης εντροπίας να προσφέρουν συμπίεση χωρίς απώλειες, καθώς δεν αλλοιώνουν ούτε μεταβάλλουν την αρχική πληροφορία. Η συγκεκριμένη τεχνική κωδικοποίησης επιτυγχάνει την βέλτιστη συμπίεση, γι' αυτό συχνά η αποδοτικότητα κωδικοποίησης μιας μεθόδου συγκρίνεται με την εντροπία.<sup>14</sup>

Οι τεχνικές κωδικοποίησης εντροπίας μπορούν να διαχωριστούν σε δύο υποκατηγορίες:

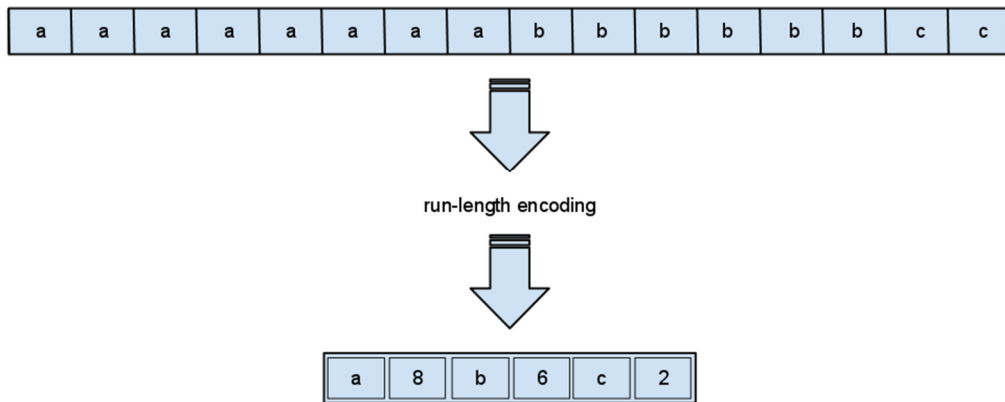
- Τεχνικές μήκους διαδρομής (Run Length Encoding)
- Στατιστικές

Ο αλγόριθμος RLE είναι ένας απλός και δημοφιλής αλγόριθμος συμπίεσης δεδομένων. Είναι βασισμένος στην ιδέα της αντικατάστασης μιας μεγάλης ακολουθίας από ίδια σύμβολα (bits) στην σειρά από μια σύντομη ακολουθία. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η λειτουργία του συγκεκριμένου αλγόριθμου.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> <http://www.ccs.neu.edu/home/jnl22/oldsite/cshonor/jeff.html#General>

<sup>15</sup> <http://data-compression.info/Algorithms/RLE/index.htm>



Εικόνα 2.1. Ο αλγόριθμος RLE

Και η στατιστική κωδικοποίηση είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται αρκετά συχνά. Η βασική αρχή αυτής της τεχνικής βρίσκεται στον εντοπισμό των πιο συχνά εμφανιζόμενων ακολουθιών χαρακτήρων και στην κωδικοποίηση τους με λιγότερα bits. Έτσι με αυτόν τον τρόπο οι σπάνια εμφανιζόμενες ακολουθίες από bits θα έχουν μεγαλύτερους κωδικούς, ενώ οι συχνές μικρότερους. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργεί ο αλγόριθμος Huffman.

Ένας άλλος αλγόριθμος στατιστικής κωδικοποίησης είναι αυτός της αντικατάστασης προτύπων (packbits encoding) στον οποίο ακολουθίες συμβόλων κωδικοποιούνται ομαδικά ως ένα νέο σύμβολο με λιγότερα bits.

Είναι φανερό πως για να λειτουργήσει αυτός ο αλγόριθμος απαιτείται η ύπαρξη λεξικού όπου αποθηκεύονται οι ακολουθίες που αντιστοιχούν σε κάθε κωδικό για να μπορεί να επιτευχθεί η αποσυμπίεση. Το λεξικό αυτό προκύπτει από την ανάλυση του κειμένου.

### 3.2.2 Κωδικοποίηση πηγής

Η διαφορά αυτής της τεχνικής με την τεχνική κωδικοποίησης εντροπίας είναι πως οι μετασχηματισμοί τους οποίους υφίσταται το αρχικό σήμα, που έχουν στόχο

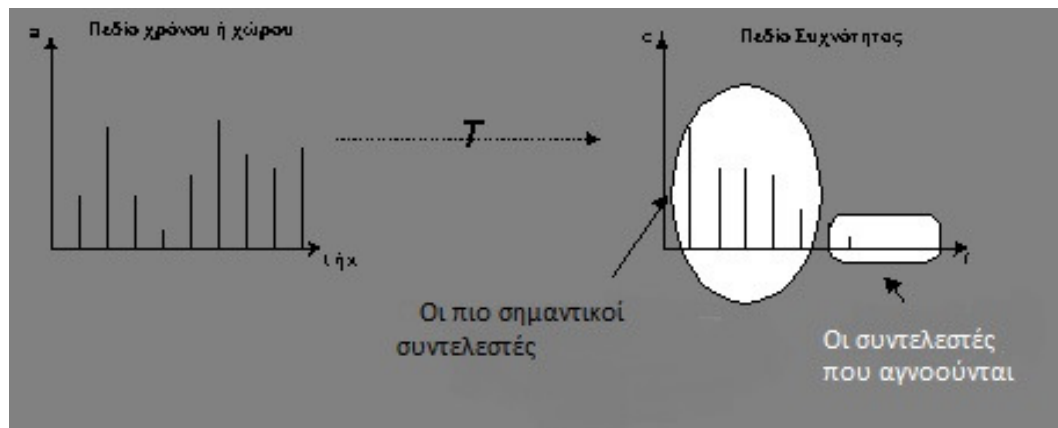
την συμπίεση, εξαρτώνται άμεσα από τον τύπο του. Οι τεχνικές αυτές επιτυγχάνουν μεγαλύτερα ποσοστά συμπίεσης σε σχέση με την κωδικοποίηση εντροπίας, μειονεκτούν όμως σε σταθερότητα, γιατί το ποσοστό συμπίεσης που επιτυγχάνουν εξαρτάται κάθε φορά από το αντικείμενο που συμπιέζεται. Επομένως αυτό υποδηλώνει ότι η τεχνική κωδικοποίησης πηγής μπορεί να λειτουργήσει με απώλειες και χωρίς απώλειες, Αυτού του είδους οι τεχνικές διακρίνονται σε τέσσερις υποκατηγορίες:

- Κωδικοποίηση μετασχηματισμού (transform encoding)
- Διαφορική ή προβλεπτική κωδικοποίηση (differential or predictive encoding)
- Στρωματοποιημένη κωδικοποίηση (layered encoding)
- Διανυσματική κβαντοποίηση (vector quantization)

### Κωδικοποίηση μετασχηματισμού

Η κωδικοποίηση μετασχηματισμού χρησιμοποιείται συνήθως στην συμπίεση εικόνων. Στην κωδικοποίηση μετασχηματισμού το σήμα υφίσταται ένα μαθηματικό μετασχηματισμό από το αρχικό πεδίο του χρόνου ή του χώρου, σε ένα αφηρημένο πεδίο το οποίο είναι πιο κατάλληλο για συμπίεση. Αυτή η διαδικασία είναι αντιστρεπτή, δηλαδή υπάρχει η έννοια του αντίστροφου μετασχηματισμού που επαναφέρει το σήμα στην αρχική του μορφή.

Ένα παράδειγμα τέτοιου μετασχηματισμού είναι ο μετασχηματισμός Fourier. Με την βοήθεια αυτού, μια συνάρτηση του χρόνου  $f(t)$  μπορεί να μετασχηματιστεί σε μια συνάρτηση  $g(l)$  στο πεδίο των συχνοτήτων. Αφού επιλέξουμε τον μετασχηματισμό και τον εκτελέσουμε, βρίσκουμε τους πιο σημαντικούς συντελεστές και τους περιγράφουμε με μεγάλη ακρίβεια, ενώ τους λιγότερο σημαντικούς μπορούμε να τους περιγράψουμε με μικρότερη ακρίβεια ή και να τους αγνοήσουμε. Σε αυτή την περίπτωση η διαδικασία της συμπίεσης είναι με απώλειες. Στην φασματική αναπαράσταση των εικόνων στο πεδίο των συχνοτήτων, οι συχνότητες περιγράφουν πόσο γρήγορα μεταβάλλονται τα χρώματα και η φωτεινότητα. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται το σήμα πριν και μετά τον μετασχηματισμό.



Εικόνα 2.2. Αλγόριθμος μετασχηματισμού

### Διαφορική ή προβλεπτική κωδικοποίηση

Η διαφορική ή προβλεπτική κωδικοποίηση διακρίνεται σε τρεις μορφές:

- a. Απλή διαφορική παλμοκωδική διαμόρφωση (Differential Pulse Code Modulation – DPCM)

Είναι η πιο απλή από τις τρεις μορφές διαφορικής κωδικοποίησης. Η προβλεπόμενη τιμή κάθε δείγματος είναι απλά η τιμή του προηγούμενου δείγματος. Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη των τιμών είναι σταθερός σε όλη την διάρκεια της κωδικοποίησης.<sup>16</sup>

- b. Δέλτα διαμόρφωση (Delta Modulation – PCM)

<sup>16</sup> <http://www.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/cs422/lectures/mm05.pdf>



Η Δέλτα διαμόρφωση είναι μια τεχνική μετατροπής σήματος από αναλογικό σε ψηφιακό και το αντίστροφο που χρησιμοποιείται κυρίως στην μετάδοση πληροφοριών φωνής όπου η ποιότητα δεν παίζει πρωταρχικό ρόλο. Στην Δέλτα διαμόρφωση η διαφορά της προβλεπόμενης και της τρέχουσας τιμής του δείγματος κωδικοποιείται με ένα μόνο bit. Αυτό σημαίνει ότι κάθε δείγμα μπορεί να είναι ή μικρότερο ή μεγαλύτερο κατά ένα κβάντο (διάστημα δειγματοληψίας) από το προηγούμενο του.<sup>17</sup>

c. Προσαρμοστική Διαφορική Παλμοκωδική Διαμόρφωση (Adaptive DPCM)

Στην ADPCM αντί να χρησιμοποιείται ένας σταθερός μηχανισμός πρόβλεψης όπως γινόταν στην DPCM, χρησιμοποιείται ένας δυναμικός μηχανισμός που προσαρμόζεται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του προς δειγματοληψία δείγματος.<sup>18</sup>

## Διανυσματική Κβαντοποίηση

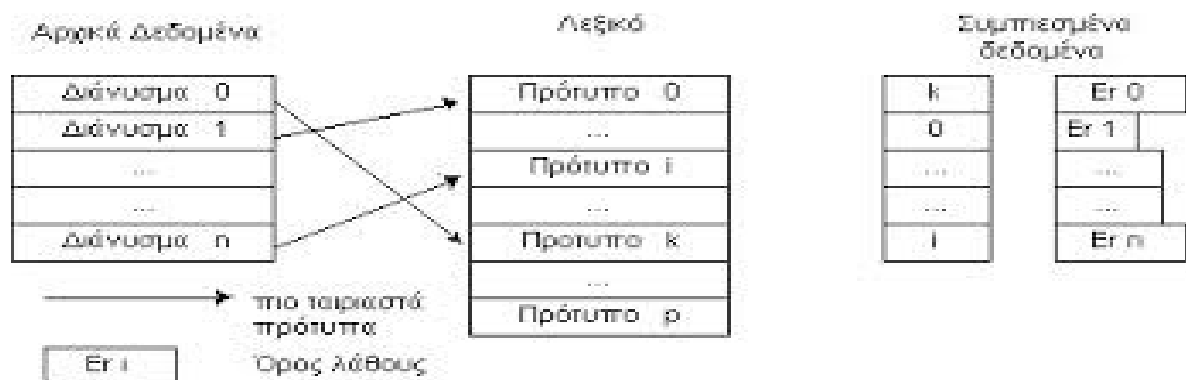
Η διανυσματική κβαντοποίηση είναι μια παραλλαγή της μεθόδου αντικατάστασης προτύπων που συναντήσαμε στην κωδικοποίηση εντροπίας. Μόνο που στην συγκεκριμένη τεχνική επιτρέπονται απώλειες. Βασική αρχή της τεχνικής αυτής είναι ότι τα δεδομένα χωρίζονται σε διανύσματα. Για παράδειγμα αν τα δεδομένα μας αποτελούν μια εικόνα, κάθε διάνυσμα μπορεί να είναι ένα τετράγωνο τμήμα της εικόνας. Και εδώ χρησιμοποιείται ένα είδος λεξικού σε μορφή πίνακα στον

---

<sup>17</sup> [https://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Delta\\_modulation.htm](https://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Delta_modulation.htm)

<sup>18</sup> <http://www.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/cs422/lectures/mm05.pdf>

οποίο αποθηκεύονται ένα σύνολο από πρότυπα διανύσματα. Ο πίνακας αυτός είναι διαθέσιμος στην συμπίεση και στην αποσυμπίεση. Κατά την διαδικασία της συμπίεσης γίνεται αντικατάσταση ενός διανύσματος με το πιο ταιριαστό από τα πρότυπα που περιέχει ο πίνακας. Κάνοντας χρήση του λεξικού στα συμπιεσμένα δεδομένα χρησιμοποιούμε μόνο την ετικέτα ή τον αύξοντα αριθμό των προτύπων, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2.3. Αλγόριθμος Διανυσματικής Κβαντοποίησης

## Υβριδικές τεχνικές ( Hybrid Encoding )

Αυτές οι τεχνικές δεν είναι κάτι καινούριο. Αποτελούν συνδυασμό των δύο προηγούμενων τεχνικών, της κωδικοποίησης εντροπίας και της κωδικοποίησης πηγής. Έχουν υλοποιηθεί από επιτυχημένα πρότυπα κωδικοποίησης όπως το JPEG,

το H263 και το MPEG, τα οποία συνδυάζουν τεχνικές και από τις δύο κατηγορίες κωδικοποίησης.

