

Χρωματικό Μοντέλο RGB₍₁₎

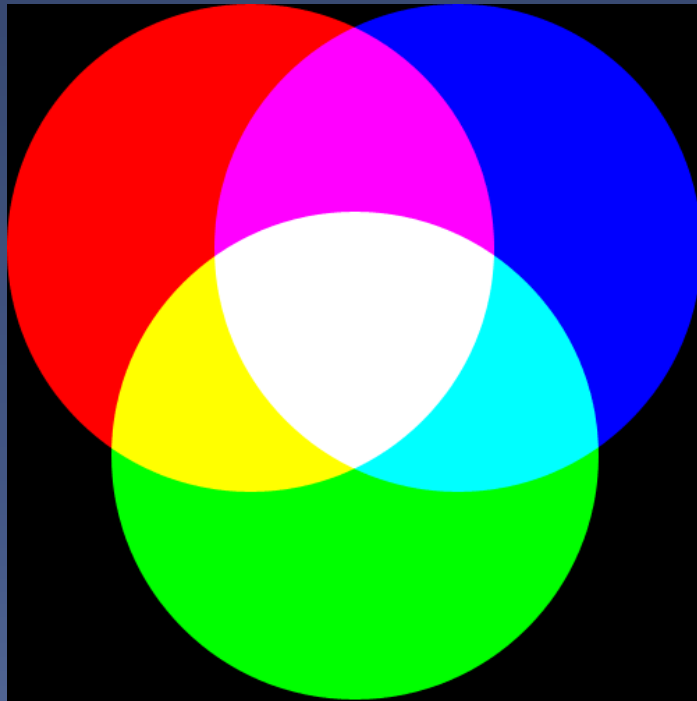
Βασικά (primary) χρώματα

- Κόκκινο (Red)
- Πράσινο (Green)
- Μπλε (Blue)

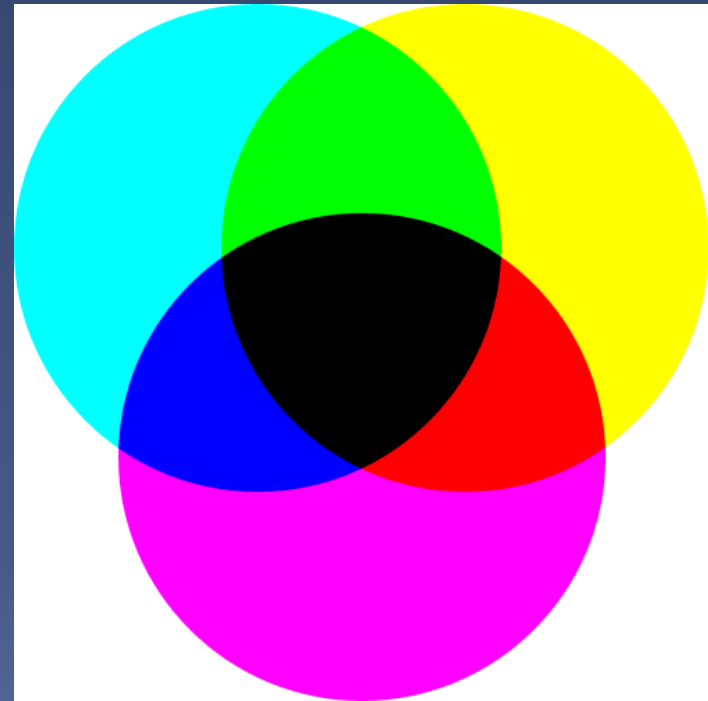
Συμπληρωματικά (secondary) χρώματα

- Κυανό (Cyan)
- Μωβ (Magenta)
- Κίτρινο (Yellow)

