**Κωδικοποίηση και Συμπιεση Πολυμέσων**

Τηλεματική και Νέες Υπηρεσίες

**Καψάλης Παναγιώτης 4999**



Πάτρα 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΟΛΥΜΕΣΑ5

1.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ8

1.2.1 ΥΠΕΡΜΕΣΑ8

1.2.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ8

1.2.2.1 ΚΕΙΜΕΝΟ8

1.2.2.2 ΗΧΟΣ9

1.2.2.3 ΕΙΚΟΝΑ9

1.2.2.4 VIDEO10

2.ΕΙΚΟΝΑ

2.1 ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ11

2.1.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ12

2.1.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ13

2.2 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ13

2.1.2 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ14

2.2.2.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ HUFFMAN14

2.2.2.1 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ15

2.2.2.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ15

2.2.2.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ16

2.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΙΚΟΝΑΣ17

2.3.1 ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ17

2.3.2 ΣΥΛΛΗΨΗ ΕΙΚΟΝΩΝ18

2.4 ΠΡΟΤΥΠΑ (JPEG,GIF,JBIG)18

2.4.1 ΠΡΟΤΥΠΟ JPEG18

2.4.2 ΠΡΟΤΥΠΟ GIF20

2.4.3 ΠΡΟΤΥΠΟ JBIG224

2.5 ADVANCED ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ26

2.5.1 ΤΙFF format26

2.5.2 PNG(Portable Network Graphics)26

2.5.3 JBIG226

2.5.4 JPEG200027

3.ΗΧΟΣ

3.1 ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΗΧΟΥ28

3.1.1 ΣΤΑΔΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΡΧΕΙΩΝ28

3.1.2 ΑΠΩΛΕΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗ-ΑΠΩΛΕΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ 28

3.1.3 ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ28

3.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΗΧΟΥ30

3.2.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΗΧΟΥ30

3.3 MPEG STANDARDS31

3.3.1 MPEG-132

3.3.2 MPEG-232

3.3.3 MPEG-332

3.3.4 MPEG-432

3.3.5 MPEG-733

3.4 AΛΛΑ ΠΡΟΤΥΠΑ33

3.4.1 WINDOWS MEDIA AUDIO33

3.4.2 MP3 PRO33

3.4.3 MP3 SURROUND33

3.4.4 ADVANCE AUDIO CODING33

3.4.5 AC3 DOLBY DIGITAL34

3.5 ADVANCED ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ34

3.5.1 PCM(Pulse Code Moducation)34

3.5.2 Mu-Law PCM και Α-Law PCM35

3.5.3 DPCM35

3.5.4 ADPCM 36

3.5.5 LPC(Linear Predictive Coding) 36

4.VIDEO

4.1 ΣΥΜΠΙΕΣΗ VIDEO37

4.1.1 EΠΙΠΕΔΑ VIDEO37

4.1.2 ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΟ VIDEO38

4.1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ VIDEO38

4.1.3.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ LOSSLESS39

4.1.3.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ LOSSY39

4.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ VIDEO40

4.3 ΠΡΟΤΥΠΑ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ40

4.3.1 Η.26140

4.3.2 MPEG-141

4.3.3 MPEG-241

4.3.4 MPEG-442

4.3.5 RealVideo42

4.3.6 SCALABLE VIDEO CODING43

4.4 VIDEO STREAMING45

4.4.1 VoD STREAMING45

4.4.2 MPEG-147

4.4.3 STREAM ΑΠΟ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΔΙΚΤΥΑ48

5.ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΟΛΥΜΕΣΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

5.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ49

5.1.1 ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΣΑ49

5.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ50

5.2.1 ΜULTIMEDIA NETWORKING51

5.3 EΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ51

5.3.1 ΡΟΗ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ52

5.3.1.1 ΈΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΡΟΗΣ52

5.3.1.2 ΕΙΔΗ ΡΟΗΣ52

5.3.2 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΡΟΗΣ54

5.4 ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ,ΗΧΟΥ,VIDEO55

5.4.1 VoIP(Voice over Internet Protocol)55

5.4.2 RTP55

5.4.3 RTCP56

5.4.4 RTSP58

5.4.5 SIP 59

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ60

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

# 1.1.ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΟΛΥΜΕΣΑ

**Τα πολυμέσα είναι μία από τις πιο πολυσυζητημένες τεχνολογίες των αρχών της δεκαετίας του 90. Το ενδιαφέρον αυτό είναι απόλυτα δικαιολογημένο, αφού τα πολυμέσα αποτελούν το σημείο συνάντησης πέντε μεγάλων βιομηχανιών: της πληροφορικής, των τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρονικών εκδόσεων, της βιομηχανίας audio και video καθώς και της βιομηχανίας της τηλεόρασης και του κινηματογράφου. Μια ανάλογη αναστάτωση επέφερε και η εμφάνιση της επιστήμης των δικτύων υπολογιστών στη δεκαετία του 70, φέρνοντας πιο κοντά την πληροφορική με τις τηλεπικοινωνίες. Αυτή η προσέγγιση οδήγησε σε προϊόντα που στόχευαν κυρίως στην αγορά των επιχειρήσεων. Τα πολυμέσα έκαναν κάτι περισσότερο, διεύρυναν την αγορά των προϊόντων των παραπάνω βιομηχανιών που πλέον στοχεύουν και στους καταναλωτές. Η πληθώρα και οι ποικιλία των νέων προϊόντων καθώς και η προσπάθεια εκμετάλλευσης του ενδιαφέροντος που επέδειξε το αγοραστικό κοινό για την τεχνολογία των πολυμέσων συνετέλεσαν στην σύγχυση που υπάρχει ακόμα και σήμερα όσον αφορά στο τι είναι και τι δεν είναι ένα σύστημα πολυμέσων.**

**Ο αγγλικός όρος, που εδώ έχει αποδοθεί ως πολυμέσα, είναι multimedia. Ό όρος αυτός αποτελείται από δύο μέρη: το πρόθεμα multi και τη ρίζα media. Multi: προέρχεται από τη λατινική λέξη multus και σημαίνει "πολυάριθμος", "πολλαπλός". Media: είναι ο πληθυντικός αριθμός της επίσης λατινικής λέξης medium που σημαίνει "μέσο", "κέντρο". Πιο πρόσφατα η λέξη medium άρχισε να χρησιμοποιείται και ως "ενδιάμεσος", "μεσολαβητής". Κατά συνέπεια, ο ορισμός που προκύπτει είναι: Multimedia σημαίνει "πολλαπλοί μεσολαβητές" ή "πολλαπλά μέσα" και χρησιμοποιείται είτε ως ουσιαστικό είτε ως επίθετο.**

**Η πρώτη προσέγγιση του ορισμού δεν μας λέει και πολλά πράγματα. Μπορούμε όμως να τον βελτιώσουμε αναλογιζόμενοι τον τρόπο χρήσης των όρων multi, και media. Ο αγγλικός όρος media χρησιμοποιείται σε πολλούς οικονομικούς, τεχνικούς και επιστημονικούς τομείς με διαφορετικές σημασίες. Το κοινό σημείο αυτών των χρήσεων είναι ότι σχετίζονται πάντοτε με κάποιο είδος χειρισμού πληροφορίας:**

**- Αποθήκευση και επεξεργασία στην πληροφορική**

**- Παραγωγή στον χώρο των εκδόσεων**

**- Διανομή στων χώρο των μαζικών μέσων επικοινωνίας**

**- Μετάδοση στις τηλεπικοινωνίες**

**- Αντίληψη κατά την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το περιβάλλον του.**

**Κατά συνέπεια μπορούμε να βελτιώσουμε τον ορισμό ως εξής:**

**Πολυμέσα στον χώρο της τεχνολογίας πληροφορίας (information field) σημαίνει πολλαπλοί μεσολαβητές μεταξύ της πηγής και του παραλήπτη της πληροφορίας ή πολλαπλά μέσα μέσω των οποίων η πληροφορία αποθηκεύεται, μεταδίδεται, παρουσιάζεται ή γίνεται αντιληπτή.**

**Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, ένα σύστημα που συνδυάζει, για παράδειγμα, τον έλεγχο βιντεοκασέτας και οπτικών μέσων αποθήκευσης μπορεί να χαρακτηριστεί ως σύστημα πολυμέσων. Επίσης συστήματα πολυμέσων θα είναι η εφημερίδα, που συνδυάζει κείμενο και εικόνα, και η τηλεόραση, που συνδυάζει ήχο και κινούμενη εικόνα. Εδώ δεν αναφερόμαστε σε τόσο ευρύ φάσμα συστημάτων. Περιοριζόμαστε σε αυτά στα οποία η πληροφορία είναι ψηφιακή (ή ψηφιοποιημένα - digitized) και ελέγχεται από υπολογιστή. Ενδιαφερόμαστε δηλαδή για ψηφιακά πολυμέσα τα οποία και ορίζουμε ως εξής:**

**Ψηφιακά πολυμέσα είναι ο τομέας που ασχολείται με την ελεγχόμενη από υπολογιστή ολοκλήρωση κειμένου, γραφικών, ακίνητης και κινούμενης εικόνας, animation, ήχου, και οποιουδήποτε άλλου μέσου ψηφιακής αναπαράστασης, αποθήκευσης, μετάδοσης και επεξεργασίας της πληροφορίας.**

**Επειδή στη συνέχεια θα ασχοληθούμε μόνο με τα ψηφιακά πολυμέσα, θα χρησιμοποιούμε τον όρο πολυμέσα εννοώντας τα ψηφιακά πολυμέσα. Επίσης ως μέσο θα εννοούμε τους τύπους πληροφορίας που αναφέρει ο παραπάνω ορισμός.**

**Διαβάζοντας αυτόν τον ορισμό, δημιουργείται το ερώτημα: ποιους και πόσους τύπους πληροφορίας πρέπει να συνδυάζει ένα σύστημα, για να μπορεί δίκαια να χαρακτηρίζεται ως σύστημα πολυμέσων; Όπως είναι φανερό, η απάντηση σε αυτό το ερώτημα δεν μπορεί να είναι αυστηρή, γιατί δεν έχει γίνει κάποια συμφωνία πάνω στον ορισμό των πολυμέσων. Όμως στην πράξη έχουν δημιουργηθεί κάποιοι de facto κανόνες που καθορίζουν τι πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύστημα πολυμέσων ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Σαν κατευθυντήρια γραμμή μπορούμε να δώσουμε τον παρακάτω ορισμό:**

**Στην πράξη, ο όρος πολυμέσα υπονοεί την ολοκλήρωση ενός τουλάχιστον διακριτού τύπου πληροφορίας και ενός συνεχούς.Στον παραπάνω ορισμό έχει γίνει διαχωρισμός των τύπων πληροφορίας σε διακριτούς και συνεχείς. Ένας άλλος διαχωρισμός είναι σε captured και synthesized μέσα.**

**Αυτός ο διαχωρισμός αναφέρεται στον τρόπο μεταφοράς της πληροφορίας στη μορφή που υπαγορεύει ο κάθε τύπος. Αν η πληροφορία συλλαμβάνεται απευθείας από τον πραγματικό κόσμο μιλάμε για captured media ενώ αν δημιουργείται από τον άνθρωπο μέσω κάποιων εργαλείων έχουμε τα συνθετικά μέσα. Για παράδειγμα, μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ή ένας scanner μεταφέρει αυτόματα την εικόνα ενός αντικειμένου σε ψηφιακή μορφή κατάλληλη για χρήση στον υπολογιστή. Δηλαδή οι εικόνες είναι captured media. Το κείμενο, όταν αυτό πληκτρολογείται στον υπολογιστή είναι προφανώς συνθετικό μέσο. Αν όμως λαμβάνεται μέσω scanner και προγράμματος OCR πρέπει να θεωρηθεί ως captured.**

**Όταν ένας τύπος πληροφορίας έχει μόνο χωρική διάσταση ονομάζεται διακριτός. Αν υπάρχει και η συνιστώσα του χρόνου ονομάζεται συνεχές. Για παράδειγμα, οι εικόνες, το κείμενο και τα γραφικά είναι διακριτά, ενώ το βίντεο, ο ήχος και το animation είναι συνεχή.**

**Όλα αυτά τα μέσα που έχουν αναφερθεί ως τώρα απευθύνονται σχεδόν αποκλειστικά στην όραση και στην ακοή του ανθρώπου. Ένα σύστημα πολυμέσων δεν περιέχει απαραίτητα πληροφορίες για παραπάνω από μια αισθήσεις, παρόλο που κάτι τέτοιο είναι γενικά επιθυμητό**

**Με βάση τον παραπάνω ορισμό, προκύπτουν τέσσερα χαρακτηριστικά για τα συστήματα πολυμέσων που μας ενδιαφέρουν:**

**- Πρέπει να ελέγχονται από υπολογιστή.**

**Δηλαδή η παρουσίαση της πληροφορίας γίνεται μέσω του υπολογιστή και ελέγχεται από αυτόν.**

**- Είναι ολοκληρωμένα (integrated).**

**Η ολοκλήρωση υπονοεί ότι ο αριθμός των υποσυστημάτων είναι κατά το δυνατόν ελάχιστος και ενσωματωμένος στον υπολογιστή. Παράδειγμα ολοκλήρωσης αποτελεί ή οθόνη του υπολογιστή που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση κειμένου, εικόνας και βίντεο.**Η πληροφορία πρέπει να είναι σε ψηφιακή μορφή.

**Το χαρακτηριστικό αυτό είναι απόρροια της απαίτησης για έλεγχο και παρουσίαση μέσω υπολογιστή. Το πως γίνεται η μεταφορά κάθε τύπου πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή, καθώς και τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής αναπαράστασης της πληροφορίας θα εξεταστούν στο επόμενο κεφάλαιο.**

Αυτόνομα και Δικτυωμένα Πολυμέσα

**Ο όρος αυτόνομα ή τοπικά πολυμέσα αναφέρεται σε εφαρμογές που χρησιμοποιούν μόνο τον υπολογιστή στον οποίο τρέχουν. Κατά συνέπεια, ο υπολογιστής αυτός πρέπει να έχει όλες τις απαραίτητες υπομονάδες όπως:**

**- επεξεργαστή (όχι τερματικό δηλαδή)**

**- ικανό υποσύστημα γραφικών και ήχου**

**- ηχεία, μικρόφωνο**

**- αρκετά αποθηκευτικά μέσα**

**- κάποιας μορφής οπτικό δίσκο συνήθως CD-ROM**

**Πολλές όμως φορές είναι επιθυμητό οι εφαρμογές πολυμέσων να επικοινωνούν μέσω δικτύου με άλλους υπολογιστές για δύο λόγους:**

**- Την υποστήριξη εφαρμογών οι οποίες είναι εγγενώς δικτυακές. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο πολυμέσων και η τηλεδιάσκεψη.**

**- Την υλοποίηση του μοντέλου πελάτη-εξυπηρετητή(client-server). Πολλές φορές αν και μια εφαρμογή πολυμέσων μπορεί κάλλιστα να υλοποιηθεί σε έναν υπολογιστή μόνο, για λόγους οικονομίας του υλικού, είναι επιθυμητό να μπορεί να αξιοποιεί και υποσυστήματα που ανήκουν σε άλλους υπολογιστές. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι η ύπαρξη ενός υπολογιστή με μεγάλα αποθηκευτικά μέσα (εξυπηρετητής) προσπελάσιμα μέσω δικτύου και από άλλους υπολογιστές με περιορισμένες δυνατότητες αποθήκευσης (πελάτες).**

# 

# 1.2.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ

1.2.1 ΥΠΕΡΜΕΣΑ

Υπάρχει πολλή έντονη αλληλεπίδραση με τον χρήστη και μόνο οι επιλογές του καθοδηγουν την εφαρμογή ( π.χ. Παιχνίδια)**.**Το υπερμέσο αποτελείται από μία σειρά κόμβων που επιτρέπουν στον χρήστη να μεταβεί σε κάποιο άλλο σημείο του υπερμέσου ανάλογα με τα ενδιαφέροντά του. Πιο συγκεκριμένα,τα [υπερκείμενα](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CF%85%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%BA%CE%B5%CE%AF%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF) είναι διαδικτυακές σελίδες που περιέχουν κόμβους ( λέξεις, σελίδες, [εικόνες](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CE%BD%CE%B1) κλπ) οι οποίοι δεν συνδέονται με σειριακό τρόπο αλλά σημαδεύονται με συνδέσμους(links) που επιτρέπουν το πέρασμα από έναν κόμβο στους άλλους, όταν ο χρήστης τους ενεργοποιεί. Το υπερκέιμενο ως έννοια παρουσιάστηκε αρχικά από τον Αμερικανό επιστήμονα Vannevar Bush το 1945. Σήμερα το διαδίκτυο (internet) θεωρείται το μεγαλύτερο υπερκείμενο αφού κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος σε αυτό και διαθέτει ειδικό πρόγραμμα πλοήγησης, έχει την δυνατότητα επιλέγοντας συνδέσμους ενός κόμβου, να μεταβεί σε άλλους κόμβους ανά τον κόσμο.

1.2.2 [ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & Α](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%9Co%CE%BD%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CF%82+%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%CF%82+%26+%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%AE%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7%CF%82+%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CF%85%CE%BC%CE%AD%CF%83%CF%89%CE%BD)ΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ

1.2.2.1.[ΚΕΙΜΕΝΟ](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%BA%CE%B5%CE%AF%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF)

Ήταν ο πρώτος τρόπος απεικόνισης της πληροφορίας στον υπολογιστή. Σήμερα δίνεται μεγαλύτερη προσοχή στις διάφορες εφαρμογές πολυμέσων ως παροχείς πληροφοριών και ταυτόχρονα παραμελείται η ανάγνωση ενός κειμένου. Ωστόσο το κείμενο παραμένει η κυρίαρχη πηγή πληροφοριών. Η πιο απλή και πιο διαδεδομένη μέθοδος αναπαράστασης κειμένου στους υπολογιστές είναι η [ASCII](http://dsepwiki.wikispaces.com/ASCII). Πρόκειται για μια απλή κωδικοποίηση χαρακτήρων των 7-bits και περιλαμβάνει μόνο το λατινικό αλφάβητο και ορισμένα σύμβολα. Αντιθέτως τα πρότυπα ISO, για παράδειγμα το ISO Latin, το οποίο είναι ένα υπερσύνολο του προτύπου ASCII,παρέχει κωδικοποίηση για τις περισσότερες ευρωπαϊκές γλώσσες.  
Βασικά προγράμματά που αφορα την επεξεργασία κειμένου ειναι:

* Microsoft Word
* Microsoft Excel
* Microsoft Outlook
* Microsoft Power Point
* Microsoft Access
* Microsoft Publisher

1.2.2.2.[ΗΧΟΣ](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%AE%CF%87%CE%BF%CF%82)

Ο ήχος μπορεί να κάνει μια εφαρμογή πολύ αποτελεσματική σε συνδυασμό με άλλα είδη πληροφορίας. Πιο συγκεκριμένα, μια κατάλληλη ηχητική υπόκρουση σε εκπαιδευτικές, ψυχαγωγικές και επαγγελματικές εφαρμογές αλλά και σε περίπτερα πληροφοριών (information kiosks), μπορούν να κάνουν την μετάδοση του μηνύματος πιο ευχάριστη και πιο προσεγγίσιμη από τους ακροατές. Το μοναδικό χαρακτηριστικό του ήχου γίνεται αντιληπτός χωρίς να έχουμε την προσοχή μας εστιασμένη, έτσι καθιστά τα ηχητικά σήματα αναντικατάστατα στην απόσπαση προσοχής του χρήστη. Όσον αφορά τη μουσική, οι υπολογιστές υποστηρίζουν και αποθηκεύουν τον ήχο ως ψηφιοποιημένο ηχητικό σήμα, είτε συμπιεσμένο είτε ασυμπίεστο. Το πρότυπο αναπαράστασης ήχου που υποστηρίζεται είναι το [MIDI (Musical Instrument Digital Interface)](http://dsepwiki.wikispaces.com/MIDI+%28Musical+Instrument+Digital+Interface%29).

**Ψηφιακός Ήχος**

Ο ήχος ακούγεται από τα [ηχεία](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%B7%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1) τα οποία είναι συνδεμένα στην [κάρτα ήχου](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%BA%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1+%CE%AE%CF%87%CE%BF%CF%85) του υπολογιστή. Ο ψηφιακός ήχος είναι αυτός που έχει μετατραπεί σε ψηφιακή μορφή & μπορεί να αναπαράγεται από υπολογιστή. Ο ψηφιακός ήχος σε μια εφαρμογή πολυμέσων, παρέχει [πληροφορίες](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CF%80%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82), Τρόποι εισαγωγής ήχου σε έναν υπολογιστη ειναι π.χ ένα [μικρόφωνο](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CF%8C%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%BF), ένα [CD](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%95%CE%B3%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AD%CE%B1%CF%82+CD-R+%28CD+Recorder%29) μουσικής, ένα κασετόφωνο, ένα ηλεκτρικό μουσικό όργανο ή οποιαδήποτε άλλη συσκευή που μπορεί να μεταφέρει ήχο στον υπολογιστή. Κάποια από τα εργαλεία συμπίεσης αρχείων γενκά, αλλά & συμπίεσης ήχου ειδικότερα είναι: [JPEG](http://dsepwiki.wikispaces.com/JPEG), [MPEG](http://dsepwiki.wikispaces.com/MPEG), [MP3](http://dsepwiki.wikispaces.com/MP3) κ.α.

1.2.2.3.ΕΙΚΟΝΑ

Η εικόνα είναι απαραίτητο στοιχείο κάθε σύχρονης εφαρμογής. Υπάρχουν διάφορα είδη εικόνας που το καθένα χρησιμοποιείται για ορισμένες εφαρμογές πολυμέσων. Μπορούμε να κάνουμε μια διάκριση σε δύο βασικά είδη εικόνων:

1. **Διτονικές εικόνες (bitonal):** το πιο απλό είδος εικόνας, με μόνα χρώματα το μαύρο και το άσπρο, τις οποίες τις συναντάμε σε τεχνικά σχέδια, διαγράμματα, χάρτες αλλά βρίσκουν εφαρμογή & σε προγράμματα οργάνωσης επιχειρήσεων και οργανισμούς, όπου παρουσιάζεται η ανάγκη για αρχειοθέτηση εγγράφων, αποδείξεων, επιταγών κλπ.
2. **Εικόνες συνεχούς τόνου (continuous tone images):** στις οποίες τα γειτονικά σημεία τους δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους δηλαδή χαρακτηρίζονται από ομαλές τονικές διαβαθμίσεις. Τέτοιου είδους εικόνες χωρίζονται επίσης σε δύο υποκατηγορίες:

* **Κλίμακας του γκρίζου (gray scale):** χρησιμοποιείται σε ιατρικές φωτογραφίες, αποτέλεσμα ακτινογραφιών ή υπερηχογραφημάτων κλπ.
* **'Eγχρωμες εικόνες (colour):** οι οποίες έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και περισσότερη χρήση σε επαγγελματικές, εκπαιδευτικές, και κυρίως ψυχαγωγικές εφαρμογές.