## **Το πρότυπο JPEG**

### **Εισαγωγή**

Από τα μέσα του 1980 μέλη από την ITU (International Telecommunication Union) και την ISO (International Organization of Standardization) δουλεύουν μαζί για να εδραιωθεί ένα κοινό διεθνές πρότυπο για την συμπίεση ασπρόμαυρων και έγχρωμων εικόνων. Η ομάδα που σχεδίασε το πρότυπο ονομάζεται Joint Photographic Experts Group, και από τα αρχικά της πήρε την ονομασία και το πρότυπο JPEG. Από το 1988 μέχρι το 1990 η ομάδα συνέχισε τις εργασίες της και το 1991 το JPEG έγινε δοκιμαστικό πρότυπο, και έναν χρόνο αργότερα το 1992 έγινε το επίσημο διεθνές πρότυπο (IS – International Standard).<sup>19</sup>

### **Ορισμός**

Το JPEG είναι ένας τυποποιημένος μηχανισμός συμπίεσης εικόνας, ο οποίος είναι κατασκευασμένος για συμπίεση είτε ασπρόμαυρων είτε και έγχρωμων εικόνων

---

<sup>19</sup> <http://www.w3.org/Graphics/JPEG/>

και δουλεύει πολύ καλά σε φωτογραφίες, εικόνες φυσικής τέχνης και παρόμοια είδη, αλλά όχι και τόσο καλά σε γραμμικά σχέδια.<sup>20</sup>

## **Στόχος του JPEG**

Ο στόχος του προτύπου JPEG ήταν να αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος για συμπίεση εικόνας που θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να είναι η τελευταία λέξη της τεχνολογίας όσο αφορά τον ρυθμό συμπίεσης και την ποιότητα της εικόνας. Η οπτική πιστότητα της εικόνας θα πρέπει να είναι από πολύ καλή μέχρι τέλεια. Επίσης θα πρέπει ο κωδικοποιητής να δίνει την δυνατότητα στην εφαρμογή ή στον χρήστη να μπορεί να ορίσει την επιθυμητή αναλογία συμπίεσης / ποιότητας.
- Ο αλγόριθμος συμπίεσης JPEG θα πρέπει να μπορεί να εφαρμόζεται σε κάθε είδος εικόνας ανεξαρτήτου διάστασης, χρώματος κλπ.
- Να έχει μικρή υπολογιστική πολυπλοκότητα.

## **Μορφές Κωδικοποίησης**

### **Προοδευτική κωδικοποίηση**

Η προοδευτική κωδικοποίηση δημιουργήθηκε για την μετάδοση εικόνων σε πραγματικό χρόνο. Η εικόνα κωδικοποιείται με πολλαπλές σαρώσεις για εφαρμογές στις οποίες ο χρόνος μετάδοσης της πληροφορίας είναι μεγάλος, και ο θεατής

---

<sup>20</sup> <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/extra/append3.htm>

προτιμά να παρακολουθήσει την εικόνα να εμφανίζεται με πολλαπλά περάσματα, παρά να περνάει από μια θολή στην τέλεια εικόνα. Με κάθε πέρασμα ο αποκωδικοποιητής μπορεί να παράγει μια υψηλότερης ποιότητας εκδοχή της εικόνας, οπότε μια προγενέστερη εκδοχή της μπορεί να σταλθεί πιο γρήγορα και έτσι να αποφασίσει ο χρήστης που την λαμβάνει, αν θέλει να την αφήσει έτσι όπως είναι ή να ολοκληρωθεί η βελτιστοποίηση της εικόνας.

## **Ιεραρχική κωδικοποίηση**

Η εικόνα κωδικοποιείται σε πολλαπλές αναλύσεις, έτσι ώστε οι χαμηλής ανάλυσης εκδόσεις να μπορούν να ανακτηθούν χωρίς να πρέπει να αποσυμπίεστεί η εικόνα σε πλήρη ανάλυση. Έτσι μια ανάλυση της εικόνας που θέλουμε να επεξεργαστούμε θα μπορούσε να είναι 256 x 256, μια άλλη 512 x 512 και μια άλλη 1024 x 1024. Η κάθε διαφορετική ανάλυση της εικόνας κωδικοποιείται κάθε φορά με βάση το σύνολο των διαφορών που έχει από την αμέσως προηγούμενη εικόνα χαμηλότερης ανάλυσης και έτσι δεν έχουμε άσκοπη επανάληψη δεδομένων που ήδη έχουμε λάβει.

## **Μη απωλεστική κωδικοποίηση**

Στη μη απωλεστική κωδικοποίηση, η εικόνα κωδικοποιείται έτσι ώστε να είναι εγγυημένη η ακριβής αποκατάσταση κάθε τιμής δείγματος της αρχικής εικόνας, εξασφαλίζοντας έτσι την βέλτιστη ποιότητα της εικόνας. Αυτού του είδους η κωδικοποίηση εφαρμόζεται σε ιατρικές εικόνες όπου δεν επιτρέπεται η απώλεια πληροφορίας.

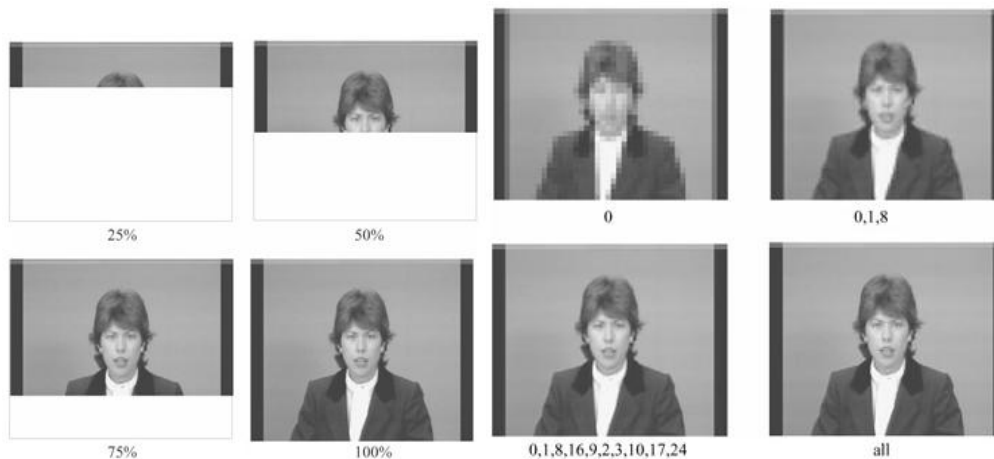
## Ακολουθιακή κωδικοποίηση

Κάθε τμήμα της εικόνας κωδικοποιείται με απλή σάρωση από πάνω προς τα κάτω, και από τα αριστερά προς τα δεξιά μόνο μια φορά. Η ακολουθιακή κωδικοποίηση είναι ο συνηθέστερος τρόπος κωδικοποίησης με απώλειες.

Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται οι τρόποι λειτουργίας της κάθε κωδικοποίησης ξεχωριστά.

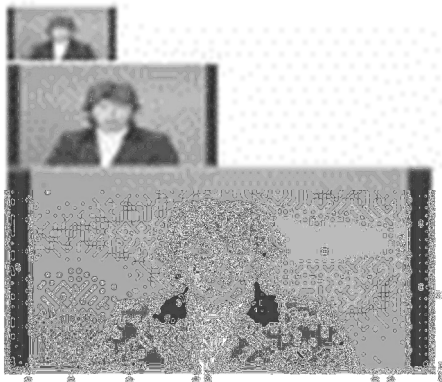
### Ακολουθιακή κωδικοποίηση

### Προοδευτική κωδικοποίηση



Εικόνα 2.4. Μορφές κωδικοποίησης

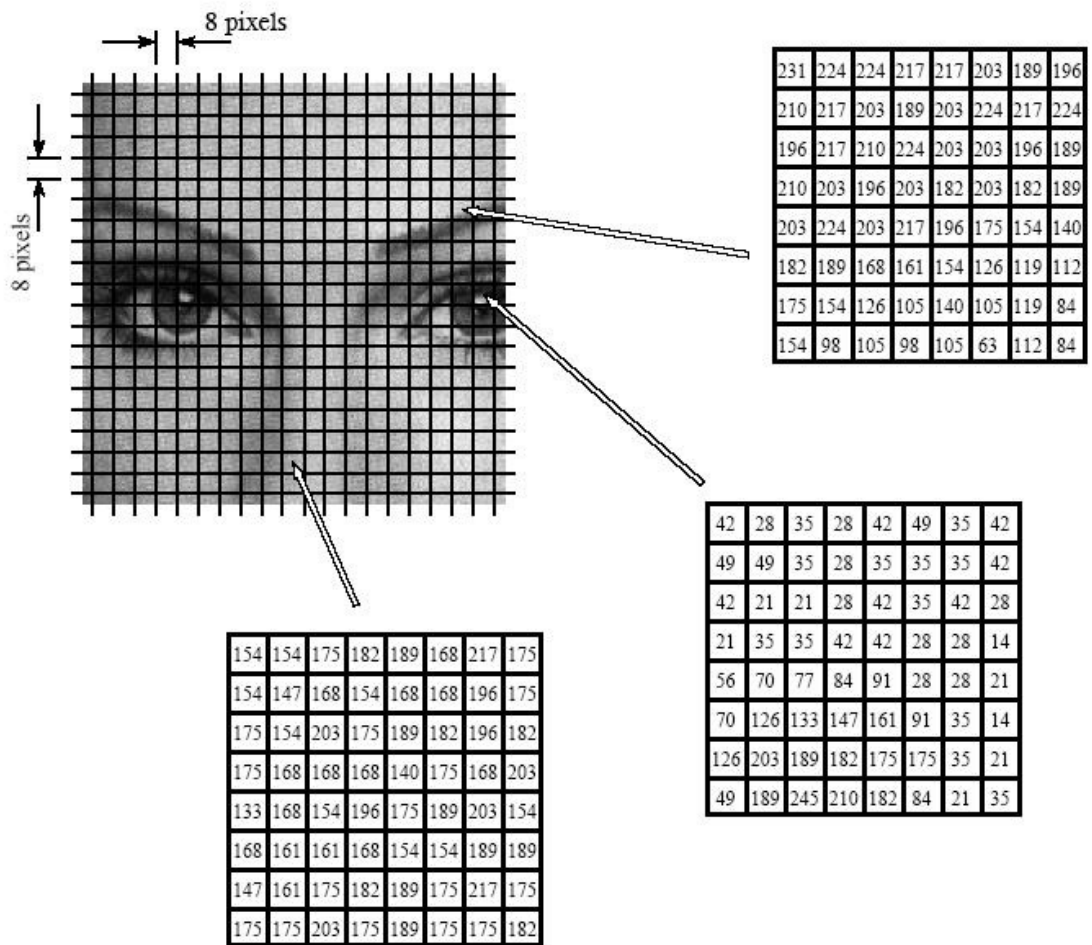
### Ιεραρχική κωδικοποίηση



## **Βασικά στάδια συμπίεσης του JPEG**

### **1. Προετοιμασία εικόνας / μπλοκ**

Η εικόνα διαιρείται σε μπλοκ με τυπικά μεγέθη 4x4, 8x8 ή 16x16, τα οποία κωδικοποιούνται ξεχωριστά σαν διαφορετικές εικόνες. Αυτό συμβαίνει διότι διαφορετικά κομμάτια της εικόνας μπορεί να έχουν διαφορετικές ιδιότητες, δηλαδή μπορούμε να έχουμε περισσότερες υψηλές ή χαμηλές συχνότητες σε κάποια σημεία απ' ό,τι σε κάποια άλλα, περισσότερη ή λιγότερη λεπτομέρεια σε διαφορετικά μέρη της εικόνας, καθώς και αυξομειώσεις στους χρωματισμούς. Γι' αυτό τον λόγο η τοπική κωδικοποίηση είναι πιο αποδοτική. Τα μπλοκ μεταδίδονται ξεκινώντας από πάνω αριστερά και καταλήγοντας κάτω δεξιά. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ο διαχωρισμός των μπλοκ από την αρχική εικόνα.



Εικόνα 2.6. Διαχωρισμός εικόνας σε μπλοκ

## Βήματα κωδικοποίησης της εικόνας

1. Διαιρούμε την αρχική μας εικόνας σε μπλοκ των 4x4 pixels.

Το σύνολο των pixels σε κάθε μπλοκ συμβολίζεται με τις τιμές  $\{I(1), I(2), I(3), \dots, I(16)\}$ . Όσες δηλαδή και οι θέσεις του πίνακα που σχηματίζεται από το μπλοκ. Ο συνολικός αριθμός των bits στο μπλοκ πριν την κωδικοποίηση του είναι :  $16 \times 8 = 128$  bits.



2. Για κάθε μπλοκ υπολογίζουμε και μεταδίδουμε τα εξής στοιχεία:

1. Την μέση φωτεινότητα του μπλοκ :

$$\mu_I = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} I(i)$$

2. Την τυπική απόκλιση του μπλοκ :

$$\sigma_I = \sqrt{\frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} (I(i) - \mu_I)^2}$$

3. Ένα 16 – bit δυαδικό μπλοκ b το οποίο υπολογίζεται ως εξής :

Για  $i = 1, 2, \dots, 16 \Rightarrow b(i) = 1$  αν  $I(i) \geq \mu$  και  $b(i) = 0$  αν  $I(i) < \mu$ .

## Βήματα αποκωδικοποίησης της εικόνας

Στη φάση της αποκωδικοποίησης για να δημιουργηθούν οι τιμές των αποκωδικοποιημένων pixels { J(1), J(2), J(3)...J(16) } πρέπει να ακολουθήσουμε τα παρακάτω βήματα:

1. Θεωρούμε **Q** τον αριθμό των 1 που λήφθηκαν και **P** τον αριθμό των 0 που λήφθηκαν κατά την κωδικοποίηση για να δημιουργηθεί το μπλοκ b.
2. Στην συνέχεια θέτουμε:

$$J(i) = \begin{cases} \mu_I + \frac{\sigma_I}{A}, & \text{αν } b(i) = 1 \\ \mu_I - \sigma_I A, & \text{αν } b(i) = 0 \end{cases}$$

Όπου  $\mu_I$  είναι η μέση φωτεινότητα,  $\sigma_I$  η τυπική απόκλιση και  $A = \sqrt{\frac{Q}{P}}$ .

Με αυτόν τον τρόπο παίρνουμε το αποκωδικοποιημένο μπλοκ J και σε αυτό το σημείο ολοκληρώνεται το στάδιο της προετοιμασίας της εικόνας.

## 2. Ευθύς μετασχηματισμός DCT (Discrete Cosine Transform)

Ο μετασχηματισμός διακριτού συνιμητόνου DCT πραγματοποιείται σε επίπεδο μπλοκ 8x8. Σε καθένα μπλοκ εκτελείται συμπίεση DCT για κάθε ένα component ( grayscale ) της εικόνας. Η συμπίεση έγχρωμης εικόνας μπορεί έπειτα να θεωρηθεί περίπου ως συμπίεση πολλών grayscale εικόνων, καθεμιά από τις οποίες συμπιέζεται εξ' ολοκλήρου.

