

Φώτης Λαζαρίνης

Τεχνολογίες Πολυμέσων

Θεωρία, Υλικό, Λογισμικό



Κατάλληλο για φοιτητές ΑΕΙ και ΤΕΙ

Περιεχόμενα

Πρόλογος	11
Κεφάλαιο 1 Πολυμέσα & Υπερμέσα	13
1. Βασικές Έννοιες	14
Πολυμέσα.....	14
Αλληλεπιδραστικότητα ή διαδραστικότητα	15
Υπερκείμενο και Υπερμέσα.....	16
Σύνδεσμοι και Πλοήγηση	19
Πολυμέσα, Αλληλεπιδραστικά Πολυμέσα και Υπερμέσα	20
2. Ιστορική ανάδρομη	20
3. Δομικά στοιχεία πολυμέσων.....	22
Κείμενο	22
Εικόνα	23
Ήχος.....	24
Κινούμενη εικόνα (Animation)	25
Βίντεο.....	25
4. Λογισμικό και υλικό πολυμέσων.....	27
Λογισμικό	27
Υλικό.....	33
5. Χρήσεις των πολυμέσων.....	35
Γιατί να χρησιμοποιήσουμε πολυμέσα;.....	35
Περιοχές χρήσης	36
Κεφάλαιο 2 Κείμενο.....	41
1. Εισαγωγή	42
2. Κωδικοποίηση κειμένου	42
ASCII.....	42
Κωδικοσελίδες ISO.....	42
Unicode	43

3. Κείμενο στα πολυμέσα	43
Κατηγορίες κειμένου	43
Επεξεργασία κειμένου	44
4. Ειδικές μορφές κειμένου.....	48
RTF	48
PDF	48
SGML	48
HTML	49
XML.....	50
Κεφάλαιο 3 Λογισμικό επεξεργασίας κειμένου	57
1. Επεξεργασία γραμματοσειρών	58
2. Html	60
3. Xml	62
XSLT.....	64
Κεφάλαιο 4 Εικόνα	67
1. Εισαγωγή	68
2. Μορφές ψηφιακής εικόνας	68
Ψηφιογραφικές εικόνες.....	68
Διανυσματικά γραφικά	71
Διαφορές ψηφιογραφικών και διανυσματικών γραφικών	72
3. Χρωματικά μοντέλα.....	73
RGB	73
CMY	75
HSL/HSB	78
4. Μορφοποιήσεις αρχείων εικόνας.....	79
BMP	79
TIFF	80
GIF	80
JPEG	80
JPEG2000	81
PSD	82
PNG.....	82
CDR	82
WMF	82
5. Υλικό.....	83
Κάρτα γραφικών	83
Οθόνη.....	85
Εκτυπωτής.....	94
Σαρωτής	98
Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή.....	101

Κεφάλαιο 5 Adobe Photoshop	107
1. Εισαγωγή	108
2. Εφαρμογές	109
Κεφάλαιο 6 CorelDraw	133
1. Εισαγωγή	134
2. Εφαρμογές	135
Κεφάλαιο 7 Ήχος	153
1. Εισαγωγή	154
2. Χαρακτηριστικά του ήχου	155
Αντικειμενικά χαρακτηριστικά ήχου	155
Υποκειμενικά χαρακτηριστικά ήχου	156
3. Ψηφιοποίηση ήχου	157
Δειγματοληψία	157
Ήχος σε CD και σε DVD	161
Μέθοδοι κωδικοποίησης	161
4. Μορφοποιήσεις αρχείων ήχου	163
WAV	163
AIFF	163
AU	164
CDA	164
RealAudio	164
MP3	165
WMA	165
QuickTime	165
Άλλα πρότυπα	166
5. Midi	166
Basic, General, Extended	167
MIDI Synthesisers	168
Διαφορές MIDI – ήχου κυματομορφών	168
6. Ήχος στα πολυμέσα	169
7. Υλικό	170
Μικρόφωνο	170
Κάρτα ήχου	172
Ηχεία	175
Κεφάλαιο 8 Επεξεργασία ήχου	179
1. Εισαγωγή	180
2. Cool edit pro	180
3. Audio editor pro	186
4. Sound forge	189
5. Adobe audition	195

Κεφάλαιο 9 Τρισδιάστατα Γραφικά & Animation	199
1. Εισαγωγή	200
2. Τρισδιάστατα γραφικά	200
Βασικά στάδια δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών	201
Ανάλυση τεχνικών δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών	202
Σχετικές τεχνικές	210
3. 2d & 3d animation	212
Βασικές αρχές animation	212
Κίνηση στο επίπεδο (2D animation)	215
Κίνηση στο χώρο (3D animation)	218
4. Virtual reality	223
5. Μορφοποιήσεις αρχείων	241
Γραφικά 3D	241
Animation	242
Κεφάλαιο 10 3D Studio Max	245
1. Εισαγωγή	246
2. Εφαρμογές	247
Κεφάλαιο 11 Βίντεο	265
1. Εισαγωγή	266
2. Αναλογικό βίντεο	267
Χαρακτηριστικά	268
Διεθνή πρότυπα για μετάδοση	269
Κωδικοποίηση χρώματος	269
Αποθήκευση	272
3. Ψηφιακό βίντεο	274
Γιατί «Ψηφιακό Βίντεο»;	274
Κασέτες DV	275
Χαρακτηριστικά Ψηφιακού Βίντεο	276
Μέγεθος ασυμπίεστου βίντεο	279
Συμπίεση βίντεο	279
Κωδικοποιητές (Codecs)	282
4. Μορφοποιήσεις αρχείων βίντεο	289
AVI	289
QuickTime	290
WMV	291
RealVideo	291
MPG	292
5. Σύλληψη, επεξεργασία και υλικό	293
Σύλληψη αναλογικού βίντεο	294
Εισαγωγή ψηφιακού βίντεο	295
Επεξεργασία ψηφιακού βίντεο	298
6. Morphing	301