Η ύπαρξη της εικόνας βελτιώνει πολλές εφαρμογές & είναι ακόμα αποτελεσματικότερη η χρήση της όταν συνδυάζεται και με άλλες τεχνολογίες. Οι υπολογιστές υποστηρίζουν ορισμένα πρότυπα αποθήκευσης εικόνων (format), μερικά εκ των οποίων είναι το TIFF, JPEG, BMP, GIF.

# *****"Αnimation"*****

Είναι η γρήγορη προβολή μιάς σειράς από [εικόνες](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CE%BD%CE%B1) ώστε να δημιουργείται η αίσθηση της κίνησης,ουσιαστικά είναι μία απάτη. Η πιό γνωστή εφαρμογή του είναι τα κινούμενα σχέδια.Στην αρχή οι εικόνες σχεδιάζονταν σε διαφάνειες. Σήμερα σαρώνονται ή ζωγραφίζονται με τη χρήση υπολογιστών.Χρησιμοποιούνται ειδικά προγράμματα [δισδιάστατης (2D)](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%B4%CE%B9%CF%83%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B1+%282D%29) ή [τρισδιάστατης (3D)](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B1+%283D%29) κίνησης.

1.2.2.4.VIDEO

Mια **ταινία,** που ονομάζεται επίσης**κίνηση εικόνα ταινίας,** είναι μια ιστορία που μεταφέρονται με κινούμενες εικόνες.Παράγεται από την καταγραφή φωτογραφικών εικόνων με κάμερες , είτε με τη δημιουργία εικόνων με χρήση [animation](http://dsepwiki.wikispaces.com/animation) τεχνικές ή οπτικά εφέ. Η διαδικασία της κινηματογραφίας έχει εξελιχθεί σε μια τέχνη μορφή και τη βιομηχανία.Οι πιο προχωρημένες εφαρμογές πολυμέσων, χρησιμοποιούν (εκτός από [κείμενο](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%BA%CE%B5%CE%AF%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF), [εικόνες](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CE%BD%CE%B1) και [ήχο](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%AE%CF%87%CE%BF%CF%82)) ταινίες video.   
Οι ταινίες αυτές, προβάλλουν 15-30 εικόνες το δευτερόλεπτο και μπορούν να περιλαμβάνουν και [ήχο](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%AE%CF%87%CE%BF%CF%82).Κάποιος χρήστης για να δημιουργήσει ταινίες video, πρέπει να διαθέτει [κάρτα ψηφιοποίησης video](http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%BA%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1+%CF%88%CE%B7%CF%86%CE%B9%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82+video) καθώς  να χρησιμοποιεί το κατάλληλο λογισμικό.

2.ΕΙΚΟΝΑ

# 2.1 ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

Οι εικόνες δεν περιέχουν δομημένες πληροφορίες,συνεπώς δεν είναι αναθεωρήσιμες.Μπορεί να είναι φωτογραφίες από τον πραγματικό κόσμο ή να είναι δημιουργήματα του υπολογιστή.Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για την ψηφιοποίηση εικόνων από τον αληθιμό κόσμο.Οι εικόνες στον υπολογιστή αναπαρίστανται με χαρτογράφημα κουκίδων(bitmaps).Ένα bitmap είναι ένας δυσδιάστατος πίνακας αποτελούμενος από pixels.Το pixel είναι το μικρότερο στοιχείο ανάλυσης μιας εικόνας και το πλάτος είναι η αριθμητική αξία του,για την κωδικοποίηση ενός pixel απαιτείται ένας αριθμός από bits( amplitude depth).Γραφικά ή κείμενο μπορούν να αναπαραστηθούν σε bitmap μορφή,αυτή η τεχνική ονομάζεται παραγωγή synthesized στατικών εικόνων.Κύριο μειονέκτημα του bitmap format είναι το μέγεθος της εικόνας.Ένα μεγάλο μέγεθος δεν είναι μειονέκτημα για την αποθήκευση αλλά προσθέτει καθυστέρηση στην μεταφορά εικόνας μέσω τηλεπικοινωνιακής γραμμής.Εδώ υπεισέρχονται οι τεχνικές συμπίεσης εικόνας οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση μεγέθους της εικόνας σε αναλογία 25/1.Ανάλογα με την μέθοδο συμπίεσης η αποσυμπιεσμένη εικόνα είναι πανομοιότυπη με την αυθεντική είτε έχει υποστεί αλλαγές.

**Παράδειγμα:**

* Μια εικόνα 640 x 480 pixels µε 256 αποχρώσεις του γκρί => 640 x 480 x 1 byte ~= 307 kbytes.
* Η ίδια εικόνα σε πραγµατικό χρώµα (3 bytes per pixel) => 640 x 480 x 3

byte ~= 921 kbytes .

2.1.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Ανάλογα με την σχέση που έχει η αρχική εικόνα με το αποτέλεσμα της αποσυμπίεσης υπάρχουν 2 κατηγορίες μεθόδων συμπίεσης:

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΩΡΙΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ**

1. Δεν μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά της εικόνας κατά την διάρκεια της συμπίεσης.Η εικόνα που προκύπτει από την αποσυμπίεση είναι πανομοιότυπη με την αρχική.
2. Τεχνικές αυτής της μορφής χρησιμοποιούνται για την συμπίεση εικόνων οι οποίες δεν ανέχονται αλλοίωση κατά την διάρκεια της συμπίεσης π.χ υπερηχογραφήματα.

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕ ΑΠΩΛΕΙΕΣ**

1.Αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά της εικόνας κατά την διάρκεια της συμπίεσης.

2.Τέτοιες τεχνικές χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές που αφορούν μετάδοση τηλεοπτικών προγραμμάτων, μεταφορά μέσω διαδικτύου

3.Οι αλλοιώσεις γίνονται με τέτοιον τρόπο ώστε να μην γίνονται αντιληπτές.

Ανάλογα με την μέθοδο που ακολουθείται για την συμπίεση εικόνων:

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ**

1. Είναι τεχνικές χωρίς απώλειες οι οποίες δε λαµβάνουν υπόψη τους τη φύση

των εικόνων στις οποίες εφαρµόζονται. Οι συγκεκριµένες µέθοδοι θεωρούν ότι η εικόνα που συµπιέζεται είναι απλά µία σειρά από δυαδικά ψηφία.

Εκµετάλλευση του πλεονασµού κωδικοποίησης

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΗΓΗΣ**

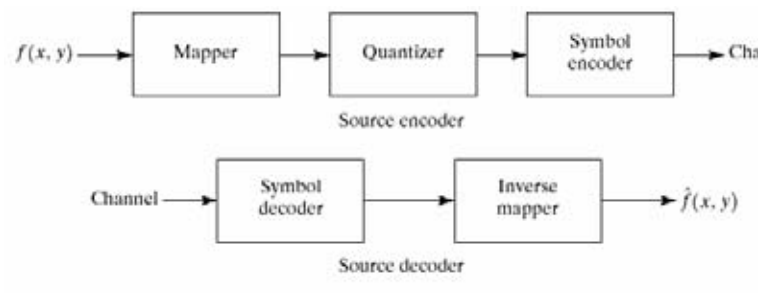
1. Λαµβάνουν υπόψη τους τη φύση της εικόνας που συµπιέζεται. Εκµετάλλευση του πλεονασµού pixel .
2. Πετυχαίνουν µεγαλύτερους βαθµούς συµπίεσης από τις κωδικοποιήσεις εντροπίας αν και ο βαθµός συµπίεσης είναι µεταβλητός και εξαρτάται από τη µορφή της συγκεκριµένης εικόνας.
3. Μπορεί να είναι τεχνικές με ή χωρίς απώλειες.

**ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ**

1. Αν και µερικές τεχνικές ανήκουν σε κάποια από τις παραπάνω δύο κατηγορίες, οι περισσότερες είναι υβριδικές (οι σχετικοί αλγόριθµοι χρησιµοποιούν ένα µίγµα τεχνικών εντροπίας και πηγής).

2.1.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Το βασικό μοντέλο συμπίεσης εικόνων περιγράφεται από το επόμενο σχήμα.



Περιλαμβάνει 3 βασικά στάδια:

**Ταύτιση (Mapping)**:Έχουµε κάποιας µορφής µετασχηµατισµό στις τιµές φωτεινότητας της εικόνας (π.χ. Μετασχηµατισµό στο χώρο της συχνότητας, εύρεση διαφορών ανάµεσα γειτονικά pixel κλπ).

**Κβάντισµός (Quantization)**:Περιορισµός των διακριτών τιµών της µετασχηµατισµένης εικόνες οι οποίες θα αναπαρασταθούν.

**Κωδικοποίηση (Encoder)**:Αναπαράσταση µε δυαδική συµβολοσειρά κάθε κβαντισµένης στάθµης (σύµβολο) .

# 2.2 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

Μία δυαδική εικόνα μπορεί να κωδικοποιηθεί με κατάλληλο αλγόριθμο ώστε να ελαττωθεί η απαιτούμενη ποσότητα πληροφορίας για την αποθήκευση ή την μετάδοσή τηςκαι να διευκολυνθεί η αναγνώριση του περιεχομένου της.

2.2.1 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

2.2.2.1.ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ HUFFMAN

Ο αλγόριθμος Huffman παράγει ένα κώδικα βασισμένο στην πιθανότητα εμφάνισης του κάθε συμβόλου σε ένα κείμενο. Σχεδόν σε όλα τα κείμενα, μερικά σύμβολα εμφανίζονται περισσότερες φορές από ότι άλλα. Προκαθορισμένες πιθανότητες εμφάνισης κάθε συμβόλου χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός πλήρους δυαδικού δέντρου από τη βάση προς τα επάνω (bottom-up). Αυτός ο τρόπος εγγυάται ότι τα σύμβολα που εμφανίζονται λιγότερο θα έχουν μακρύτερες σειρές δυαδικών ψηφίων. Στο δέντρο τα σύμβολα είναι φύλλα (τερματικοί κόμβοι - terminal nodes), οι διακλαδώσεις σημειώνονται με 0 ή 1 και η δυαδική αναπαράσταση της διαδρομής από τη ρίζα (root) μέχρι το σύμβολο είναι η συμπιεσμένη αναπαράστασή του ως σειρά δυαδικών ψηφίων.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ-ΒΗΜΑΤΑ:

1. Γίνεται καταγραφή συμβόλων και των αντίστοιχων πιθανοτήτων.
2. Δημιουργείται ένας κόμβος (node) για κάθε σύμβολο στον οποίο σημειώνεται η αντίστοιχη πιθανότητα.
3. Ακολουθεί εύρεση των δύο μικρότερων κόμβων οι οποίοι δεν έχουν κόμβο-πατέρα (parent node), και στη συνέχεια δημιουργείται ένας νέος διακλαδιζόμενος κόμβος στον οποίο σημειώνεται το άθροισμα των πιθανοτήτων που έχουν οι δύο κόμβοι-παιδιά (child nodes).
4. Επαναλαμβάνεται το 3ο βήμα μέχρι όλοι οι κόμβοι εκτός από τη ρίζα (root) να έχουν κόμβο-πατέρα.
5. Σημειώνεται με 0 και 1 κάθε ζεύγος ακμών. Η διαδρομή από τη ρίζα ως το δεδομένο φύλλο δείχνει τον κώδικα για το σύμβολο στο συγκεκριμένο φύλλο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Ο λόγος συμπίεσης που επιτυγχάνεται με τον κώδικα HUFFMAN κυμαίνεται από 2:1 έως 3:1.Μπορεί να προσβληθεί από θόρυβο στην μετάδοση.Υπάρχουν κώδικες διόρθωσης λαθών που είναι ιγότερο ευαίσθητοι στον θόρυβο,μεγαλώνοθν τον συντελεστή κωδικοποίησης.

2.2.2.2.ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Βασίζεται στη λογική της κωδικοποίησης µιας σειράς από σύµβολα και όχι µεµονωµένων συµβόλων.Όσο περισσότερα σύµβολα οµαδοποιήσουµε τόσο αποτελεσµατικότερη κωδικοποίηση έχουµε αλλά τόσο πολυπλοκότερη γίνεται η υλοποίηση του κωδικοποιητή.

**Κωδικοποίηση όλης της εισόδου με έναν αριθμό**:Το πλήθος bit του αριθμού εξαρτάται από το μήκος της εισόδου .Δεν απαιτείται σταθερό πλήθος bit ανά σύμβολο.Απαιτείται γνώση των πιθανοτήτων εισόδου.Χρησιμοποιείται τερματικό σύμβολο στο τέλος

**Προετοιμασία Αλγορίθμου:**Ταξινόμηση συμβόλων (συνήθως αλφαβητικά).Σε κάθε xi αντιστοιχίζουμε ένα διάστημα [ai, bi).Το διάστημα ορίζεται έτσι ώστε bi-ai= p(xi) Συνεχόμενα διαστήματα από 0 έως 1.

**Μειονεκτήματα Αριθμητικης Κωδικοποίησης :**Απαιτούνται τεχνικές διαχείρισης αριθμών άγνωστου μήκους(Χρήση ειδικών βιβλιοθηκών).Εναλλακτικά,κωδικοποίηση ομάδων σταθερού μήκους(Όσο μικραίνει το μήκος μειώνεται το ποσοστό συμπίεσης).

2.2.2.3.ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ

Οι τεχνικές κωδικοποίησης εντροπίας (Huffman, Αριθµητική και οι παραλλαγές τους) προσπαθούν να µειώσουν τον πλεονασµό κωδικοποίησης.Η συµπίεση µε εκµετάλλευση του πλεονασµού κωδικοποίησης είναι σχετικά µικρή (συνήθως <2). ∆εν υπάρχει εκµετάλλευση των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζουν οι εικόνες (π.χ. Μεγάλες οµοιόµορφες περιοχές).Οι τεχνικές κωδικοποίησης µήκους διαδροµής εκµεταλλεύονται το γεγονός ότι σπάνια η τιµή ενός pixel είναι ανεξάρτητη από τις προηγούµενες της (πλεονασµός pixel).Σε εικόνες µαύρου-άσπρου (binary images) η εξάρτηση της τιµής ενός pixel από προηγούµενες τιµές σηµαίνει πρακτικά ότι έχουµε µεγάλες ακολουθίες από διαδοχικά ‘0’ η διαδοχικά ‘1’.Αντί να κωδικοποιούµε τις ίδιες τις τιµές των pixels µπορούµε να κωδικοποιήσουµε το µήκος των ακολουθιών.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ-ΒΗΜΑΤΑ:

* 1.Υποθέτουμε ότι κάθε εικόνα αρχίζει με λευκό pixel.
* Το πρώτο σύµβολο είναι το µήκος των διαδοχικών λευκών pixels.
* Το δεύτερο σύµβολο είναι το µήκος των διαδοχικών µαύρων pixels που ακολουθούν.
* Το τρίτο σύµβολο είναι το µήκος των διαδοχικών λευκών pixels που

Ακολουθούν.

**……………….**

* Έως ότου φτάσουµε στο τέλος της γραµµής.
* Η διαδικασία επαναλαµβάνεται για τις επόµενες γραµµές

Στην πράξη τα μήκη διαδρομής παρουσιάζουν σημαντικό πλεονασμό κωδικοποίησης.Θεωρούµε τα µήκη διαδροµής ως σύµβολα,στην συνέχεια,εφαρµόζουµε κωδικοποίηση εντροπίας (π.χ. Huffman) στα µήκη διαδρομης.Με συνδυασµό της κωδικοποίησης µήκους διαδροµής και Huffman επιτυγχάνεται συµπίεση 2 ≤ CR ≤3.Ο συνδυασµός της κωδικοποίησης µήκους διαδροµής και Huffman εφαρµόζεται στην αποστολή εγγράφων µε FAX.

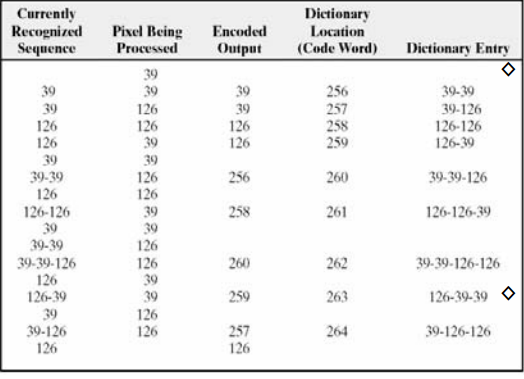
2.2.2.4.ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

Η βασική ιδέα της αντικατάστασηε προτύπων είναι η αναζήτηση των πιο συχνά χρησιμοποιημένων ακολουθιών τιμών pixel και η αντικατάστασή τους από ειδικές κωδικές λέξεις.Η τεχνική αυτή είναι παραλλαγή της κωδικοποίησης μήκους διαδρομήξ.

Προέρχεται από τις τεχνικές κειμένου:Στην αγγλική, τα πιο συχνά χρησιµοποιούµενα ζεύγη χαρακτήρων είναι τα παρακάτω (προσοχή στους χαρακτήρες κενού):

**“E ”, “T ”, “TH”, “ A”, “S ”, “RE”, “IN”, “HE”**

Οι ειδικοί χαρακτήρες που αντικαθιστούν τα παραπάνω ζευγάρια δεν πρέπει να εµφανίζονται πουθενά αλλού στο κείµενο.Ο αλγόριθµος συµπίεσης LZW,εφαρμόζεται σε format εικόνων όπως TIFF,GIF,BMP και βασίζεται στην αντικατάσταση προτύπων.Ο αλγόριθµος LZW για εικόνες δηµιουργεί νέους κώδικες (τιµές µεγαλύτερες από 255 για εικόνες µε τιµές pixel στο διάστηµα [0 255]) για σειρές από pixel µε επαναλαµβανόµενες τιµές.Οι νέες κώδικες λέξεις δεν είναι ίδιες για όλες τις εικόνες.Ο αποκωδικοποιητης πρέπει να είναι σε θέση να αντιλαµβάνεται τις τιµές για τους νέους κώδικές εφαρµόζοντας την ίδια διαδικασία µε τον κωδικοποιητή.



# 2.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

2.3.1 ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η εικόνα είναι πλέον ένα από τα πιο απαραίτητα στοιχεία σχεδόν κάθε εφρμογής,καθώς η ανάγκη για απλά interface εισάγιε την εικόνα.Υπάρχουν πολλά είδη εικόνας καθένα κατάλληλο για ορισμένα είδη εφαρμογών.

Οι **Διτονικές**(bitonal) εικόνες συνιστούν ένα είδος εικόνας.Χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας είνβαι η ύπαρξη 2 χρωμάτων,μαύρο και άσπρο.Οι διτονικές εικόνες βρίσκουν εφαρμογή σε προγράμματα οργάνωσης επιχειρήσεων και οργανισμών,όπου χρειάζεται η ανάγκη αρχειοθέτησης.Οι εικόνες αυτές είναι αποτέλεσμα σάρωσης των εγγράφων και έπειτα αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων.

Οι **εικόνες συνεχόυς τόνου**,ορίζονται στις εικόνες στις οποίες τα γειτονικά στοιχεία δεν διαφέρουν πολύ αναμεταξύ τους.Η κατηγορία αυτή χωρίζεται σε 2 υποκατηγορίες:**Κλίμακας του γκρίζου** και **έγχρωμες**.Οι εικόνες κλίμακας του γκρίζου έχουν παρόμοιες εφαρμογές και ιδιότητες μς τις διτονικές.Οι έγχρωμες εικόνες έχουν ευρεία χρήση καθώς χρησιμοποιούνται σε επαγγελματικές σε εκπαιδευτικές και σε ψυχαγωγικές εφαρμογές.

2.3.2 ΣΥΛΛΗΨΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

Η σύλληψη των εικόνων γίνεται με την χρήση scanner,ο οποίος αποτελείται από μια πηγή φωτός,χώρο για την τοποθέτηση του εγγράφου και έναν ανιχνευτή φωτός.Το αποτέλεσμα που προκύπτει από τον scanner είναι ένας πίνακας εικονοστοιχείων(pixels) του οποίου το μέγεθος εξαρτάται από την εικόνα.

* Για διτονικές εικόνες αρκεί ένα bit για κάθε στοιχείο του πίνακα (ένα pixel είναι είτε άσπρο είτε μαύρο).
* Αν μια εικόνα κλίμακας του γκρίζου έχει n διαβαθμίσεις, το μέγεθος του κάθε στοιχείου θα είναι (2n-1)bits.
* Οι έγχρωμες εικόνες συντίθεται από μια τριάδα βασικών χρωμάτων, άρα απαιτούνται (3\*(2n-1))bits για εικόνα με n χρώματα.

Επιπλέον το μέγεθος του πίνακα εξαρτάται από την πυκνότητα που ορίζεται ο αριθμός των pixels ανά ίντσα.Αυτό το μέγεθος ονομάζεται ανάλυση και μετριέται σε dpi(dots per inch).Η ανάλυση που επιλέγεταισχετίζεται από την μονάδα εξόδου που θα χρησιμοποιηθεί.Τέλος, εκτός από σαρωτές για την σύληψη εικόνων,υψηλής ανάλυσης,χρησιμοποιύνται κάμερες.Άλλος τρόπος σύλληψης είναι από video με χρήση ψηφιοποιητή.

# 2.4 ΠΡΟΤΥΠΑ(JPEG,GIF,JBIG)

**2.4.1ΠΡΟΤΥΠΟ JPEG**

To JPEG ή JFIF είναι ένα πρότυπο απωλεστικής συμπίεσης εικόνων.Δημιουργήθηκε από την ομάδα JOINT PHOTOGRAPHIC EXPERTS GROUP από την οποία πήρε και το όνομα.Λόγω του μικρού μεγέθους αρχείου που μπορεέι να προκύψει με αυτήν την μέθοδο συμπίεσης χρησιμοποιείται καυρίως σε ιστοσελίδες (όπως και το GIF) και σε φωτογραφικές μηχανές.Σε υψηλές αναλύσεις μια εικόνα η οποία δεν έχει συμπιεστεί μπορεί να χρησιμοποιεί έως και 40ΜΒ χώρου ενώ σε μορφή JPEG χρησιμοποιεί περίπου 3MB.Οι επεκτάσεις αρχείων που έχουν περιεχόμενο JPEG είναι .jpg .jpeg .jif .jpe .jfif.

Μπορεί να δώσει διαφορετικό αποτέλεσμα ανάλογα με τις απιτήσεις που έχουμε για την ποιότητα της εικόνας και τον λόγο συμπίεσης:

* 10:1 έως 20:1 – **ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**
* 30:1 έως 50:1 – **ΜΕΤΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**
* 60:1 έως 100:1 –**ΚΑΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**

Η παραπάνω μορφή κωδικοποίησης βασίζεται στο γεγονός ότι , το μάτι είναι λιγότερο ευαίσθητο στις χρωματικές συνιστώσες μιας εικόνες από ότι στην φωτεινότητα.Έχει πεπερασμένη διακριτή ικανότητα σε διαδοχικές αλλαγές της φωτεινότητας.