Χρωματικό Μοντέλο RGB₍₂₎



Βασικά χρώματα



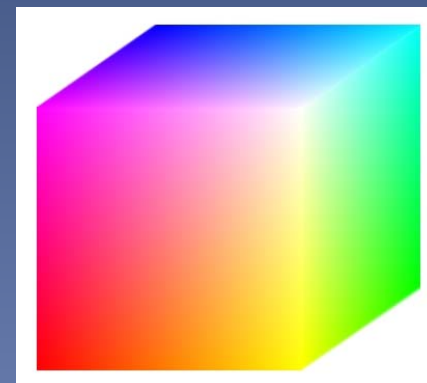
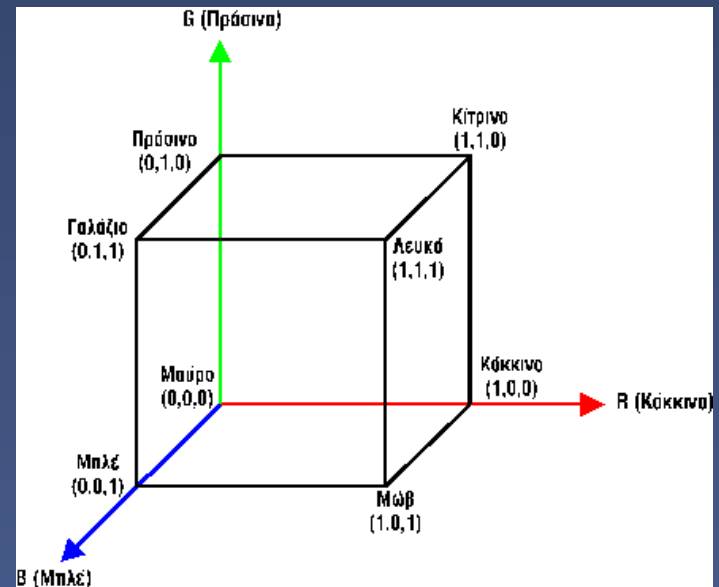
Συμπληρωματικά
χρώματα

Χρωματικό Μοντέλο RGB₍₃₎

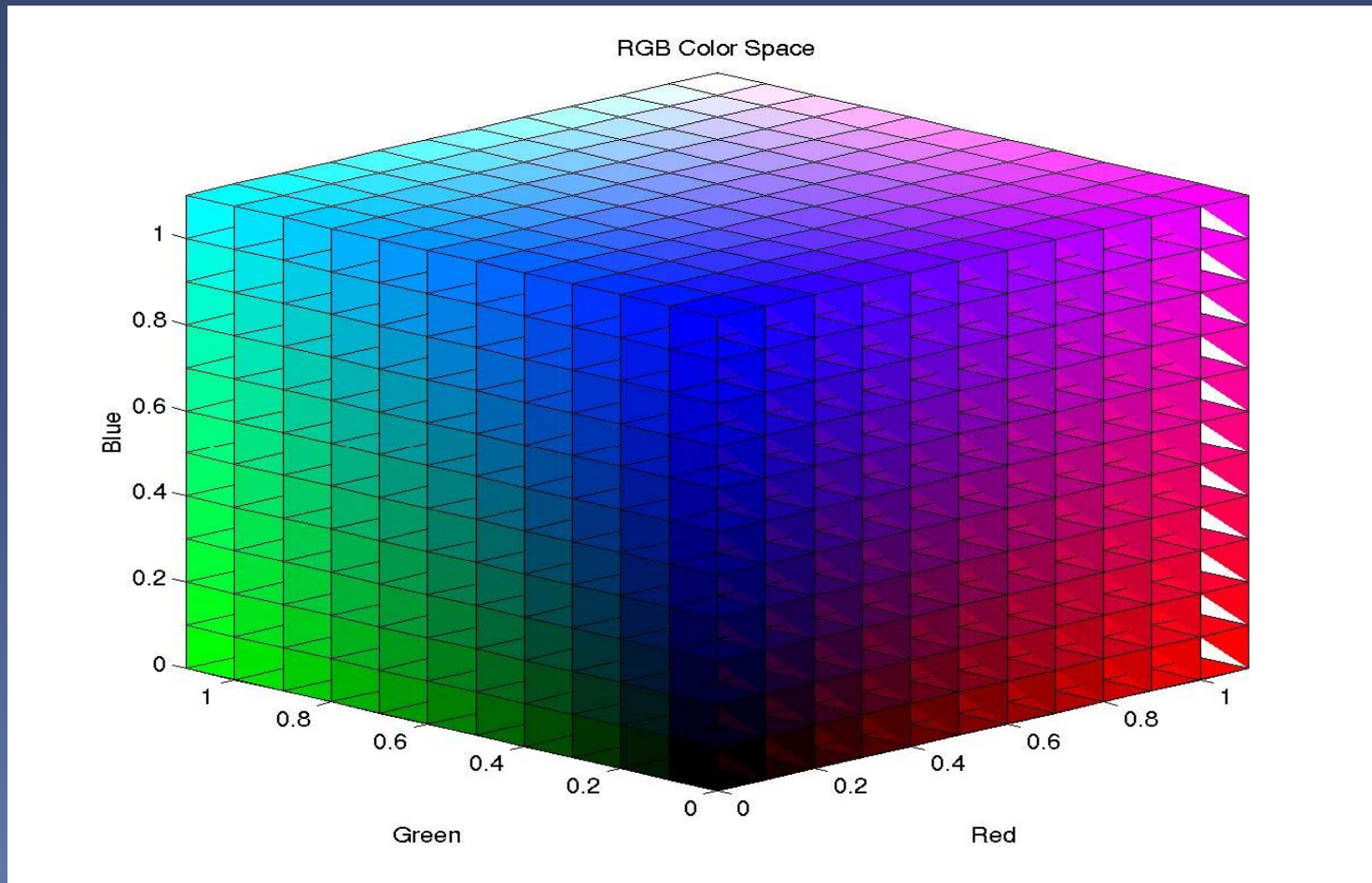
Στο RGB μοντέλο, τα χρώματα θεωρούνται προσμίξεις των βασικών χρωμάτων Κόκκινο, Πράσινο, Μπλε.