Κατά την εισαγωγή του κωδικοποιητή, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως τα δείγματα της πηγαιάς εικόνας με την αρχική πληροφορία είναι ομαδοποιημένα σε

blocks 8x8 και παίρνουν τιμές από 0 έως 255. Αυτά τα δείγματα μετατρέπονται από μη προσημασμένους ακεραίους με διάστημα τιμών [ 0, 2<sup>N</sup>- 1], σε προσημασμένους ακεραίους αριθμούς με διάστημα τιμών [ - 2<sup>N</sup>, 2<sup>N-1</sup> -1 ],, όπου N είναι ο αριθμός των bits που χρησιμοποιεί ο υπολογιστής για την αναπαράσταση ενός μη προσημασμένου αριθμού.

Μετά το πέρας αυτής της μετατροπής οι προσημασμένοι ακέραιοι αριθμοί εισάγονται στον ευθύ μετασχηματισμό DCT (FDCT). Στην έξοδο από τον αποκωδικοποιητή, ο αντίστροφος DCT (IDCT) βγάζει 8x8 blocks δειγμάτων για να ανακατασκευάσει την εικόνα. Οι παρακάτω εξισώσεις είναι οι μαθηματικοί ορισμοί του 8x8 FDCT και 8x8 IDCT.

$$\text{FDCT: } F(u,v) = \frac{1}{4} C(u)C(v) \left[ \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 f(x,y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \right]$$

$$\text{IDCT: } f(x,y) = \frac{1}{4} \left[ \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 C(u)C(v)F(u,v) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \right]$$

Η γενική μορφή της εξίσωσης του DCT για μια εικόνα NxN είναι η εξής :

$$F(u,v) = C(u,v) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} \left[ f(x,y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N} \right]$$

Όπου: F (u,v) είναι ο DCT συντελεστής για την χωρική συχνότητα (u,v).

f (x,y) είναι η αρχική ένταση φωτεινότητας στην θέση (x,y).

C (u,v) είναι ο παράγοντας κανονικοποίησης που ορίζεται ως :

$$C(0,0) = \frac{1}{N} , C(0,v) = C(u,0) = \frac{1}{N\sqrt{2}} , C(u,v) = \frac{2}{N} \quad ^{21}$$

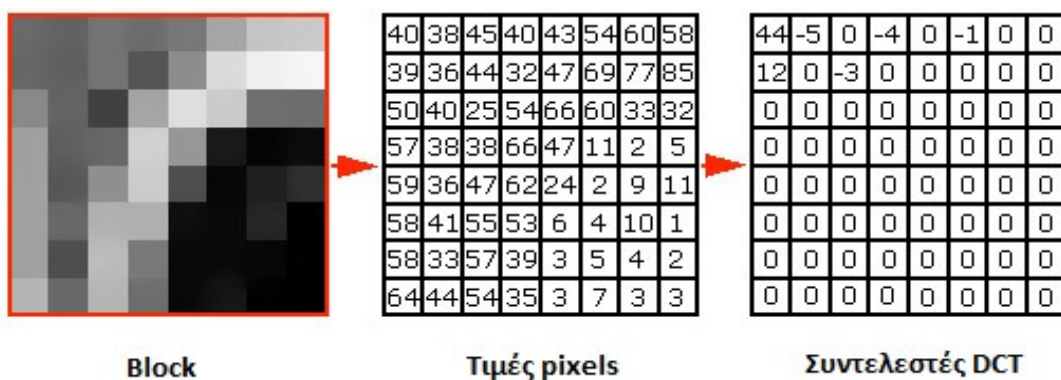
<sup>21</sup> <http://www2.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/teds150/lectures/IP09.pdf>

Σημείωση: Ο πίνακας των χωρικών συχνοτήτων  $F(u,v)$  έχει τις ίδιες διαστάσεις με την αρχική εικόνα  $N \times N$ .

Οι τιμές των pixels  $f(x,y)$  αντιστοιχούνται σε συντελεστές χωρικών συχνοτήτων  $F(x,y)$ . Από αυτούς, ο συντελεστής  $F(0,0)$  ονομάζεται DC ενώ οι υπόλοιποι ονομάζονται AC.

Το κάθε μπλοκ αναλύεται στις χωρικές του συχνότητες, από τις οποίες οι πάνω αριστερά όπου ξεκινάει και η σάρωση, ονομάζονται χαμηλές χωρικές συχνότητες και συνήθως εκεί βρίσκεται η πιο σημαντική πληροφορία της εικόνας, ενώ οι κάτω δεξιά ονομάζονται υψηλές χωρικές συχνότητες, οι οποίες μπορούν πολλές φορές να αγνοηθούν καθώς περιέχουν μηδενικούς συντελεστές.

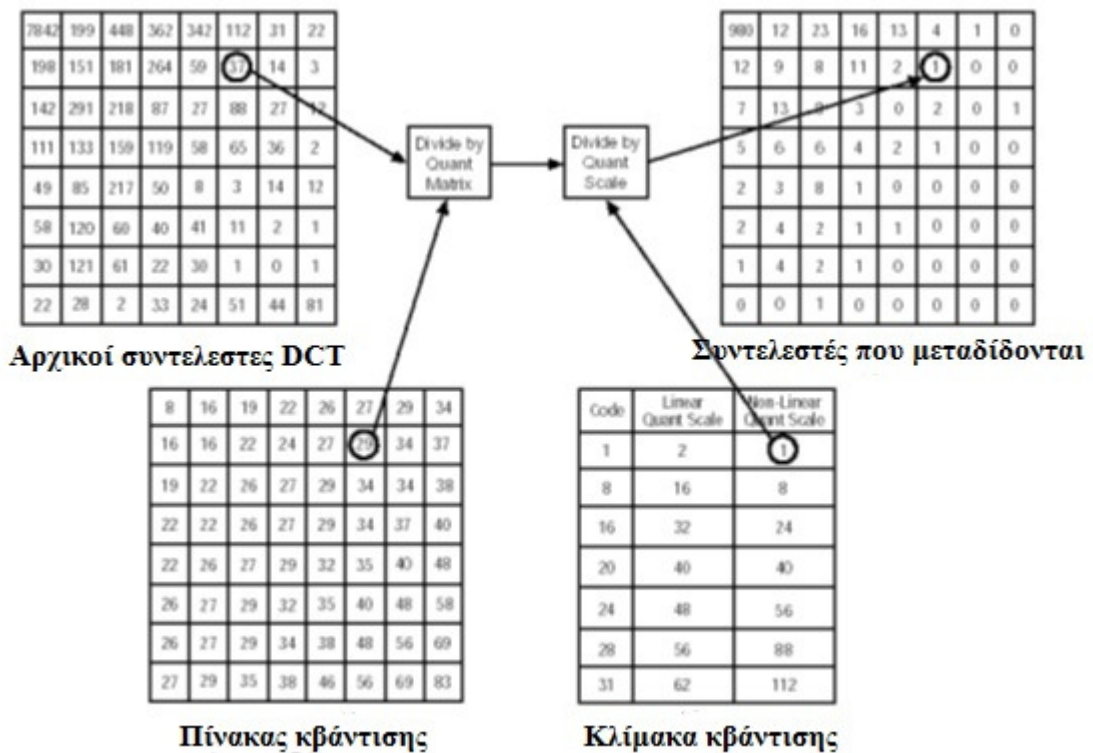
Μετά τον μετασχηματισμό DCT μπορούμε να εξοικονομήσουμε bits, διότι η σημαντική πληροφορία συγκεντρώνεται μόνο σε λίγους συντελεστές οι οποίοι και μεταδίδονται τελικά, ενώ οι υπόλοιποι δεν μεταδίδονται.



Εικόνα 2.7.Μετασχηματισμός DCT

### 3. Κβαντισμός

Μετά το μετασχηματισμό DCT, για μεγαλύτερη εξοικονόμηση bits οι συντελεστές DCT δε μεταδίδονται ως έχουν, αλλά κβαντίζονται. Πιο αναλυτικά, αυτό που γίνεται είναι πως κάθε DCT συντελεστής διαιρείται με το αντίστοιχο στοιχείο ενός πίνακα κβάντισης, ο οποίος είναι προκαθορισμένος και σταθερός. Στη συνέχεια, το αποτέλεσμα της διαίρεσης αυτής διαιρείται εκ νέου με ένα σταθερό αριθμό που ονομάζεται κλίμακα κβάντισης και ο οποίος επιλέγεται κατά την κωδικοποίηση. Τέλος, μεταδίδεται το τελικό πηλίκο των δύο διαδοχικών διαιρέσεων με στρογγυλοποίηση σε ακέραιο.



Εικόνα 2.8. Διαδικασία κβάντισης

Ο σκοπός της κβάντισης είναι να πετύχει την περαιτέρω συμπίεση αναπαριστώντας τους DCT συντελεστές με ακρίβεια όχι μεγαλύτερη από αυτήν που

είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί η επιθυμητή ποιότητα εικόνας. Με άλλα λόγια, η σημασία αυτού του βήματος είναι να απορριφθούν πληροφορίες που δεν είναι οπτικά σημαντικές. Σε αυτό το σημείο, όμως, θα πρέπει να επισημάνουμε πως η κβάντιση περιλαμβάνει και απώλειες, καθώς όσο αυξάνεται η κλίμακα κβάντισης, τόσο περισσότεροι DCT συντελεστές μηδενίζονται και δε μεταδίδονται. Έτσι, εξοικονομούμε bits αλλά χάνουμε σε ποιότητα εικόνας καθώς χάνονται χωρικές συχότητες. Κατά συνέπεια, τα blocks παραμορφώνονται, χάνουν τη λεπτομέρεια και τη συνέχεια τους και αρχίζουν να γίνονται ορατά τα όρια των blocks, κάτι που είναι γνωστό ως blockiness effect.

#### 4. Κωδικοποίηση

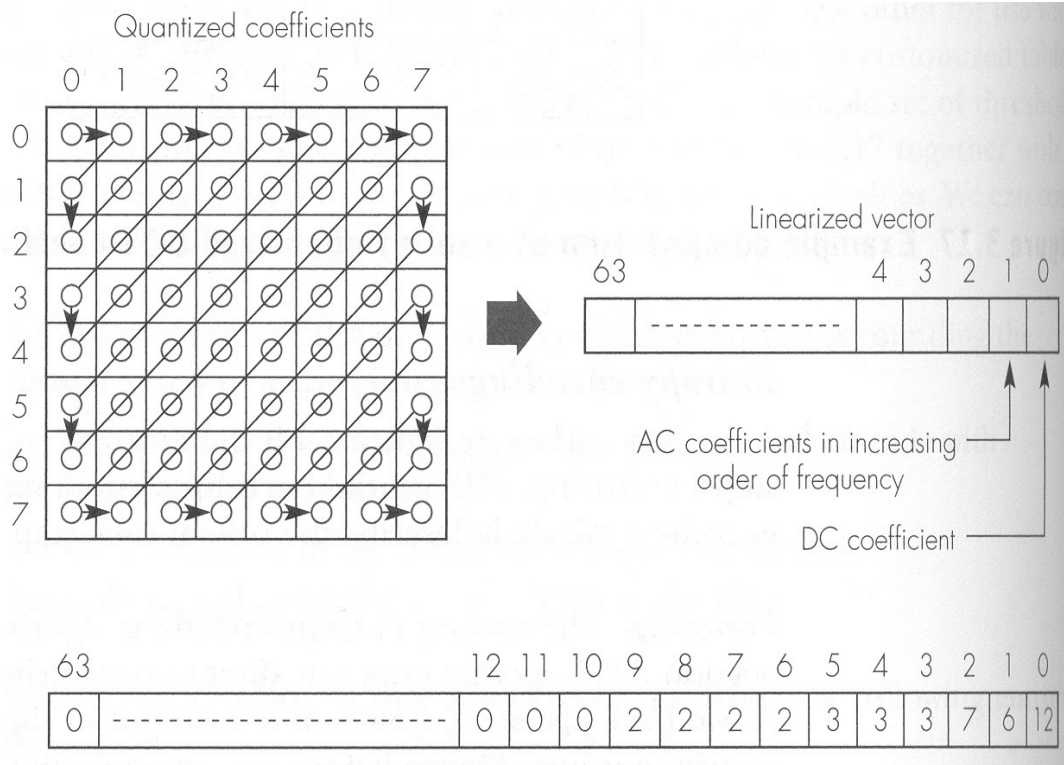
Μετά την κβάντιση, σειρά έχει η κωδικοποίηση, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Διαनुσματοποίηση του μπλοκ από τους κβαντισμένους συντελεστές με zig – zag scanning.

Γιατί χρησιμοποιούμε zig – zag:

Η τεχνική zig – zag χρησιμοποιείται στο μπλοκ, καθώς βοηθά στην τοποθέτηση των συντελεστών χαμηλής συχνότητας πριν τους συντελεστές υψηλής συχνότητας.

- Διαφορική κωδικοποίηση των συντελεστών DC γειτονικών μπλοκ.
- Κωδικοποίηση μήκους διαδρομής για τους AC συντελεστές κάθε μπλοκ.
- Κωδικοποίηση Huffman επί των συμβόλων που προέκυψαν από τη διαφορική κωδικοποίηση και την κωδικοποίηση μήκους διαδρομής.