Κεφάλαιο 12 Pinnacle Studio & Adobe Premiere	307
1. Εισαγωγή	308
2. Pinnacle Studio	308
3. Adobe Premiere	317
Κεφάλαιο 13 Ανάπτυξη Εφαρμογών Πολυμέσων	325
1. Εργαλεία συγγραφής πολυμέσων	326
Κατηγορίες εργαλείων συγγραφής	327
HTML	337
2. Μεθοδολογία ανάπτυξης εφαρμογών	339
Ανάλυση.....	341
Σχεδίαση	343
Ανάπτυξη	345
Έλεγχος.....	346
Διανομή.....	346
Κεφάλαιο 14 CD και DVD: Διανομή Πολυμέσων	336
1. Εισαγωγή	352
2. Οπτικός δίσκος CD	352
Εγγραφή και ανάγνωση σε CD.....	353
Διαμόρφωση EFM	357
Χρόνος Προσπέλασης και Ρυθμός Μεταφοράς	358
Mode 1 και Mode 2.....	358
Διόρθωση λαθών.....	359
Σύστημα αρχείων	360
Μορφοποιήσεις CD	361
3. Οπτικός δίσκος DVD.....	363
Δομή DVD	364
Μορφοποιήσεις DVD	367
Κεφάλαιο 15 ToolBook	371
1. Εισαγωγή	372
2. Εφαρμογές	373
Κεφάλαιο 16 Director &Flash	387
1. Εισαγωγή	388
2. Director	388
3. Flash.....	400
Βιβλιογραφία	413
Ευρετήριο	417

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

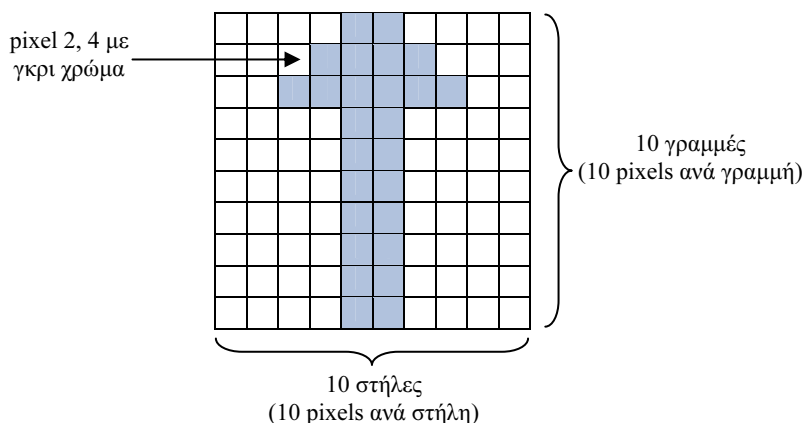
Όλες οι εφαρμογές πολλαπλών μέσων περιέχουν εικόνες, που αναφέρονται και γενικά με τον όρο γραφικά. Οι εικόνες είναι υπό τη μορφή σχεδίων ή ως φωτογραφίες. Η ενσωμάτωση γραφικών σε μια εφαρμογή πολυμέσων είναι απαραίτητη καθώς προσδίδει μια απτή αναπαράσταση των πληροφοριών. Η χρήση τους, όμως, εγείρει πολλά νέα θέματα. Το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει και αναλύει τις μορφές αναπαράστασης εικόνων, τα χρωματικά μοντέλα, τις δημοφιλείς μορφοποιήσεις εικόνων και τα χαρακτηριστικά του υλικού που εμπλέκονται στην εισαγωγή και απεικόνιση γραφικών.

2. ΜΟΡΦΕΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Όπως αναφέραμε και στο εισαγωγικό κεφάλαιο, οι ψηφιακές εικόνες διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: τις **ψηφιογραφικές** (ή **χαρτογραφικές** ή **γραφικά πλέγματος**) (bitmap graphics) και τις **διανυσματικές** (vector ή draw graphics).

Ψηφιογραφικές εικόνες

Τα bitmap γραφικά αποτελούνται από ένα σύνολο κουκκίδων διατεταγμένων στο επίπεδο. Οι κουκκίδες αυτές είναι γνωστές ως **εικονοστοιχεία** (picture elements ή **pixels**). Ένα pixel αποτελεί το ελάχιστο στοιχείο (σημείο) μιας εικόνας (εικόνα 1).



Εικ 1. Χαρτογραφική εικόνα μεγέθους 10x10 εικονοστοιχείων

Θα πρέπει να σκεφτούμε τις ψηφιογραφικές εικόνες ως έναν πίνακα με γραμμές και στήλες, όπου κάθε pixel είναι ένα κελί του πίνακα. Όπως παρατηρούμε στην εικόνα 1, οι χαρτογραφικές εικόνες δημιουργούνται χρωματίζοντας τα εικονοστοιχεία από τα οποία αποτελούνται. Οι πληροφορίες που αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή για κάθε pixel αφορούν το χρώμα του και τη θέση του πάνω στο χάρτη των εικονοστοιχείων.

Τα χαρτογραφικά γραφικά δημιουργούνται είτε με τη χρήση λογισμικού είτε με ψηφιοποίηση χρησιμοποιώντας σαρωτή ή ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ή κάμερα. Σχεδόν όλα τα λογισμικά, ακόμη και οι σύγχρονοι επεξεργαστές κειμένου, υποστηρίζουν τη δημιουργία και επεξεργασία bitmap σχεδίων. Αποτελεί δηλαδή τη πιο διαδεδομένη μορφή αποθήκευσης εικόνας.

Τα βασικά στοιχεία που αφορούν τις εικόνες είναι η **ανάλυση**, το **βάθος χρώματος** και το **μέγεθος**.