Το μοντέλο βασίζεται στο καρτεσιανό σύστημα και αναπαριστάται με τον RGB κύβο.

Χρησιμοποιείται στην απεικόνιση χρωμάτων στις οθόνες και γενικά στα συστήματα απεικόνισης.



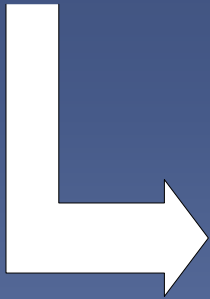
Χρωματικό Μοντέλο RGB₍₄₎



Χρωματικό Μοντέλο RGB₍₅₎



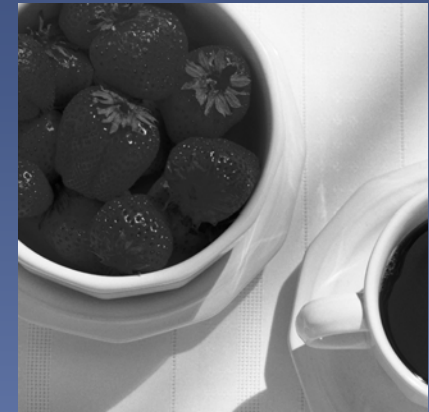
Κάθε εικόνα αποτελείται από 3 υπο-εικόνες, μία για κάθε βασικό χρώμα.