Γενικά το πρότυπο JPEG πρόκειται για πρότυπο συμπίεσης εικόνων συνεχόυς τόνου,συνδιάζει DCT (Discrete Cosine Transform) διανυσματικό κβαντισμό, έχει περιορισμό για επαναλαμβανόμενους χαρακτήρες και χρησιμοποιεί κωδικοποίηση Huffman

**ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ**

Προετοιµασία εικόνας / µπλοκ (ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ):

Tα διάφορα χρωματικά κανάλια κωδικοποιύνται ως διαφορετικές εικόνες,γίνεται προετοιμασία του μπλοκ,Η εικόνα χωρίζεται σε μπλοκ 8x8 pixels έκαστο.Τα μπλοκ μεταδίδονται με πρώτο το πάνω αριστερά και τελευταίο το κάτω δεξιά.

Ευθύς μετασχηματισμός DCT (ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΤΑΔΙΟ):

Γίνεται εφαρμογή του Ευθύ μετασχηματισμού DCT σε κάθε μπλοκ,πρίν πραγματοποιηθεί ο DCT από κάθε Pixel του μπλοκ αφαιρείται η τιμή 128 έτσι οι τιμές του μπλόκ να θα παίρνυν τιμές στο διάστημα [-128,127]. Ο συντελεστής F(0,0) ονομάζεται DC. Οι υπόλοιποι συντεέστές ονομάζονται AC.

Κβαντισμός (ΤΡΙΤΟ ΣΤΑΔΙΟ):

Το μάτι έχει διαφορετική ευαισθησία και διακριτική ικανότητα όσον αφορά τις χωρικές μεταβολές της φωτεινότητας. Οι πίνακες κβαντισμού αντιπροσωπεύουν την ευαισθησία αυτήν. Όσο μικρός είναι ο αντίστοιχος συντελεστής στον πίνακα κβαντισμού τόσο μεγαλύτερη θεωρείται η διακριτική ικανότητα του ματιού στην συγκεκριμένη συχνότητα

Κωδικοποίηση εντροπίας (ΤΕΤΑΡΤΟ ΣΤΑΔΙΟ):

Διανυσματοποίηση του μπλοκ από κβαντισμένους συντελεστές με zig-zag scanning.Διαφορική κωδικοποίηση των συντελεστών DC γειτονικών block.Huffman coding επί των συμβόλων που προέκυψαν από την διαφορική κωδικοποίηση και την κωδικοποίηση μήκους διαδρομής

Δημιουργία Frame(ΠΕΜΠΤΟ ΣΤΑΔΙΟ):

Προσθήκη ένδειξης αρχής και τέλους πλαισίου.Επικεφαλίδες,Περιεχόμενα εικόνας,Δεδομένα των μπλόκ.

**ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ**

Δημιουργήθηκε για την μετάδοση εικόνων σε πραγματικό χρόνο(streaming).Οι συντελεστές DCT των μπλοκ μεταδίδονται σε πολλαπλά περάσματα της εικόνας αρχίζοντας από τους DC συντελεστές.Με κάθε πέρασμα ο αποκωδικοποιητής μπορεί να παράγει μια υψηλότερης ποιότητας εκδοχή της εικόνας οπότε μια προεδοχή της μπορεί να σταλθεί γρήγορα και να αποφασίσει ο χρήστης που την λαμβάνει αν θέλει να την αφήσει να ολοκληρωθεί και να βελτιωθεί σε ποιότητα.

**ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ**

Η εικόνα αναπαρίσταται ι σεδιαφορετικές αναλύσεις. Έτσι, µια ανάλυση της εικόνας πουθέλουµε να επεξεργαστούµε θα µπορούσε να είναι 256 x 256, µια άλλη 512 x 512 και µια άλλη 1024 x 1024. Η κάθε ανάλυση κωδικοποιείται ως το σύνολο των διαφορών που έχει από την αµέσως χαµηλότερη της ανάλυση και εποµένως δεν έχουµε άσκοπη επανάληψη δεδοµένων που ήδη έχουµε λάβει µε την προηγούμενη εκδοχή της εικόνας.

**ΜΗ-ΑΠΩΛΕΣΤΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ**

Η απώλεια δεδομένων μπορεί να μην είναι αποδεκτή σε αρχεία κειμένου ή ενός προγράμματος, είναι όμως αποδεκτή σε εικόνες και ταινίες. Ο λόγος είναι ότι τα μάτια μας και τα αφτιά μας δεν μπορούν να διακρίνουν πολύ μικρές αλλαγές. Για τέτοιες περιπτώσεις είναι κατάλληλες οι απωλεστικές μεθόδοι συμπίεσης (lossy data compression). Οι μέθοδοι αυτές είναι οικονομικότερες και απαιτούν λιγότερο χρόνο και χώρο όταν πρέπει να σταλούν εκατομμύρια bit εικόνων και βίντεο το δευτερόλεπτο.

∆εν περιλαµβάνει κβαντισµό συντελεστών αλλά µόνο προβλεπτική κωδικοποίηση. Εφαρµόζεται σε κωδικοποίηση ιατρικών εικόνων όπου δεν επιτρέπεται η απώλεια πληροφορίας.

2.4.2 ΠΡΟΤΥΠΟ GIF

Το GIF (Graphics Interchange Format) η αλλιώς «Πρότυπο ανταλλαγής γραφικών» είναι ένα πρότυπο κωδικοποίησης εικόνων και κυρίως γραφικών το οποίο παρουσιάστηκε από την Compuserve το 1987. Έκτοτε έγινε πάρα πολύ δημοφιλή στο διαδίκτυο λόγο της μεγάλης υποστήριξης που είχε, της φορητότητας του ανάμεσα σε διαφορετικά συστήματα και της πολύ καλής αναλογίας συμπίεσης που προσέφερε σε εικόνες γραφικών για τις οποίες σχεδιάστηκε. Το πρότυπο υποστηρίζει μέχρι και 8bits ανά εικονοστοιχείο και έτσι μια εικόνα GIF μπορεί να απεικονίσει μέχρι και 256 διαφορετικούς συνδυασμούς χρωμάτων αποθηκευμένους σε χρωματικό πίνακα. Οι χρώματα του χρωματικού πίνακα είναι συνδυασμοί κόκκινου, πράσινου και μπλε (RGB) 8bit το καθένα με συνολική χρωματική ανάλυση 24bit. Το πρότυπο έχει επίσης τη δυνατότητα αποθήκευσης κινούμενων εικόνων (animations) οι οποίες αποτελούνται από πολλαπλά καρέ-εικόνες αποθηκευμένα στο αρχείο εκ των οποίων η κάθε μια μπορεί να έχει δικό της ξεχωριστό χρωματικό πίνακα. Άλλες δυνατότητες του προτύπου είναι η αποθήκευση συμπλεγμένων (interlaced) εικόνων, η διαφάνεια (transparency) ενός συγκεκριμένου χρώματος, η αποθήκευση και προβολή κειμένου ξεχωριστά από την εικόνα και άλλα. Ο περιορισμός του προτύπου στα 256 χρώματα το καθιστά πλέον ακατάλληλο για έγχρωμες φωτογραφίες ή άλλες εικόνες συνεχούς χρώματος αλλά παραμένει κατάλληλο για γραφικά, λογότυπα και λοιπές εικόνες με περιοχές συμπαγούς χρώματος και επαναλαμβανόμενες όμοιες ακολουθίες εικονοστοιχείων. Οι εικόνες συμπιέζονται με τη χρήση του προτύπου συμπίεσης δεδομένων Lepel-Ziv-Welch (LZW) το οποίο προσφέρει μειωμένο μέγεθος αρχείου με μηδαμινή απώλεια ποιότητας.

Το GIF είναι ένα format που έχει οριστεί και τεκμηριωθεί σωστά, σε ευρεία χρήση, το οποίο διαβάζεται εύκολα και γρήγορα και αποσυμπιέζεται εύκολα. Παρόλα αυτά έχουν παρατηρηθεί και κάποια προβλήματα.

Προβλήματα έχουν παρατηρηθεί όταν εφαρμογές που διαβάζουν μόνο GIF87a αρχεία εικόνας, προσπαθούν να προβάλουν GIF89a αρχεία εικόνας. Παρόλο που το GIF89a format μοιάζει πολύ με τοGIF87a, περιέχει αρκετά πρόσθετα μπλοκ πληροφορίας που δεν ορίζονται στο 87α προσδιορισμό. Γι’ αυτό τον λόγο τα GIF89a αρχεία εικόνων δεν μπορούν να διαβαστούν και να εμφανιστούν σωστά από αυτές τις εφαρμογές. Ο λόγος που πολλά από αυτά τα προγράμματα δεν μπορούν να εμφανίσουν ένα GIF89a αρχείο εικόνας, είναι επειδή δεν αναγνωρίζουν τον αριθμό έκδοσης που δηλώνεται στην επικεφαλίδα κάθεGIF αρχείου, αλλάζοντας όμως αυτόν τον αριθμό από «89a» σε «87a» το πρόγραμμα θα μπορέσει να εμφανίσει τα δεδομένα εικόνας αλλά όχι σωστά.Το GIF είναι ακόμα ικανό να αποθηκεύει πολλαπλές εικόνες ανά αρχείο αλλά το μεγαλύτερο μέρος των GIF αρχείων περιέχουν μόνο μία εικόνα. Άλλωστε λίγες είναι οι εφαρμογές εμφάνισης που υποστηρίζουν την προβολή GIF αρχείων με πολλαπλές εικόνες, σε αντίθεση με τον μεγαλύτερο όγκο των εφαρμογών, οι οποίες συνήθως εμφανίζουν μόνο την πρώτη κατά σειρά εικόνα του GIF αρχείου και τις υπόλοιπες τις αγνοούν.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ &ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΑΡΧΕΙΟΥ

Το GIF αποτελείται από μία σειρά πακέτων δεδομένων, που λέγονται *μπλοκ (block),* μαζί με πρόσθετες πληροφορίες. Λόγω της οργάνωσης τους, τα GIF αρχεία πρέπει να διαβάζονται σαν να ήταν μία συνεχή ροή δεδομένων. Τα διάφορα μπλοκ και υπομπλόκ δεδομένων που ορίζονται από το GIF μπορεί να βρεθούν σχεδόν παντού μέσα στο αρχείο.Υπάρχει ένας αριθμός διαφορετικών κατηγοριών μπλοκ δεδομένων, και καθένα από τα διάφορα οριζόμενα μπλοκ εμπίπτει σε μία από τις κατηγορίες. Τα μπλοκ εκτός από την αποθήκευση πεδίων πληροφορίας μπορούν να περιέχουν υπό-μπλοκ. Κάθε υπομπλόκ δεδομένων ξεκινάει με ένα byte μέτρησης. Η τιμή αυτού του μετρητή μπορεί να κυμαίνεται από 1-225 και δηλώνει τον αριθμό των bytes των δεδομένων στο υπομπλόκ. Τα μπλοκ δεδομένων ακολουθούν αμέσως μετά το byte μέτρησης. Μία συνεχής ομάδα από μπλοκ δεδομένων τερματίζει με ένα byte μηδενικής τιμής, που δηλώνει ότι δεν ακολουθούν άλλα δεδομένα.

**ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΑΡΧΕΙΟΥ:**

Επικεφαλίδα (Header) :H επικεφαλίδα έχει μέγεθος 6 bytes και χρησιμοποιείται μόνο για να δηλώσει ότι το αρχείο είναι ένα GIF αρχείο. Περιέχει δύο μεταβλητές, την μεταβλητή υπογραφή (signature) και έκδοση (version).

Λογικός Περιγραφέας Οθόνης (LOGICAL SCREEN DESCRIPTOR):Ο Logical Screen Descriptor, o οποίος μπορεί να είναι ξεχωριστός ή όχι από την επικεφαλίδα αρχείου, μπορεί και να θεωρηθεί ως μία δεύτερη επικεφαλίδα.Ο Logical Screen Descriptor περιέχει πληροφορία που περιγράφει την οθόνη και πληροφορία για το χρώμα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθεί και να εμφανιστεί ένα GIF αρχείο εικόνας. Τα πεδία του :Screen Height και ScreenWidth δείχνουν την ελάχιστη ανάλυση εικόνας που απαιτείται για να εμφανιστούν τα δεδομένα εικόνας.

Γενικός χρωματικός πίνακας (Global color map**):**Ο λογικός περιγραφέας οθόνης μπορεί να ακολουθείται από έναν προαιρετικό γενικό χρωματικό πίνακα. Αυτός είναι ένας πίνακας, ο οποίος αν υπάρχει σ` ένα GIF αρχείο, αποτελεί το χάρτη χρωμάτων (color map) που χρησιμοποιείται για την χρωματική αποτύπωση της εικόνας. Αν αυτός ο πίνακας δεν υπάρχει στο GIF αρχείο, τότε κάθε εικόνα που αποθηκεύεται στο αρχείο πρέπει να συνοδεύεται από έναν τοπικός χρωματικό πίνακα (local color table) ο οποίος χρησιμοποιείται αντί του γενικού. Ο γενικός χρωματικός πίνακας αποτελείται από μία σειρά στοιχείων των 3 bytes το καθένα, τα οποία συνθέτουν τα στοιχεία του πίνακα χρωμάτων. Κάθε στοιχείο του γενικού χρωματικού πίνακα περιέχει βασικές χρωματικές τιμές για το κόκκινο, πράσινο και μπλε του κάθε στοιχείου του χρωματικού πίνακα τιμή κυμαίνεται από 0 έως 255.

Τοπικός περιγραφέας εικόνας (local image descriptor):O τοπικός περιγραφέας εικόνας εμφανίζεται πριν από τα δεδομένα εικόνας και περιέχει πληροφορίες που αφορούν την εικόνα μετά από την οποία ακολουθούν τα δεδομένα εικόνας. Τέτοιες πληροφορίες είναι : η θέση της εικόνας στην οθόνη, το μέγεθος της εικόνας, η ύπαρξη ή μη ενός τοπικού χρωματικού πίνακα ( αν δεν υπάρχει τοπικός χρωματικός πίνακας χρησιμοποιείται ο γενικός) κ. α.

Δεδομένα εικόνας:Τα GIF δεδομένα είναι αποκλειστικά δεδομένα τύπου raster. Τα δεδομένα εικόνας που βρίσκονται σε κάθε GIF αρχείο συμπιέζονται πάντα χρησιμοποιώντας το LZW (Lepel-Ziv-Welch ) σχήμα κωδικοποίησης. Ο ίδιος αλγόριθμος συμπίεσης, ο LZW χρησιμοποιείται και από τους περισσότερους συμπιεστές (archivers) αρχείων. Άρα η συμπίεση ενός GIF αρχείου είναι μία παραπανίσια λειτουργία, η οποία σπάνια δίνει μικρότερα αρχεία. Φυσιολογικά όταν LZW - κωδικοποιημένα δεδομένα εικόνας αποθηκεύονται σε ένα γραφικό πρότυπο αρχείων, τακτοποιούνται ως μία συνεχή ροή δεδομένων που διαβάζεται από την αρχή ως το τέλος. Το πρότυπο GIF ωστόσο, αποθηκεύονται τα κωδικοποιημένα δεδομένα εικόνας σαν μία σειρά από υπό-μπλοκ δεδομένων. Επειδή τα GIF αρχεία δεν περιέχουν μία συνεχή ροή από LZW - κωδικοποιημένα δεδομένα, κάθε υπό-μπλοκ πρέπει να διαβάζεται και να στέλνονται τα δεδομένα σε έναν LZW κωδικοποιητή.

Τα περισσότερα υπό-μπλοκ που αποθηκεύουν δεδομένα εικόνας έχουν μήκος 255 bytes, άρα λοιπόν και το μέγεθος της προσωρινής μνήμης (buffer) πρέπει να είναι 255 bytes. Ακόμα, η LZW διαδικασία κωδικοποίησης δεν κρατάει τα ίχνη κάθε γραμμής σάρωσης (από που ξεκινάει και πού τελειώνει κάθε γραμμή). Έτσι είναι πιθανόν μία γραμμή σάρωσης να τελειώνει και μία άλλη να ξεκινάει από τα μέσα του υπό-μπλοκ δεδομένων εικόνας. Κάθε εικονοστοιχείο σε μία κωδικοποιημένη γραμμή σάρωσης έχει πάντα μέγεθος ενός byte και περιέχει έναν δείκτη είτε σε γενικό ή τοπικό χρωματικό πίνακα. Τα GIF δεδομένα εικόνας αποθηκεύονται πάντα σε γραμμές σάρωσης και σε pixel. Οι γραμμές σάρωσης που συνθέτουν τα GIF δεδομένα εικόνας, φυσιολογικά αποθηκεύονται σε συνεχή σειρά, αρχίζοντας με την πρώτη γραμμή και φτάνοντας μέχρι και την τελευταία. Το πρότυπο GIF όμως επίσης υποστηρίζει έναν εναλλακτικό τρόπο για την αποθήκευση των γραμμών σε μία συμπλεγμένη (interlaced) σειρά. Οι συμπλεγμένες εικόνες αποθηκεύονται ως εναλλακτικές γραμμές των raster δεδομένων. Σε μια μη συμπλεγμένη εικόνα, οι γραμμές των raster δεδομένων αποθηκεύονται ξεκινώντας με την πρώτη γραμμή και συνεχίζοντας σειριακά ως την τελευταία.

Σε μια συμπλεγμένη εικόνα όμως οι γραμμές αποθηκεύονται σε μη φυσιολογική σειρά. Όλες οι άρτιες γραμμές αποθηκεύονται πρώτα και όλες οι περιττές αποθηκεύονται τελευταίες. Κάθε πέρασμα επίσης κωδικοποιεί περισσότερες γραμμές σε σχέση με το προηγούμενο πέρασμα. Το GIF χρησιμοποιεί ένα σχήμα τεσσάρων περασμάτων σύμπλεξης. Το πρώτο πέρασμα αρχίζει με την γραμμή 0 και διαβάζει κάθε όγδοη γραμμή των raster δεδομένων. Το δεύτερο πέρασμα ξεκινάει με την τέταρτη γραμμή και διαβάζει κάθε όγδοη γραμμή δεδομένων. Το τρίτο πέρασμα ξεκινάει απ’ την δεύτερη γραμμή και διαβάζει κάθε τέταρτη γραμμή. Το τελευταίο πέρασμα ξεκινάει απ` την πρώτη γραμμή και διαβάζει κάθε δεύτερη γραμμή.

Χρησιμοποιώντας αυτό το σχήμα, όλες οι γραμμές των raster δεδομένων διαβάζονται και αποθηκεύονται. Η συμπλεγμένη διάταξη παρουσιάζει ένα πρόβλημα κατά την μετατροπή μιας GIF εικόνας από ένα πρότυπο στο άλλο. Ένας πίνακας γραμμών - σάρωσης πρέπει να δημιουργηθεί για να καταγραφούν οι γραμμές σάρωσης με την σωστή τους σειρά.

**LZW ΚΩΔΙΚΟΙΠΟΙΗΣΗ**

Πολλά αρχεία, ιδιαίτερα αρχεία χαρακτήρων, έχουν συμβολοσειρές που επαναλαμβάνονται συχνά, για παράδειγμα το άρθρο «τον». Για την αναπαράσταση της λέξης αυτής με χρήση του κώδικα ASCII χρειάζονται 5 bytes, αν συμπεριλάβουμε τα κενά πριν και μετά τη λέξη. Αν αντιστοιχίσουμε έναν αριθμό σε ολόκληρη τη λέξη (π.χ. το 256 που έχει 2 bytes μήκος), τότε με 2 bytes αντικαθιστούμε παντού τα 5 bytes του άρθρου «τον».   
Αυτή είναι η προσέγγιση που ακολουθείται στον αλγόριθμο LZW, ο οποίος παρουσιάστηκε από τους J. Ziv και A. Lempel το 1977, και τροποποιήθηκε από τον T. Welch το 1984.   
  
 Ο αλγόριθμος ξεκινά φτιάχνοντας ένα λεξικό όλων των ακολουθιών χαρακτήρων (συμβολοσειρών) που εμφανίζονται στο υπό συμπίεση αρχείο. Στο λεξικό αυτό, που ονομάζεται και πίνακας αναφορών, αποθηκεύεται για κάθε συμβολοσειρά ο αριθμός των εμφανίσεων της και δίπλα ένας μοναδικός κωδικός που αντιστοιχεί σε αυτή. Στη φάση της συμπίεσης αντικαθιστούμε κάθε συμβολοσειρά με τον κωδικό της, ο οποίος έχει πολύ μικρότερο μέγεθος από αυτή.

Επιπλέον, στο τέλος προσθέτουμε και το λεξικό, ώστε να μπορεί να γίνει η αποσυμπίεση. Για την αποσυμπίεση γίνεται κατ’ αρχήν ανάγνωση του λεξικού και αντικατάσταση των κωδικών με τις αντίστοιχες αρχικές συμβολοσειρές. Ο αλγόριθμος LZW χρησιμοποιείται με επιτυχία για αρχεία με μεγάλη κανονικότητα και συχνές επαναλήψεις μεγάλων συμβολοσειρών. Τα αρχεία τύπου «zip» δημιουργούνται με συμπίεση βασισμένη στον αλγόριθμο LZW.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ-ΒΗΜΑΤΑ:

1. Αρχικοποίηση λεξικού ώστε να περιέχει μια εγγραφή για κάθε δυνατό byte 0-255

2. Διάβασμα του επόμενου byte από την είσοδο

3. Αν είναι το byte τερματισμού τότε πάμε στο βήμα 6

4. Αν η πρόσθεση του byte στην κωδικοποιημένη ακολουθία παράγει λέξη που βρίσκεται στο λεξικό κάνουμε πρόσθεση του byte στην ακολουθία και επιστρέφουμε στο βήμα 2

5. Διαφορετικά προσθέτουμε μια νέα καταχώρηση στο λεξικό και επιστρέφουμε τον κωδικό της στην έξοδο. Θέτουμε την κωδικοποιημένη ακολουθία ίση με το προηγούμενο byte που διαβάσαμε και επιστρέφουμε στο βήμα 2

6. Γράφουμε στην έξοδο τον κωδικό για την τρέχουσα ακολουθία και κάνουμε έξοδο

.

2.4.3 ΠΡΟΤΥΠΟ JBIG2

**JBIG2** είναι συμπίεση εικόνας πρότυπα για [σε δύο επίπεδα εικόνες](http://wikipedia.qwika.com/en2el/Binary_images), αναπτυγμένος από Κοινή σε δύο επίπεδα ομάδα εμπειρογνωμόνων εικόνας. Είναι κατάλληλο και για τους δύο χωρίς απώλειες και με απώλειες συμπίεση. Σύμφωνα με ένα δελτίο τύπου από την ομάδα, στο χωρίς απώλειες τρόπο του JBIG2 παράγει χαρακτηριστικά τα αρχεία από 3 έως 5 φορές μικρότερο από [Ομάδα 4 fax](http://wikipedia.qwika.com/en2el/Group_4_(fax)) και από 2 έως 4 φορές μικρότερο από JBIG, τα προηγούμενα σε δύο επίπεδα πρότυπα συμπίεσης που απελευθερώνονται από την ομάδα. JBIG2 έχει δημοσιευθεί το 2000 ως διεθνής τυποποιημένη ITU T.88, και το 2001 ως ISO/IEC 14492.