Ανάλυση εικόνας

Η ανάλυση μιας εικόνας αναφέρεται στο πλήθος των pixels που υπάρχουν σε κάθε διάσταση της εικόνας. Μετρείται σε *dpi* (dots per inch – κουκκίδες ανά ίντσα) ή *ppi* (pixels per inch – εικονοστοιχεία ανά ίντσα). Η μονάδα dpi χρησιμοποιείται κυρίως στις εκτυπώσεις. Όσο μεγαλύτερη είναι η ανάλυση μιας εικόνας, τόσο περισσότερα εικονοστοιχεία τη συνθέτουν και τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα της εικόνας. Το μέγεθος των αρχείων εικόνας αυξάνεται καθώς αυξάνεται η ανάλυσή της. Η ανάλυση μιας εικόνας είναι διαφορετική από την ανάλυση της συσκευής στην οποία προβάλλεται. Για παράδειγμα, η οθόνη ενός υπολογιστή έχει ανάλυση 72 dpi, οι απλοί εκτυπωτές από 300 dpi ως 1200 dpi, ενώ τα επαγγελματικά εκτυπωτικά μηχανήματα έχουν ανάλυση μεγαλύτερη από 3000 dpi.

Βάθος χρώματος

Το βάθος χρώματος αναφέρεται στον αριθμό των δυαδικών ψηφίων που χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση των χρωμάτων της εικόνας. Όσο μεγαλύτερο είναι το βάθος χρώματος τόσο περισσότερες είναι οι χρωματικές αποχρώσεις της εικόνας. Με βάθος χρώματος 1 bit η εικόνα μπορεί να έχει $2^1=2$ διαφορετικά χρώματα (εικόνα 2).

Οι εικόνες με βάθος χρώματος 1 bit ονομάζονται και **διτονικές**. Κάθε εικονοστοιχείο αποθηκεύεται ως ένα απλό bit, 0 ή 1. Πρόκειται για τον πιο απλό τύπο εικόνας που περιέχει δύο χρωματικές αποχρώσεις, άσπρο και μαύρο. Αναφέρεται επίσης και ως μονόχρωμη εικόνα.

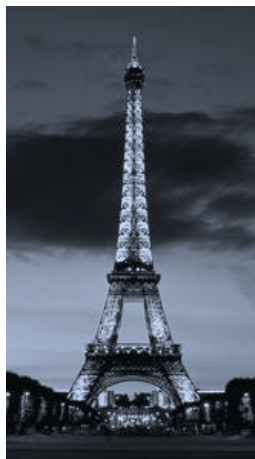
Τα γραφικά με γκρι αποχρώσεις (Grayscale) αποτελούνται από αποχρώσεις που ποικίλουν από το απόλυτο μαύρο μέχρι το απόλυτο λευκό. Υπάρχουν 256 (2^8) αποχρώσεις, με το μαύρο να είναι το 0 και το λευκό το 255. Τα σκουρόχρωμα εικονοστοιχεία συμβολίζονται με μικρούς αριθμούς, ενώ τα ανοιχτόχρωμα εικονοστοιχεία με μεγάλους αριθμούς.

Οι εικόνες με χρωματικό βάθος 24 bit αναφέρονται ως **true color** (πραγματικό χρώμα). Τα 24 bit βάθος χρώματος αποδίδουν περίπου 16,8 ($2^{24}=16.777.216$) εκατομμύρια χρώματα και παράγουν τέλεια χρωματική απόδοση. Στον πίνακα 1 φαίνονται οι δυνατές χρωματικές αποχρώσεις ανάλογα με το βάθος χρώματος.

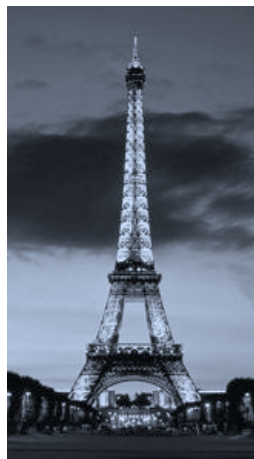
(α)



(β)



(γ)



Εικ 2. (α) Εικόνα 1 bit, (β) εικόνα 8 bit Grayscale και (γ) εικόνα 24 bit έγχρωμη (βλ. έγχρωμο ένθετο)

Οι σύγχρονοι υπολογιστές υποστηρίζουν μέχρι και 32 bit βάθος χρώματος. Δεν αντιστοιχούν όμως σε $2^{32}=4.294.967.296$ αποχρώσεις, διότι κάποια bits χρησιμοποιούνται για άλλες πληροφορίες, όπως η διαφάνεια της εικόνας, οι οποίες είναι απαραίτητες στις επαγγελματικές εφαρμογές.

Βάθος χρώματος	Αριθμός χρωματικών αποχρώσεων
1	$2^1 = 2$
2	$2^2 = 4$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65.536$
24	$2^{24} = 16.777.216$

Πίνακας 1. Δυνατές αποχρώσεις ανάλογα με το βάθος χρώματος

Μέγεθος

Τα ψηφιογραφικά γραφικά ανεξάρτητα από το σχήμα τους καταλαμβάνουν το χώρο ενός ορθογωνίου παραλληλογράμμου. Οι λευκές περιοχές της εικόνας, που πολλές

φορές δεν γίνονται καν αντιληπτές λόγω της τοποθέτησης της εικόνας σε λευκό φόντο, επηρεάζουν το μέγεθός της, αφού για κάθε εικονοστοιχείο τους καταγράφονται πληροφορίες, όπως και για τα υπόλοιπα εικονοστοιχεία.