Κόκκινο



Πράσινο

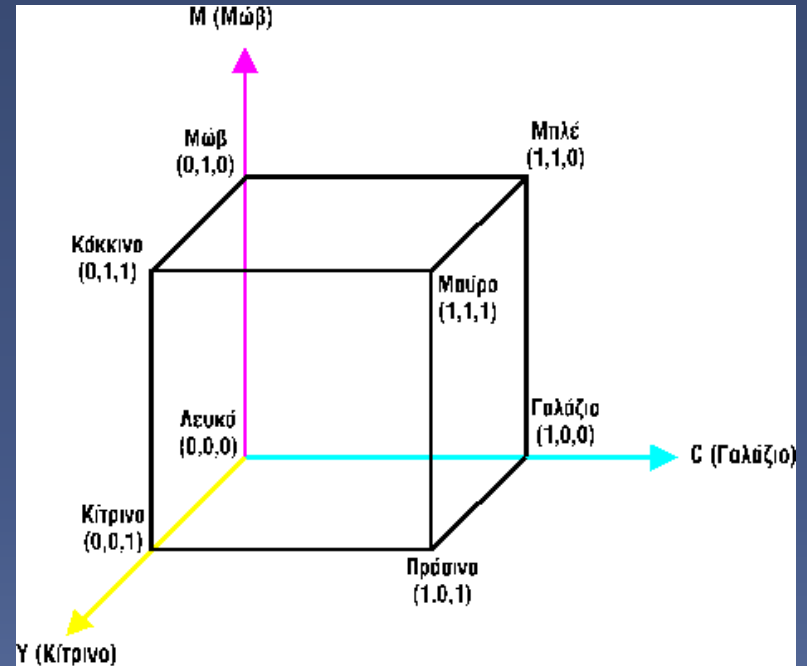


Μπλε

Χρωματικό Μοντέλο CMY - CMYK₍₁₎

Στο CMY μοντέλο, τα χρώματα θεωρούνται προσμίξεις των συμπληρωματικών χρωμάτων Κυανό, Μωβ, Κίτρινο.

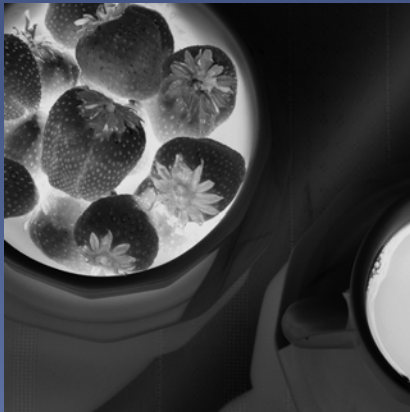
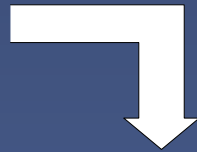
Το μοντέλο αυτό είναι αντίστοιχο με το RGB και χρησιμοποιείται στην έγχρωμη εκτύπωση. Στην πράξη προστίθεται επιπλέον το μαύρο χρώμα για καλύτερα οπτικά αποτελέσματα.



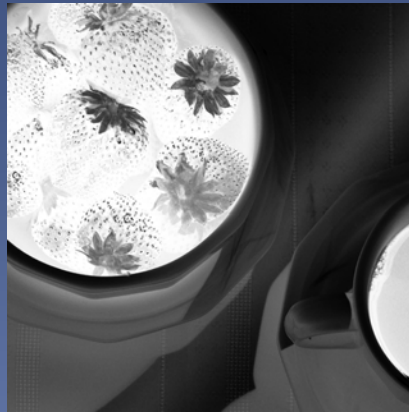
Χρωματικό Μοντέλο CMY - CMYK₍₂₎



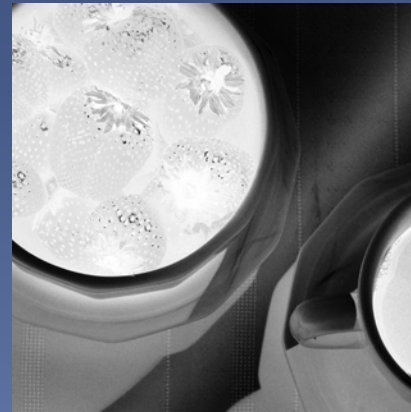
Κάθε εικόνα αποτελείται
από 4 υπο-εικόνες.