` Ιδανικά, ένας κωδικοποιητής JBIG2 τέμνει τη σελίδα εισαγωγής στις περιοχές του κειμένου, περιοχές ημίτονος εικόνες, και περιοχές άλλων στοιχείων. Οι περιοχές που δεν είναι ούτε κείμενο ούτε ημίτονοι συμπιέζονται χαρακτηριστικά χρησιμοποιώντας έναν πλαίσιο-εξαρτώμενο αριθμητική κωδικοποίηση αλγόριθμος αποκαλούμενος κωδικοποιητή MQ. Οι κειμενικές περιοχές συμπιέζονται ως εξής: τα εικονοκύτταρα πρώτου πλάνου στις περιοχές ομαδοποιούνται στα σύμβολα.

Ένα λεξικό των συμβόλων δημιουργείται έπειτα και κωδικοποιείται, χαρακτηριστικά επίσης χρησιμοποιώντας την πλαίσιο-εξαρτώμενη αριθμητική κωδικοποίηση, και οι περιοχές κωδικοποιούνται με την περιγραφή ποιου σύμβολα εμφανίζονται πού. Χαρακτηριστικά, ένα σύμβολο αντιστοιχεί σε έναν χαρακτήρα του κειμένου, αλλά αυτό δεν απαιτείται με τη μέθοδο συμπίεσης. Για τη με απώλειες συμπίεση η διαφορά μεταξύ των παρόμοιων συμβόλων (ε.g., οι ελαφρώς διαφορετικές εντυπώσεις της ίδιας επιστολής) μπορούν να παραμεληθούν για τη χωρίς απώλειες συμπίεση, αυτή η διαφορά λαμβάνεται υπόψη με τη συμπίεση ενός παρόμοιου συμβόλου χρησιμοποιώντας άλλο ως πρότυπο.

Οι εικόνες μπορούν να συμπιεστούν με την αναδημιουργία της εικόνας grayscale που χρησιμοποιείται για να παραγάγει τον ημίτονο και έπειτα την αποστολή αυτής της εικόνας μαζί με ένα λεξικό των ημίτοών σχεδίων. Μια επισκόπηση JBIG2 μπορεί να βρεθεί μέσα . Συνολικά, ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται από JBIG2 για να συμπιέσει το κείμενο είναι πολύ παρόμοιος με [JB2](http://wikipedia.qwika.com/en2el/JB2) σχέδιο συμπίεσης που χρησιμοποιείται DjVu σχήμα αρχείων για την κωδικοποίηση των δυαδικών εικόνων.

# 2.5 ADVANCED ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.5.1 TIFF format

Το TIFF είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο format εικόνων.Η αναπαράσταση κάθε pixel γίνεται με 24 bits.Η κωδικοποίηση σε TIFF δίνει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης διαφόρων αλγορίθμων συμπίεσης προσφέροντας επιλογή ανάλογα με το είδος εικόνας.Πριν από την εφαρμογή του αλγορίθμου LZW Οι εικόνες έχουν υποστεί αρχικά μια γραμμική διαδικασία οριζόντιας πρόβλεψης ενώ μεγαλύτερη συμπίεση επιτυγχάνεται εάν μηδενίσουμε το LSB.Χωρίς μηδενισμό του LSB για εικόνα 24 bpp η συμπίεση είναι χαμηλή(1.1:1 έως 1.5:1) ενώ με μηδενισμό ο συντελεστής συμπίεσης αυξάνεται σε 1.8:1.Για έγχρωμες εικόνες με παλέτα ο μηδενισμός του LSB έχει ως αποτέλεσμα συντελεστή συμπίεσης μέχρι και 10:1.

2.5.2 PNG(Portable Network Graphics)

Η μορφοποίηση PNG είναι μια ιδέα σχεετικά πρόσφατη και αποτελεί μια βελτίωση της μορφοποίησης GIF.Πιο συγκεκριμένα ένα αρχείο PNG μπορεί να περιέχει όλα τα χρώματα της αρχικής εικόνας και δεν περιορίζεται σε μια συγκεκριμένη παλέτα.Για την ταχύτερη εμφάνιση μιας εικόνας κατά την μετάδοση , η μέθοδος ADAM 7 για το interlacing χωρίζει την εικόνα σε 7 τμήματα και στις 2 διαστάσεις της εικόνας,και τα κωδικοποιεί προοδευτικά ,δίνοντας αρκετά πιο ομαλή εμφάνιση στο τελικό αποτέλεσμα.Άλλες διαφορές ανάμεσα στις 2 μορφοποιήσεις είναι ότι διατίθενται επτά διαφορετικές μεθόδους κωδικοποίησης της εικόνας, χωρίς να υπάρχουν όμως συγκεκριμένοι κανόνες ή πλεονεκτήματα στη χρήση τους,αλλά και ότι διατηρείται ανέπαφη η πληροφορία των alpha channels.

2.5.3 JBIG2

Το πρότυπο JIBG2 χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση ασπρόμαυρων εικόνων,μιλώντας για ασπρόμαυρες εικόνες εννοούμε για τυπωμένες ψηφιακές σελίδες στις οποίες κάθε εικονοκύτταρο μπορεί να πάρει ένα απότα 2 διαθέσιμα χρώματα(άσπρο ή μαύρο).Το JBIG2 υποστηρίζει την κωδικοποίηση και συμπίεση εικόνων χωρίε απώλειες καθώς και την μετατροπή εικόνων με απώλειες .3 είναι οι βασικόι σχεδιαστικοί στόχοι του προτύπου αυτού:

Να επιτρέψει καλυτερη απόδοση σε συμπίεση χωρίε απώλειες από τα υπα΄ρχοντα πρότυπα και να επιτρέψει κωδικοποίηση με απώλειες σε μεγαλύτερα ποσοστά συμπίεσης από τα ποσοστά συμπίεσης των προηγούμενων προτύπων,όμως,σε εφαρμογές χωρίς απώλειες.Να επιτρέψει την συμπίεσημε απώλειες ,χωρίς εμφανή παραμόρφωση της εικόνας.

Επιπροσθέτως, το JBIG2 θα επιτρέπει προοδευτική κωδικοποίηση με βάση την ποιότητα της εικόνας ,μέσω σταδίων βελτιστοποίησης.Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία θα κινείται από χαμηλότερη σε υψηλότερη ποιότητα,δηλαδή κατά την ανακατασκευή της αρχικής εικόνας,θα έχουμε προσθήκη λεπτομερειών με το πέρασμα του χρόνου.Επιπλέον το πρότυπο αυτό θα υποστηρίζει προοδευτική κωδικοποίηση με βάση τπ περιεχόμενο της εικόνας,οπότε ο αλγόριθμος του στανταρντ θα προσθέτει σταδιακά χαρακτήρες.

Το πρότυπο αυτό χρησιμοποιείται σε :

**Εφαρμογές τηλεομοιοτυπίας**,όπου απαιτείται το ακριβές αντίγραφο μιας εικόνας ή και κειμένου.Απαιτείται μεγάληταχύτητα κωδικοποίησης και χαμηλή πολυπλοκότητα του συστήματος αφού το ενδιαφέρον μας κατευθύνεται στο χαμηλό κόστος και στην υψηλή ταχύτητα του συστήματος,έστω και αν αυτό αποβεί εις βάρος της συμπίεσης.

**Εφαρμογές ασύρματης αποστολής/λήψης δεδομένων** όπου απαιτείται η μέγιστη εκμετάλευση του διαθέσιμου ας΄υρματου κανλιού.Για τον σκοπό αυτό ,απαιτείται η αφαρμογή αλγορίθμου του JBIG2 που θα πετύχει το μέγιστο βαθμό συμπίεσης ώστε το μέγεθος του αποστελλόμενου αρχείου/πακέτου και ο συνολικόα χρόνος αποστολής να είναι ελάχιστοι.

2.5.4 JPEG2000

Πρόκειται για τον διαδοχο του JPEG η διαφορά τους έγκειται στο ότι το νέο αυτό πρότυπο παρέχει συμπίεση με καθόλου ή πολύ μικρή απώλεια πληροφορίας,με αποτέλεσμα η ποιότητα της εικόνας να μην υποβαθμίζεται ,αλλά να προσεγγίζει την ποιότητα της εικόνας χωρις συμπίεση.Επίσης, η κατά στρώματα δομή που υποστηρίζει το JPEG2000 μπορεί να εξαλείψει για αποθήκευση πολλών αρχείων διαφορετικής ανάλυσης της ίδιας εικόνας.Είναι ιδανικό για την προβολή στο Διαδίκτυο μεγάλων σε όγκο και σύνθετων εικόνων,ωστόσο απαιτείται από τους χρήστες να εγκαταστήσουν τα αντίστοιχα plug-ins.

3.ΗΧΟΣ

# ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΗΧΟΥ

3.1.1 ΣΤΑΔΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

Ο συνδιασμός των υπολογιστών και της ψηφιακής τεχνολογίας κατά την διάρκεια του 90 επέτεινε στην κυριολεξία όλους τους φραγμούς που επί δεκαετίες υπήρχαν στον χώρο της μουσικής.

Ο ήχος είναι μια διακύμανση πιέσεων και το μικρόφωνο αποτελεί το όργανο που μετατρέπει ένα ηχητικό σήμα σε διακύμανση ηλεκτρονικής τάσης(αναλογικό ηλεκτρονικό σήμα).Απαραίτητη προυπόθεση για την επεξεργασία του ήχου είναι η ψηφιοποίηση του,(αναλογικο->ψηφιακό σήμα) με την χρήση μετατροπέων όπως ADC(ANALOG-TO-DIGITAL-CONVERTERS) και DAC(DIGITAL-TO-ANALOG-CONVERTERS) και αντίστροφα.Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει 3 βασικές λειτουργίες την δειγματοληψία του αρχικού σήματος τον κβαντισμό των τιμών του σήματος που προκύπτουν από την δειγματοληψία και τέος την κωδικοποίηση.

Κατά την δειγματοληψία παίρνονται δείγματα του πλάτους του αναλογικού σήματος σε τακτά χρονικά διαστήματα,με αποτέλεσμα να δημιουργείται στιγμιότυπο του σήματος της συγκεκριμένης τιμής,σύνολο του οποίου τα δείγματα διαμορφώνουν το το ψηψφιοποιημένο σήμα.Αντίθετα στον κβαντισμό οι διαδοχικές τιμές του πλάτους του σήματος διακριτού χρόνου μετατρέπεται σε διακριτές τιμές.Το αναλογικό σήμα μετατρέπεται σε ψηφιακό με την χρήση υποσυστημάτων εφαρμογής (ANALOG-TO-DIGITAL-CONVERTERS) και το αντίστροφο υλοποιείται με την χρήση μετατροπών (DIGITAL-TO-ANALOG-CONVERTERS) όπου οι κβαντισμένες τιμές μετατρέπονται σε αναλογικές.Σε τέτοια συστήματα η οι διαδικασίες κβαντισμόυ και δειγματολειψίας πραγματοποιούνται ταυτόχρονα,ενώ η υλοποίηση των μετατροπέων και στις 2 φάσεις,παρουσιάζουν προβλήματα,ενώ για την σταθερλη μετατροπή καλό θα είναι να ικανοποιούνται συγκεκριμένες συνθήκες δειγματοληψίας και κβαντισμού

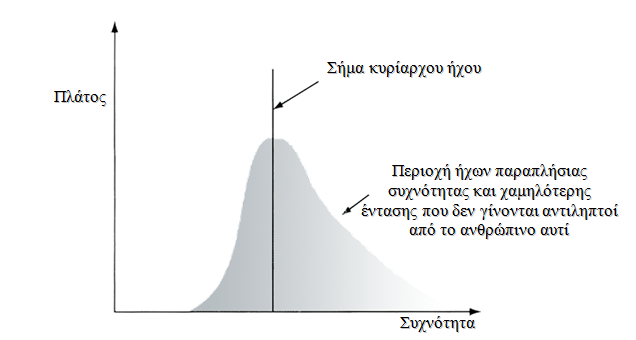
3.1.2 ΑΠΩΛΕΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗ-ΑΠΩΛΕΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Με δεδομένη την αυξανόμενη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας η οποία πλέον αντικατέστησε,σχεδόν, την αναλογική τεχνολογία στις τηλεπικοινωνίες,την ηχογράφηση και αναπαραγωγή μουσικής αλλά και σε άλλους τομείς έχει αρχίσει παράλληλα να γίνεται έρευνα προς την κάθε κατεύθηνση της συμπίεσης της ηχητικης ψηφιακής πληροφορίας.Παρατηρείται ότι κατά την διάρκεια της ψηφιοποίησης ηχητικών δεδομένων,παράγονται αρχεία μεγάλων μεγεθών τα οποία είανι δύσκολο να μεταφερθούν ή να υποστούν επεξεργασία αφού προυποθέτουν πολύ χρόνο,μεγάλοους αποθηκευτικούς χώρους και πολύ μνήμη.

Το τεχνικό αυτό πρόβλημα έρχοντια να το λύσουν τεχνικές συμπίεσης που αφορούν την μείωση του όγκου της πληροφορίας και της ροής των δεδομένων και διακρίνονται σε 2 κατηγορίες,τις μη-απωλεστικές και τις απωλεστικές.Οι μη-απωλεστικές έχουν το χαρακτηριστικό ότι η διαδικασία συμπίεσης δεν αλλοιώνει καθόλου την πληροφορία,δηλαδή μετά την αποσυμπίεση το ηχητικό ψηφιακό σήμα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.Συνήθως οι μη-απωλεστικές μέθοδοι εφαρμόζοντια σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένα περιθώριο απωλειών.Αντίθετα οι απωλεστικές τεχνικές αλλοιώνουν τα δεδομένα,απορρίπτοντας τα μέρη εκείναπου δεν είναι χρήσιμα με βάση καάποι συγκεκριμένο κριτήριο.Είναι φανερό ότι σε τέτοιες περιπτώσεις το σημασιολογικό περιεχόμενο ουσιαστικά δεν μεταβάλλεται αλλά υπεισέρχεται η έννοια της μείωσης της ποιότητας του ηχητικού σήματος καθώς οι απωλεστικές τεχνικές είναι περισσότεροι αποτελεσματικές επιτυγχάνοντας συμπίεση ποπυ φτάνει το 24:1 με καλή ποιότητα ενώ οι μη-απωλεστικές σπανίως ξεπερνούν το 4:1.Συμπερασματικά στις σύγχρονες μεθόδους συμπίεσης εφαρμόζονται διάφορα ψυχοακουστικά μοντέλα αντίληψης βάση των οποίων απορρίπτονται οι ήχοι που έτσι και αλλίως δεν μπορούνα να γίνουν αντιληπτοί από το ανθρώπινο αυτί.

3.1.3 ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

Οι σημαντικότερπι μέθοδοι συμπίεσης ψηφιακών ηχητικών αρχείων στηρίζονται στο φαινόμενο της ηχητικής σκίασης που αποσκοπεί στην ακουστικότητα των ήχων.Συγκεκριμένα όταν υπάρχει ένας ήχος συγκεκριμένης συχνότητας και έντασης,άλλοι ήχοι σε κοντινές συχνότητες δεν γίνονται αντιληπτοί από το ανθρώπινο αυτί .Παράλληλα κατά την συμπίεση των ψηφιακών ηχητικών σημάτων απορρίπτονται συχνοτητες που δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές μέσα σε καθορισμένο διάστημα συχνοτήτων.Βεβαίως χάνονταιορισμένες ηχητικές πληροφορίες παρολαυτά η ποιότητα του ήχου παραμένει σε υψηλά επίπεδα.

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ

(*πηγή:ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΧΟΥ,ΦΛΩΡΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ* )

Το φαινόμενο της ηχητικής σκίασης,είναι άμεσα συνδεδεμένο τόσο με το πρότυπο AC-3 Dolby Digital όσο και με το MPEG των οποίων οι διαφορές τους στρηρίζονται στο τρόπο υλοποίησης τους.Και τα 2 αυτά πρότυπα συμπίεσης ηχητικών δεδομένψν δυλεύουν χωρίζοντας το φάσμα των ακουστικών συχνοτήτων σε υπομπάντες χρησιμοποιόντας περίπλοκους αλγορίθμους και ψυχοακουστικά μέσα για να απορίψουν τις μη ακουστικές συχνοτητες.Τέλος ,όλες οι διαδικασίες συμπίεσης και αποσυμπίεσης υλοποιούνται μέσω κατάλληλων προγραμμάτων όπου ο ρυθμός μετάδοσης των ψηφιακών δεδομένων είναι πο΄λυ σηματικός καθορίζοντας την ποιότητα του ήχου καθώς εξαρτάται τόσο από την συχνότητα δειγματοληψίας όσο και από το μέγεθος του δείγματος.

# 3.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΗΧΟΥ

3.2.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΗΧΟΥ

Στα δίκτυα πολυμέσων ένα πολύ σημαντικό θέμα που πρέπει να αντιμετοπιστεί από την αρχή για την παρραγωγή αποδεκτών αποτεέσμάτων αφορά την συνεχή μετάδοση ήχου καθώς δεν είναι ανεκτές οι διακοπές στην μετάδοση.Είτε ο ήχος μεταδίδεται σε πραγματικό χρόνο είτε όχι απαιτείται συνεχής μετάδοση καθώς η διακοπή γίνεται αντιληπτή στο ανθρώπινο αυτί. Ήχος που περιέχει ομιλία καλής ποιότητας απαιτεί υψηλή χωρητικότητα εύρους ζώνης .Αυτό σημαίνει ότι γραμμές switched-56 ή basic-rate ISDN είναι κατάλληλες για τέτοιες μεταδόσεις.Ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις υπάρχουν προβλήματα,αφού η μετάδοση του ήχου πρεπει να δεσμέυει τις γραμμές.

Λόγω απρόβλεπτης συμφόρησης στο Διαδίκτυο η οποία μπορεί να οδηγήσει σε υπέρβαση του χρόνου ζωής των πακέτων της ηχητικής πληροφορίας και συνεπώς την απόρριψη τους ,ένα ποσοστό αυτών των πακέτων που μεταδίδονται μπορεί να χαθούν.Απαιτείται λοιπόν από πόλλά συστήματα συνεχού ροής δεδομένων να καλυφθούν οι απώλειες αυτές με τεχνικές όπως η μετάδοση επιπλέον πακέτων,η επαναμετάδοση της χαμένης ηχητικης πληροφορίας ή την αναδημιουργία των δεδομένων που χάθηκαν από τα δεδομένα που παραλήφθηκαν ,χρησιμοποιόντας αλγόριθμους παρεμβολής.

Ο συνολικό όγκος της κυκλοφορίας φωνητικών δεδομένων επισκίαζε μέχρι πρόσφατα αυτή των απλών δεδομένων.Η κυκλοφορία των δεδομένων αυξάνεται πιο γρήγορα και πιο συγκεκριμένα η κυκλοφορία των ηχητικών δεδομένων θα είναι κυρίαρχη στο ISDN για το προσεχές μέλλον,αλλά το video να είναι κυρίαρχο στο B-ISDN.

# MPEG STANDARDS

Το πρότυπο MPEG φτιάχτηκε ως ένα γενικό πρότυπο για κωδικοποίηση και αποθήκευση σε ψηφιακά μέσα αποθήκευσης ήχου σε ρυθμούς γυ΄ρω στα 1.5MB/s.Οι εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν το πρότυπο κυμαίνονται από διαλογικές αφαρμογές πάνω σε CDROM έως μετάδοση τηλεοπτικού σήματος σε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.Με αυτόν τον τρόπο τα χαρακτηριστικά μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής

Το όνομα MPEG έχει επικρατήσει να αναφέρεται και στην οικογένεια των τυποποιήσεων που δημιουργήθηκαν από την ομάδα MPEG και χρησιμοποιούνται για την μετάδοση οπτικών και ηχητικών δεδομένων σε συμπιεσμένη ηχητική μορφή.Στην οικογένεια MPEG εντάσονται τα standards MPEG-1 που αφορά στην συμπίεση ήχου και εικόνας το MPEG-2 για την εφαρμογή στην ψηφιακή τηλεόραση και το MPEG-4 ως standard για την εφαρμογές επικοινωνίας πολυμέσων.Επίσης υπάρχει και στα σχεδιά τους και το MPEG-7 με στόχο την αναπαράσταση περιεχομένου και την αναζήτηση πληροφοριών σε εφαρμογές.Τα MPEG-1,MPEG-2 βρίσκονται ήδη σε εκτεταμένη μορφή ενδιάμεσα υπήρχε και το MPEG-3 αλλά εγκαταλήφθηκε λαο μέρος του προσαρμόστηκε στο MPEG-2.

3.3.1 MPEG-1

Το πρότυπο που έγκειται το ψηφιακό ήχο είναι το MPEG-1 AUDIΟ ώς το πρώτο διεθνές πρότυπο για την ψηφιακή συμπίεση ήχου υψηλής πιστότητας που δεν αποτελεί έναν αλγόριθμο συμπίεσης αλλά μια οικογένεια 3 διαφορετικών τεχνικών κωδικοποίησης και συμπίεσης.Αυτά τα 3 στάδια στηρίζονται στην ίδια αρχή δηλαδή η συμπίεση ολοκληρώνεται με τον συνδιασμό ενός είδος κωδικοποίησης μετασχηματισμού και sub-band division ενώ οι διαφορές του αναδύονται στο τελικό στάδιο κβαντοποίησης.Το πρότυπο αυτό προβλέπει ένα ή δύο ηχητικά κανάλια χρησιμοποιώντας 16 bits για την κωδικοποίση των δειγμάτων ενώ η συχνότητα δειγματοληψίας μπορεί να είναι 32kHz,44kHz,48kHz.

Το πρώτο στάδιο του προτύπου MPEG-1 AUDIO ονομάζεται **MPEG-1 AUDIO LAYER 1** χρησιμοποιήθηκε στο σύστημα συμπίεσης ψηφιακής κασέτας προσφέροντας συμπίεση 4:1.Με αποτέλεσμα η ηχητική ποιότητα να είναι μέτρια ενώ το bandwidth που απαιτείται είανι αυξημένο 192 ή 256 kbps/κανάλι.Το δεύτερο στάδιο του MPEG-1 ονομάζεται ονομάζεται **MPEG-1 AUDIO LAYER 2(MP2)** χρησιμοποιήθηκε στο ψηφιακό ραδιόφωνο όπου ο αλγόριθμος αυτής της κατηγορίας έχει βελτιοθεί για ένα εύρος ζώνης 96 ή 128 kbps/μονοφωνικό κανάλι ,ενώ ως αποτέλεσμα η ποιότητα είναι εφάμμιλη του CD.Αντίθετα το τρίτο στάδιο το **MP3** έχοντας καλύτερη απόδοση από τα παραπάνω παρουσιάζει συμπίεση περίπου 12:1 με ποιότητα που προσεγγίζει αυτήν των CD και ρυθμό μετάδοσης δεδομένων στα 64 kbps.Σήμερα με βάση το MP3 είανι κωδικοποιημένα τα αρχεία ήχου mp3 και τα οποία παρουσιάζονται τόσο για την μεταφορά όσο και για την φόρτωση μέσω διαδικτύου ,την αναπαραγωγή και την ανάκληση στον σκληρό δίσκο.