Η σχέση με την οποία υπολογίζεται το μέγεθος σε bytes μιας ασυμπίεστης εικόνας bitmap είναι:

$$[\text{πλάτος} \times \text{ύψος}] \times [\text{οριζ. ανάλ.} \times \text{κατακόρ. ανάλ.}] \times [\text{βάθος χρώματος}]/8$$

Έτσι για εικόνα διαστάσεων 6×5 ιντσών ($13,2 \times 11$ εκατοστά) με ανάλυση 72 dpi οριζόντια και κάθετα και βάθος χρώματος 8 ο τύπος γίνεται:

$$[6 \times 5] \times [72 \times 72] \times [8]/8 \text{ bytes} = 155.520 \text{ bytes} \approx 155 \text{ KB}$$

Αν στην εικόνα χρησιμοποιηθεί πραγματικό χρώμα, τότε το μέγεθος είναι περίπου 608 KB.

$$[6 \times 5] \times [72 \times 72] \times [24]/8 \text{ bytes} = 622.080 \text{ bytes} \approx 608 \text{ KB}$$

Αν και ο ορισμός του μέγεθους των γραφικών σε εκατοστά ή ίντσες είναι συνήθης, πολλές φορές το μέγεθος ορίζεται από το πλήθος των εικονοστοιχείων στην οριζόντια και κάθετη διάσταση τους. Έτσι ο πιο πάνω τύπος γίνεται:

$$[\text{pixels οριζοντίως} \times \text{pixels καθέτως}] \times [\text{βάθος χρώματος}]/8$$

Για παράδειγμα, το μέγεθος μιας διτονικής εικόνας μεγέθους 320×200 pixel είναι $[320 \times 200]/8 = 8.000 \text{ bytes} \approx 7,81 \text{ KB}$.

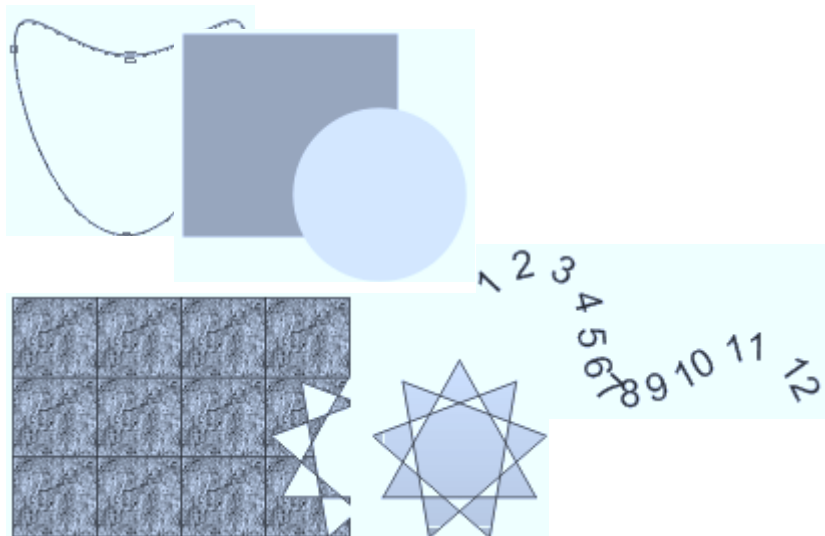
Από τους τύπους προκύπτει ότι η αύξηση του μεγέθους της εικόνας είναι ανάλογη των διαστάσεών της, της ανάλυσης της εικόνας και του χρωματικού βάθους της. Οι bitmap εικόνες συνήθως αλλοιώνεται η εμφάνισή τους όταν αλλάζει το μέγεθός τους ή η ανάλυση προβολής τους.

Διανυσματικά γραφικά

Οι διανυσματικές εικόνες δεν αποτελούνται από κουκκίδες, αλλά η μορφή τους περιγράφεται με μαθηματικές μεθόδους (εικόνα 3). Για παράδειγμα, όταν δημιουργούμε έναν κύκλο ως διανυσματική εικόνα, το πρόγραμμα σχεδιάζει τον κύκλο χρησιμοποιώντας τις συντεταγμένες του κέντρου του (x, y) και την ακτίνα του R και δεν τον αντιμετωπίζει ως μια αλληλουχία από εικονοστοιχεία. Όλα τα σχήματα απεικονίζονται με γεωμετρικό τρόπο, με τη βοήθεια γραμμών, ορθογωνίων, ελλείψεων ή τόξων.

Το λογισμικό επεξεργασίας και προβολής διανυσματικών εικόνων μεταφράζει τα αποτελέσματα των μαθηματικών μεθόδων σε εικονοστοιχεία τα οποία προβάλλει στην οθόνη του υπολογιστή. Οι μετασχηματισμοί των διανυσματικών εικόνων, π.χ. μεγέ-

θυση ή περιστροφή, δεν επηρεάζει την ποιότητα της εικόνας. Το μέγεθος των διανυσματικών αρχείων εξαρτάται από την πολυπλοκότητα των σχημάτων που περιγράφουν.



Εικ 3. Γραφικά που έχουν δημιουργηθεί στο εργαλείο επεξεργασίας διανυσματικών γραφικών CorelDraw

Διαφορές ψηφιογραφικών και διανυσματικών γραφικών

Οι διαφορές των δύο μορφών γραφικών συνοψίζονται στην ακόλουθη λίστα:

- Το μέγεθος και η ποιότητα των γραφικών bitmap εξαρτάται από τις διαστάσεις της εικόνας και το βάθος χρώματος, ενώ το μέγεθος των διανυσματικών αρχείων εξαρτάται από την πολυπλοκότητα των σχημάτων και δεν αυξάνεται σημαντικά όταν αυξάνονται οι διαστάσεις της εικόνας.
- Τα διανυσματικά αρχεία καταλαμβάνουν μικρότερο χώρο σε σχέση με αντίστοιχα χαρτογραφικά αρχεία, επειδή αποθηκεύονται μόνο οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τον σχεδιασμό των σχημάτων και όχι πληροφορίες για κάθε pixel.
- Τα διανυσματικά αρχεία παρέχουν δυνατότητες μεγέθυνσης, σμίκρυνσης και περιστροφής των σχημάτων, χωρίς να προκαλούνται αλλοιώσεις.
- Τα διανυσματικά γραφικά παρουσιάζουν δυναμικότητα στην επεξεργασία των μεμονωμένων αντικειμένων που τα συνθέτουν, ενώ τα bitmap γραφικά αποτε-

λούν ένα ενιαίο αντικείμενο και δεν επιτρέπουν τον άμεσο διαχωρισμό των συστατικών τους ούτε και την ανεξάρτητη επεξεργασία του κάθε αντικειμένου.