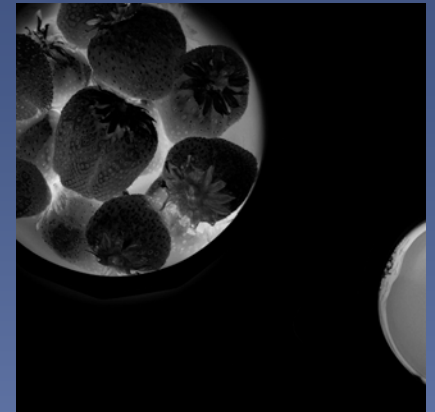
Κυανό



Μωβ



Κίτρινο



Μαύρο

Χρωματικά Μοντέλα RGB & CMY

Η μετατροπή μεταξύ των δύο μοντέλων γίνεται ως εξής:

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

Βασικά χαρακτηριστικά χρώματος

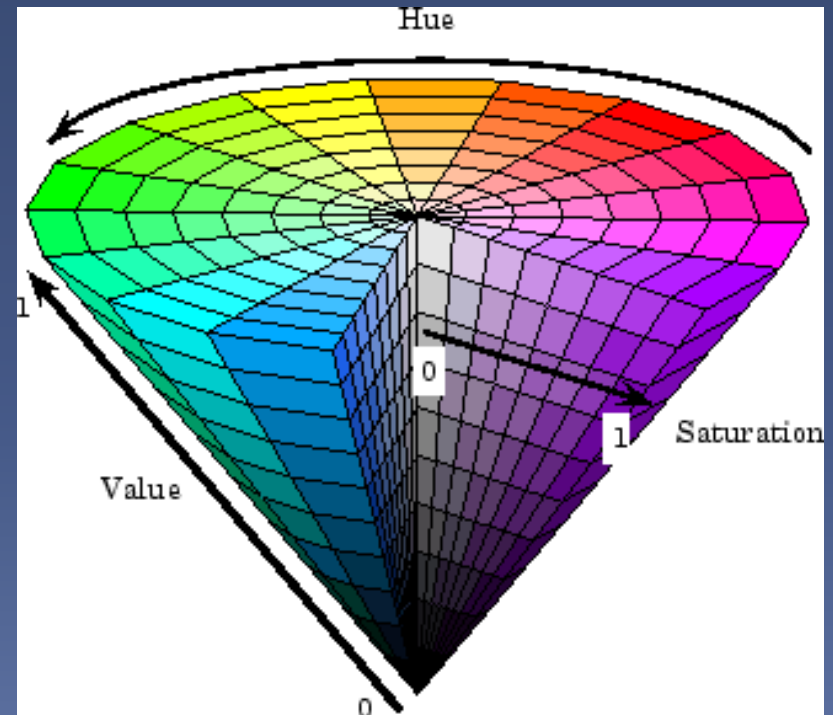
- ⇒ Απόχρωση (χρoιά) (Hue)
αντιπροσωπεύει το επικρατέστερο χρώμα έτσι όπως το αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής.
- ⇒ Καθαρότητα (κορεσμός) (Saturation)
αναφέρεται στην καθαρότητα του χρώματος, σε σχέση με το ποσό άσπρου φωτός με το οποίο αναμειγνύεται.
- ⇒ Λαμπρότητα (Brightness)
είναι ένας υποκειμενικός παράγοντας. Εμπεριέχει το στοιχείο της φωτεινότητας (Intensity), που είναι ο αχρωματικός παράγοντας. Τα επίπεδα του γκρι είναι κλίμακα μέτρησης της έντασης.