3.3.2 MPEG-2

Αναπτύχθηκε για εφαρμογές που αφορούν την ψηφική τηλεόραση,η ανάλυση εικόνας ακολουθεί το τηλεοπτικό πρότυπι CCIR-601 δηλαδή 704x480 εικονοστοιχεία και υποστηρίζει εικόνα πλεκτής σάρωσης,ορυθμός μετάδοσης κυμαίνεται από 3-10 Mbits/s

3.3.3 MPEG-3

Τεχνική προσανατολισμένη στην τεχνολογίας της τηλεόρασης υψηλής ευκρίνειας αλλά εγκαταλήφθηκε αφού διαπιστώθηκε ότι το MPEG-2 μπορεί με αλλαγές να το υπερκαλυψει.Μέρος του MPEG-3 λοιπόν ενσωματόθηκε στο MPEG-2.

3.3.4 MPEG-4

Είναι ένα standard για εφαρμογές επικοινωνίας πολυμέσων δηλαδή εφαρμογές όπως video-phone, video-conference, video-email, electronic news κ.α.Η ανάλυση εικόνας είναι 176x144 pixels σε σχετικά χαμηλούς ρυθμούς μετάδοσης που κυμαίνονται ανάμεσα στα 4.8 και 64 Kbits/sec ,κατάλληλα δηλαδή σε δίκτυα με μικρό bandwidth/συνδρομητή.Είναι ακόμα σε ανάπτυξη αυτό το πρότυπο.

3.3.5 MPEG-7

Πρόκειται για ένα πρότυπο με αναπαράσταση περιεχομένου για την αναζήτηση πληροφοριών σε εφαρμογές πολυμέσων.Βρίσκεται ακόμα σε προκαταρκτικά σχέδια.

# ΑΛΛΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

3.4.1WINDOWS MEDIA AUDIO

Η μεταφορά η αποθήκευση και η χρήση ακουστικού υλικού με βάση την μορφή απωλεστικών συμπιεσμένων ηχητικών αρχείων μέσω υπολογιστή ωθεί τον μεγα΄λύτερο κατασκευαστή λειτουργικών συστημάτων να μην μείνει έξω από αυτό το παιχνίδι.Το WMA τπροσφέρει όμοιες δυνατότητες με το MP3 με άριστη ποιότητα τόσο αναπαραγωγής όσο και και μεγαλύτερη συμπίεση.Συγκεκριμένα αποτελεί ένα σύστημα ψηφιακών δεδομένων ήχου ,επιτρέποντας την συμπίεση ψηφιακών δεδομένων ήχου στο 1/20 του αρχικού τους όγκου και την εγγραφή τους σε ένα μόνο δίσκο CD,χρησιοποιείται στα πλαίσια του εργου των δισκογραφικων εταιρειών.

3.4.2MP3 PRO

Αποτελεί μια πιο βελτιωμένη έκδοση του MP3 παρουσιάστηκε το 2001 από την Coding Technologies.Προσφέρειόμοια ποιότητα στο μισό μέγεθος των αρχείων

3.4.3MP3 SURROUND

Πρόκειται για μια πολυκαναλική έκδοση του MP3,επιτρέπει την μίξη σημάτων ήχου από πολλά κανάλια σε 2 με στόχο την δημιουργία ενός σήματος συμβατού σε MP3 codec ενώ κωδικοποιεί μια σειρά από παραμέτρους(π.χ χρονικές διαφορές μεταξύ των καναλιών,διαφορές στάθμης μεταξύ των καναλιών και η συσχέτισή τους) που περιγράφουν πλήρως το ηχητικό πεδίο surround.

3.4.4ADVANCE AUDIO CODING

Το πρότυπο ΑCC χρησιμοποιεί το ψυχοακουστικό μοντέλο επικάλυψης όπως και το MP3.Έχει την ικανότητα να αποδίδει υψηλή ποιότητα ήχου σε bit rate 64 Kb/s επιτρέποντας τόσο την κωδικοποίηση 48 καναλιών ήχου και 16 καναλιών χαμηλής συχνότητας για εφέ όσο και την υποστήριξη πολλών γλώσσών ταυτόχρονα.Παράλληλα το ACC διακατέχεται από 3 διαφορετικές όψεις την κύρια όψη ,την χαμηλή πολυπλοκότητα, την κλιμακούμενη συχνότητα δειγματοληψίας.Η κύρια όψη αναφέρεται σε εφαρμογές που η υπολογιστική ισχύς και εφαρμογές δεν είναι περιορισμένη.Η όψη χαμηλής πολυπλοκότητας αναπτύσεται σε εφαρμογές που η ισχύς λαο η μνήμη βρίσκονται σε μεγάλη ζήτηση και η όψη κλιμακούμενης συχνότητας δειγματοληψίας χρησιμοποιείται ώστε οι αποκωδικοποιητές να έχουν ελάχιστες απαιτήσεις σε μνήμη και ισχύ.Το ACC πρότυπο προσφέρει καλυτερη απόδοση από τo MP3.

3.4.5AC3 DOLBY DIGITAL

Ένα από τα πιο διαδεδομένα πρότυπο για τον ψηφιακό πολυκάναλο ήχο είναι το AC3 DOLBY DIGITAL και έχει αρχίσει διεθνως να γίνεται το διεθνές πρότυπο για την συμπιεση ηχητικών δεδομένων.Στο ψηφιακό σύστημα ήχου AC3, ο ήχος κωδικοποιείται σε 6 συνολικά κανάλια.Συγκεκριμένα υπάρχουν: α) 3 κανάλια (αριστερό,κεντρικό,δεξί) που αποσκοπούν στο να φέρουν την βασική ηχητική πληροφορία β) 2 συνοδευτικά κανάλια περιβάλλοντος ήχου και γ) 1 κανάλι για τις υπόλοιπες συχνότητες.Ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους τα 5 πρώτα κανάλια διαχειρίζονται συχνότητες ήχου στο διάστημα 3-20000 Hz ενώ το έκτο συχνότητες από 3-120 Hz .Συμπερασματικά, ο ρυθμός δεδειγματοληψίας είανι 48kHz που χρησιμοποιείται στα CD.ενώ η συμπίεση των ηχητικ,ων δεδομένων ανέρχεται στην αναλογία 10:1.

# 3.5 ADVANCED ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

3.5.1 PCM**(**Pulse Code Moducation**)**

Μία από τις πιο απλές και ευρέως μεθόδους κωδικοποίησης ψηφιακού ήχου είναι η παλμωδική κωδικοποίηση PCM.Στην μέθοδο αυτή κάθε δείγμα αναπαρ΄σιταται με έννα σύνολο παλμών που αντισοιχούν στον δυαδικό κώδικα και στην τιμή του δείγματος με επακόλουθο να αποθηκεύεται ένα προς ένα τα δείγματα σε ψηφιακή μορφή χρησιμοποιώντας γραμμική κωδικοποίησης.Όπως είανι αναμενόμενο, η πιστότητα του σήματος που προκύπτει είανι συνάρτηση του δυαδικού κώδικα,π.χ ένα δυναμικό εύρος 128 τιμών θα έχει ως αποτέλεσμα την απάλειψη ήχων στο ψηφιοποιημένο με ένταση μικρότερη από το 1/128 της έντασης του δυνατότερου ήχου που μπορεί να αναπαρασταθεί από το σήμα.Στο σημείο αυτό ανακύπτει το ερώτημα αν η πιστότητα σε ένταση σε ασθενη ηχητικά σήματα εισάγει πρόβλημα.

3.5.2 Mu-Law PCM και Α-Law PCM

H διαφορά της λογαριθμικής κωδικοποίησης ήχου σε σχέση με την γραμμική έγκειται στο γεγονός ότι κατά την λογαριμική αντιστοίχηση ,αντιστοιχούνται ολοένα και περισσότερες στάθμες σε χαμηλές συχνότητες και λιγότερο στις υψηλές ,ενώ ταυτόχρονα πραγματοποιείται τόσο καλύτερη αναπαράσταση όσο και καλύτερης συμπίεση του σήματος με αυτό της πλαμοκωδικής ,η οποία δεν πραγματοποιεί καμία συμπίεση ούτως ώστε να προκύπτει ένα αρχείο ήχου κωδικοποιημένο χωρίς καμία απώλεια.Πιο συγκεκριμένα ,8bits σε συνδιασμό με λογαριθμική κωδικοποίηση καλύπτει το ίδιο το εύρος τιμών 14bits και παλμοκωδική κωδικοποίηση PCM,επομένως πρόκειται για μια συμπίεση της τάξης του 1,75 προς 1.Κατά συνέπεια στην κατηγορία αυτή της λογαριθμικής κωδικοποίσης ήχου εντάσσονται οι Mu-Law PCM και Α-Law PCM, 2μέθοδοι που έχουν τυποποιηθεί από το ITU-T στο πρότυπο G711,Pulse Code Modulation of noise Frequencies το οποίο και περιγράφει λεπτομερώς τα 2 είδη κωδικοποίσης.Συγκεκριμένα η Mu-Law χρησιμοποιείται σε ISDN δίκτυα της Ιαπωνιας και Β.Αμερικής ενώ η Α-Law σε δίκτυα των υπολοιπων χωρών.

3.5.3 DPCM

Σε σχέση με την PCM κωδικοποίηση ψηφιακού σήματος , η διαφορική παλμοκωδική κωδικοποίηση δεν κωδικοποιεί το κάθε δείγμα ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα αλλά σε συνάρτηση με τα γειτονικά δείγματα,αποθηκευοντας τις διάφορες μεταξύ των διαδοχικών τιμών και όχι τις απόλυτες τιμές των δειγμάτων.Δηλαδή για την χρονική στιγμή t θα κωδικοποιηθεί η τιμή του δειγματος δt-1 την χρονική στιγμή t-1.Η βασική έννοια DPCM που κωδικοποιεί μια διαφορά ,στηρίζεται στο γεγονός ότι τα περισσότερα σήματα πηγής παρουσιάζουν σημαντικό συσχετισμό μεταξύ των διαδοχικών δειγμάτων που κωδικοποιούν ,ούτως ώστε οι τιμές των δειγμάτων να διαμορφωνουν χαμηλό ποσοστό δυαδικών ψηφίων.Για την υλοποίηση της βασικής έννοιας θα πρέπει να προβλεψουμε την τρέχουσα αξία των δειγμάτων η οποία βασίζεται στα προηγούμενα δείγματα καθώς και να κωδικοποιήσουμε την αξία του δείγματος και την προσληφθείσα αξία.

Μια ειδική μορφή της διαφορικής παλμοκωδικής κωδικοποίησης είναι η DM ως απλούστερη DPCM κατά την οποία η διαφορά της προβλεπόμενης και της τρέχουσας τιμής του δείγματος κωδικοποιείται με 1 μόνο bit παίρνοντας τιμές σύμφωνα με την αρχή DM:Η παραγωγή DM είναι 0 αν τοο τρέχον δείγμα έχει μικρότερο εύρος από το προηγούμενο και 1 αν το τρέχον δείγμα έχει εύρος μεγαλύτερο από το αμέσως προηγούμενο ,με επακόλουθο το DM να κωδικοποιεί την κατεύθυνση των διαφόρων τιμών στο εύρος σήματος αντί την αξία της διαφοράς DPCM.Αυτό σημαίνει ότι κάθε δείγμα μπορεί να είανι είτε μεγαλύτερο είτε μικρότερο κατά ένα κβάντο από το προηγούμενο του με αποτέλεσμα ο περιορισμός να οδηγεί σε μεγάλη οικονομία αλλά αν το σήμα αλλα΄ζει γρήγορα θα υπάρχει απώλεια πληροφορίας.

3..5.4 ADPCM

Η διαφορική παλμοκωδική κωδικοποίηση ,αποτελεί μια επέκταση της DPCM μεθόδουκατά την οποία προβλέπεται η τιμή ενός δείγματοςμε βάση την τιμή του γειτονικού δείγματος και αυτί επειδή τα γειτονικά δείγματα πολύ πιθανόν να είναι όμοια αν όχι και ίδια.Συνεπώς η ADPCM κωδικοποίηση ,υπολογίζει την διαφορά μεταξύ της πραγματικής τιμής του δείγματος και της τιμής που είχε προβλεφθεί και κωδικοποιείται με συνεπακόλουθο, η διαφορά της τιμής να είναι σχετικά ελάχιστη (4 bits) απαιτώντας λιγότερα bits.Στο σημείο αυτό ,ένα σημαντικό μειονέκτημα αναδύεται ανάμεσα στις 2 μεθόδους κωδικοποίησης ADPCM και DPCM και αυτό εξαιτίας της εξάρτησης του μεγέθους των διαφορών μεταξύ διαδοχικών δειγμάτων ενός ηχητικού σήματος σε σχέση με την συχνότητα.

Όπως είνα αντιληπτό οι διαφορές μεταξύ διαδοχικών δειγμάτων σε σχέση με ήχουε υψηλών συχνοτήτων είανι σημαντικά μικρότερες από τις αντίστοιχες διαφορές σε ήχους υψηλών συχνοτήτων,με αποτέλεσμα η κωδικοποίηση αυτών των διαφορών να εντάσσεται στο συχνοτικό περιεχόμενο του σήματος της κάθε χρονικής στιγμής ,γεγονός που δεν πραγματοποιείται στις παραπάνω μεθόδους.Αντίθετα οι μέθοδοι κωδικοποίηση υποζώνης κατηγοριοποιούν το ηχητικό σήμα σε 2 η περισσότερες ζώνες συχνοτήτων και συμπιέζουν κάθε μία από αυτές ξεχωριστά με σκοπό μια τέτοια κατηγοριοποίηση να εκμεταλεύεται τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης ακοής που παρουσιάζει την μέγιστη ευαισθησία στο εύρος συχνοτήτων μεταξύ 2700-3200 Ηz με την ευαισθησία να ελαττώνεται όσο απομακρυνόμαστε από την ζώνη αυτή.

3.5.5 LPC(Linear Predictive Coding)

Μια από τις νέες τεχνολογίες κωδικοποίησης ήχου που έχουν συνταχθεί για την ανθρώπινη ομιλία και πραγματοποιούν σημαντικούς βαθμούς συμπίεσης είναι η γραμμική προβλεποόμενη κωδικοποίηση LPC ,με σκοπό ο κωδικοποιητής αυτός να συγκρίνει τα σήμτα φωνής που παραλαμβάνει με βάση ένα αναλυτικό μοντέλο φωνής που έχει αποθηκευμένο .Τα χαρακτηριστικό που ταιριάζουν καλύτερα στο αναλυτικό μοντέλο μεταδίδονται ,ενώ ο αποκωδικοποιητής χρησιμοποιεί τα χαρακτηριστικά αυτά για να ανασυνέται τα φωνητικά σήματα.Παρόλα αυτά ,μειονέκτημα της εντοπίζονται στην αδυναμία της να επξεργαστεί άλλο σήμα εκτός από την ομιλία , η οποία δημιουργήθηκε για την εξυπηρέτηση της μετάδοσης της φωνής στην κινητή τηλεφωνία.

4.VIDEO

# 4.1 ΣΥΜΠΙΕΣΗ VIDEO

4.1.1 ΕΠΙΠΕΔΑ VIDEO

Μια ροή κινούμενης εικόνας(video) περιλαμβάνει 6 επίπεδα :

Στο υψηλότερο επίπεδο,το επίπεδο συχνότητας,γίνεται διαχείρηση ενταμίευσης δεδομένων.Μια ροή δεδομένων θα πρέπει να έχει χαμηλές απιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο.Για τον λόγο αυτό στην έναρξη του επιπέδου ακολουθίας υπάρχουν 2 εγγραφές:η συχνότητα με την οποία έρχονται τα δεδομένα και η ανάγκη που υπάρχει σε αποθηκευτικό χώρο για την αποκωδικοποίηση τους.Ένας επαληθευτής ενταμίευσης χρησιμοποιείται μετά την κβαντοποίηση.

Ο ρυθμός ροής δεδομένων που προκύπτει χρησιμοποιείται για να επαληθε΄υσει την καθυστέρηση που προκαλείται από την αποκωδικοποίηση των δεδομένων.Ο επαληθευτής ενταμίευσης video επιδρά στην διαδικασία κβαντοποίησης αποτελεί ένα είδος βρόγχου ελέγχου.Διαδοχικές ακολουθίες μπορούν να έχουν μεταβλητό ρυθμό δεδομένων.Κατά την αποκωδικοποίηση διαδοχικών ακολουθιών δεν υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ του τέλους μιας ακολουθίας και της αρχής της επόμενης.Η βασικές παράμετροι του αποκωδικοποιητή επανεξετάζονται και εκτελείται διαδικασία επανεκίνησης του αποκωδικοποιητή με κάποιες αρχικές τιμές.

Το επόμενο επίπεδο είναι αυτό των ομάδων εικόνων.Το επίπεδο αυτό αποκαλείται κατ’ελάχιστο ,από ένα I-πλαισο(frame),το οπιοίο αποτελεί και το πρώτο πλαίσιο του video.Τυχαία προσπέλαση σε αυτήν την εικόνα είανι πάντοτε επιτρεπτή.Σε αυτί το επίπεδο είναι δυνατό να ξεχωρίσει κανείς την σειρά των εικόνων σε μια ροή δεδομένων καθώς και την σειρά τους κατά την διαδικασία απεικόνισης.Η πρώτη εικόνα ενός video θα πρέπει να είανι ένα I-πλαίσιο.Για τον λόγο αυτό,ο αποκωδικοποιητής αποκωδικοποιεί και αποθηκεύει πρώτα το πλαίσιο ανφοράς.Κατά την σειρά εμφανίσεωνς μπορεί να προκύψει ένα πλαίσο τύπου B πρίν από ένα πλαίσιο τύπου I.

**ΣΕΙΡΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΛΑΙΣΙΩΝ**

ΤΥΠΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ : Β Β Ι Β Β Ρ Β Β Ρ Β Β Ρ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

**ΣΕΙΡΑ ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΛΑΙΣΙΩΝ**

ΤΥΠΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ: Ι Β Β Ρ Β Β Ρ Β Β Ρ Β Β

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ: 2 0 1 5 3 4 88 6 7 11 9 10

Το επίπεδο εικόνας περιέχει μια ολόκληρη εικόνα.Η χρονική αναφορά καθορίζεται από ένα αριθμό εικόνων.Αξιοσημείοτο είανι ότι υπαρχουν πεδία που καθορίζονται σε αυτό το επίπεδο τα οποία δεν χρησιμοποιούνται άμεσα στο πρότυπο συμπίεσης MPEG καθώς είανι σχεδιασμένα για μελλοντικές επεκτάσεις.

Το επόμενο επίπεδο είναι το επίπεδο φέτας(slice).Κάθε τεμάχιο αποτελείται από έμμνα αριθμό μακροτμημάτων που μπορεί να ποικίλουν από την μια εικόνα στην άλλη.Επιπροσθέτως ,καθορίζεται η DCT κβαντοποίηση κάθε μακροτμήματος.

Το πέμπτο επίπεδο είναι το επίπεδο μακροτεμαχίου(macro block).Περιλαμβάνει το άρθροισμα των χαρακτηριστικών κάθε μακροτεμαχίου,όπως περιγράφεται παραπάνω.

4.1.2 ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΟ VIDEO

Βίντεο το οποίο δνε έχει συμπιεστεί είανι δύσκολο στην μεταχείρηση του,και έτσι μόνο χρησιμοποιείται για εφαρμογές βίντεο υψηλής ποιότητας,όπως ειδικά εφέ και χρωματική διόρθωση της τελευταίας σκηνής της εργασίας.Οι περισσότερες επαγγελματικές εργασίες έχουν ,μια offline,την τελευταία φάση στην οποία χρησιμοποιείται ασυμπίεστο video που ξανασυλλάβαμε σε πλήρης ανάλυση.Το ασυμπίεστο βίντεο χρειάζεται ,οθόνες υψηλών επιδόσεων και μεγάλης χωρητικότητας και υψηλής ταχύτητας σκληρούς δίσκους.

4.1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ VIDEO

Όπως είανι γνωστό το σήμα video ,χρειάζεται ένα μεγάλο σύνολο αποθηκευμένου χώρου και μετάδοσης ,εύρος φάσματος(bandwidth).Για την μείωση του συνόλου πληροφορίας,αρκετές στρατηγικές χρησιμοποιούν την συμπίεση της πληροφορίας χωρίς να επηρεάζεται αρνητικά η ποιότητα της εικόνας.Αρκετέ μέθοδοι είανι lossless,που σημαίνει ότι η πληροφορία χάνεται και δεν μπορεί να ανακτηθεί.

Ορισμένες απλές μέθοδοι της συμπίεσης δεδομένων είναι:

**Μέσος όρος της τιμής αρκετών pixel μαζί**: Αυτό χρειάζεται να συνθέσει τιμές αρκετών γειτονικών pixel και πέρνει το μέσο όρο μαζί,με αποτέλεσμα 1 μόνο μπλοκ το οποίο προσεγγίζει την τιμή αρκετών.

**Χαμένο κανάλι χρώματος πληροφορίας σε συμμετρικές αποστάσεις**: Αυτό αποτελεί έναν ρυθμό δείγματος χρώματος σαν 4:2:2 και 4:1:1.Κάτω από ιδανικές συνθήκες,χάνεται πληροφορία χρώματος που δεν είανι αισθητά θεατή,αλλά ίσως είανι πρόβλημα , αν προσπαθήσουμε να κάνουμε λεπτομερή διόρθωση χρώματος ή color correction ή chroma-keying το οποίο αρχικά χρειάζεται πολύ πληροφορία χρώματος.

4.1.3.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ LOSSLESS

Μία από τις βασικές μεθόδους χρησιμοποίησης πολύ περισσότερων αλγορίθμων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μείωση του συνόλου των μεταδιδόμενων και αποθηεκυμένων δεδομένων εικόνας.Μαθηματικοί αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται για κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση κάθε καρέ video.Οι κωδικοποιήσεις (encode ,decode) πρέπει να εγκατασταθούν σε VTR ή λογισμικό που χρησιμοποιείται για παίξιμο video.Για παράδειγμα το QuickTime υποστηρίζει αρκετές διαφορετικές κωδικοποιήσεις video για εξαγωγή και παίξιμο video.

O απλούστερος αλγόριθμος κωδικοποίησης , καλείται run-length κωδικοποίηση, η οποία απεικονίζει σειρά υπεράριθμων τιμών όπως μια απλή τιμή και πολλαπλάσια.Η κωδικοποίηση run-length είναι lossless,γιατί όλη πληροφορία διατηρείται μετά την κωδικοποίηση.Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για εφαρμογές γραφικών σε υπολογιστή,γιατί υπάρχουν συχνά μεγάλα πεδία ίδιου χρώματος.

Η Lossless συμπίεση δεδομένων χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές.Για παράδειγμα ,χρησιμοποιείται για την .zip μορφή αρχείου και σε Unix στο εργαλείο gzip.Η lossless συμπίεση χρησιμοποιείται όταν είναι σημαντικό η αρχική και αποσυμπιεσμένη μορφή δεδομένων να είναι ίδια.