- Τα γραφικά bitmap χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση φωτογραφιών και μπορούν να δημιουργηθούν και να απεικονισθούν από πάρα πολλές εφαρμογές, π.χ. επεξεργαστές κειμένου, λογιστικά φύλλα, αντίθετα από τα διανυσματικά γραφικά που δημιουργούνται από εξειδικευμένο λογισμικό και δεν μπορούν να ενσωματωθούν σε πολλές εφαρμογές.

3. ΧΡΩΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Τα χρώματα στις ηλεκτρονικές συσκευές και στις εκτυπώσεις δημιουργούνται με τη βοήθεια του φωτός και της απορρόφησης ή ανάκλασής του από το υλικό προβολής του χρώματος. Η χρήση χρώματος στην τηλεόραση, το βίντεο, τον υπολογιστή και τα εκτυπωτικά μηχανήματα οδήγησε στη δημιουργία των **χρωματικών μοντέλων**. Τα χρωματικά μοντέλα περιγράφουν με μαθηματικό τρόπο, με χρήση παραμέτρων, τα χρώματα. Οι παράμετροι αυτές είναι συνήθως τρεις και προσδιορίζουν τις χρωματικές αποχρώσεις ως σύνθεση των τριών βασικών παραμέτρων.

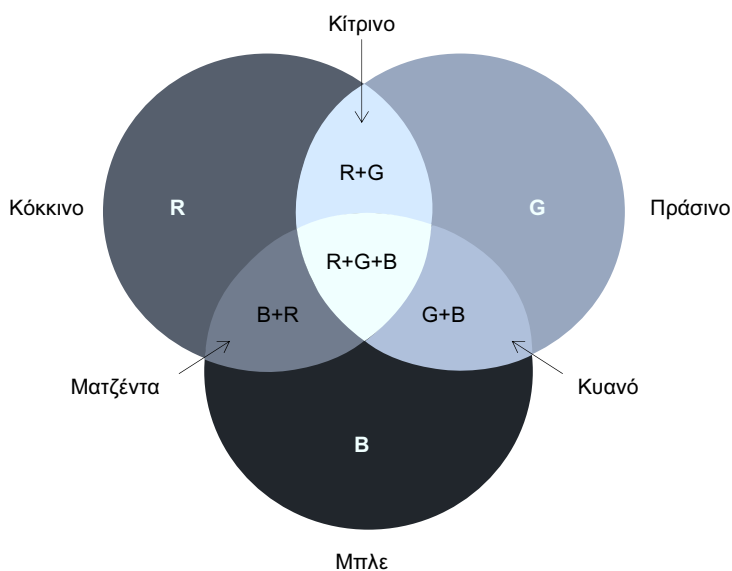
Η παραγωγή σύνθετου χρώματος βασίζεται στην **τριχρωματική θεωρία**, η οποία θεωρεί ότι κάθε χρώμα μπορεί να παραχθεί με βάση τρία πρωτεύοντα χρώματα ή πιο γενικά τρεις παραμέτρους. Τα μοντέλα που βασίζονται στην τριχρωματική θεωρία είναι τα **RGB**, **CMY** και **HSL** ή **HSB**.

RGB

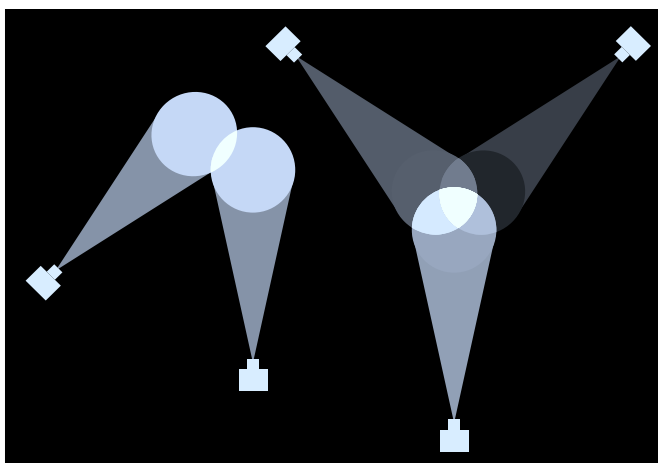
Το μοντέλο RGB (**R**ed, **G**reen, **B**lue) ονομάζεται και **προσθετικό** και βασίζεται σε τρία πρωτεύοντα χρώματα, το **Κόκκινο** (Red), το **Πράσινο** (Green) και το **Μπλε** (Blue) (εικόνα 4). Οι υπόλοιπες χρωματικές αποχρώσεις δημιουργούνται με ανάμιξη (πρόσθεση) των βασικών χρωμάτων σε διάφορες αναλογίες.

Το μοντέλο χρησιμοποιείται όταν η ακτινοβολία φθάνει από την πηγή εκπομπής απευθείας στο ανθρώπινο μάτι, όπως π.χ. στην οθόνη του υπολογιστή και της τηλεόρασης και έτσι το φως ονομάζεται *άμεσο*. Όταν υπάρχει απουσία φωτός, δηλ. δεν γίνεται εκπομπή κανενός από τα τρία βασικά χρώματα, τότε εμφανίζεται το μαύρο χρώμα. Όταν τα βασικά χρώματα εκπέμπονται στη μέγιστη έντασή τους, τότε εμφανίζεται το λευκό χρώμα.

Το προσθετικό χρωματικό μοντέλο χρησιμοποιείται με τις αυτό-φωσφορίζουσες συσκευές όπως οι τηλεοπτικοί σωλήνες, π.χ. η οθόνη του υπολογιστή και της τηλεόρασης. Οι οθόνες παράγουν το χρώμα με την «εκτόξευση» των τριών βασικών χρωμάτων σε μια μαύρη οθόνη (εικόνα 5).