Περιγραφή χρώματος

Χρωματικό Μοντέλο HSI₍₁₎

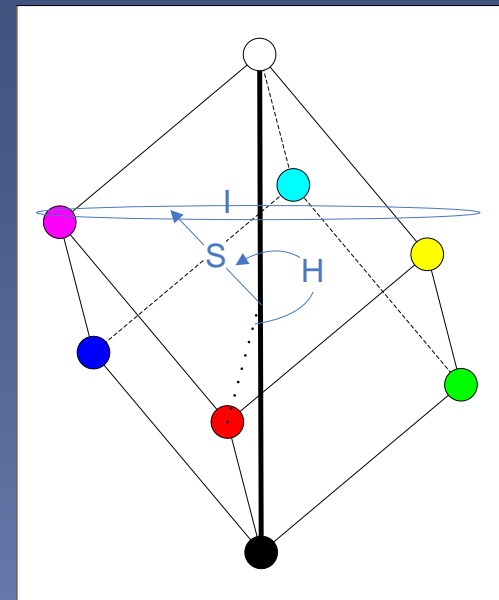
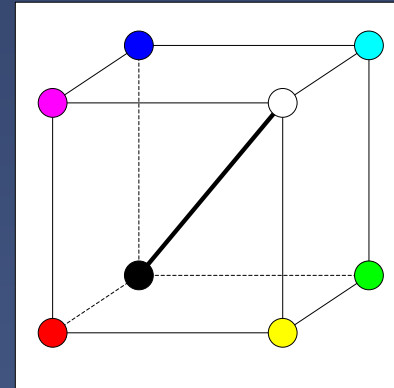
Στο HSI μοντέλο, τα χρώματα αναπαριστώνται από δύο χρωματικούς παράγοντες (Hue & Saturation) και την φωτεινότητά (Intensity).

Χρησιμοποιείται για την περιγραφή των χρωμάτων με βάση την ανθρώπινη αντίληψη.



Χρωματικό Μοντέλο HSI₍₂₎

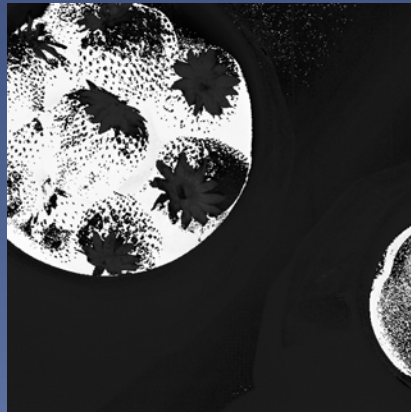
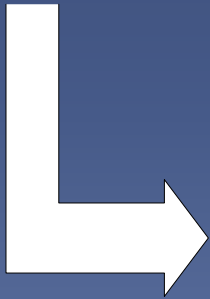
Μία πρακτική οπτική αναπαράσταση για το HSI σύστημα, επιτυγχάνεται εάν περιστρέψουμε τον RGB κύβο έτσι ώστε στον κάθετο άξονα να βρίσκεται η ευθεία που ενώνει τις γωνίες του μαύρου και του άσπρου.



Χρωματικό Μοντέλο HSI₍₃₎



Κάθε εικόνα αποτελείται από 3 υπο-εικόνες, μία για κάθε συνιστώσα.



Απόχρωση



Καθαρότητα



Ένταση

Χρωματικά Μοντέλα RGB - HSI

Μετατροπές μεταξύ των μοντέλων:

➤ RGB \Rightarrow HSI

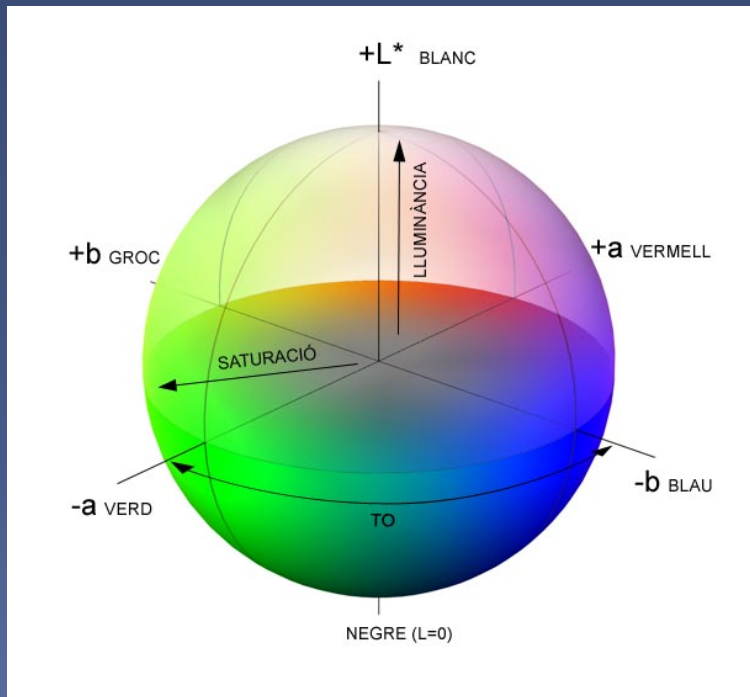
$$H = \begin{cases} \theta & \text{εάν } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{εάν } B > G \end{cases} \quad \theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} [(R-G) + (R-B)]}{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]^{1/2}} \right\}$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} \min(R, G, B) \quad I = \frac{1}{3} (R+G+B)$$