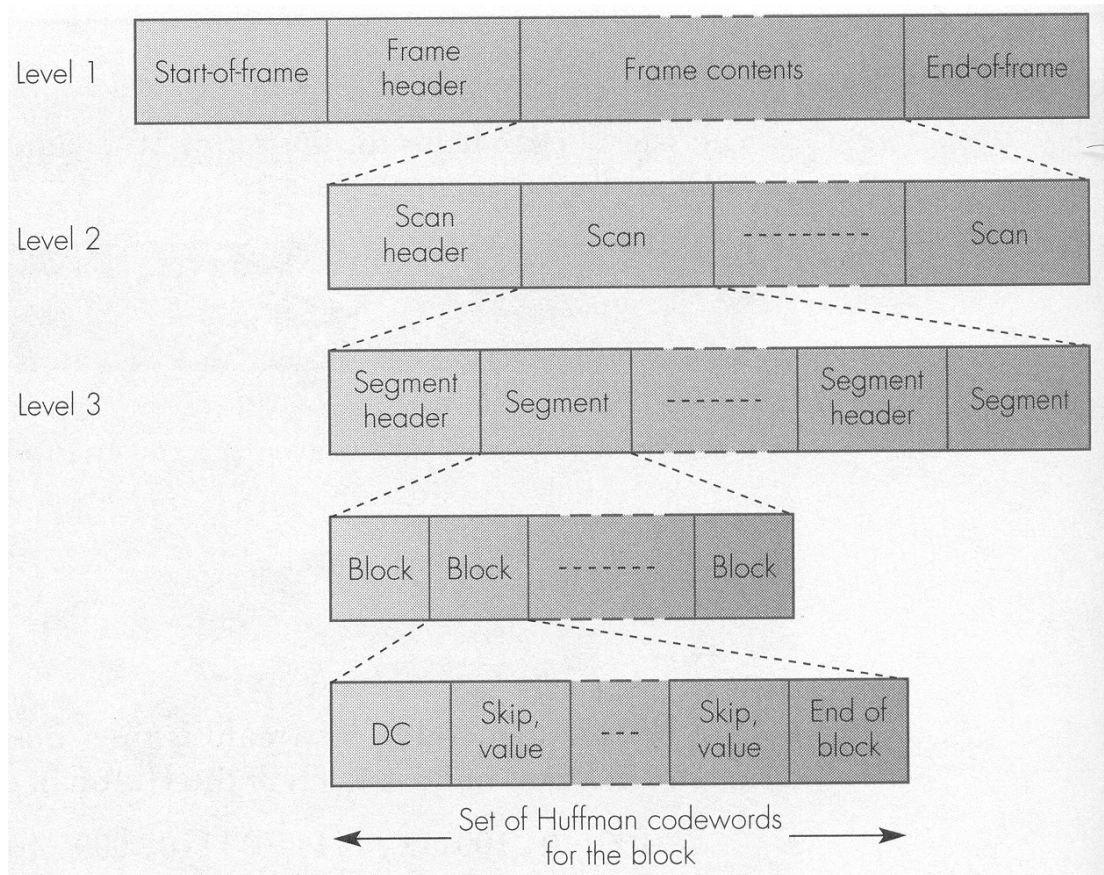


Εικόνα 2.9. Στάδια κωδικοποίησης

## 5. Δημιουργία JPEG frame

Μετά την κωδικοποίηση, τα μπλοκ έχουν μετατραπεί πλέον σε διανύσματα και έτσι ξεκινάει η δημιουργία των frames, με την προσθήκη ένδειξης αρχής και τέλους frame. Περιέχονται επικεφαλίδες με πληροφορίες για τα χρωματικά κανάλια και τις

διαστάσεις της εικόνας, στη συνέχεια ακολουθούν τα περιεχόμενα της εικόνας και τα δεδομένα των μπλοκ.<sup>22</sup>

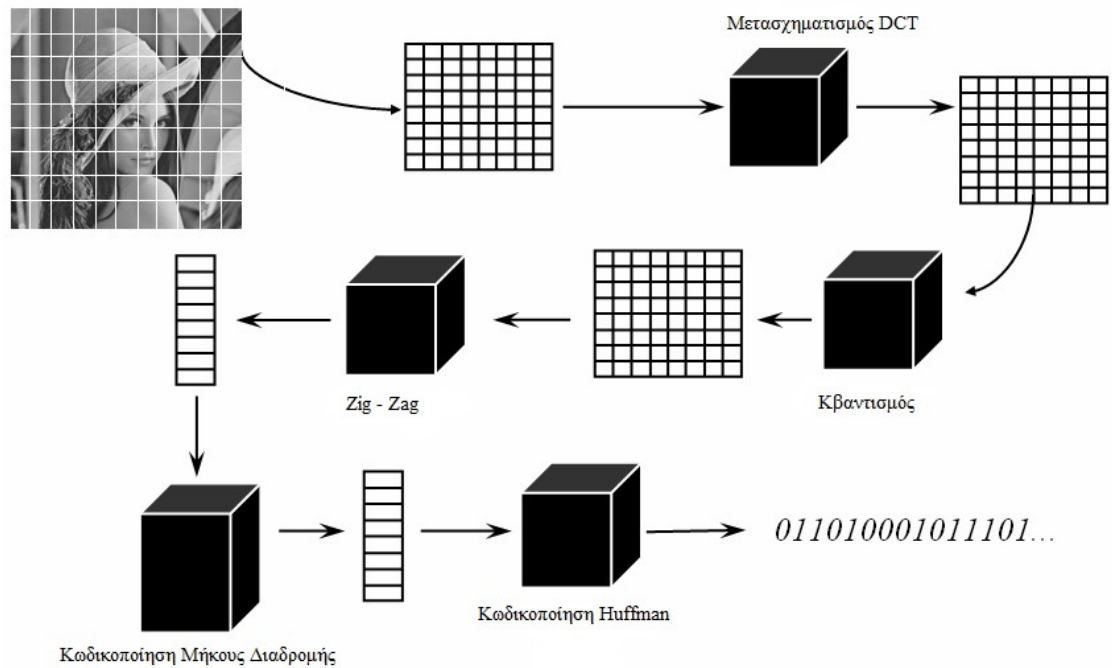


Εικόνα 2.10. JPEG frames

<sup>22</sup> <http://users.iit.demokritos.gr/~ntsap/courses/bes04/lectures/mm08.pdf>



Σχηματικά όλη η διαδικασία της συμπίεσης στο JPEG φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2.11. Διαδικασία συμπίεσης στο JPEG

## Αποσυμπίεση στο JPEG

Ο αλγόριθμος αποσυμπίεσης αντιστρέφει την διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αποκωδικοποίηση των τιμών των διανυσμάτων που δημιουργήθηκαν κατά την κωδικοποίηση και στην συνέχεια ανακατασκευάζεται ο πίνακας που είχε προκύψει στην κβάντιση. Ο πίνακας αυτός πολλαπλασιάζεται στοιχείο επί στοιχείο με τον ίδιο

πίνακα που χρησιμοποιήθηκε στον μετασχηματισμό DCT οπότε εκεί εφαρμόζεται ο αντίστροφος διακριτός μετασχηματισμός συνημιτόνου (IDCT), οπότε δημιουργούνται ξανά τα μπλοκ. Τέλος τοποθετώντας τα μπλοκ στις κατάλληλες θέσεις της αρχικής εικόνας, επιτυγχάνεται η πλήρης ανακατασκευή της.

Παρόλα αυτά η διαδικασία της αποσυμπίεσης γίνεται πάντα κατά προσέγγιση, οπότε και τα ανακατασκευασμένα pixels της εικόνας θα είναι κατά προσέγγιση και αυτά. Όμως αυτά τα σφάλματα δεν είναι ορατά για το ανθρώπινο μάτι. Εκτός αυτού υπάρχουν και αποσυμπιεστές υψηλού επιπέδου που προσθέτουν αυτόματα μερικά βήματα για ομαλοποίηση, ώστε να μειωθούν οι ασυνέχειες μεταξύ γειτονικών pixels.

## Πλεονεκτήματα του JPEG

Η χρήση της μεθόδου συμπίεσης JPEG έχει τα εξής πλεονεκτήματα :

- Τα αρχεία των αποσυμπιεσμένων εικόνων μπορούν να γίνουν πολύ μικρά σε μέγεθος και έτσι γίνεται γρήγορη η μετάδοση τους μέσα από δίκτυα. Για παράδειγμα μια μέση συμπίεση με την χρήση JPEG μετατρέπει μια έγχρωμη εικόνα μεγέθους 2MB σε ένα αρχείο 100KB, δηλαδή επιτυγχάνει συμπίεση 20 προς 1, ενώ η αντίστοιχη μέθοδος GIF προσφέρει συμπίεση της τάξης του 5 προς 1.
- Τα αρχεία JPEG μπορούν να ανοίξουν και να προβληθούν σχεδόν από όλα τα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας, χωρίς να χρειάζεται να μετατραπούν σε κάποια άλλη μορφή.
- Οι εικόνες τύπου JPEG έχουν την δυνατότητα να αποθηκεύονται γρήγορα σε ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και άλλες συσκευές, και αυτό επιτρέπει στους χρήστες να συλλαμβάνουν φωτογραφίες με γρήγορη δράση οι οποίες θα ήταν θολές σε υψηλότερες αναλύσεις.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> <http://www.zicara.com/techbytes/web-design/advantages-disadvantages-jpeg>  
<http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/extra/append3.htm>

## Μειονεκτήματα του JPEG

Το αντίτιμο σε αυτά τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι ότι χρειάζεται περισσότερος χρόνος για να γίνει η αποκωδικοποίηση και η προβολή στο JPEG σε σχέση με άλλες μεθόδους συμπίεσης. Το βασικότερο όμως μειονέκτημα του προτύπου είναι ότι πραγματοποιεί συμπίεση με απώλειες με αποτέλεσμα όταν η εικόνα μετατρέπεται σε μορφή JPEG κάποιες από τις πληροφορίες χάνονται.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> <http://www.zicara.com/techbytes/web-design/advantages-disadvantages-jpeg>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 HTML

Η HTML είναι το ακρωνύμιο των λέξεων HyperText Markup Language (γλώσσα μορφοποίησης υπερκειμένου), είναι μία γλώσσα σήμανσης (markup language), δηλαδή ένας τρόπος γραφής κειμένου και αποτελεί τη βασική γλώσσα δόμησης σελίδων του world wide web (Εργαστήριο εφαρμογών πληροφορικής στα ΜΜΕ, 2004). Ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει ένα αρχείο HTML χρησιμοποιώντας έναν επεξεργαστή κειμένου. Χρησιμοποιείται για να σημάνει ένα τμήμα κειμένου και να το κάνει να εμφανίζεται καλύτερα. Επιτρέπει επίσης την ενσωμάτωση ήχου και εικόνας στις web σελίδες. Αποτελεί υποσύνολο της γλώσσας SGML (Standard Generalized Markup Language) που επινοήθηκε από την IBM προκειμένου να λυθεί το πρόβλημα της μη τυποποιημένης εμφάνισης κειμένων στα διάφορα υπολογιστικά συστήματα. Ο browser αναγνωρίζει αυτόν τον τρόπο γραφής και εκτελεί τις εντολές που περιέχονται σε αυτόν. Αξίζει να σημειωθεί ότι η HTML είναι η πρώτη και πιο διαδεδομένη γλώσσα περιγραφής μίας html σελίδας. Το 1990 ο Tim Berners-Lee από το Cern, το εργαστήριο φυσικής της Γενεύης, δημιούργησε ένα νέο πρωτόκολλο με το οποίο θα μπορούσαν να μεταφέρονται κάθε είδος αρχείων και αντικειμένων μέσα 23 από το Internet. Το πρωτόκολλο αυτοονομάστηκε HTTP (HyperText Transfer Protocol) και σηματοδότησε την αρχή του WWW όπως το ξέρουμε σήμερα. Οι σελίδες που ήταν η βάση του WWW ήταν γραμμένες στην πρώτη έκδοση της γλώσσα HTML.

Το 1994 αναπτύσσεται το πρότυπο HTML 2.0 από ένα διεθνή οργανισμό (Internet Engineering Task Force). Η επόμενη έκδοση η 3.0 δεν έγινε αποδεκτή από τις Microsoft και Netscape οπότε γρήγορα αντικαταστάθηκε από την έκδοση 3.2 (1996). Η τελευταία περιελάμβανε πολλές από τις σημάνσεις (tags) που είχαν εισάγει οι δύο εταιρίες. Η έκδοση 4.0 παρουσιάστηκε τον Ιούνιο του 1997. Οι φυλλομετρητές, μαζί με τη δυνατότητά τους να ανακτούν σελίδες από το Web, λειτουργούν επίσης και σαν μορφοποιητές για την HTML. Όταν διαβάζεται μια σελίδα γραμμένη με την HTML σ' έναν φυλλομετρητή, ο φυλλομετρητής διαβάζει (διερμηνεύει) τα tags της HTML και μορφοποιεί το κείμενο και τις εικόνες στην οθόνη. Διαφορετικοί φυλλομετρητές, οι οποίοι τρέχουν σε διαφορετικούς

υπολογιστές, μπορεί να αντιστοιχίζουν διαφορετικά στυλ σε κάθε στοιχείο μιας σελίδας. Αυτό σημαίνει ότι οι σελίδες που δημιουργούνται με την HTML μπορεί να δείχνουν εντελώς διαφορετικές από σύστημα σε σύστημα και από φυλλομετρητή σε φυλλομετρητή. Δηλαδή, οι πραγματικές πληροφορίες και οι σύνδεσμοι που περιέχουν οι σελίδες θα είναι πάντα εκεί, αλλά η εμφάνιση των σελίδων στην οθόνη θα είναι διαφορετική. Οι σελίδες που γράφονται με την HTML είναι απλά αρχεία κειμένου σε μορφή ASCII, που σημαίνει ότι δεν περιέχουν πληροφορίες για κάποιο λειτουργικό σύστημα ή πρόγραμμα, αλλά μπορούν να διαβαστούν από οποιονδήποτε συντάκτη υποστηρίζει απλό κείμενο. Τα αρχεία της HTML περιέχουν τα ακόλουθα:

- Το κείμενο της σελίδας.
- Τα tags της HTML, τα οποία υποδεικνύουν τα στοιχεία, τη δομή και τη μορφοποίηση των σελίδων, καθώς επίσης και τους συνδέσμους 24 υπερκειμένου προς άλλες σελίδες ή προς αρχεία άλλων μορφών (πολυμέσα).

Τα tags της HTML έχουν γενικά ένα tag αρχής και ένα tag τέλους ή ένα tag ανοίγματος και ένα tag κλεισίματος, τα οποία περικλείουν το κείμενο που επηρεάζουν. Το tag αρχής ενεργοποιεί μια λειτουργία ή ένα χαρακτηριστικό, όπως είναι για παράδειγμα η έντονη γραφή, ενώ το tag τέλους την απενεργοποιεί. Τα tags τέλους έχουν το ίδιο όνομα με τα tags αρχής, αλλά με πρόθεμα τον χαρακτήρα. Δεν αποτελούν ζευγάρι όλα τα tags της HTML, καθώς ορισμένα είναι μονομελή, ενώ άλλα περιέχουν επιπλέον πληροφορίες και κείμενο μέσα στα σύμβολα <>. Ακόμη, όλα τα tags της HTML δεν κάνουν διάκριση μεταξύ κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων, δηλαδή μπορούν να γράφουν είτε με κεφαλαίους είτε με πεζούς χαρακτήρες είτε με οποιονδήποτε συνδυασμό τους. Συνήθως τα γράφουν κεφαλαία για να μπορούν να τα ξεχωρίζουν ευκολότερα από το κείμενο της σελίδας.

Η HTML χρησιμοποιεί τρία tags για την περιγραφή της συνολικής δομής μιας σελίδας, τα οποία παρέχουν ορισμένες απλές πληροφορίες κεφαλίδας. Αυτά τα tags προσδιορίζουν τη σελίδα στους φυλλομετρητές και παρέχουν επίσης απλές πληροφορίες για τη σελίδα, όπως τον τίτλο ή τον συγγραφέα της, πριν από τη φόρτωση ολόκληρης της σελίδας. Η δημιουργία αρχείων HTML είναι πολύ απλή. Αρκεί να τρέξει ένας οποιοδήποτε διορθωτής κειμένου text, όπως το Notepad των Windows. Να γραφεί ο κώδικας HTML και να το αποθηκευτεί σε ένα αρχείο με κατάληξη .htm ή .html. Συνήθως αποθηκεύεται με επέκταση .html όταν θα

δημοσιεύσει τα αρχεία σε διακομιστή Unix. Αντίθετα ο εξυπηρετητής Windows NT καταλαβαίνει τα αρχεία και σαν .htm και σαν .html.