Εικ 4. Προσθετικό μοντέλο RGB (βλ. έγχρωμο ένθετο)



Εικ 5. Δημιουργία χρωμάτων σε μαύρη οθόνη (βλ. έγχρωμο ένθετο)

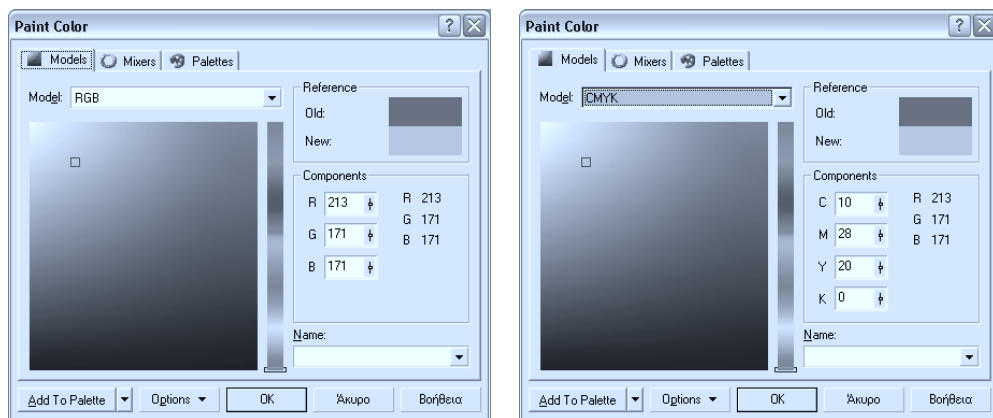
Στα εργαλεία λογισμικού το χρώμα καθορίζεται συνήθως με το μοντέλο RGB, είτε με επιλογή από έναν πίνακα (παλέτα) χρωμάτων ή με καθορισμό της αναλογίας του κόκκινου, πράσινου και μπλε με έναν αριθμό για το καθένα. Μπορούμε να επιλέξουμε 0 ως 255 για κάθε χρώμα. Επιλογή 0, 0, 0 αντιστοιχεί στο μαύρο, ενώ ο συνδυασμός 255, 255, 255 αντιστοιχεί στο λευκό.

Με κατάλληλη μίξη των χρωμάτων του προσθετικού μοντέλου μπορούν να δημιουργηθούν τα βασικά χρώματα του μοντέλου CMY (εικόνα 6). Πιο συγκεκριμένα τα χρώματα του CMY δημιουργούνται ως εξής:

Blue + Green = Cyan

Red + Blue = Magenta

Green + Red = Yellow



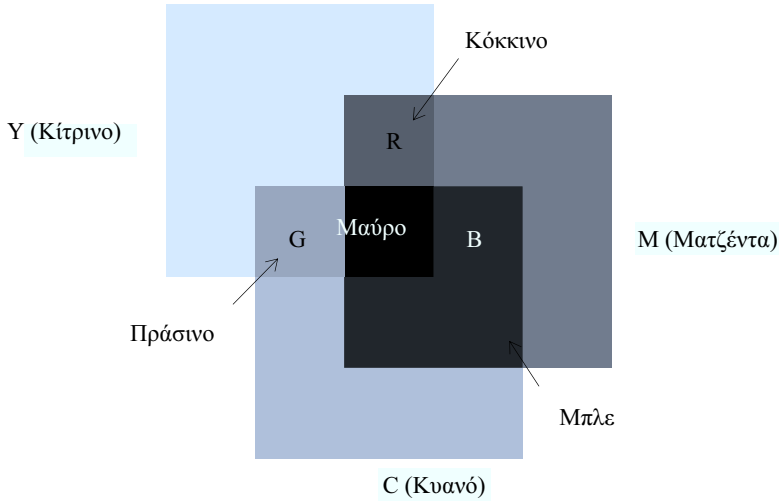
Εικ 6. Επιλογή χρώματος και χρωματικού μοντέλου στο Corel PhotoPaint (βλ. έγχρωμο ένθετο)

CMY

Το **αφαιρετικό** μοντέλο CMY (**C**yan, **M**agenta, **Y**ellow) βασίζεται στο **Κυανό** (Cyan), το **Πορφυρό** (Magenta) και το **Κίτρινο** (Yellow) (εικόνα 7). Χρησιμοποιείται όταν το χρώμα δημιουργείται από ακτινοβολία που ανακλάται σε μια επιφάνεια, π.χ. εκτύπωση σε χαρτί.

Τα χρώματα δημιουργούνται λόγω της ανάκλασης και της απορρόφησης του φωτός σε μια επιφάνεια. Οι μαύρες επιφάνειες απορροφούν όλο το φως που πέφτει πάνω τους και έτσι ανακλούν το μαύρο χρώμα, ενώ μια λευκή επιφάνεια ανακλά όλα τα μήκη φωτός και τελικά δημιουργείται η αίσθηση του λευκού. Το γαλάζιο (κυανό) σε μια επιφάνεια απορροφά το κόκκινο φάσμα του φωτός και ανακλά το πράσινο και το μπλε δημιουργώντας έτσι την αίσθηση του γαλάζιου.

Τα χρώματα του RGB δημιουργούνται με επίθεση ενός από τα βασικά χρώματα του CMY πάνω σε ένα από τα υπόλοιπα χρώματα. Για παράδειγμα, το Blue δημιουργείται με επίθεση του Magenta στο Cyan.



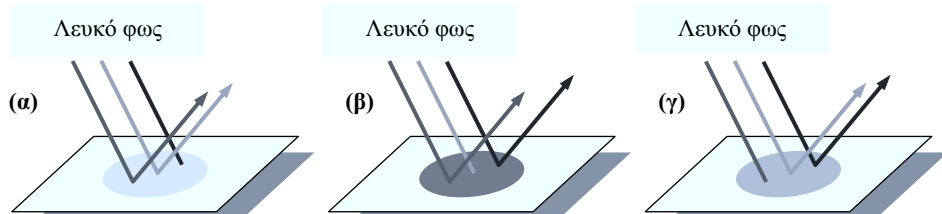
Εικ 7. Αφαιρετικό μοντέλο CMY (βλ. έγχρωμο ένθετο)

Τα χρώματα του RGB δημιουργούνται ως εξής:

Red = Magenta + Yellow

Blue = Magenta + Cyan

Green = Yellow + Cyan



- (α) Το Yellow απορροφά το μπλε και ανακλά το πράσινο και το κόκκινο
 (β) Το Magenta απορροφά το πράσινο και ανακλά το μπλε και το κόκκινο.
 (γ) Το Cyan απορροφά το κόκκινο και ανακλά το μπλε και το πράσινο.