4.1.3.2 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ LOSSY

Οι περισσότερες κωδικοποιήσεις video είναι απαραίτητα lossy , γιατί είανι συνήθως άσκοπο να αποθηκεύσουμε και να μεταδόσουμε ασυμπίεστα σήματα video.Ακόμα και αν οι περισσότερες κωδικοποιήσεις χάνουν αρκετή πληροφορία σήαμτος video ,ο σκοπός είναι να κάνουμε αυτήν την απώλεια πληροφορίας οτικά ανεπαίσθητη.Όταν η κωδικοποίηση αλγορίθμου αναπτύσσεται ,η τελική επιλογή είναι βασισμένη στην ανθρώπινη όραση και αντίληψη.

Οι τελευταίες τεχνολογίας τηλεόρασεις ,τα DVD χρησιμοποιούν MPEG-2 συμπίεση , η οποία όχι μόνο κωδικοποιεί απλά καρέ αλλα΄κωδδικοποιεί αμέσως πολλαπλά καρέ με απώλεια δεδομένων που είανι ορατή και πλεονάζει στον χρόνο.

Η μέθοδος συμπίεσης lossy χρησιμοποιείται πιο συχνά για την συμπίεση πολυμεσικών δεδομένων ειδικά σε εφαρμογές streaming media και τηλεφωνίας μέσω διαδικτίου.

# 4.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ VIDEO

Όλα τα τηλεοτικά πρότυπα video(video format) κατορθώνουν τον ίδιο ακριβώς στόχο.Αποθηκεύουν μαύρο και άσπρο(χρωματική πληροφορία) ως ηλεκτρικές γραμμές,οι οποίες φτιάχνουν ένα καρέ video(video frame).Ο αριθμός των video καρέ που καταγράφονται το δευτερόλεπτο εξαρτάται από το υποστηριζόμενο τηλεοτικό πρότυπο.

Το video format μπορεί να χαρακτηριστεί από τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Διαστάσεις του καρέ
2. Αναλογία πλευρών(aspect ratio)
3. Συχνότητα καρέ(frame ratio)
4. Μέθοδος ηλεκτρονικής Σάρωσης(scanning method)
5. Μέθοδος χρωματικής εγγραφής(color recording method)
6. Δειγματοληψία χρώματος(color sampling)
7. Βάθος χρώματος(bit depth)
8. Συμπίεση video

Συνεπώς κατά την δίαδοση του video παρατηρείται ότι τα μηνήματα είναι μεγάλα.Οι καθυστερήσεις μπορεί να είναι ή να μην είναι σημαντικές ,η μεταβλητότητα της καθυστέρησης πρεέπει να είναι μικρή έτσι ώστε να έχουμε μια συνεχής ροή δεδομένων και να μην γίνει αντιληπτή στο ανθρώπινο μάτι η απώλεια πληροφορίας.Τέλος η κυκλοφορία δεδομένων μπορεί να είναι είτε ομαλή είτε εκρηκτική.

# 4.3 ΠΡΟΤΥΠΑ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

4.3.1 Η.261

Χρησιμοποιείται κυρίως σε προόντα τηλεδιάσκψης και videotelephony .Η κωδικοποίηση Η.261 ,που ανπτύχθηκε από την ΙΤU-T , ήταν το πρώτο πρακτικό πρότυπο συμπίεσης ψηφικού ήχου.Όλα τα μεταγενέστερα video codec βασίζονται σε αυτή.Αφορά συνδέσεις εικόνας με bandwidth μεταξύ 64KBPS και 2 ΜBPS.Αυτή η τεχνική επίσης αναφέρεται ως px64 όπου p με εύρος από 1 μέχρι 30.Το Η.261 αρχικά σχεδιάστηκε για videoconference μέσω ISDN δικτύου και μετά από το Η.320.

Για αυτό το πρότυπο καταλήγουμε ότι είναι ευρέως διαδεδομένο τόσο σε hardware όσο και σε software.Στοχεύει στο ISDN ,πρακτικά σε οποιαδ΄ποτε ταχύτητα από 64 KBPS μέχρι 2 ΜBPS.Χρησιμοποιείται σε συνδιασμό και με άλλα πρότυπα για έλεγχο επικοινωνιών και διασκέψεων

4.3.2 MPEG-1

Χρησιμοποιείται για VIDEO CD, καθώς επίσης και μερικές φορές για Online video.Εάν η πηγή video είναι καλής ποιότητας και το bit rate είναι αρκετά υψηλό,τότε το VCDμπορεί να είανι καλυτερο από το VHS.Για να έχουμε ένα πλήρως συμβατό VCD αρχείο ,πρέπει να χρησιμοποιηθεί bit rate μεγαλύτερο από 1150 kbits/sec και υψηλότερη ανάλυσγ από 352x288 δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί.Το VCD έχει μεγαλύτερη συμβατότητα από κα΄θε ψηφιακό video/audio σύστημα.Πολύ λίγα DVD players δεν υποστηρίζουν το VCD.Σχεδόνα κάθε υπολογιστής μπορεί να παίξει αυτό το video χρησιμοποιώντας κωδικοποιητή.Η κωδικοποίηση MPEG-1 υποστηρίζει μόνο προοδευτικής σάρωσης video.Tα κύρια χαρακτηριστικά του προτύπου MPEG-1 είναι τα παρακάτω:

1. Στοχεύει τόσο στην ψηφιακή αποθήκευση όσο και στην επικοινωνία.
2. Έχει υψηλό κόστος αλλά και ποιότητα από το Η.261.
3. Απαιτεί μεγαλύτερο ελάχιστο έυρος ζώνης μετάδοσης δεδομένων.
4. Ο αποκωδικοποιητής του μόλις που μπορεί να εφαρμοστεί σε επίπεδο λογισμικού.
5. Στην πραγματικότηα απυθύνεται σε εύρος ζώνης της τάξης των 2Mbps έως 8Mbps.

4.3.3 MPEG-2

Χρησιμοποιείται σε DVD,SVCD , στις περισσότερες ψηφιακές μεταδόσεις και στην καλωδιακή.Όταν χρησιμοποιείται σε πρότυπο DVD ,προσφέρει καλής ποιότητας εικόνα και υποστηρίζει wildscreen.Όταν χρησιμοποιείται για SVCD δεν είναι τόσο καλή η ποιότητα όσο σε DVD αλλά σίγουρα είανι καλύτερη από VCD και οφείλεται στην υψηλότερη ανάλυση και στο επιτρεπόμενο bit rate.Από την άποψη της τεχνικής μελέτης, η πιο σηαμντική βελτίωση στην κωδικοποίηση MPEG-2 σε σχέση με την MPEG-1 ήταν η προσθήκη της υποστήριξης για πεπλεγμένης σάρωσης video (interlaced).Το MPEG-2 υποστηρίζει format video για ευρύ φάσμα εφαρμογών , ορίστηκαν διάφορα προφίλ και επίπεδα.

Το προφίλ(profile) είναι θα λέγαμε ένα υποσύνολο που καθορίζει χαρακτηριστικά ,όπως αλγόριθμο συμπίεσης ,δειγματοληψία χρώματος ,αναλογία εικόνας κ.λ.ππροφίλ που υπάρχουν είναι SP(simple profile) , MP(main profile) , SNR(scalable profile).Αντίστοιχα το επίπεδο (level) καθορίζειχαρακτηριστικά , όπως συχνότητα καρέ (frame rate) , μέγιστο bit rate , κ.λ.π.Τα επίπεδα που υπάρχουν είναι : ΜL(main level) , H-14(high 1440) ,HL(high level).

*MPEG-2 TS*

Είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας για ήχο , βίντεο και δεδομένα , το οποίο ορίζεται στο MPEG-2.Χρησιμοποιείται για την ψηφιακή τηλεόραση και για εταφορά δεδομένων μεταξύ δικτύων,συμπεριλαμβανομένου και του διαδικτύου.Σχεδιάστηκ ως στόχο να επιτρέψει την πολυπλεξία ψηφιακού video και ήχου και να είναι συγχρονισμένο στην έξοδο του κατά την παραγωγή.Έχει την δυνατότητα να προσφέρει διόρθωση σφαλμάτων που δημιουργούνται κατά την μεταφορά.

4.3.4MPEG-4

To συγκεκριμένο πρότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το Internet ,ραδιοτηλεοπτική μετάδοση , και σε μέσα αποθήκευσης.Προσφέρει βελτιωμένη ποιότητα σε σχέση με το MPEG-2.Στην κωδικοποίηση MPEG-4 περιλαμβάνονται ορισμένες βελτιώσεις της ικανότητας συμπίεσης , με την αποδχή των δυνατοτήτων που αναπτύσεται σε Η.263 και με την προσθήκη νέων.Όπως και στην κωδικοποίηση MPEG-2, sστηρίζει τόσο προοδευτική όσο και πεπλεγμένη σάρωση video.

*MPEG-4 ΜΈΡΟΣ 10*

Είναι η σημερινή κωδικοποίηση της ITU-T και MPEG τυποποιημένης τεχνολογίας συμπίεσης , με ραγδαία εξέλιξη και η οποία κερδίζει έγκριση σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.Περιέχει μια σειρά από σημαντικές προόδους στην συμπέση και πρόσφατα έχει υιοθετηθεί σε μια σειρα προιόντων ΄οπως για παράδειγμα το iPhone ,Nero Digital ,Xbox360 ,iPod ,Playstation Portable.

4.3.5 RealVideo

Αποτελεί ένα format video που αναπτύχθηκε από τη RealNetworks από το 1997 .Σήμερα είναι η έκδιση 11.Υποστηρίζεται από πολλές πλατφόρμες όπως Windows , Mac , Limux.Η πρώτη έκδοση βασίστηκε σε format streaming media και στο πρότυπο Η.263.Οι επόμενες εκδόσεις μετά το RealVideo 8 χρησιμοποιούν κωδικοποιητές της εταιρείας.Για την διευκόλυνση της ροής σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιεί CBR.Πρόσφατα εισήγαγε και VBR μορφή που επιτρέπε καλύτερη ποιότητα video,αλλά η μεορ΄φη αυτή είναι λιγότερο κατάλληλη για streaming.

4.3.6SCALABLE VIDEO CODING

To SVC στοχεύει στην επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν απί τα χαρακτηριστικά των σύγχρονων συστημάτων μετάδοσης video.Πρόκειται για μια επέκταση του Η.264/AVC, η οποία διατηρεί όλα τα βασικά στοιχεία του όπως το video coding layer (VCL) και το Network Abstraction Layer (NAL).

Video Coding Layer

Στο Η.264/AVC κάθε πλαίσιο του βίντεο που πρόκειται να κωδικοποιηθεί χωρίζεται σε μικρότερες μονάδες που λέγονται macroblocks.Κάθε macroblock καλύπτει μια τετραγωνική περιοχή της εικόνας με φωτεινά δείγματα.Δεν κωδικοποιούνται όλα τα macroblocks,τα περισσότερα από αυτά μπορούν να προβλεφθούν χωρικά ή χρονικά πριν να δωθούν στον κωδικοποιητή VCL.

Οι έξοδοι του VCL έιναι κομμάτια που περιέχουν τα δεδομένα του macroblock ενός αριθμού του macroblock που αποτελούν πλήρες frame καθώς και μια κεφαλίδα (header) που περιέχει την χωρική διεύθηνση του πρώτου macroblock του κομματιού καθώς και άλλες σχετικές πληροφορίες.Τόσο στο Η.264/AVC όσο και στο SVC, υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι από slices.

**Ι slice**: intra-picture κωδικοποίηση με την χρήση intra-χωρικής πρόβλεψης από γειτονικές περιοχές.Αυτό το είδος είναι αυτάρκες και μπορέι να κωδικοποιηθεί χωρίς να χρειάζεται ανφορά σε κάποιο άλλο slice.

**P slice:** intra-picture κωδικοποίηση και inter-picture πρόβλεψη με ένα σήμα πρόβλεψης για κάθε προβλεπόμενη περιοχή.Αυτό το είδος μπορεί να αποκωδικοποιηθεί μόνο με αναφορά σε προηγούμενο I ή P-slice.

**B-slice**: inter-picture αμφίδρομη πρόβλεψη με 2 σήματα πρόβλεψης να συνδιάζονται με ένα μέσο βάρος για να δημιουργήσουν την προβλεπόομενη περιοχή.Αυτό το είδος μπορεί να αποκωδικοποιηθεί μόνο με αναφορά σε προηγούμενα I ή P-slice.

Network Abstraction Layer

Εάν το VCL είναι η διεπαφή του κωδικοποιητή και των πραγματικών video frames , τότε το NAL είναι η διεπαφή μεταξύ του κωδικοποιητή και του πραγματικού πρωτοκόλλου του δικτύου , που θα χρησιμοποιηθεί για την μετάδοση της κωδικοποιημένης ροής bit.Ο κωδικοποιητής NAL περιέχει την έξοδο του VCL και την συμπληρώνει στην μονάδα NAL , η οποία είναι κατάλληλη για μετάδοση πάνω από packet networks.Για την δημιουργία των κατάλληλων μονάδων NAL πρέπει να έχουμε προσδιορίσει εκ των προτέρων το πρωτόκολλο του δικτύου που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμ κατά την μετάδοση της ροής.Το H.264/AVC και SVC υποστηρίζουν την συμπ΄υκωνση των εξόδων του VCL κωδικοποιητή σε έναν αριθμό από πρωτόκολλα δικτύων RTP κ.λ.π.Το SVC επέκτεινε το υπάρχον AVC προσφέροντας κλιμακωσιμότητα ( scalability) με τους εξής τρόπους:

**Χρονική Κλιμακωσιμότητα:**Μια ροή προσφέρει χρονική κλιμακωσιμότητα όταν το σύνολο των μονάδων πρόσβασης μπορεί να διασπαστεί σε ένα βασικό επίπεδο και πολλά επίπεδα βελτίωσης.Μια αυστηρή απαίτηση ώστε μια ροή να είναι temporal scalable είναι όταν αφαιρέσουμ όλα τα επίπεδα βελτίωσης τότε τα εναπομείνοντα επίπεδα να μην μπορούν ακόμα να σχηματίζουν μια κατάλληλη ροή για έναν SVC αποκωδικοποιητή.

**Χωρική κλιμακωσιμότητα:**Η ροή περιλαμβάνει διαφορετικά επίπεδα όπου το καθένα αντιστοιχεί σε μια υποστηριζόμενη ανάλυση.

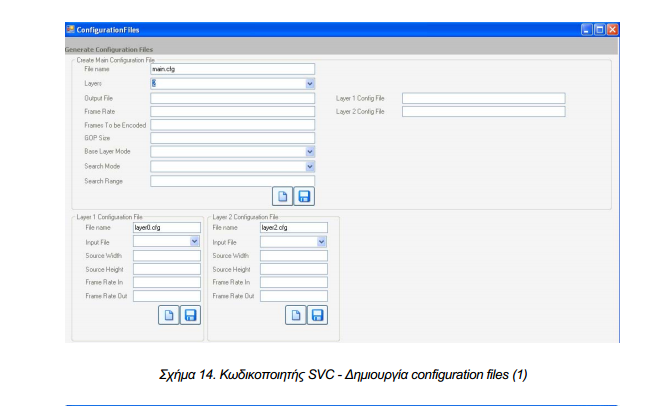
**Ποιοτική κλιμακωσιμότητα:**Πρόκειται για μια ειδική περίπτωση , που μπορεί να θεωρηθεί σαν μια χωρική κλιμακωσιμότητα με ίδια μεγέθη και αναλύσεις τόσο στα βασικά όσο και στα επίπεδα βελτίωσης.Οι αλλαγές εντοπίζονται στο βήμα κβαντισμού το οποίο αυξομειώνεται ώστε να δημιουργούνται επίπεδα βέλτισης με πολύ καλύτερη ποιότητα από τα χαμηλότερα επίπεδα.Παρόλα αυτά υποστηρίζονται μόνο λίγοι ρυθμοί μετάδοσης σε μια τέτοια περίπτωση.

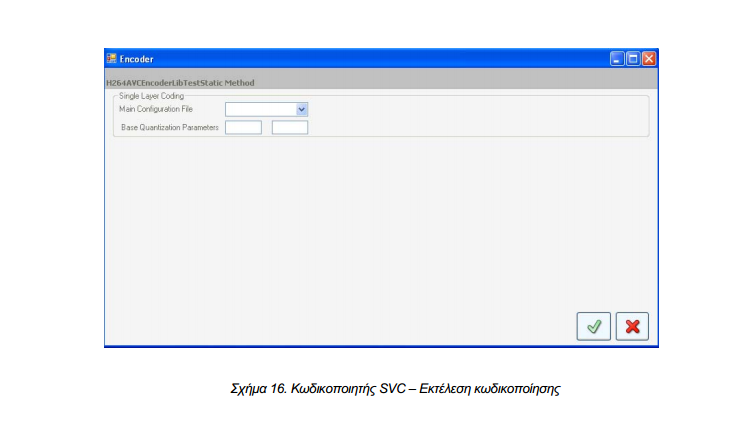
**Συνδιασμένη κλιμακωσιμότητα:**Περιπτώσεις όπυ συδιάζονται η spatial , temporal και quality τεχνικές.

Κωδικοποιητής SVC

Η κλιμακοθετησιμη κωδικοποίηση video (Scalable Video Coding) δίνει την δυνατότητα δημιουργίας πολλών αναπαραστάσεων του video με διαφορετική ποιότητα , ανάλυση και ρυθμό πλαισίων , αναλόγως της επεξεργαστικής και δικτυακής ισχύος των χρηστών.Η κωδικοποίηση περιλαμβάνει 2 στάδια , τη δημιουργία configuration files , τα οποία περιέχουν όλες τις λεπτομέρειες σχετικά με τα αρχεία που θα κωδικοποιηθούν και την εκτέλεση της κωδικοποίησης , λαμβάνοντας σαν είσοδο τα configuration files. Ο αριθμός των αρχείων που παράγονται σχετίζεται με τον αριθμό των ροών που θα προκύψουν από την κωδικοποίηση.

Η δημιουργία των configuration files μπορεί να γίνει επιλέγοντας τις παραμέτρους κωδικοποίησης του πηγαίου αρχείου και τον αριθμό των παραγόμενων αρχείων είτε αλλάζοντας κάποιο ήδη υπάρχον αρχείο.Το main configuration file περιέχει πληροφορίες σχετικές με το πηγαίο αρχείο ενώ τα layer configuration files τις παραμέτρους κάτω από τις οποίες θα εκτελεστεί κωδικοποίηση για καθεμία από τις παραγόμενες ροές.



H κωδικοποίηση περιλαμβάνει την εισαγωγή του main configuration file και τις τιμές που θα κυμανθεί η παράμετρος κβαντοποίησης των ροών εξόδου.Η πιο πάνω μέθοδος κωδικοποίησης δεν συμμετέχει στη διαδικασία αποστολής video .Το πρόβλημα προέκυψε στην αποκωδικοποίηση πλαισίων στον τελικό χρήστη όπου δεν υπήρχε δυνατότητα αποκωδικοποίησης κάθε πλαισίου ξεχωριστά.Ο παραλήπτης περιμένει την λήψη ολόκληρου του κωδικοποιημένου αρχείου πριν αρχίσει την διαδικασία αποκωδικοποίησης του , καθιστώντας το ανούσιο για real time εφαρμογές. Κωδικοποιητής και αποκωδικοποιητής SVC έχουν υλοποιηθεί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για απλή μεταφορά συμπιεσμένου video.

# 4.4 VIDEO STREAMING

4.4.1 VoD STREAMING

Video on Demand λέγονται οι υπηρεσίες που επιτρέπουν στους χρήστες να αγοράζουν και να παρακολουθούν περιεχόμενο ήχου και video τη στιγμή που το επιθυμούν.Τα τηλεοπτικά VoD συστήματα είτε κάνουν stream περιεχόμενο σε έναν μετατροπέα αποκωδικοποιητή ή άλλη συσκευη επιτρέπονταε έτσι την προβολή του σε πραγματικό χρόνο κατεβάζοντας το , επιτρέποντας έτσι την προβολή του οποιαδήποτε στιγμή.

Ο διαμοιρασμός περιεχομένου σε αυτή την υπηρεσία μπορεί να γίνει με 2 τρόπους , οι οποίοι προκαλούν σημαντικές διαφορές στην εμπειρία που απολαμβάνει ο χρήστης.

Διαμοιρασμός κατά τις νεκρές ώρες: Ο πάροχος στέλνει κατά τις νυχτερινές ώρες περιεχόμενο στην συσκευή του πελάτη.Το περιεχόμενο αυτό παραμένει στην συσκευή, είτε έτοιμο προς αναπαραγωγή είτε κλειδωμένο.Όταν ο πελάτης επιθυμήσει να κάνει χρήση της υπηρεσίας , στο μενού της συσκευής παρουσιάζεται το διαθέσιμο προς προβολή περιεχόμενο.Όταν ο πελάτης αγοράσει κάποιο προιόν η συσκευή επικοινωνεί με κάποιον κεντρικό εξυπηρετητή της εταιρείας , ο οποίος χρεώνει τον πελάτη το αντίστοιχο ποσό και στέλνει στην συσκευή το αντίστοιχο κλειδί για να ξεκλειδώσει το περιεχόμενο.

Σε περίπτωση που η μνήμη της συσκευής γεμίσει διαγράφεται το περισσότερο παλαιό περιεχόμενο, ώστε να ελευθερωθεί χώρος.Αυτή η στρατηγική έχει το μειονέκτημα πως ο πελάτης δεν έχει απεριόριστες επιλογές , αλλά καλείται να διαλέξει από το υπάρχον περιεχόμενο που υπάρχει κάθε στιγμή στην συσκευή το.Βέβαια υπάρχουν σύγχρονες υλοποιήσεις που παραμετροποιούν σε κάποιο βαθμό το περιεχόμενο που κατεβαίνει ανάλογα με τις προτιμήσεις και τις συνήθεις του χρήστη.

Το θετικό είναι πως το περιεχόμενο είναι ήδη πλήρως κατεβασμένο στην συσκευή και όταν αρχίζει η αναπαραγωγή παρέχεται η καλύτερη εμπειρία χρήστη.Επιπλέον , λόγω των χρονικά προβλέψιμων και μικρών , σε σχέση με την άλλη υλοποίηση , απαιτήσεων σε εύρος ζώνης, αυτή η υλοποίηση είανι δυαντό να υποστηριχθεί από σχετικά μικρές εταιρείες με περιορισμένη δικτυακή υποδομή.Επιπρόσθετα αν το δίκτυο διαμοιρασμού περιεχομένου υποβοηθείται από ομότιμους , μειώνεται επιπλέον το κόστος τυ εξοπλισμού, χωρίς όμως να επηρεάζεται το δίκτυο με τα μειονεκτήματα αυτής της επιλογής καθώς δεν υπάρχουν απαιτήσεις πραγματικού χρόνου.

Κατέβασμα του περιεχομένου τη στιγμή που γίνεται το αίτημα:Αυτή η υλοποίηση είναι παρόμοια με τις υλοποιήσεις της IPTV.Αρχικά , ο πελάτης συνδέεται με έναν εξυπηρετητή καναλιού , από όπου ενημερώνεται για τα διαθέσιμα προγράμματα. Όταν επιλέξει το πρόγραμμα που επιθυμεί , ο λογαριασμός του χρεώνεται, αν είναι εμπορικό πρόγραμμα, και στην συνέχεια το κατεβάζει μέσω stream στην συσκευή του.