## 3.2 CSS

Η CSS Cascading Style Sheets είναι μια γλώσσα υπολογιστή που ανήκει στην κατηγορία των γλωσσών φύλλων στυλ που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που έχει γραφτεί με μια γλώσσα σήμανσης. Χρησιμοποιείται δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που γράφτηκε στις γλώσσες HTML και XHTML, δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης μιας ιστοσελίδας και γενικότερα ενός ιστοτόπου. Η CSS είναι μια γλώσσα υπολογιστή προορισμένη να αναπτύσσει στιλιστικά μια ιστοσελίδα δηλαδή να διαμορφώνει περισσότερα χαρακτηριστικά, χρώματα, στοίχιση και δίνει περισσότερες δυνατότητες σε σχέση με την html. Για μια όμορφη και καλοσχεδιασμένη ιστοσελίδα η χρήση της CSS κρίνεται ως απαραίτητη.

Για ένα έγγραφο π.χ. xhtml θα υπάρχουν παραπάνω από ένα φύλλα στυλ τα οποία περιέχουν δηλώσεις για την εμφάνιση ενός συγκεκριμένου στοιχείου. Το φύλλο στυλ που εφαρμόζεται σε ένα έγγραφο μπορεί να προέρχεται από:

- το συγγραφέα μιας ιστοσελίδας
  - το χρήστη του πλοηγού
  - τον ίδιο τον πλοηγό, αν έχει το δικό του προκαθορισμένο φύλλο στυλ
- 28
- Συνεπώς για ένα xhtml στοιχείο θα υπάρχουν παραπάνω από μια δηλώσεις που πιθανόν να είναι συγκρουόμενες. Το πρότυπο css για να επιλύσει παρόμοιες συγκρούσεις έχει καθορίσει μια αλληλουχία-σειρά στην οποία θα μπουν αυτές οι δηλώσεις και με βάση την οποία θα επιλεγεί π.χ. η δήλωση που είναι πρώτη στη σειρά. Ο αλγόριθμος δημιουργίας αυτής της σειράς-αλληλουχίας είναι ο ακόλουθος:
- Εύρεση όλων των δηλώσεων που εφαρμόζονται στο στοιχείο που ενδιαφέρει τον χρήστη. Οι δηλώσεις εφαρμόζονται στο στοιχείο αν ο επιλογέας του το επιλέξει (ταιριάζει με αυτό).

- Ταξινόμηση με βάση τη σημασία (κανονική ή σημαντική) και προέλευση (συγγραφέας, χρήστη ή πλοηγός χρήστη). Με αύξουσα σειρά προτεραιότητας:
  - Δηλώσεις πλοηγού χρήστη
  - Κανονικές δηλώσεις χρήστη
  - Κανονικές δηλώσεις συγγραφέα
  - Σημαντικές δηλώσεις συγγραφέα
  - Σημαντικές δηλώσεις χρήστη

Ταξινόμηση των δηλώσεων ίδιας σημασίας και προέλευσης με κριτήριο την εξειδίκευση του επιλογέα: οι πιο εξειδικευμένοι επιλογείς υπερισχύουν των πιο γενικών. Τα ψευδό-στοιχεία και οι ψευδο-κλάσεις λογαριάζονται σαν κανονικά στοιχεία και κλάσεις αντίστοιχα.

Τέλος ταξινόμηση ανάλογα με τη σειρά καθορισμού: αν δύο δηλώσεις έχουν το ίδιο βάρος, προέλευση και εξειδίκευση, αυτή που προσδιορίστηκε τελευταία επικρατεί. Οι δηλώσεις σε εισαγόμενα φύλλα στυλ θεωρούνται ότι δηλώνονται πριν από τις δηλώσεις στο ίδιο το φύλλο στυλ.

Αφού λοιπόν προκύψει μια σειρά-αλληλουχία κανόνων εμφάνισης που αφορούν το ίδιο στοιχείο θα επιλεγεί προς εφαρμογή (για την 29 αποφυγή συγκρούσεων) η δήλωση που θα είναι τελευταία στην σειρά που αναλύθηκε πιο πάνω.

### **3.3 Γλώσσα PHP**

Η γλώσσα προγραμματισμού PHP, τα αρχικά της οποίας αντιπροσωπεύουν τους όρους PHP: Hypertext Preprocessor είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη, ανοιχτού κώδικα, γενικού σκοπού και scripting γλώσσα προγραμματισμού, η οποία είναι κατάλληλη για ανάπτυξη εφαρμογών για το διαδίκτυο με δυναμικό περιεχόμενο. Ανταγωνιστικές της τεχνολογίας PHP είναι η τεχνολογία ASP (Active Server Pages) της εταιρείας Microsoft καθώς και η τεχνολογία CFML (ColdFusion Markup Language).

Η γλώσσα προγραμματίσμου Php έχει το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ότι ο κώδικας της πρώτα μεταγλωττίζεται στον server και μετά φορτώνεται σαν ένα κανονικό html έγγραφο, χωρίς ο χρήστης να είναι σε θέση να δει τον αρχικό κώδικα. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από ένα συμβατό διακομιστή του Παγκοσμίου Ιστού (π.χ. Apache), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML. Είναι δωρεάν για χρήση, και είναι η δημοφιλέστερη για τους hosts Unix και Linux, αν και υπάρχουν εκδόσεις διαθέσιμες για τα Windows.

Η PHP επικεντρώνεται κυρίως στο server-side scripting, έτσι μπορεί να κάνει οτιδήποτε όπως ένα άλλο CGI πρόγραμμα, επίσης να μαζέψει δεδομένα, να παράγει δυναμικό περιεχόμενο σελίδων, ή να στείλει και να πάρει cookies. Αλλά η PHP μπορεί να κάνει πολύ περισσότερα. Υπάρχουν τρεις κύριοι τομείς που χρησιμοποιείται ένα PHP script: Server-side scripting: Αυτό είναι το πιο παραδοσιακό και το κύριο πεδίο για την PHP. Χρειάζεται τρία πράγματα για να δουλέψει αυτό. Τον PHP μεταγλωττιστή (parser) (CGI ή server module), ένα web server (εξυπηρετητή σελίδων) και ένα web browser (φυλλομετρητή). Πρέπει να τρέξει ο web server, με μια συνδεδεμένη εγκατάσταση της PHP. Μπορεί να προσπελάσει τα αποτελέσματα του PHP προγράμματος με ένα web browser, βλέποντας την σελίδα PHP μέσα από τον server. Command line scripting: Για την δημιουργία ενός PHP script για να τρέχει χωρίς server ή browser. Χρειάζεται μόνο τον PHP μεταγλωττιστή. Αυτός ο τύπος είναι ιδανικός για script που εκτελούνται συχνά με τη χρήση της cron (σε \*nix ή Linux) ή με τον Task Scheduler (στα Windows). Αυτά τα script μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για απλές εργασίες επεξεργασίας κειμένου. Εγγραφή client-side GUI εφαρμογών (Γραφικά περιβάλλοντα χρηστών) Η PHP ίσως να μην είναι η πιο καλή γλώσσα για να γράψει κανείς παραθυρικές εφαρμογές, αλλά αν ξέρει PHP πολύ καλά και θέλει να χρησιμοποιήσει κάποια προχωρημένα χαρακτηριστικά της PHP στις client-side εφαρμογές, μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει το PHP-GTK για αυτού του είδους τα προγράμματα. Έχει επίσης τη δυνατότητα να γράφει σε cross-platform εφαρμογές. Το PHP GTK είναι μια επέκταση της PHP και δεν συμπεριλαμβάνεται στην κύρια διανομή. Η PHP μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα κύρια λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένου του Linux, πολλών εκδοχών του Unix (HP-UX, Solaris και OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS και πιθανώς σε άλλα. Η PHP υποστηρίζει επίσης



τους Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape και πολλούς άλλους web server. Για την πλειοψηφία των server η PHP έχει ένα module, για τους υπόλοιπους η PHP μπορεί να λειτουργήσει ως ένας CGI επεξεργαστής. Έτσι με την PHP υπάρχει ελευθερία επιλογής ενός λειτουργικού συστήματος και ενός web server. Επιπλέον υπάρχει ελευθερία για την χρησιμοποίηση συναρτησιακό (procedural) ή αντικειμενοστραφή (object oriented) προγραμματισμό ή μια ανάμειξη τους. Αν και η παρούσα έκδοση δεν υποστηρίζει όλα τα πρότυπα χαρακτηριστικά, μεγάλες βιβλιοθήκες κώδικα και μεγάλες εφαρμογές (συμπεριλαμβανομένης και της βιβλιοθήκης PEAR) είναι γραμμένες μόνο με αντικειμενοστραφή κώδικα. Η PHP δεν περιορίζεται να εξάγει HTML. Οι δυνατότητες της PHP συμπεριλαμβάνουν την εξαγωγή εικόνων, αρχείων PDF, ακόμη και ταινίες Flash (χρησιμοποιώντας τα libswf και Ming) παράγονται αμέσως. Μπορείτε επίσης να εξάγει εύκολα οποιοδήποτε κείμενο όπως XHTML και οποιοδήποτε άλλο XML αρχείο. Η PHP μπορεί να δημιουργεί αυτόματα αυτά τα αρχεία και να τα αποθηκεύει στο σύστημα αρχείων, αντί να τα εκτυπώνει, αποτελώντας έτσι μια server-side cache για το δυναμικό περιεχόμενο. Ένα από τα πιο δυνατά και σημαντικά χαρακτηριστικά της PHP είναι η υποστήριξη που έχει για ένα μεγάλο σύνολο βάσεων δεδομένων. Η συγγραφή μιας σελίδας που υποστηρίζει βάσεις δεδομένων είναι εξαιρετικά απλή. Έχει επίσης μια αφαιρετική επέκταση DBX βάσεων δεδομένων (DBX database abstraction extension) που μας επιτρέπει να χρησιμοποιεί οποιαδήποτε βάση δεδομένων υποστηρίζεται από αυτή την επέκταση. Επιπλέον η PHP υποστηρίζει το ODBC, το Open Database Connection standard (Ανοιχτό πρότυπο Σύνδεσης Βάσεων δεδομένων) έτσι μπορεί να συνδεθεί σε οποιαδήποτε βάση δεδομένων που υποστηρίζει αυτό το παγκόσμιο πρότυπο. Η PHP έχει επίσης υποστήριξη για επικοινωνία με άλλες υπηρεσίες χρησιμοποιώντας πρωτόκολλα όπως LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (στα Windows) και αμέτρητα άλλα. Μπορεί επίσης να ανοίξει raw network sockets και να αλληλεπιδρά με οποιοδήποτε άλλο πρωτόκολλο. Η PHP έχει ακόμη υποστήριξη για την περίπλοκη ανταλλαγή δεδομένων WDDX μεταξύ σχεδόν όλων των Web programming γλωσσών.

Μιλώντας για δια-επικοινωνία, η PHP υποστηρίζει instantiation αντικειμένων Java και τα χρησιμοποιεί διάφανα σαν αντικείμενα PHP. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιεί την CORBA επέκταση της για να προσπελαύνει με remote

(απομακρυσμένα) αντικείμενα. Η PHP έχει εξαιρετικά χρήσιμα χαρακτηριστικά επεξεργασίας κειμένων, από την POSIX επέκταση ή τις Perl regular expressions μέχρι XML parsing αρχείων. Για τη μεταγλώττιση και την πρόσβαση αρχείων XML, υποστηρίζει τα πρότυπα SAX και DOM. Επίσης η XSLT επέκτασή της 19 μετατρέπει τα XML αρχεία σε άλλες μορφές. Η χρήση της PHP στον τομέα του ecommerce, δίνει τις Cyber cash payment, Cyber MUT, VeriSign Pay flow Pro και CCVS συναρτήσεις χρήσιμες για τα online προγράμματα πληρωμής. Τελευταίο αλλά σημαντικό, υπάρχουν πολλές άλλες ενδιαφέρουσες επεκτάσεις, οι mnoGoSearch search engine συναρτήσεις, πολλά εργαλεία συμπίεσης (gzip, bz2), μετατροπές ημερολογίου και μεταφράσεις.

### **3.4 Γλώσσα Javascript**

Η JavaScript είναι γλώσσα προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, η οποία έχει σαν σκοπό την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου και την εκτέλεση κώδικα στην πλευρά του πελάτη (clientside) σε ιστοσελίδες. Το πρότυπο της γλώσσας κατά τον οργανισμό τυποποίησης ECMA ονομάζεται ECMAScript. Η χρήση της στην εφαρμογή μας είναι στην εμφάνιση των μενού, στην εμφάνιση μηνυμάτων όταν πληκτρολογούνται λάθος στοιχεία και στον αυτόματο υπολογισμό τιμών από πράξεις. Η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript δημιουργήθηκε αρχικά από τον Brendan Eich της εταιρείας Netscape με την επωνυμία Mocha. Αργότερα, μετονομάστηκε σε LiveScript, και τελικά σε JavaScript, κυρίως επειδή η ανάπτυξή της επηρεάστηκε περισσότερο από τη γλώσσα προγραμματισμού Java. LiveScript ήταν το επίσημο όνομα της γλώσσας όταν για πρώτη φορά κυκλοφόρησε στην αγορά σε βήτα (beta) εκδόσεις με το πρόγραμμα περιήγησης στο Web, Netscape Navigator εκδοχή 2.0 τον Σεπτέμβριο του 1995. Το LiveScript μετονομάστηκε σε JavaScript σε μια κοινή ανακοίνωση με την εταιρεία Sun Microsystems στις 4 Δεκεμβρίου, 1995, όταν επεκτάθηκε στην έκδοση του προγράμματος περιήγησης στο Web, Netscape εκδοχή 2.0B3.

Η JavaScript απέκτησε μεγάλη επιτυχία ως γλώσσα στην πλευρά του πελάτη (client-side) για εκτέλεση κώδικα σε ιστοσελίδες, και περιλήφθηκε σε διάφορα προγράμματα περιήγησης στο Web. Κατά συνέπεια, η εταιρεία Microsoft ονόμασε την εφαρμογή της σε JScript για να αποφύγει δύσκολα θέματα εμπορικών σημάτων.