* για την αντίστροφη μετατροπή ανατρέξτε στο βιβλίο «*Digital Image Processing*»,
R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Addison-Wesley, 2002

Χρωματικό Μοντέλο $L^*a^*b^*$ (1)

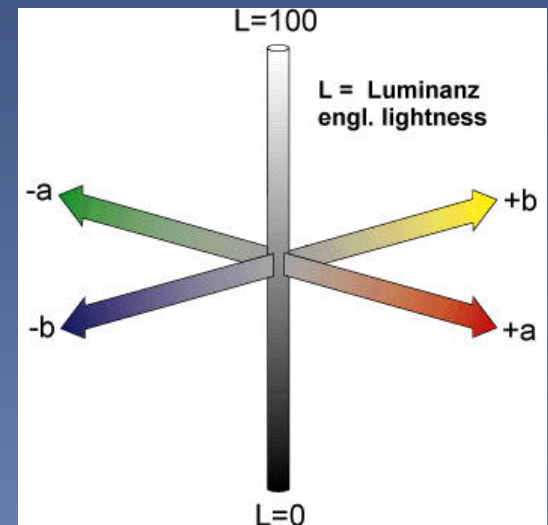
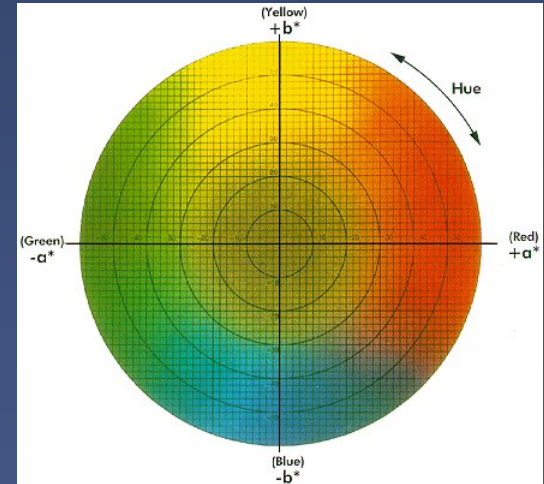
- Μπορεί να αναπαρασταθεί στις τρεις διαστάσεις από μία σφαίρα χρωμάτων.
- Ο κατακόρυφος άξονας L^* παριστάνει τη φωτεινότητα με εύρος τιμών από 0 για το μαύρο έως 100 για το λευκό.
- Ο άξονας a^* παριστάνει τη διαφορά μεταξύ κόκκινου και πράσινου με εύρος τιμών από -60 για το πράσινο έως +60 για το κόκκινο.
- Ο άξονας b^* παριστάνει τη διαφορά μεταξύ κίτρινου και μπλε με εύρος τιμών από -60 για το μπλε έως +60



Χρωματικό Μοντέλο $L^*a^*b^*$ (2)

Πλεονεκτήματα του $L^*a^*b^*$

Είναι ομοιόμορφος ως προς την ανθρώπινη αντίληψη: ίσες αποστάσεις οπουδήποτε στο χώρο δίνουν την ίδια διαφορά στην ανθρώπινη αντίληψη, σε αντίθεση με τον RGB.