Το θετικό αυτής της υλοποίησης είναι πως χρήστες έχουν πρόσβαση σε πολύ μεγαλύτερη ποικιλία προγραμμάτων , καθώς είναι σε θέση να επιλέξουν από το σύνολο των διαθέσιμων από την υπηρεσία προιόντων.Το αρνητικό είναι πως το περιεχόμενο πρέπει να κατέβει την στιγμή που ο χρήστης θέλει να το δει.Έτσι σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αποκλειστικά δίκτυο διαμοιρασμού , απαιτούνται τεράστιες επενδύσεις σε δικτυακή υποδομή ώστε να είναι δυνατό να παρέχονται ποιοτικές υπηρεσίες σε μεγάλο αριθμό πελατών απρόσκοπα.

4.4.2 LIVE MEDIA STREAMING

Το Live Media Streaming είναι η αποστολή περιεχομένου ζωντανών μεταδόσεων σε πραγματικό χρόνο . Η εμπειρία είναι σχεδόν ίδια με τα παραδοσιακά πολυμέσα (τηλεόραση, ραδιόφωνο).Οι χρήστες παρακολουθούν ένα πρόγραμμα στο οποίο στις περισσότερες υλοποιήσεις δεν μπορούν να παρέμβουν.Οι πιο συνηθισμένες παροχές αυτής της υπηρεσίας προσφέρουν προγράμματα τηλεόρασης, οργανωμένα σε κανάλια και χρησιμοποιείται το υφιστάμενο δημόσιο δίκτυο για να ληφθεί από τους χρήστες η πληροφορία και όχι κάποιο ιδιωτικό δίκτυο(καλωδιακή τηλεόραση) ή ραδιοκύματα(αναλογική/ψηφιακή τηλεόραση).

Υπάρχουν επίσης εμπορικές εφαρμογές που προσφέρουν μεμονωμένα προγράμματα τα οποία μεταδίδονται ζωντανά (συναυλίες , αθλητικές διοργανώσεις , συνέδρια κ.λ.π).Η κύρια διαφορά στην εμπειρία χρήστη αυτών των εφαρμογών είανι η περιορισμένη δυνατότητα που έχει ο χρήστης να παρέμβει στο περιεχόμενο που λαμβάνει.Υπάρχει η εκτίμηση πως οι εφαρμογές peer to peer IPTV διαδίδονται στο internet και θα χρησιμοποιούνται ευρέως στο μέλλον.Αναμένεται πως η peer to peer IPTV θα προσφέρει στην αύξηση της συνολικής κίνησης στο διαδίκτυο.

Οι κεντρικοποιημένες υλοποιήσεις αυτής της υπηρεσίας απτελούνται από μία ή περισσότερες φάρμες εξηπηρετητών οι οποίες στένουν απυθείας περιεχόμενο στους χρήστες.Η αποστολή γίνεται με unicast είτε με multicast πρωτόκολλα.Η υποδομή του υφιστάμενου δικτύου αναλαμβάνει να αναπαράγει τα πακέτα και να τα δρομολογήσει στον τελικό προορισμό τους.Αυτή η υλοποίηση κάνει εφικτή την αποστολή περιεχομένου σε πολλούς αποδέκτες με μικρό κόστος και κάνει την υπηρεσία εύκολα κλιμακούμενη, αλλά επιβαρύνει τις συσκευές του υφιστάμενου δικτύου.

Πλέον οι περισσότερες πλατφόρμες που προσφέρουν υπηρεσίες Live Media Streaming προσανατολίζονται σε υλοποιήσεις που στηρίζονται σε δίκτυα διαμοιρασμού.Δηλαδή υλοποιήσεις που οι χρήστε συνδέονται μεταξύ τους και ανταλλάσουν τα πακέτα της υπηρεσίας μειώνοντας παράλληλα τον τον φόρτο των εξυπηρετητών του παρόχου.

4.4.3 STREAM ΑΠΟ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΔΙΚΤΥΑ

Κάποιες υπηρεσίες προσφέρουν στους χρήστες συνδιασμό από πολυμέσα οι οποίες προέρχονται από διαφορετικές πηγές.Ένα 3D video απαιτεί τουλάχιστον 2 συγχρονισμένα διαφορετικά stream πληροφορίας, τα οποία συνδιάζονται στον υπολογιστή του χρήστη , μια υπηρεσία που προβάλλει πληροφορίες υπό την μορφή κειμένου στο κάτω μέρος ενός video , πρέπει να έχει ανεξάρτητες πηγές για το κείμενο και το video , ένα περιβάλλον χρήστη όπου πέρα από το κυρίως παράθυρο που γίνεται η αναπαραγωγή του video , υπάρχει κακι ένα μικρότερο που αναπαράγει διαφημιστικά video απαιτεί και αυτό διαφορετικά stream για το κάθε video.Τις περισσότερες φορές αυτές οι διαφορετικές ροές φτάνουν στον τελικό χρήστη πα΄νω από ανεξάρτητα δίκτυα .

Ακόμα και όταν η πηγή των stream είναι ο ίδιος ο επξηπηρετητής , επειδή το δίκτυο διαμοιρασμού δημιουργείται δυναμικά , ο τελικο΄ς χρήστης ανήκει σε τελείως ανεξάρτητα δίκτυα διαμοιραμού για το κάθε stream.Η παραπάνω ανεξαρτησία των stream δίνει στο δίκτυο μεγαλύτερη ελαστικότητα, καθώς κα΄ποιες από τις προσφερόμενες υπηρεσίες δεν έχουν την απαίτηση ο χρήστης να λαμβάνει όλα τα stream που σχετίζονται με αυτές ώστε να λειτπυργήσουν.

Έτσι σε περίπτωση αστοχίας σε κάποια από τα υπάρχοντα δίκταυ διαμοιρασμού , η υπηρεσία , αν και υποβαθμίζεται σε ποιότητα δεν διακόπτεται.Για παράδειγμα στην περίπτωση του 3D video αν κάποιο από τα stream διακοπεί το video μπορεί να συνεχίσει να προβάλλεται ,αλλά δεν θα είναι τρισδιάστατο.

5.ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΟΛΥΜΕΣΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

# 5.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Μετά την ραγδαία ανάπτυξη του διαδικτύου σε όλον τον κόσμο , δημιουργήθηκε η ανάγκη παροχής πολυμεσιακών υπηρεσιών μέσω του διαδικτύου.Η μετάδοση ψηφιοποιημένων δεδομένων πολυμέσων γενικά θέτει μεγάλες απαιτήσεις στα δίκτυα.Ειδικά τα διαρκή μέσα όπως ε΄΄ιανι ο ήχος και το κινούμενο video απαιτούν υψηλό ρυθμό μετάδοσης σε bit/sec αλλά και επριορισμένες καθυστερήσεις μετάδοσης.Οι βασικές πολυμεσιακές υπηρεσίες στο διαδίκτυο είναι οι παρακάτω:

**Αναπαραγωγή κινούμενης εικόνας-video**:Τα δεδομένα του video μπορούν να είναι αποθηκευμένα σε αρχείο ή να μεταδίδονται εκείνη την στιγμή από κάποια πηγή όπως για παράδειγμα ένας τηλεοπτικόςσταθμός.

**Αναπαραγωγή ήχου-audio**:Και πάλι οήχπς μπορεί να προέρχεται από ζωντανή πηγή ή να είναι αποθηκευμένη σε αρχείο.Εάν ο ακροατήςμπορεί να απντήσει μέσω ομιλίας καταλήγουμε στην Διαδικτυακή τηλεφωνία.

**Τηλεδίασκεψη**:Στην τηλεδιάσκεψη μπορούμε να έχουμε ζωντανές συζητήσεις μεταξύ χρηστών του Διαδικτύου με την μετάδοση ήχου και εικόνας.

**Τηλεσυνεργασία:** Στην τηλεσυνεργασία υπάρχει δυνατότητα χρήσης κοινών εφαρμογών από όλους τους χρήστες που συμμετέχουν στην Τηλεσυνεργασία.Έτσι για παράδειγμα μπορούν όλοι οι τηλεσυνεργαζόμενοι να επεξεργάζονται το ίδιο αρχείο κειμένου.

**Εξ’ αποστάσεως Εκπαίδευση:**Μέσω αυτής της υπηρεσίας υπάρχει δυνατότητα ο εκπαιδευτής και οι εκπαιδευόμενοι να μην βρίσκονται στον ίδιο χώρο αλλά να επικοινωνούν μέσω του διαδικτύου με την παροχή τόσο εικόνας όσο και ήχου.

5.1.1 ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΣΑ

Τα συνήθη πολυμεσιακά αρχεία που περιέχουν ψηφιακό ήχο ή και κινούμενη εικόνα (αρχεία .wav, .avi , .mov , .mpg) έχουν σχεδιασθεί για να αναπαράγονται τοπικά , δηλαδή να είναι αποθηκευμένα στο σκληρό δίσκο του Η/Υ ή σε κάποιο CD-ROM και έτσι να έχουμε ανά πάσα στιγμή δυνατότητα πρόσβασης σε οποιαδήποτε σημείο των πολυμεσιακών αρχείων.Ακολουθώντας το ίδιο μοντέλο και στην περίπτωση των πολυμεσιακών εφαρμογών του διαδικτύου , θα έπρεπε να περιμένουμε την πλήρη μεταφορά όλων των δεδομένων του πολυμεσιακού αρχείου στον Η/Υ μέσω του διαδικτύουκαι μόνο στη συνέχεια θα είχαμε την συνατότητα αναπαραγωγής των δεδομένων.Αυτό όμως είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα μια και τα πολυμεσικά αρχεία είανι μεγάλα σε μέγεθος και ο χρόνος που θα έπρεπε να αναμένει ο χρήστης του διαδικτύου δεν θα ήταν σε αποδεκτά όρια.Παρατηρείται ότι η ταχύτητα μεταβίβασης δεδομένων κάνει απαγορευτική την χρήση των συνήθων πολυμεσικών αρχείων.

# 5.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ

Η ανάπτυξη των οπτικών ινών στην τεχνολογία μετάδοσης – αυτό καλείται lightware μετάδοση – έχει ανοίξει μια νέα εποχή για την επικοινωνία.Οι ίνες μεταδίδουν διαμορφωμένο φώς αντί για διαμορφωμένα ηλεκτρικά σήματα όπως αυτά χρησιμοποιούνται στα μεταλλικά καλώδια.Με άλλα λόγια οι ίνες μεταδίδουν φωτόνια αντί για ηλεκτρόνια.Μια οπτική ίνα σήμαρα μπορεί να μεταδόσει μέχρι και 2500 εκατομύρια bits ανά δευτερόλεπτο και υποστηρίζει 32000 παράλληλες τηλεφωνικές κλήσεις.

Μπορεί επίσης να υποστηρίξει χιλιάδες συμπιεσμένα ψηφιακά κανάλια TV κάθε φορά.Οι οπτικές ίνες είναι η βάση για την εξάπλωση της τεχνολογίας τοπικών δικτύων υψηλών ταχυτήτων(LAN).Στις αναπτυγμένες χώρες, η τηλεπικοινωνιακή υποδομή βασίζεται στις οπτικές ίνες.Αυτή η υποδομή έχει μορφοποιηθεί από τα βασικά καλώδια και τα συστήματα μετάδοσης τα οποία υποστηρίζουν όλους τους τύπους επικοινωνίας , αρχίζοντας από την τηλεφωνία και φτάνοντας ως τις σημείο προς σημείο γραμμές.

Οι οπτικές ίνες είναι σχετικά ένα φθηνό φυσικό μέσο ειδικά για τις μακρινές αποστάσεις.Αυτό που κοστίζει πιο πολύ είναι τα συστήματα μετάδοσης τα οποία είανι προσαρτημένα κατά μήκος της ίνας, ειδικά αυτά που λειτουργούν σε υψηλή ταχήτητα.Αλλά αφότου εγκατασταθούν , μια οπτική ίνα δεν απαιτεί να εκμεταλυτεί αμέσως όλη η χωρητικότητα.Πιο αργός και πιο φθηνός εξοπλισμός μετάδοσης μπορεί αρχικά να χρησιμοποιηθεί ενώ σχεδόν απεριόριστη χωρητικότητα είανι ενδεχομένως διαθέσιμη για μελλοντικές αναπτύξεις.

5.2.1 MULTIMEDIA NETWORKING

Τα δίκτυα υπολογιστών σχεδιάστηκαν για να συνδέονται υπολογιστές που βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες και να ανταλάσουν δεδομένα.Παλιότερα , όλα τα δεδομένα που μεαφέρονταν μέσω διαδικτύου ήταν κείμενα .Σήμερα με την ανάπτυξη των πολυμεσικών και δικτυακών τεχνολογιών η πολυμεσική πληροφορία έχει κυριαρχήσει στο διαδίκτυο.Το animation networking σημαινει να χτίσουμε το hardware , το software και τα εργαλεία των εφαρμογών με τέτοιο τρόπο ώστε οι χρήστες να μπορούν να επικοινωνούν με πολυμεσική πληροφορία.Η μετάδοση πολυμεσικής πληροφορίας θα μεταβάλλει τον υπολογιστή σε ένα επικοινωνιακό εργαλείο.

# 5.3 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Το multimedia networking δεν είναι απλή διαδικασία.Σε σύκριση με τις παραδοσιακές εφαρμογές που υποστηρίζουν μόνο κείμενο οι πολυμεσιακές εφαρμογές απαιτούν επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο.Στην μετάδοση του ήχου και της εικόνας πρέπει να υπάρχει συνέχεια.Αν τα δεδομένα δεν φτάνουν στην ώρα τους για να μεταδοθούν ,δημιουργούνται κενά που γίνονται αντιληπτά από το χρήστη και υποβαθμίζουν την ποιότητα της πληροφορίας.

Στη διαδικτυακή τηλεφωνία , μια καθυστέρηση μέχρι και 250ms θεωρείται ανεκτή.Αν η καθυστέρηση ξεπεράσει την τιμή αυτή , η ποιότητα της επικοινωνίας είναι χαμηλή.O φόρτος του δικτύου παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία πραγματικού χρόνου.Αν υπερφορτωθεί το δίκτυο τα δεδομένα πραγματικού χρόνου δεν μπορούν να φθάσουν στην ώρα τους.Στην περίπτωση που ξαναστέλνονται τα πακέτα που δνε έφτασαν στην ώρα τους.Στην περίπτωση που ξαναστέλνονται πακέτα που δεν έφτασαν στον προορισμό τους, το πρόβλημα γίνεται εντονότερο και μπορεί να οδηγήσει μέχρι και στην κατάρευση του δικτύου.

Υπάρχουν και άλλοι τρόποι για την μετάδοση πολυμεσικών δεδομένων.Παρόλα αυτά η ιδέα διακίνησης πολυμεσικής ππληροφορίας μέσω του διαδικτύου είανι εξαιρετικά ελκυστική αφού το διαδιίκτυο εξαπλώνεται ταχύτατα και έχει εξελιχθεί στην πλατφόρμα των περισσότερων δικτυακών δραστηριοτήτων.Αυτός είναι ο κύριος λόγος για την ανάπτυξη πρωτοκόλλων για την μετάδοση πολυμέσων πάνω στο διαδίκτυο.Πιο διαδεδομένα πρωτόκολλα αποτελούν τα πρωτόκολλα IP και Ethernet, ενώ το ATM χρησιμοποιείται κυρίως στα wide area networks.Το διαδίκτυο δεν είναι κατασκευασμένο για real time επικοινωνία και συνεπώς η μετάδοση πολυμεσικής πληροφορία συναντάει προβλήματα που πρέπει να λυφθούν

Η απαιτούμενη πληροφορία είανι μεγάλησε όγκο.Συνεπώς το hardwareθα πρέπει να παρέχει αρκετή χωρητικότητα.Συνήθως τα πολυμεσικά δεδομένα δε στέλνονται σε έναν χρήστη, αλλά σε ομάδες χρηστών.Σε αυτούς στέλνεται ένα data stream και όχι πολλαπλά αντίγραφα και αυτό θα πρέπει να προβλέπεταςι από το πρωτόκολλο.

Οι εφαρμογές πραγματικού χρόνου απαιτούν εγγυημένη χωρητικότητα κατά την διάρκεια μετάδοσης των δεδομένων , και αυτό δεν ισχύει στο διαδίκτυο.Συνεπώς θα πρέπει να υπάρχουν κάποιοι μηχανισμοί για τις εφαρμογές πραγματικού χρόνου , οι οποίοι θα δεσμεύουν πόρους κατά μήους μονοπατιού μετάδοσης.

Το διαδίκτυο είναι ένα packed-switched datagram δίκτυο όπου τα πακέτα δρομολογούνται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο.Το γεγονός αυτό είνια δυνατό να εισαγάγει ανεπιθύμητες καθυστερήσεις.Χρειάζονται συνεπώς ειδικά πρωτόκολλα που να λαμβάνου υπόψιν τους χρονικούς περιορισμούς.

Είναι απαραίτητη η ύπαρξη κάποιων λειτουργιών για τον χειρισμό της παρουσίασης των πολυμεσικών πληροφοριών.

5.3.1 ΡΟΗ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

5.3.1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΡΟΗΣ

Στην χρήση πολυμεσικών εφαρμογών μέσα από το διαδίκτυο είανι η ύπαρξη ενός τρόπου μεταβίβασης πολυμεσικών δεδομένων που να επτρέπει την έναρξη της αναπαραγωγής του αμέσως μόλις ο χρήστης κάνει κλήση του πολυμεσικού αρχείου.Η λύση δίνεται με την εισαγωγή της έννοια της ροής.Ροή είναι μια ταξινομημένη αλληλουχία από bytes με τα εξής χαρακτηριστικά:

Μια διακίνησηροής δεδομένων έχει αρκετά υψηλή αλλά και συγκεκριμένη ταχήτυτα.Τα δεδομένα μιας ροής πρέπει να μεταφέρονται ακολουθιακά.Τα δεδομένα μιας ροής εισάγουν αυστηρούς περιορισμούς αλλά έχουν ανοχή σε λάθη.

Βέβαια το IP πρωτόκολλο δεν σχεδιάστηκε έχοντας υπόψη την ανάγκη παροχής ροής δεδομένων.Το πρωτόκολλο προβλέπει τεμαχισμό των δεδομένων και μεταφορά τους στον παραλήπτη σε πακέτα πιθανά και μέσω διαφορετικών διαδρομών.Τα πακέτα μπορεί να φθάσουν εκτός σειράς και είναι ο παραλήπτης αυτός που είναι υπεύθυνος για να τα ταξινομήσει.Αυτόείανι κάτι τελείως διαφορετικό από την ροή δεδομένων που απαιτείται στις πολυμεσικές εφαρμογές.’Ετσι οδηγηθήκαμε στην υλοποίηση της ροής δεδομένων μέσω προιόντων τεχνολογίας ροής.Στην τρέχουσα περίοδο τα προιόντα αυτά δίνονται με την μορφή plug-ins δηλαδή με την μορφή επιπρόσθετων εφαρμογών στο υπάρχον browser που διαθέτει ο χρήστης.

5.3.1.2 ΕΙΔΗ ΡΟΗΣ

Μονή Ροή:Στην περίπτωση της μονής ροής μεταξύ τπυ πελάτη πυ περιλαμβάνει τα δεδομένα και του εξηπηρετητή που παρέχει τα δεδομένα , υπάρχει μια σύνδεση point-to- point.’Ετσι κάθε ένας πελλάτης λαμβάνει την δική του ξεχωριστή ροή δεδομένων από τον εξηπηρετητή.Επομένως εάν υπάρχουν 15 συνδεδεμένοι πελάτες στον ίδιο εξυπηρετητή , ο εξυπηρετητης παρέχει 15 ξεχωριστές μονές ροές, μιά για κάθε πελάτη.Αυτό οδηγεί σε κατανάλωση μεγάλου εύρους ζώνης του διαδικτύου.Υπάρχουν 2 ειδών Mονές Ροές:Η Κατ’απαίτηση Μονή Ροή και η Εκπεμπόμενη Μονή Ροή.

Στην **κατ’απαίτηση μονή ροή** ο χρήστης-πελάτης είναι αυτός που ζητά την σύνδεση και κατ’απαίτηση του μεταφέρονται τα πολυμεσικά αρχεία που ο ίδιος επέλεξε.Μάλιστα εάν το πολυμεσικό αρχείο που ζήτησε είναι δικτοδοτούμενο ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ξεκινά ή να σταματά την ροή να μεταφέρεται γρήγορα μπροστά ή γρήγορα πίσω ή ακόμα να κάνει προσωρινή παύση της μετάδοσης.Αυτό το είδος ροής προσφέρει τον μεγαλύτερο δυνατό έλεγχο της ροής και καθιστά τον πελάτη ενεργό χρήστη της πολυμεσικής εφαρμογής.

Αντίθετα στην **εκπεμπόμενη μονή ροή** , ο πελάτης είανι παθητικός μια και δεν έχει την δυνατότητα να ελάγξει την ροή.Δηλαδή δεν μπορεί να κινηθεί μπροστά ή πίσψ στο video ή audio.Η ροή αυτή μπορεί να παρομοιασθεί με αυτήν των σταθμών της τηλεόρασης ή του ραδιοφώνουυ όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα pause,rewind,fast-forward στο εκπεμπόεμενο πρόγραμμα.Στην εκπεμπόμενη μονή ροή όλοι οι πελάτες λαμβάνουν το ίδιο περιεχόμενο, ο καθένας ξεχωριστά με την δική του ροή.Αυτού του είδους είναι η ροή που πραγματοποιείται κατά την εμφάνιση του περιεχομένου των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών στο διαδίκτυο.Βέβαια εκτός της ζωντανής πηγής εκπεμπόμενη ροή μπορούμε να έχουμε και για τα στοιχεία ενός αποθηκευμένου αρχείου.

Πολλαπλή Ροή:Εκτός της Μονής Ροής υπάρχει και η Πολλαπλή Ροή στην οποία όλοι οι πελάτες ενός δικτύου που επιτρέπει την πολλαπλή ροή μοιράζοντια την ίδια ροή.Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε το πλεονέκτημα της εξοικον΄μησης εύρους ζώνης του δικτύου.Βέβαια όπως είπαμε το δίκτυο πρέπει να επιτρέπει πολλαπλή ροή και τέτοια δίκτυα είναι τα τοπικά δίκτυα Ethernet και δίκτυα στα οποία όλοι οι δρομολογητές τους οποίους διασχίζει η ροή επιτρέπουν την πολλαπλή ροή.

Η χρήση της πολλαπλής ροής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και στην περίπτωση ύπαρξης Intranet.Το ιδεατό δίκτυο που δημιουργείται από εκείνα τα τμήματα του διαδικτύου που παρέχεται η δυνατότητα παροχής πολλαπλής ροής ονομάζεται Mbone Πολλαπλά Ροή η οποία μπορεί να περάσει από περιοχές του Διαδικτύου όπου δεν υποστηρίζεται η Πολλαπλή Ροή, μεταδίδεται σαν Μονή Ροή μέχρι να συναντήσει το επόμενο σημείο του Διαδικτύου που υποστηρίζει Πολλαπλή Ροή.