JScript πρόσθεσε νέους μεθόδους για να διορθώσει τα Y2K-προβλήματα στην JavaScript, οι οποίοι βασίστηκαν στην `java.util.Date` τάξη της Java. JScript περιλήφθηκε στο πρόγραμμα Internet Explorer εκδοχή 3.0, το οποίο κυκλοφόρησε τον Αύγουστο του 1996.

Τον Νοέμβριο του 1996, η Netscape ανακοίνωσε ότι είχε υποβάλει τη γλώσσα JavaScript στο Ecma International (μια οργάνωση της τυποποίησης των γλωσσών προγραμματισμού) για εξέταση ως 26 βιομηχανικό πρότυπο, και στη συνέχεια το έργο είχε ως αποτέλεσμα την τυποποιημένη μορφή που ονομάζεται ECMAScript. Η JavaScript έχει γίνει μία από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών στον Παγκόσμιο Ιστό (Web). Αρχικά, όμως, πολλοί επαγγελματίες προγραμματιστές υποτίμησαν τη γλώσσα διότι το κοινό της ήταν ερασιτέχνες συγγραφείς ιστοσελίδων και όχι επαγγελματίες προγραμματιστές (και μεταξύ άλλων λόγων). Με τη χρήση της τεχνολογίας Ajax, η JavaScript γλώσσα επέστρεψε στο προσκήνιο και έφερε πιο επαγγελματική προσοχή προγραμματισμού. Το αποτέλεσμα ήταν ένα καινοτόμο αντίκτυπο στην εξάπλωση των πλαισίων και των βιβλιοθηκών, τη βελτίωση προγραμματισμού με JavaScript, καθώς και αυξημένη χρήση της JavaScript έξω από τα προγράμματα περιήγησης στο Web.

Όπως και η PHP, η Javascript έχει βασιστεί όσον αφορά τον τρόπο σύνταξης του κώδικά της στη γλώσσα προγραμματισμού C, με την οποία παρουσιάζει πολλές ομοιότητες. Όμως ενώ η PHP είναι μια server side γλώσσα προγραμματισμού, η Javascript είναι client side. Αυτό σημαίνει ότι η επεξεργασία του κώδικα Javascript και η παραγωγή του τελικού περιεχομένου HTML δεν πραγματοποιείται στον server, αλλά στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών. Αυτή η διαφορά έχει και πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για καθεμιά από τις δύο γλώσσες. Συγκεκριμένα, η Javascript δεν έχει καμιά απαίτηση από πλευράς δυνατοτήτων του server για να εκτελεστεί (επεξεργαστική ισχύ, συμβατό λογισμικό διακομιστή), αλλά βασίζεται στις δυνατότητες του browser των επισκεπτών. Επίσης μπορεί να ενσωματωθεί σε στατικές σελίδες HTML. Παρόλα αυτά, οι δυνατότητές της είναι σημαντικά μικρότερες από αυτές της PHP και δεν παρέχει συνδεσιμότητα με βάσεις δεδομένων

### **3.5 Πρότυπο FFmpeg**

Το ffmpeg είναι ένα πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να καταγράψουμε τη μετατροπή και τη ροή ήχου και βίντεο σε πολλές μορφές. Είναι ένα command line εργαλείο που αποτελείται από μία συλλογή δωρεάν λογισμικού και ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκες. Είναι ένα εργαλείο το οποίο, στην απλούστερη μορφή του, θέτει σε εφαρμογή έναν αποκωδικοποιητή και στη συνέχεια ένα κωδικοποιητή, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στο χρήστη να μετατρέψετε αρχεία από τη μία μορφή στην άλλη. Με το ffmpeg μπορούμε επίσης να κάνουμε κάποιους βασικούς χειρισμούς σχετικά με τα δεδομένα ήχου και βίντεο. Οι χειρισμοί περιλαμβάνουν την αλλαγή της συχνότητας δειγματοληψίας του ήχου και την προώθηση ή την καθυστέρηση σε σχέση με αυτό το βίντεο.

### **3.6 Ανάλυση υλοποίησης**

Ο κατάλογος αρχείων της τελικής υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας διακρίνεται στην συνέχεια

- [ImageResize.php](#)
- [assets/](#)
- [composer.json](#)
- [composer.lock](#)
- [connection\\_type.php](#)
- [dmuploader.min.js](#)
- [ffmpeg/](#)
- [files/](#)
- [frame.jpg](#)
- [get\\_device.php](#)
- [image-picker.min.js](#)
- [image\\_index.php](#)
- [new\\_video.php](#)
- [resize\\_image.php](#)
- [resize\\_video.php](#)
- [resized\\_photo.jpg](#)
- [uploads/](#)
- [vendor/](#)
- [video/](#)
- [video\\_index.php](#)

Στην κεντρική δομή διακρίνονται τα δύο βασικά αρχεία βάση των οποίων ο χρήστης αλληλοεπιδρά, μέσω του φυλλομετρητή, με το σύστημα. Για την

συμπίεση των αρχείων εικόνας το αρχείο κλήσης είναι το *image\_index.php* ενώ για την συμπίεση των αρχείων βίντεο το αρχείο κλήσης είναι το *video\_index.php*. Η παρουσίαση της σελίδας της εφαρμογής γίνεται στο κεφάλαιο 4. Στην συνέχεια αναλύεται η κεντρική προγραμμαστική λειτουργία όλων των δομικών αρχείων και συνόλων της εφαρμογής.

## Λογική συμπίεσης αρχείων εικόνας

Για την συμπίεση των αρχείων εικόνας ο χρήστης φορτώνει την αντίστοιχη σελίδα στον φηλομετρητή του συστήματος. Η σελίδα αυτή αποτελεί το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του αρχείου *php*, το οποίο φυσικά εκτελείται στον *server* του συστήματος. Ο χρήστης της εφαρμογής, διακρίνει στην οθόνη του μια λίστα με επιλογές διαφορετικών αρχείων εικόνας καθώς και ένα σύνολο επιλογών για την διαδικασία της συμπίεσης αυτών. Οι επιλογές της συμπίεσης είναι οι είσοδος των παραμέτρων του μήκους και του πλάτους καθώς και η διατήρηση ή όχι των αναλογιών της αρχικής εικόνας εισόδου.

Σε περαιτέρω ανάλυση του κώδικα όπου εκτελείται, φορτώνονται τα αρχεία του συστήματος τα οποία βρίσκονται εντός του φακέλου *files/thumbs/*, τα οποία αποτελούν τις μικρογραφίες βάση των οποίων δουλεύει ο χρήστης.

Σε κάθε επιλογή εικόνας εντός της λίστας όπου προαναφέρθηκε, με χρήση *javascript* γίνεται έλεγχος του αντικειμένου επιλογής του χρήστη. Το αντικείμενο αυτό είναι ένα *DOM element* του οποίου ελέγχονται οι ιδιότητες όπου και η ιδιότητα *data – img – src* για κάθε επιλογή έχει την αντίστοιχη τοποθεσία όπου βρίσκονται τα αρχικά αρχεία των εικόνων του συστήματος. Ο χρήστης στην συνέχεια κάνει επιλογή του αρχείου βάση του οποίου εκτελούνται όλες οι ενεργείες στην σελίδα, όπου κάθε επιλογή μέσω της λίστας εικόνων εντοπίζεται με χρήση *Javascript*. Σε κάθε επιλογή ή εναλλαγή αρχείου εικόνας γίνεται αρχικά εμφάνιση της αρχικής εικόνας στο σώμα της σελίδας. Έπειτα ο χρήστης είναι σε θέση να θέσει τις όποιες παραμέτρους της συμπίεσης και να διακρίνει τα αποτελέσματα της διαδικασίας αυτής.

Σε κάθε επιλογή συμπίεσης αρχείου από τον χρήστη, με χρήση τεχνολογίας *AJAX* η *Javascript* επικοινωνεί με το αντίστοιχο *php script* το οποίο εκτελεί την διαδικασία συμπίεσης των αρχείων εικόνας, το οποίο είναι το αρχείο

*resize\_image.php*. Το script της συμπίεσης για την λειτουργία του κάνει χρήση της βιβλιοθήκης ανοιχτού κώδικα *php – image – resize*<sup>25</sup>. Η παραπάνω βιβλιοθήκη, επιτρέπει την διαχείριση αρχείων εικόνας από την *php* σε πραγματικό χρόνο και διαθέτει πληθώρα υλοποιημένων μεθόδων με λειτουργίες συμπίεσης και αποθήκευσης αυτών, η βιβλιοθήκη βρίσκεται στο σύστημα στο αρχείο *ImageResize.php*. Η επικοινωνία της javascript με την *php* γίνεται μέσω της ακόλουθης συνάρτησης:

*resizeImageRequest(img,width,height,best)*

Στην συνάρτηση δίνονται ως ορίσματα το αρχείο εικόνας το οποίο προορίζεται για αλλαγή διαστάσεων καθώς και οι διαστάσεις τις οποίες θα έχει το νέο αρχείο εικόνας και τέλος το εάν θα γίνει διατήρηση των αναλογιών ή όχι. Όλες οι παραπάνω παράμετροι είναι καθοριστικές για την διαδικασία της συμπίεσης καθώς καθορίζουν την λειτουργία και το αποτέλεσμα αυτής.

Έπειτα δημιουργείται ένα έτοιμα POST προς το script της συμπίεσης το οποίο έχει την εξής απλή διαδικασία λειτουργίας:

1. Αρχικά λαμβάνει την εικόνα της εισόδου την οποία και αποθηκεύει σε μια μεταβλητή.
2. Στην συνέχεια ελέγχει τις παραμέτρους τις συμπίεσης. Η πρώτη παράμετρος ελέγχου είναι το εάν η μετατροπή γίνεται αυτόματα ή έχουν δοθεί συγκεκριμένες παράμετροι ύψους, πλάτους και διατήρησης αναλογιών.
3. Εφόσον έχουν δοθεί νέες διαστάσεις στην εικόνα ως προς συμπίεση ελέγχει εάν ο χρήστης έχει επιλέξει μετατροπή με διατήρηση των αναλογιών ή όχι όπου και καλεί αντίστοιχα τις συναρτήσεις *resizeToBestFit* και *resize*, της βιβλιοθήκης *php – image – resize*.
4. Εφόσον δεν έχουν δοθεί νέες διαστάσεις στην εικόνα ως προς συμπίεση καλεί την συνάρτηση *resizeToWidth* βάση του πλάτους που ορίζεται αυτόματα κατά την κλήση της. Η

---

<sup>25</sup> <https://github.com/gumlet/php-image-resize>

παράμετρος του πλάτους ορίζεται βάση του μεγέθους του παραθύρου του φυλλομετρήτη.

5. Έπειτα της διαδικασίας συμπίεσης αποθηκεύεται το αρχείο εξόδου, δηλαδή η συμπίεσμένη εικόνα στο σύστημα. Το αρχείο της εξόδου σε κάθε περίπτωση αποθηκεύεται σε ένα νέο αρχείο με όνομα *resized\_photo.jpg*.

Ο κώδικας λειτουργίας του script συμπίεσης διακρίνεται στην συνέχεια.

```
1. <?php
2. include("ImageResize.php");
3.
4.
5. use \Eventviva\ImageResize;
6. $image = new ImageResize($_POST['src']);
   if((int)$_POST['screen_height']==-1){
7. $image->resizeToWidth((int)$_POST['screen_width']);}
8. else{
9.     if((int)$_POST['best']==1){
10.        $image->resizeToBestFit((int)$_POST['screen_width'],
   (int)$_POST['screen_height'], true);
11.    }elseif((int)$_POST['best']==0){
12.        $image->resize((int)$_POST['screen_width'],
   (int)$_POST['screen_height'], true);
13.    }
14. }
15. $image->save('resized_photo.jpg');
16.
17.
18.
19.
20. ?>
```

Έπειτα της εκτέλεσης του αιτήματος AJAX εμφανίζονται τα αποτελέσματα στην οθόνη του χρήστη. Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι τόσο το νέο αρχείο εικόνας όσο και οι νέες διαστάσεις αυτού.

## Λογική συμπίεσης αρχείων βίντεο

Για την συμπίεση των αρχείων βίντεο ο χρήστης φορτώνει την αντίστοιχη σελίδα στον φυλλομετρητή του συστήματος. Η σελίδα αυτή και σε αυτή την περίπτωση αποτελεί το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του αντίστοιχου αρχείου php. Ο χρήστης της εφαρμογής, διακρίνει στην οθόνη του μια λίστα με επιλογές

διαφορετικών αρχείων βίντεο καθώς και ένα σύνολο επιλογών για την διαδικασία της συμπίεσης αυτών. Οι επιλογές της συμπίεσης είναι οι είσοδος των παραμέτρων του μήκους και του πλάτους καθώς και η διατήρηση ή όχι των αναλογίων του αρχικού βίντεο εισόδου.

Σε περαιτέρω ανάλυση του κώδικα όπου εκτελείται, φορτώνονται τα αρχεία εικόνας του συστήματος τα οποία βρίσκονται εντός του φακέλου *video/*, τα οποία αποτελούν τις μικρογραφίες βάση των οποίων δουλεύει ο χρήστης. Η παραπάνω διαδικασία γίνεται καθώς σε αυτό το σημείο δεν υπάρχει ανάγκη να φορτώνονται ακόμα τα πρότυπα αρχεία βίντεο.

Σε κάθε επιλογή εντός της λίστας όπου προαναφέρθηκε, με χρήση javascript γίνεται έλεγχος του αντικειμένου επιλογής του χρήστη. Το αντικείμενο αυτό είναι ένα DOM element του οποίου ελέγχονται οι ιδιότητες, όπου και η ιδιότητα *data – img – src* για κάθε επιλογή, έχει την αντίστοιχη τοποθεσία όπου βρίσκονται τα αρχικά αρχεία των βίντεο του συστήματος. Ο χρήστης στην συνέχεια κάνει επιλογή του αρχείου βάση του οποίου εκτελούνται όλες οι ενεργείες στην σελίδα, όπου κάθε επιλογή μέσω της λίστας εντοπίζεται με χρήση Javascript. Σε κάθε επιλογή ή εναλλαγή αρχείου βίντεο γίνεται αρχικά εμφάνιση του αρχικού βίντεο στο σώμα της σελίδας. Η εμφάνιση του βίντεο γίνεται με χρήση τεχνολογικά html5 όπου προσφέρει αντίστοιχες δυνατότητες. Έπειτα ο χρήστης είναι σε θέση να θέσει τις όποιες παραμέτρους της συμπίεσης και να διακρίνει τα αποτελέσματα της διαδικασίας αυτής.