Εικ 8. Δημιουργία χρωμάτων σε λευκό χαρτί (βλ. έγχρωμο ένθετο)

Επίσης, τα πρωτεύοντα χρώματα του RGB μπορούν να περιγραφούν με τη βοήθεια των χρωμάτων του CMY και ως εξής:

Red = White – Green (Yellow + Cyan) – Blue (Magenta + Cyan)

Blue = White – Green (Yellow + Cyan) – Red (Magenta + Yellow)

Green = White – Red (Magenta + Yellow) – Blue (Magenta + Cyan)

Ο δεύτερος τρόπος περιγραφής αναφέρεται στην απορρόφηση των χρωμάτων σε μια λευκή επιφάνεια (εικόνα 8). Για παράδειγμα, στην περίπτωση του Red η επιφάνεια απορροφά το Cyan από το Green και το Blue. Άρα μένει το Yellow και το Magenta που δίνει τελικά το Red.

CMYK

Στο μοντέλο CMY η τοποθέτηση ίσων ποσοτήτων των βασικών χρωμάτων του έχει ως αποτέλεσμα το μαύρο χρώμα. Στις εκτυπώσεις όμως, τόσο για οικονομία των τριών χρωμάτων όσο και για τεχνικούς λόγους, χρησιμοποιείται επιπλέον και το μαύρο χρώμα, δημιουργώντας έτσι το μοντέλο **CMYK** (Cyan, Magenta, Yellow, blacK). Συνεπώς, το μαύρο χρώμα εκτυπώνεται χωριστά με χρήση μαύρου μελανιού, όπως διαπιστώνουμε στους εκτυπωτές όπου χρησιμοποιούνται 4 χωριστά μελάνια ή ένα μαύρο και ένα έγχρωμο που αποτελείται από τα χρώματα Cyan, Magenta, Yellow.

Από τα τέσσερα αυτά χρώματα, με κατάλληλο συνδυασμό, δημιουργούνται τα χρώματα που φαίνονται στον πίνακα 2.

Νεότεροι και πιο ακριβοί εκτυπωτές υποστηρίζουν το μοντέλο CMYKcm, όπου εκτός από τα χρώματα Cyan, Magenta, Yellow και Black υπάρχουν και τα χρώματα light Cyan και light Magenta. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουν περισσότερα βασικά χρώμα από ότι στην περίπτωση του CMYK.

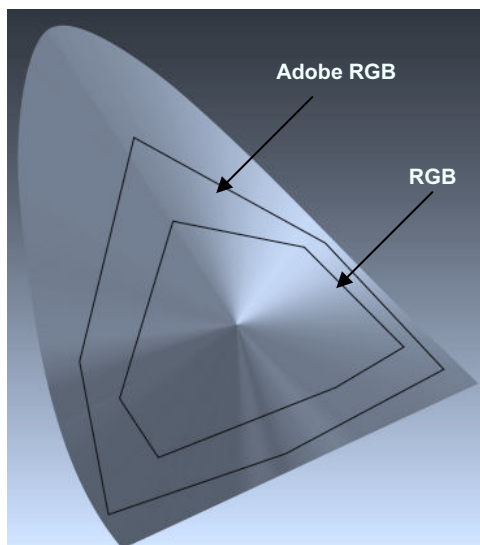
Στο σχήμα 9 φαίνεται η **φασματική καμπύλη** των χρωμάτων, δηλαδή όλα τα χρώματα που βλέπει το ανθρώπινο μάτι. Η καμπύλη αυτή ονομάζεται Lab Color και έχει καταχωρηθεί ως πρότυπο από την CIE (Commission Internationale de l'Eclairage). Στο σχήμα έχουν σημειωθεί επίσης και τα χρώματα που μπορεί να αναπαραστήσει το μοντέλο RGB και το διευρυμένο μοντέλο RGB της Adobe.

Χρώμα μελανιού				Παραγόμενο χρώμα
Cyan	Magenta	Yellow	Black	
				Λευκό
Cyan				Cyan
	Magenta			Magenta
		Yellow		Yellow
			Black	Black
	Magenta	Yellow		Red
Cyan		Yellow		Green
Cyan	Magenta			Blue
Cyan	Magenta	Yellow		Black

Πίνακας 2. Χρώματα που παράγονται από μίξη των χρωμάτων του CMYK (βλ. έγχρωμο ένθετο)

Από τη φασματική καμπύλη γίνεται αντιληπτό ότι ορισμένα χρώματα του RGB δεν αποδίδονται στο CMYK και το αντίστροφο. Για αυτό ορισμένες φορές όταν εκτυπώ-

νουμε κάποια εικόνα τα χρώματα διαφέρουν ελάχιστα σε σχέση με τα χρώματα που βλέπουμε στην οθόνη. Κάθε συσκευή γενικότερα μπορεί να προβάλλει ένα υποσύνολο της φασματικής καμπύλης. Αυτό το υποσύνολο ονομάζεται **Gamut** της συσκευής.



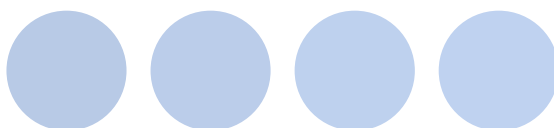
Εικ 9. Φασματική καμπύλη χρωμάτων (βλ. έγχρωμο ένθετο)

HSL/HSB

Το χρωματικό μοντέλο HSL (**H**ue, **S**aturation, **L**ightness ή **L**uminance) ή HSB (**H**ue, **S**aturation, **B**rightness) αποτελείται από τις συνιστώσες **Απόχρωση** ή **Χροιά** (Hue), **Κορεσμός** ή **Χρωματική καθαρότητα** (Saturation) και **Φωτεινότητα** (Brightness ή Lightness ή Luminance). Συχνά το HSL αναφέρεται και ως HLS.