5.3.2 ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΡΟΗΣ

Στην ασύρματη μετάδοση πολυμεσικών δεδομένων μας απασχολούν ένα σύνολο από χαρακτηριστικά ενός μονοπατιού δρομολόγησης που επηρεάζουν την μετάδοση και άρα την ποιότητα του video που φτάνει στον αποδέκτη.Τα πιο σημαντικά είανι το εύρος ζώνης(bandwidth), ο λόγος απώλειας πακέτων (packet loss ratio), η διακύμανση της καθυστέρησης (jitter) και ο χρόνος διπλής διαδρομής (Round Trip Time).Η μετάδοση δεδομένων πραγματικού χρόνου γίνεται συνήθως με΄σω πρωτοκόλλου UDP , το οποίο μπορεί να προκαλέσει συμφόρηση και να υποβαθμίσει μεταφορές δεδομένων στο ίδιο δίκτυο.Οπότε εκτός από την απόδοση συγκριτικά με τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά , μας ενδιαφέρει και η φιλικότητα προς το πρωτόκολλο TCP το οποίο αποτελεί και το πρωτόκολλο μεταφορας πόλυ σημαντικών εφαρμογών στο διαδίκτυο.

Με τον όρο **εύρος ζώνης** αναφερόμαστε στην ποσότητα της πληροφορίας η οποία μπορεί να μεταφερθεί ανά δευτερόλεπτο μέσω ενός δικτυακού συνδέσμου.Στα ψηφιακά συστήματα το εύρος ζώνης εκφράζεται σε bit δεδομένων ανά sec.Όταν μεταδίδονται δεδομένα από ένα άκρο σε άλλο άκρο στα κινητά Ad Hoc δίκτυα είναι πολύ πιθανό να χρειαστούν περισσότερο από ένα βήματα για να φτάσουν τα δεδομένα από τον αποστολέα στον παραλήπτη.Αυτό σημαίνει ότι αν σε κάποιο βήμα η σύνδεση μεταξύ 2 κόμων έχει μικ΄ροτερο διαθέσιμο εύρος ζώνης σε σχέση ,ε τις συνδέσεις άλλων hops τότε θεωρούμε τον δικτυακό αυτό σύνδεσμο ως σημείο συμφόρησης.

` Ο **λόγος απώλειας** των πακέτων είναι το κλάσμα των πακέτων που για κάποιο λόγο δεν φτάνουν στον παραλήπτη ως προς το συνολικό πλήθος πακέτων που στάλθηκαν.Η απώλεια ενός πακέτου μπορεί να έχει διαφορετικές αιτίες όπως η συμφόρηση του δικτύου και τα σφάλματα μετάδοσης.Οι απώλειες αυτές μπορούν να ανιχνευτούν με την χρήση αριθμών ακολουθίας που τοποθετούνται στα πακέτα δεδομένων.Είναι προφανές ότι το καταλληλότερο σημείο για να υπολογιστεί η απώλεια πακέτων είναι στην μερία του παραλήπτη.

Η **διακύμανση καθυστέρησης** ορίζεται ως η μέση απόκλιση της διαφοράς σε χρόνους πακέτων δεδομέων στον παραλήπτη συγκρινόμενη με τον αποστολέα για ένα ζεύγος πακέτων.Αξίζει να σημειωθεί ότι ο ορισμός της διακύμανσης καθυστέρησης μπορεί να αλλάζει ανάλογα με τον τύπο δεδομένων που μεταδίδονται και επίσης μπορεί να σχετίζεται με τη μέση ή την μέγιστη τιμή της καθυστέρησης.

Ο **χρόνος διπλής διαδρομής** αντιπροσωπεύει τον χρόνο που απαιτείται για ένα πακέτο δεδομένων να πάει από τον αποστολέα στον παραλήπτη και να επιστρέψει στον αποστολέα.Η μέτρηση αυτού του χρόνου θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη γιατί περιλαμβάνει τον χρόνο μετάδοσης του πακέτου στα φυσικά μέσα, τον χρόνο αναμονής και επεξεργασίας στις ουρές των δικτυακών συσκευών και τον χρόνο επεξεργασίας στα τερματικά.

# 5.4 ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ,ΗΧΟΥ ,VIDEO

5.4.1 VoIP (Voice over Internet Protocol)

To VoIP είναι ένα προτότυπο σηματοδότησης που χρησιμοποιείται για να μετατρέψει την ανθρωπινη ομιλία , η οποία είνα ένα αναλογικό σήμα σε ψηφιακό σήμα.Το σήμα στη συνέχεια στέλνεται μέσω του διαδικτύου, αυτό μπορεί να μειώσειε το κόστος για τις επιχειρήσεις, εφόσον υπάρχει σύνδεση στο Internet , επειδή μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ίδια σύνδεση , όχι μόνο για την μεταφορά δεδομένων , αλλά και για τις μεταβιββάσεις φωνής.

5.4.2 RTP

Το RTP είναι ένα πρωτόκολλο που προσφέρει υπηρεσίες μεταφοράς για δεδομένα από άκρο σε άκρο , με χαρακτηριστικά πραγματικού χρόνου, όπως πολυμεσικά δεδομένα,και άλλες εφαρμογές πάνω από δίκτυα μεταγωγής πακέτου, όπως τα IP δίκτυα και το διαδίκτυο.Τέτοιες υπηρεσίες είναι ο καθορισμός και η αναγνώριση του τύπου των δεδομένων που μεταδίδονται , η σειριακή αρίθμηση των πακέτων , η χρονοσήμανση των πακέτων και ο έλεγχος των διαδικασιών μεταφοράς.

Μια εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιεί το RTP πάνω από την οικογένεια πρωτοκόλλων TCP/IP , ώστε να χρησιμοποιεί τις ευκολίες που αυτό παρέχει, ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάνω από κάποιο άλλο κατάλληλο πρωτόκολλο δικτύου ή μεταφοράς.Όπως ήδη αναφέρθηκε το RTP υποστηρίζει μεταφορά δεδομένων με χρήση multicast, αν βέβαια αυτό υποστηρίζεται από το δίκτυο.

Παρόλο που το κύριο πεδίο εφαρμογής για το οποίο ήταν αρχικά σχεδιασμένο το RTP είναι η ικανοποίηση των αναγκών πολυμελούς τηλεδιάσκεψης, εντούτοις δεν περιορίζεται στην συγκεκριμένη εφαρμογή.Εφαρμογές αποθήκευσης συνεχών δεδομένων, εφαρμογές ελέγχου και μετρήσεων, και άλλες εφαρμογές πραγματικού χρόνου μπορούν να χρησιμοποιήσουν το RTP ικανοποιητικά.

Το Internet είναι ένα ΄δικτυο που λειτουργεί με μεταφορά πακέτων τα οποία όμως μπορεί να έχουν απρόβλεπτες καθυστερήσεις.Όμως οι εφαρμογές πολυμέσων είανι πραγματικού χρόνουυ.Το πρόβλημα αυτό λύνεται με την βοήθεια του πρωτοκόλλου RTP που παρέχει ορισμένους μηχανισμούς για την τακτοποίηση των θεμάτων χρόνου.Δύο από αυτούς είναι το timestamping και sequence numbering.Διμαέσου αυτών των μηχανισμών τα δεδομένα μεταφέρονται σε πραγματικό χρόνο στο δίκτυο.Στην συνέχεια αναλύονται οι παραπάνω μηχανισμοί του χρόνου.

Μία πολύ σημαντική πληροφορία για τις εφαρμογές του πραγματικού χρόνου είναι το timestamping.Ο αποστολέας θέτει timestamp σύμφωνα με το sampling instant σε κάθε RTP πακέτο.Το sampling instant πρέπει να προέρχεται από το ρολόι που χρησιμοποιεί το timestamp σαν ένδειξη για να τα ανακατασκευάσει με τον κατάλληλο χρονισμό ώστε να αναπαραχθούν με την σωστή σειρά.Επιπλέον το timestamp χρησιμοποιείται στον συγχρονισμό των δεδομένων όπω δεδομένα video ,audio στο πρότυπο MPEG.Ωστόσο το RTP δεν είναι υπεύθυνο για τον συγχρονισμό ο οποίος πρέπει να γίνει στο επίπεδο εφαρμογής.

Το πρότυπο UDP δεν διανέμει τα πακέτα με χρονική σειρά , επομένως διαδοχικά νούμερα χρησιμοποιούνται ώστε να θέσουν τα εισερχόμενεα πακέτα στην σωστή σειρά.Επιπλέον αυτή η διαδικασία της αρίθμησης των πακέτων με διαδοχικά νούμερα χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των χαμένων πακέτων.

Άλλο ένα στοιχείο του RTP είναι ο τύπος payload που αναγνωρίζει την μορφοποίηση Payload και την κωδικοποίηση των δεδομένων.Από τον τύπο payload η εφαρμογή παραλήπτηςγνωρίζει πως να αναπαράγει τα payload δεδομένα.Σε κάθε δεδομένη στιγμή μεταφοράς δεδομένων ο RTP αποστολολέας μπορεί να στείλει έναν τύπο payload, αν και ο τύπος μπορεί να αλλάξει κατά την διάρκεια της μεταφοράς των δεδομένων.

Μια άλλη λειτουργεία που προσφέρει το πρωτόκολλο RTP είναι η αναγνώριση της πηγής.Αυτή η λειτουργεία επιτρέπει στην εφαρμογή παραλήπτη βα ξέρει από που έρχονται τα δεδομένα.Για παράδειγμα σε μια ήχο-συνδιασκεψη ο χρήστης μέσω της λειτουργίας αυτής μπορεί να γνωρίζει με ποιόν συνομιλεί.

Το πρωτόκολλο RTP λειτουργεί στην κορυφή του UDP για να κάνει χρήση της πολυπλεξίας και των άλλων συναρρτήσεων.Τα πιο δημοφιλή πρωτόκολλα μεταφοράς στο Internet είναι το TCP και το UDP.Το TCP παρέχει συνεχόμενη σύνδεση και αξιόπιστη ροή πακέτων μεταξύ των 2 τερματικών.Με το UDP πρωτόκολλο υπάρχει σύνδεση 2 τερματικών μόνο όποτε χρειάζεται και η μεταφορά πακέτων δεν είανι αξιόπιστη.

Το UDP επιλέχθηκε για πρωτόκολλο μεταφοράς στο RTP για τους εξής λόγους.Το RTP έχει σχεδιαστεί για μετασδόσεις multicast ενώ το TCP για μεταδόσεις peer-to-peer.Στην μεταφορά δεδομένων σε πραγματικό χρόνο πιο σημαντικό είναι ο χρόνος για την παραλαβή δεδομένων και όχι η αξιοπιστία τους.

Επιπλέον το TCP για την αξιόπιστγη μεταφορά δεδομένων υποστηρίζει επανεκπομπή των δεδομένων που για κάποιο λόγο δεν έφτασαν στον παραλήπτη.Η επανεκπομπή δεν είανι επιθυμητή για ευνόητους λόγους καθώς αυξάνει την συμφόρηση στο δίκτυο και τα δεδομένα που θα ξανασταλούν θα φτάσουν με καθυστέρηση στον παραλήπτη πράγμα που θέλουμε να αποφύγουμε στα πολυμεσικά δεδομένα.

5.4.3 RTCP

Το πρωτόκολλο RTCP αποτελεί το πρωτόκολλο ελέγχου του RTP.To RTP είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί σε συνεργασία με το πρωτόκολλο ελέγχου RTCP, το οποίο παρέχει πληροφορίες για την ποιότητα της μετάδοσης και για αυτούς που συμμετέχουν στηνν σύνοδο.Υπάρχουν 5 τύποι RTCP:

**Αναφορά παραλήπτη**:Οι αναφορές παραδέκτη δημιουργούνται από συμμετέχοντες στην επικοινωνία που δνε είναι ενεργοί αποστολείς.Αυτές οι αναφορές περιέχουν την ποιότητα λήψης των δεδομένων παραλαβής, τον αριθμό των πακέτων που χάθηκαν timestamps,για τον υπολογισμό της καθυστέρησηςανάμεσα στον αποστολέα και στον παραλήπτη.

**Αναφορά αποστολέα**:Οι αναφορές αποστολέα δημιουργούνται από ενεργούς παραλήπτες.Περιέχουν εκτός απί την ποιότητα λήψης των δεδομένων παραλαβής , πληροφορίες του αποστολέα , αριθμό bytes που έχουν σταλεί κ.λ.π.

**Περιγραφείς αποστολέα:**Αυτός ο τύπος RTCP πακέτου περιέχει πληροφορίες που περιγράφουν τις πηγές.

**Πακέτο αποχαιρετισμού**:Υποδηλώνει τέλος συμμετοχής.

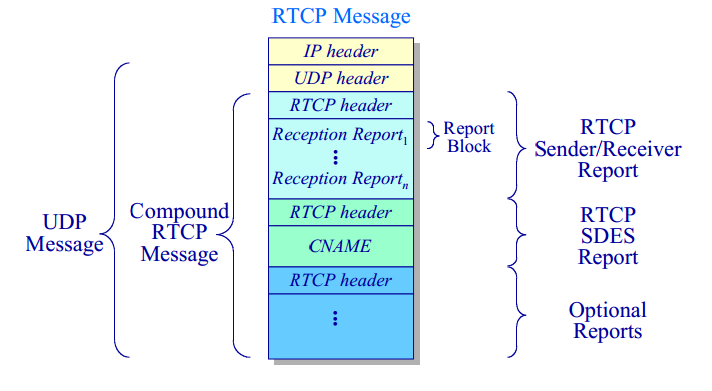
**Συναρτήσεις Εφαρμογής**:Οι ειδικές αυναρτήσεις εφαρμογών για μελλοντική χρήση.

**Παρακολούθηση ποιότητας υπηρεσίας και έλεγχος συμφόρησης**.Όπως έχει υπωθεί και παραπάνω το RTCP παρέχει την ποιότητα λήψης των δεδομένων παραλαβής στον αποστολέα.Διότι από την αναφορά που παίρνει ο αποστολέας για την ποιότητα των δεδομένων παραλαβής που αυτός έχει στείλει μπορεί να προσαρμόσει την υπόλοιπη μεταφορά.Επιπλέον με τις πληροφορίες ελέγχου μπορέι ο αποδέκτης να προσδιορίσει το είδος της συμφόρησης δηλαδή αν είανι τοπική , περιφερειακή ή καθολική.Επίσης με τις πληροφορίες ελέγχου οι υπέυθυνοι του δικτύου μπορούν να αποτιμήσουν την απόδοση του δικτύου για μετάδοση Multicast.

**Aναγνώριση αποστολέα**:Στα RTP πακέτα δεδομένων οι πηγές τους εξακριβόνονται από ένα 32-bit αναγνωριστικό.Φυσικά αυτό το αναγνωριστικό δεν είναι βολικό για τους χρήστες.Έτσι χρησιμοποιείται ο τρίτος τύπος RTCP πακέτων καιι λειτουργούν ως καθολικά μοναδικά αναγνωριστικά για τους συμμετέχοντες στην συνεδρία

**Συγχρονισμός ανάμεσα στα μέσα**:Οι αναφορές του RTCP αποστολέα περιέχουν ένδειξη για δεδομένα πραγματικού χρόνου και τα RTP timestamp.

**Έλεγχος του αριθμού συμμετοχόντων**.Περιοδικά στέλνονται στους συμμετέχοντες στην επικοινωνία RTCP πακέτα.Όταν ο αριθμός των συμμετοχόντων αυξάνεται πρέπει να υπάρχουν ενημερωμένες πληροφορίες ελέγχου που να μην προκαλούν συμφόρηση.Το RTCP είναι υπεύθυνο ώστε να εμποδίσει την συμφόρηση των πληροφοριών ελέγχου.Το RTP περιορίζει την κίνηση των πληροφοριών ελέγχου το πολύ στο 5% από όλη την κίνηση της συνεδρίας.



***RTCP message****(Πηγή http://posts.pretica.com/?p=24)*

5.4.4 RTSP

To RTSP εγκαθιστά και διαχειρίζεται είτε ένα είτε πολλαπλά χρονικά συγχρονισμένα streams συνεχών μέσων όπως είναι ο ήχος και το video.Τυπικά δεν διανέμει τα συνεχεί ρεύματα δεδομένων αυτά καθε αυτά έστω και αν είανι δυνατή η διαστρωμάτωση των συνεχών ρευμάτων μέσων με ρεύματα ελέγχου.Με άλλα λόγια το RTSP συμπεριφέρεται σαν δικτυακό «τηλεκοντρόλ» για τους εξηπυρέτες πολυμέσων.

Δεν υπάρχει κάποια ένδειξη για κάποια RTSP σύνδεση, αντιθέτως ο εξυπηρετητής διατηρεί κάποια συνεδρία μαρκαρισμένη μέσω ενός δείκτη.Σε καμία περίπτωση δεν είναι κάποια RTSP συνεδρία στενά δεμένη με κάποια σύνδεση στο επίπεδο μεταφοράς π.χ μια TCP σύνδεση.Κατά την διάρκεια μιας RTSP συνεδρίας , μπορεί κάποιος RTSP πελάτης να ξεκινήσει ή να διακόψει πολλές αξιόπιστες συνδέσεις μεταφοράς με τον εξηπυρετητή με σκοπό να διανέμει τις RTSP αιτήσεις.

Ενναλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα πρωτόκολλο μεταφοράς χωρίς σύνδεση όπως είναι το UDP.Τα διαχειριζόμενα από το RTSP ρεύματα ροής μπορούν να χρησιμοποιήσουν RTP αλλά η λειτουργεία του RTSP δεν εξαρτάται από τον μηχανισμό ,εταφορ’ας που χρησιμοποιείται για την μεταφορά των συνεχών μέσων.

Το RTSP υποστηρίζει τος εξής λειτουργίες:

**Ανάκτηση του μέσου από έναν εξυπηρετητή μέσων**:Ο πελάτης μπορεί να ζητήσει μια περιγραφική παρουσίαση των πληροφοριών μέσω του HTTP ή κάποιας άλλης μεθόδου.Αν η πατρουσίαση έχει γίνει multicast τότε η περιγραφή της περιέχει τις εν δυνάμει multicast διευθύνσεις και θύρες ώστε να χρησιμοποιηθούν από τα συνεχή δεδομένα.Αν η παρουσίαση είναι προς αποστολή μόνο στον πελάττη μέσω unicast, τότε ο τελευταίος παρέχει τον προορισμό για λόγους ασφαλείας.

**Πρόσκληση ενός εξυπηρετητή πολυμέσων σε μια συνδιάσκεψη**:Ένας εξυπηρετητής μέσων μπορεί να προσκληθεί για να πάρει μέρος σε μια συνδιάσκεψη, είτε για να αναπαραγάγει κα΄ποιο πολυμεσικό δεδομένο,είτε για να καταγράψει ολόκληρα ή μέρος των μέσων μιας παρουσίασης.Αυτή η κατάσταση είναι χρήσιμη σε εφαρμογές κατανεμημένης διδασκαλίας.Πολλά μέλη μιας συνδιάσκεψης μπορούν να κατευθυνθούν αλλού.

**Πρόσθεση μέσων σε μία ήδη δημιουργημένη παρουσίαση**:Είναι χρήσιμο ειδικότερα, για ζωντανές παροσυιάσεις , να μπορεί ένας εξυπηρετητής να πεί στο πελάτη σχετικά με το αν έχουν γίνει διαθέσιμα πρόσθετα μέσα.

5.4.5 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ SIP

Το SIP είναι ένα πρωτόκολλο απαίτησης-απόκρισης που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση συνόδων διάσκεψης ήχου και video σε ένα δίκτυο IP, κάθως και την υποστήριξη υπηρεσιών βασισμένων στον παγκόσμιο ιστό.Το πρωτόκολλο παρέχει την δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών και υπηρεσιών φωνής και πολυμέσων.Το SIP εφαρμόζεται τόσο σε απλές τηλεφωνικές κλήσεις 2 κατευθύνσεων, όσο και σε συνεργατικές συνόδους διάσκεψης με χρήση πολυμέσων.

Μεταξύ των κύριων χαρακτηριστικών του είναι η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης υπαρχόντων πρωτοκόλλων και αρχών σχεδιασμού πρωτοκόλλων , η δυνατότητα συνδιασμού λειτουργειών του με υπάρχουσες εφαρμογές και η αξιοπιστία του που προκύπτει από το μηχανισμό ασφαλείας που έχει προσθεθεί στο πρότυπο SIP.

Το SIP παρέχει πολλά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά που είνια ίδια με αντίστοιχα του Η.323, αλλά επίσης βασίζεται και σε τεχνολογίες ειδικές για IP.Το SIP επιτρέπει την κλιμακκούμενη και επκτάσιμη υλοποίηση ενός μεγάλου φάσματος εφαρμογών συμπεριλαμβανομένων συνδιάλεξης με ήχο ,video, κείμενο, άμεσα μηνήματα και ασπροπίνακα.Επίσης παρέχει συντομότερους χρόνους εγκατάστασης για την VoIP και επιβάλλει μικρότερο επιπλέον φόρτο σε σύγκριση με το Η.323.

Γενικά το SIP είναι ένα αξιόπιστο και ευσταθές πρωτόκολλο το οποίο μπορεί να μετατρρέψει ένα δίκτυο VoIP σε ένα πραγματικό επικοινωνιακό δίκτυο IP

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

[1] <<ΔΙΑΔΙΚΤΥΑ ΜΕ TCP/IP>> DOUGLAS E. COMER

[2] <<ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ>> ANDREW S. TANENBAUM

[3] <http://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%A0%CE%AD%CF%83%CE%B1>

[4] <http://www.musesnet.gr/ekp2000/POLYMESA.htm>

[5] <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/extra/append5.htm>

[6] <http://techteam.gr/wiki/%CE%91%CE%BB%CE%B3%CF%8C%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CE%BF%CF%82+%CF%84%CE%BF%CF%85+Huffman>

[7] <http://pages.cs.aueb.gr/~xgeorge/MTMC/slides/11-JPEG.pdF>

[8] <http://pages.cs.aueb.gr/~xgeorge/MTMC/slides/09-Entropy_Coding.pdf>

[9] << Μη απωλεστική συμπίεση αρχείων εικόνας>> Γεώργιος Φούρναρης

<http://www.dpgr.gr/index.php?page=lossless>

[10] <<Διάθεση πολυμέσων σε ετερογενή δίκτυα κατά το πρότυπο MPEG21>>

Διπλωματική εργασία ,Μανωλόπουλος Βασίλειος

<http://vivliothmmy.ee.auth.gr/48/1/Vasileios_Manolopoulos.pdf>

[11] <http://pages.cs.aueb.gr/~xgeorge/MTMC/slides/10-Audio_Coding_Extended.pdf>

[12] <http://www.it.uom.gr/project/MultimediaTechnologyNotes/extra/append6.htm>

[13] <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/j.crowcroft/dummy/notes.html>