Σε κάθε επιλογή συμπίεσης αρχείου από τον χρήστη, με χρήση τεχνολογίας AJAX η Javascript επικοινωνεί με το αντίστοιχο php script το οποίο εκτελεί την διαδικασία συμπίεσης των αρχείων εικόνας, το οποίο είναι το αρχείο *resize\_video.php*. Το script της συμπίεσης για την λειτουργία του κάνει χρήση της βιβλιοθήκης ανοιχτού κώδικα *PHP – FFMpeg*<sup>26</sup>. Η παραπάνω βιβλιοθήκη, επιτρέπει την διαχείριση αρχείων βίντεο και των λειτουργιών του ffmpeg από την php σε πραγματικό χρόνο και διαθέτει πληθώρα υλοποιημένων μεθόδων με λειτουργίες συμπίεσης, παραμετροποίησης, επεξεργασίας και αποθήκευσης αυτών. Τα αρχεία της βιβλιοθήκης βρίσκονται στο σύστημα στον φάκελο *ffmpeg/*.

---

<sup>26</sup> <https://github.com/PHP-FFMpeg/PHP-FFMpeg>



Η επικοινωνία της javascript με την php γίνεται μέσω της ακόλουθης συνάρτησης γίνεται όπως προαναφέρθηκε με χρήση javascript έπειτα της ανίχνευσης αιτήματος από τον χρήστη για συμπίεση του αρχείου εισόδου. Έπειτα εξάγονται τα ορίσματα του αιτήματος. Τα παραπάνω ορίσματα είναι το αρχείο βίντεο το οποίο προορίζεται για αλλαγή, οι διαστάσεις τις οποίες θα έχει το νέο αρχείο βίντεο και τέλος το εάν θα γίνει διατήρηση των αναλογιών ή όχι. Όλες οι παραπάνω παράμετροι είναι καθοριστικές για την διαδικασία της συμπίεσης καθώς καθορίζουν την λειτουργία και το αποτέλεσμα αυτής.

Έπειτα δημιουργείται ένα έτοιμο POST προς το script της συμπίεσης το οποίο έχει την εξής απλή διαδικασία λειτουργίας:

1. Αρχικά λαμβάνει το βίντεο της εισόδου το οποία και αποθηκεύει σε μια μεταβλητή ενώ παράλληλα γίνεται και έλεγχος για το εάν υπάρχει το αρχείο στο συστήματα η όχι.
2. Στην συνέχεια ελέγχει τις παραμέτρους τις συμπίεσης. Η πρώτη παράμετρος ελέγχου είναι το εάν η μετατροπή γίνεται με διατήρηση αναλογιών ή όχι.
3. Εφόσον έχει επιλεγεί να γίνει διατήρηση αναλογιών του αρχείου εισόδου, καλείται η συνάρτηση `Resize` της `FFMPEG` με όρισμα `RESIZEMODE_INSET` στην παράμετρο του φίλτρου συμπίεσης, ενώ παράλληλα δίνονται και τα υπόλοιπα ορίσματα των διαστάσεων ως είσοδο σε αυτή.
4. Εφόσον δεν έχει επιλεγεί να γίνει διατήρηση αναλογιών του αρχείου εισόδου, καλείται η συνάρτηση `Resize` της `FFMPEG` με όρισμα `RESIZEMODE_FIT` στην παράμετρο του φίλτρου συμπίεσης, ενώ παράλληλα δίνονται και τα υπόλοιπα ορίσματα των διαστάσεων ως είσοδο σε αυτή.
5. Έπειτα της διαδικασίας συμπίεσης αποθηκεύεται το αρχείο εξόδου, δηλαδή το συμπίεσμένο βίντεο στο σύστημα. Το αρχείο της εξόδου σε κάθε περίπτωση αποθηκεύεται σε ένα νέο αρχείο με όνομα `resized.mp4`.

Ο κώδικας λειτουργίας του script συμπίεσης διακρίνεται στην συνέχεια.

```

1. <?php
2.
3. require 'get_device.php';
4. require 'connection_type.php';
5. require './vendor/autoload.php';
6.
7.
8. $filename = "resized.mp4";
9. if (is_file($filename)) {
10.     unlink($filename);
11. }
12.
13.
14. $ffmpeg = FFMpeg\FFMpeg::create(array(
15.     'ffmpeg.binaries' => 'ffmpeg\bin\ffmpeg.exe',
16.     'ffprobe.binaries' => 'ffmpeg\bin\ffprobe.exe',
17.     'timeout'          => 2600,
18.     'ffmpeg.threads'  => 20,
19. ));
20.
21.
22. $width=(int)$_POST['width'];
23. $height=(int)$_POST['height'];
24.
25. $video = $ffmpeg->open($_POST['file']);
26.
27. $type = $_POST['type'];
28.
29. if($type == "false")
30. {

31.     $video
32.     ->filters()
33.     ->resize(new FFMpeg\Coordinate\Dimension($width, $height),
34.         FFMpeg\Filters\Video\ResizeFilter::RESIZEMODE_FIT)
35.     ->synchronize();
36. }
37. else
38. {
39.     $video
40.     ->filters()
41.     ->resize(new FFMpeg\Coordinate\Dimension($width, $height),
42.         FFMpeg\Filters\Video\ResizeFilter::RESIZEMODE_INSET)
43.     ->synchronize();
44. }

```

```
44.  
45. $format = new FFMpeg\Format\Video\X264();  
46. $format->setAudioCodec("libmp3lame");  
47. $video->save($format, $filename);  
48. echo "1";  
49.  
50. ?>
```

Έπειτα της εκτέλεσης του αιτήματος AJAX εμφανίζονται τα αποτελέσματα στην οθόνη του χρήστη.

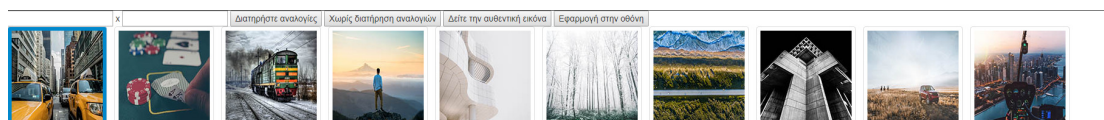
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1 Παρουσία αποτελεσμάτων

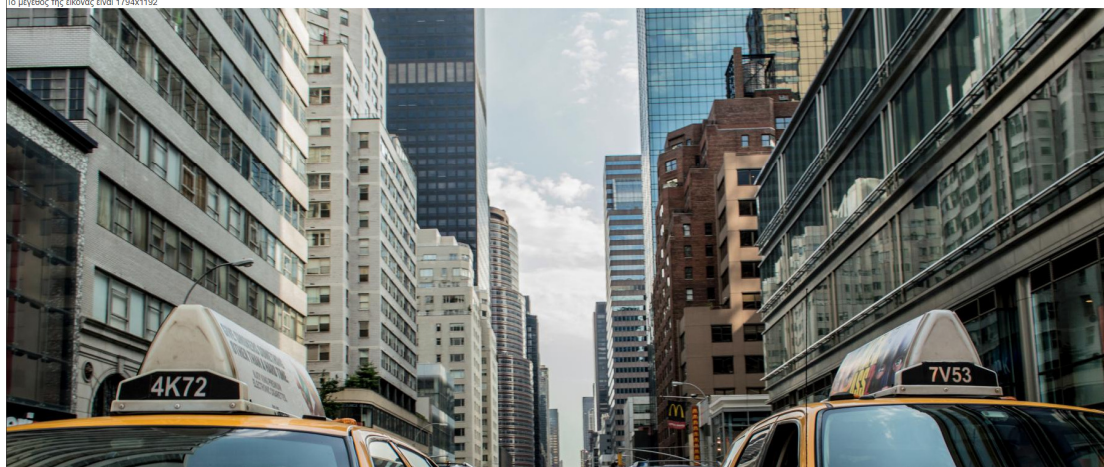
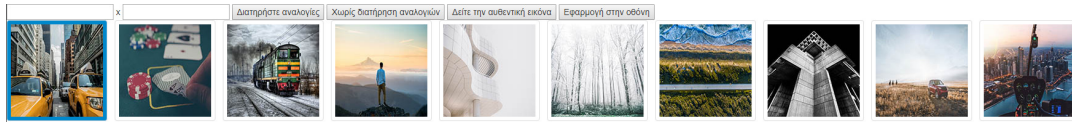
Ο σχεδιασμός της εφαρμογής, δηλαδή των διαδραστικών σελίδων αυτής, γίνεται με κύριο γνώμονα την εύκολη λειτουργία αυτής. Οι δύο βασικές σελίδες της εφαρμογής, δηλαδή η σελίδα συμπίεσης εικόνας και η σελίδα συμπίεσης βίντεο όπου αναλυθήκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο έχουν ίδια δομή και εμφάνιση.

#### Σελίδα συμπίεσης αρχείων εικόνας

Το σώμα της σελίδα συμπίεσης αρχείων εικόνας διακρίνεται στην συνέχεια.

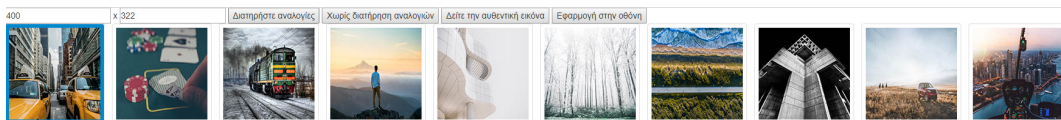


Όπως διακρίνεται στο κεντρικό μέρος της σελίδας εμφανίζεται η εικόνα επιλογής του χρήστη, εφόσον στην αρχική εκτέλεση της εφαρμογής ο χρήστης επιλέξει την επιλογή «Εφαρμογή στην οθόνη». Σε αυτή την περίπτωση γίνεται εφαρμογή του αρχείου στις διαστάσεις της οθόνης.



Παρατηρείται ότι σε κάθε επιλογή εμφανίζονται μαζί με την εικόνα και οι διαστάσεις αυτής.

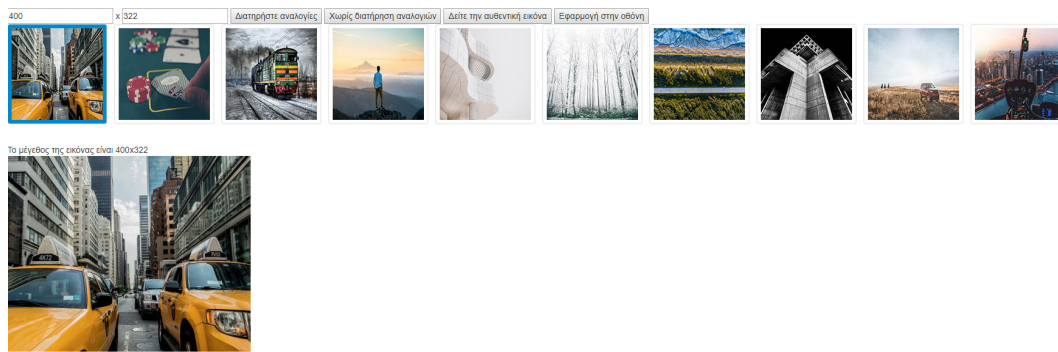
Στην συνέχεια ο χρήστης μπορεί να θέσει διαφορετικές παραμέτρους συμπίεσης του αρχείου επιλογής του. Για παράδειγμα μπορεί να επιλέγει η συμπίεση της εικόνας επιλογής με διατήρηση αναλογιών όπως διακρίνεται στην συνέχεια.



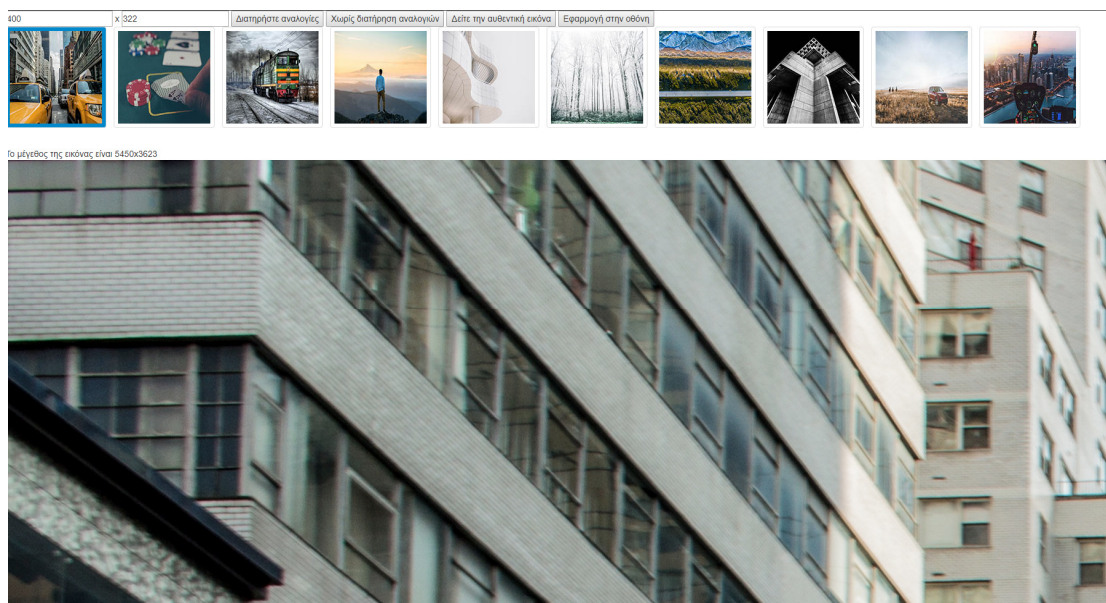
Στο αποτέλεσμα της εκτέλεσης ο χρήστης διακρίνει αυτόματα το αποτέλεσμα της διαδικασίας, δηλαδή την συμπίεσμένη εικόνα καθώς και τις νέες διαστάσεις αυτής. Παρατηρείται ότι κατά την επιλογή διατήρησης αναλογιών δεν γίνεται

υποχρεωτικά ταύτιση του πλάτους επιλογής του χρήστη, εφόσον αυτό δεν ταυτίζεται με την διαδικασία διατήρησης των αναλογιών.

Σε αντίθεση, όταν ο χρήστης επιλέγει η συμπίεση της εικόνας επιλογής χωρίς διατήρηση, παρατηρείται ότι γίνεται ταύτιση του πλάτους επιλογής του χρήστη, όπως διακρίνεται στην συνέχεια.