Η **χροιά** προσδιορίζει το χρώμα (π.χ. μπλε ή κίτρινο), δηλ. το μήκος κύματος του φωτός.

Ο **κορεσμός** αναφέρεται στο βαθμό απουσίας του λευκού φωτός από ένα χρώμα και προσδιορίζεται ως ποσοστό %. Για παράδειγμα, ποσοστό κορεσμού 100% σημαίνει απουσία του λευκού, άρα έντονο χρώμα, ενώ ποσοστό κορεσμού 0% σημαίνει πλήρης παρουσία του λευκού, άρα ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις (εικόνα 10).



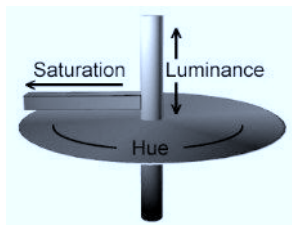
Εικ 10. Τα τέσσερα χρώματα διαφέρουν στον κορεσμό (βλ. έγχρωμο ένθετο)

Η **φωτεινότητα** είναι το μέτρο της φωτεινής έντασης ενός χρώματος. Χαμηλή φωτεινότητα σημαίνει σκούρο χρώμα, ενώ υψηλή φωτεινότητα σημαίνει ανοιχτό χρώμα. Στο σχήμα 11 οι κύκλοι έχουν την ίδια απόχρωση (hue), αλλά διαφέρουν στη φωτεινότητα. Όταν η φωτεινότητα είναι 100%, τότε εμφανίζεται η πιο ανοιχτή απόχρωση.



Εικ 11. Τα τέσσερα χρώματα διαφέρουν στη φωτεινότητα (βλ. έγχρωμο ένθετο)

Η ακόλουθη 3-διάστατη απεικόνιση του μοντέλου βοηθά τον αναγνώστη να αντιληφθεί πως επηρεάζουν οι τρεις παράγοντες το τελικό χρώμα που εμφανίζεται (εικόνα 12).



Εικ 12. 3-Δ απεικόνιση του μοντέλου HSL/HSB (βλ. έγχρωμο ένθετο)

4. ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΡΧΕΙΩΝ ΕΙΚΟΝΑΣ

Οι μορφοποιήσεις αρχείων (file formats) εικόνας αφορούν στον τρόπο που αποθηκεύονται οι πληροφορίες της εικόνας και τις τεχνικές συμπίεσης που εφαρμόζονται. Στην παρούσα ενότητα περιγράφουμε τους πιο βασικούς τύπους αρχείων.

BMP

Η μορφοποίηση BMP (Bitmap) αναπτύχθηκε από τη Microsoft για χαρτογραφικές εικόνες σε περιβάλλον DOS και Windows. Το βάθος χρώματος των αρχείων BMP μπορεί να είναι από 1 bit (διτονικές) ως και 24 bit (true color). Το μέγεθος των αρχείων είναι συνήθως μεγάλο και απαγορευτικό για εφαρμογές διαδικτύου. Μπορεί να εφαρμοστεί ο αλγόριθμος συμπίεσης RLE (Run Length Encoding), που αποτελεί μη απωλεστικό (lossless) αλγόριθμο, αλλά δεν επιτυγχάνεται ικανοποιητική μείωση του μεγέθους του αρχείου. Τα αρχεία έχουν προέκταση bmp και μπορούν να επεξεργαστούν και ενσωματωθούν σε πολλές εφαρμογές.

Τεχνολογίες Πολυμέσων

Θεωρία, Υλικό, Λογισμικό

Το βιβλίο "**Τεχνολογίες Πολυμέσων: Θεωρία, Υλικό, Λογισμικό**" σχεδιάστηκε ώστε να καλύψει τις ανάγκες των μαθημάτων *Εισαγωγή στα Πολυμέσα, Πολυμέσα, Τεχνολογίες Πολυμέσων & Υπερμέσων* και *Εφαρμογές Πολυμέσων* τα οποία διδάσκονται σε Πανεπιστημιακά και Ανώτατα Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα.

Το βιβλίο αποτελείται από 16 κεφάλαια:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Πολυμέσα & Υπερμέσα | 9. Τρισδιάστατα Γραφικά & Animation |
| 2. Κείμενο | 10. 3D Studio Max |
| 3. Λογισμικό επεξεργασίας κειμένου | 11. Βίντεο |
| 4. Εικόνα | 12. Pinnacle Studio & Adobe Premiere |
| 5. Adobe Photoshop | 13. Ανάπτυξη Εφαρμογών Πολυμέσων |
| 6. CorelDraw | 14. CD και DVD: Διανομή Πολυμέσων |
| 7. Ήχος | 15. ToolBook |
| 8. Επεξεργασία ήχου | 16. Director & Flash |

Ο συγγραφέας

Ο **Φώτης Ελ. Λαζαρίνης** είναι πτυχιούχος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Αθηνών και κάτοχος μεταπτυχιακού στα Προηγμένα Πληροφορικά Συστήματα από το Πανεπιστήμιο Γλασκόβης. Είναι υποψήφιος διδάκτορας στην περιοχή των Προσαρμοστικών Υπερμέσων. Είναι εργαστηριακός συνεργάτης ΤΕΙ και έχει διδάξει το μάθημα των Πολυμέσων στα ΤΕΙ και σε εξειδικευμένα σεμινάρια ενηλίκων. Έχει συγγράψει 15 βιβλία, και περισσότερες από 40 εργασίες του έχουν δημοσιευτεί σε διεθνή συνέδρια, περιοδικά και βιβλία με συλλογές επιστημονικών άρθρων.



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ

Στουρνάρα 37, 10682 Αθήνα, Τηλ. 210-3829629

Επισκεφθείτε μας στο Internet:
www.klidarithmos.gr

ISBN 978-960-461-034-1



9 789604 610341