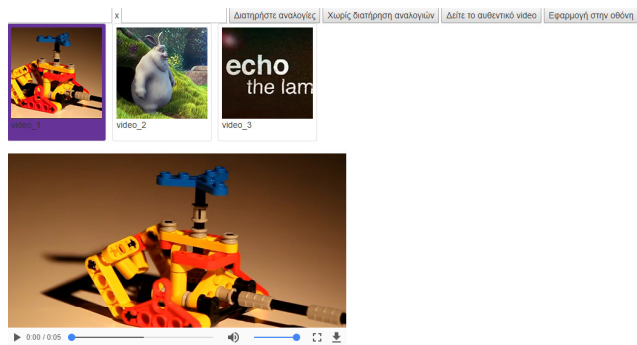


Σε κάθε περίπτωση ο χρήστης μπορεί σε κάθε χρονική στιγμή να επαναφέρει την αρχική εικόνα στην σελίδα μέσω της επιλογής «Δείτε την αυθεντική εικόνα», όπως διακρίνεται στην συνέχεια.

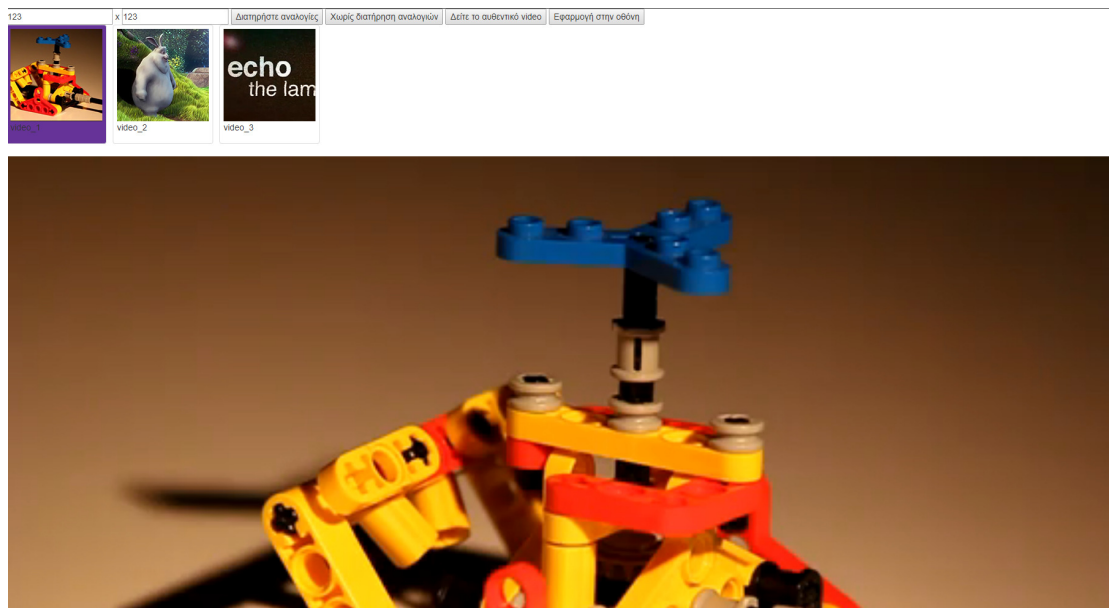


## Σελίδα συμπίεσης αρχείων βίντεο

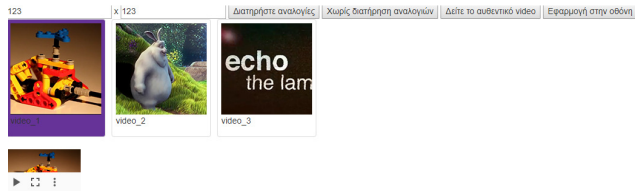
Το σώμα της σελίδα συμπίεσης αρχείων βίντεο διακρίνεται στην συνέχεια.



Όπως διακρίνεται στο κεντρικό μέρος της σελίδας εμφανίζεται το βίντεο της επιλογής του χρήστη. Ενώ στο πάνω μέρος της σελίδας υπάρχουν οι επιλογές του χρήστη όπου είναι η παραμετροποίηση της διαδικασίας της συμπίεσης καθώς και μία λίστα με τις διαφορετικές επιλογές αρχείων βίντεο. Επιπλέον υπάρχει και η επιλογή της εφαρμογής του βίντεο στις διαστάσεις της σελίδας, μέσω της αντίστοιχης επιλογής «Εφαρμογή στην οθόνη», όπως διακρίνεται στην συνέχεια.



Στην συνέχεια ο χρήστης μπορεί να θέσει διαφορετικές παραμέτρους συμπίεσης του αρχείου επιλογής του. Για παράδειγμα μπορεί να επιλέγει η συμπίεση του βίντεο επιλογής με διατήρηση αναλογίων όπως διακρίνεται στην συνέχεια.



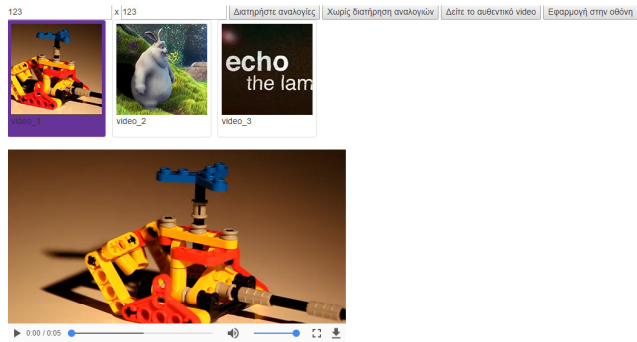
Στο αποτέλεσμα της εκτέλεσης ο χρήστης διακρίνει αυτόματα το αποτέλεσμα της διαδικασίας, δηλαδή το συμπιεσμένο βίντεο. Παρατηρείται ότι κατά την επιλογή διατήρησης αναλογίων δεν γίνεται υποχρεωτικά ταύτιση του πλάτους επιλογής του χρήστη, εφόσον αυτό δεν ταυτίζεται με την διαδικασία διατήρησης των αναλογίων.

Σε αντίθεση, όταν ο χρήστης επιλέγει η συμπίεση του βίντεο επιλογής χωρίς διατήρηση, παρατηρείται ότι γίνεται ταύτιση του πλάτους επιλογής του χρήστη, όπως διακρίνεται στην συνέχεια.





Σε κάθε περίπτωση ο χρήστης μπορεί σε κάθε χρονική στιγμή να επαναφέρει την αρχική εικόνα στην σελίδα μέσω της επιλογής «Δείτε το αυθεντικό βίντεο», όπως διακρίνεται στην συνέχεια.



## Αποτελέσματα συμπίεσης αρχείων εικόνας

Στην συνέχεια παρουσιάζεται ένα πίνακας αποτελεσμάτων, σε μια πειραματική ανάλυση της αποδοτικότητας της διαδικασίας συμπίεσης αρχείων εικόνας, χωρίς διατήρηση αναλογιών.

Αρχείο Εισόδου	Αρχικές Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Αρχικό Μέγεθος(MB)	Νέες Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Νέο Μέγεθος(KB)
img1.jpg	5450x3623	4.62	313x313	26.7
img2.jpg	4464x2966	1.33	313x313	12.2
img3.jpg	1920x1272	0.87	313x313	24.2
img4.jpg	3962x2726	2.11	313x313	9.07
img5.jpg	5064x3376	2.08	313x313	2.08
img6.jpg	3861x2574	2.43	313x313	9.13
img7.jpg	3593x2021	3.13	313x313	22.3
img8.jpg	3135x3919	3.74	313x313	30.9
img9.jpg	4096x2189	1.86	313x313	19.8
img10.jpg	4094x2730	2.86	313x313	13.3

Στην συνέχεια παρουσιάζεται ένα πίνακας αποτελεσμάτων, σε μια πειραματική ανάλυση της αποδοτικότητας της διαδικασίας συμπίεσης αρχείων εικόνας, με διατήρηση αναλογιών.

Αρχείο Εισόδου	Αρχικές Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Αρχικό Μέγεθος(MB)	Νέες Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Νέο Μέγεθος(KB)
img1.jpg	5450x3623	4.62	313x208	18.5
img2.jpg	4464x2966	1.33	313x207	8.46
img3.jpg	1920x1272	0.87	313x207	16.7
img4.jpg	3962x2726	2.11	313x215	6.28
img5.jpg	5064x3376	2.08	313x208	5.72
img6.jpg	3861x2574	2.43	313x208	15
img7.jpg	3593x2021	3.13	313x176	17.5
img8.jpg	3135x3919	3.74	313x300	14.8
img9.jpg	4096x2189	1.86	313x167	7.75

img10.jpg	4094x2730	2.86	313x208	12.6
-----------	-----------	------	---------	------

### Αποτελέσματα συμπίεσης αρχείων βίντεο

Στην συνέχεια παρουσιάζεται ένα πίνακας αποτελεσμάτων, σε μια πειραματική ανάλυση της αποδοτικότητας της διαδικασίας συμπίεσης αρχείων βίντεο, χωρίς διατήρηση αναλογιών.

Αρχείο Εισόδου	Αρχικές Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Αρχικό Μέγεθος(MB)	Νέες Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Νέο Μέγεθος(KB)
video_1.mp4	560x320	0.37	320x320	158
video_2.mp4	640x360	5.25	320x320	2.512
video_3.mp4	480x270	5.11	320x320	2.986

Στην συνέχεια παρουσιάζεται ένα πίνακας αποτελεσμάτων, σε μια πειραματική ανάλυση της αποδοτικότητας της διαδικασίας συμπίεσης αρχείων βίντεο, με διατήρηση αναλογιών.

Αρχείο Εισόδου	Αρχικές Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Αρχικό Μέγεθος(MB)	Νέες Διαστάσεις (Υψος x Πλάτος)	Νέο Μέγεθος(KB)
video_1.mp4	560x320	0.37	320x182	93
video_2.mp4	640x360	5.25	320x180	1.173
video_3.mp4	480x270	5.11	320x180	1.474

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 Συμπεράσματα

Κατά τα πλαίσια της συγγραφής και ανάπτυξης της παρούσας διπλωματικής εργασίας διακρίνουμε την σημασία της παροχής υπηρεσιών όπου μπορούν να πραγματοποιούν συμπίεση και όχι μόνον παροχή πολυμέσων ως προς τους χρήστες αυτών. Στις μέρες λόγο της μεγάλης ανάπτυξης των μέσων αποθήκευσης τα πολυμέσα όπου μπορούν να αποθηκευτούν μπορούν να έχουν αρκετά μεγάλο μέγεθος. Παρόλα αυτά οι τεχνολογίες των δικτύων και των τηλεπικοινωνιών όπου παρέχονται στις μέρες μας στο ευρύ κοινό δεν μπορούν λόγο του αυξημένου αριθμού χρηστών να παρέχουν ακόμα αδιάκοπα και γρήγορα όγκο τεράστιων δεδομένων. Επομένως διακρίνεται καθημερινά η ανάγκη για παροχή πολυμέσων προς τους τελικούς χρήστες όπου θα παρέχουν υψηλή ποιότητα και ταυτόχρονα μικρό μέγεθος. Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας διακρίνεται και στην ραγδαία ανάπτυξη και χρήση φορητών συσκευών με πρόσβαση στο διαδίκτυο, όπως κινητές συσκευές, λάπτοπ, ταμπλέτες κ.α. Λόγο των μικρών διαστάσεων της οθόνης των συσκευών αυτών διακρίνεται άμεσα η ανάγκη για παροχή ανάλογα μικρότερων σε μεγέθη και ανάλυση από τα συστήματα πολυμέσων ως προς την εκάστοτε συσκευή.

Από τα παραπάνω διακρίνεται ότι καθημερινά οι ανάγκες γρήγορης και αδιάκοπης παροχής πολυμέσων ως προς τους χρήστες αποτελεί μια καθημερινά διαδικασία την οποία πρέπει να παρέχουν όλες οι διαδικτυακές υπηρεσίες ως προς τους τελικούς χρήστες. Στα πλαίσια της δηλωτικής εργασίας παρουσιάστηκαν τεχνικές όπου πολυμέσα εικόνας και βίντεο μπορούν να προσαρμοστούν σε διαφορετικές ανάγκες υπηρεσιών όπου μπορούν να καλύψουν διαφορετικές ανάγκες τελικών χρηστών ανάλογα διαφορετικών καταστάσεων και απαιτήσεων ανά χρήστη. Τα τελικά αποτελέσματα δείχνουν όχι μόνο τα κέρδος από την εφαρμογή των τεχνικών της εργασίας αλλά και την αναγκαιότητα της εφαρμογής αυτών στο πλαίσιο της λειτουργίας των διαδικτυακών υπηρεσιών.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <http://osarena.net/latest-articles/i-istoria-tou-diadiktiou.html>
- <http://7gym-glyfad.att.sch.gr/ergasies/ipirinter.htm>
- <http://dide.flo.sch.gr/Plinet/Tutorials/Tutorials-Internet-History.html>
- <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C104/423/2835,10765/>
- [http://www.aiia.csd.auth.gr/LAB\\_STUDIES/POSTGRADUATE\\_STUDIES/courses/Production/projects/Doc%20Compression%20MPEG-4.pdf](http://www.aiia.csd.auth.gr/LAB_STUDIES/POSTGRADUATE_STUDIES/courses/Production/projects/Doc%20Compression%20MPEG-4.pdf)
- [http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a\\_3.htm](http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a_3.htm)
- <http://users.iit.demokritos.gr/~ntsap/courses/bes04/lectures/mm03.pdf>
- [http://www.aiia.csd.auth.gr/LAB\\_STUDIES/POSTGRADUATE\\_STUDIES/courses/Production/projects/Doc%20Compression%20MPEG-4.pdf](http://www.aiia.csd.auth.gr/LAB_STUDIES/POSTGRADUATE_STUDIES/courses/Production/projects/Doc%20Compression%20MPEG-4.pdf)
- [http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a\\_3.htm](http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a_3.htm)
- <http://users.iit.demokritos.gr/~ntsap/courses/bes04/lectures/mm03.pdf>
- [http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a\\_3.htm](http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/chap2a_3.htm)
- <http://www.ccs.neu.edu/home/jnl22/oldsite/cshonor/jeff.html#General>
- <http://data-compression.info/Algorithms/RLE/index.htm>
- <http://www.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/cs422/lectures/mm05.pdf>
- [https://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Delta\\_modulation.htm](https://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Delta_modulation.htm)
- <http://www.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/cs422/lectures/mm05.pdf>
- <http://www.w3.org/Graphics/JPEG/>
- <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/extra/append3.htm>
- <http://www2.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/teds150/lectures/IP09.pdf>
- <http://users.iit.demokritos.gr/~ntsap/courses/bes04/lectures/mm08.pdf>
- <http://www.zicara.com/techbytes/web-design/advantages-disadvantages-jpeg>
- <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/extra/append3.htm>
- <http://www.zicara.com/techbytes/web-design/advantages-disadvantages-jpeg>

- <https://github.com/gumlet/php-image-resize>
- <https://github.com/PHP-FFMpeg/PHP-FFMpeg>