Χρωματικά Μοντέλα RGB - L*a*b*

Μετατροπές μεταξύ των μοντέλων RGB → L*a*b*

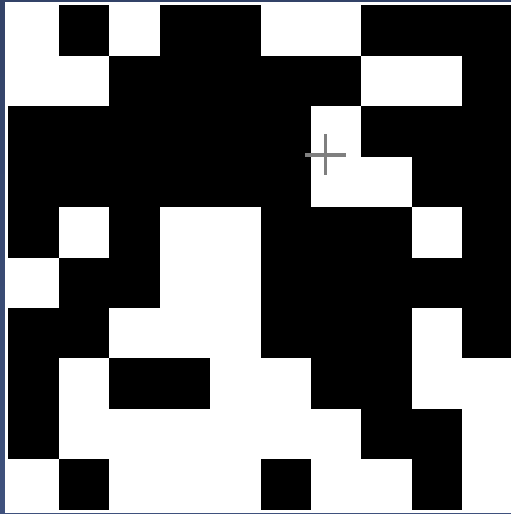
$$L^* = 116 \cdot f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) - 16$$

$$\begin{bmatrix} X_n \\ Y_n \\ Z_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.412453 & 0.35758 & 0.180423 \\ 0.212671 & 0.71516 & 0.072169 \\ 0.019334 & 0.11919 & 0.950227 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$a^* = 500 \cdot \left[f\left(\frac{X}{X_n}\right) - f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) \right]$$

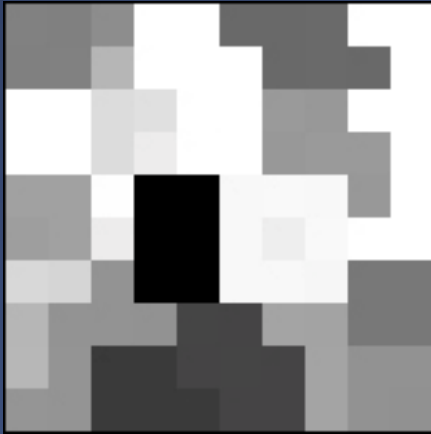
$$f(r) = \begin{cases} r^{1/3} & \alpha \nu \ r > 0.008856 \\ 7.7867 \cdot r + 16/116 & \alpha \nu \ r \leq 0.008856 \end{cases}$$

$$b^* = 200 \cdot \left[f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) - f\left(\frac{Z}{Z_n}\right) \right]$$



Χρωματική Πληροφορία Bitmap Εικόνας

1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1



Χρωματική Πληροφορία Grayscale Εικόνας

107	107	119	254	255	83	83	84	254	255
106	106	166	254	254	255	83	84	83	255
255	255	210	217	254	254	134	130	255	255
255	255	211	229	254	254	131	134	133	255
140	141	251	1	0	246	246	245	131	255
138	141	231	0	0	245	232	246	254	255
205	203	125	1	1	245	245	243	98	98
165	126	127	125	51	51	143	143	98	98
166	127	41	42	50	51	50	144	125	124
128	127	41	41	42	50	50	144	124	123

Χρωματική Πληροφορία Έγχρωμης RGB Εικόνας



R

G

B

255	253	254	255	255	26	26	25	255	255
253	254	243	255	252	254	26	23	26	255
255	255	6	115	254	254	243	241	255	255
255	255	36	175	251	255	240	244	244	255
0	0	246	0	0	255	254	255	241	255
0	0	214	1	0	254	255	253	255	255
213	215	244	1	0	255	255	255	88	89
183	243	241	242	0	0	198	198	89	89
183	150	120	122	0	0	0	198	254	255
149	149	120	120	123	0	0	198	255	255
1	0	70	255	255	122	122	123	254	255
0	0	161	254	255	255	122	123	122	255
255	255	255	253	255	254	110	109	255	255
255	255	255	255	255	255	109	109	109	255
174	174	255	0	0	254	255	255	108	254
172	174	241	0	0	255	240	255	255	255
217	213	101	1	0	254	255	253	133	133
183	101	102	100	2	0	156	155	132	133
183	148	0	0	0	0	0	155	32	11
149	149	0	0	0	0	0	156	15	0
1	2	72	255	253	48	48	50	255	255
0	0	149	255	253	253	50	50	50	255
255	255	11	114	250	254	129	123	255	255
255	255	36	177	254	255	127	124	126	255
237	241	250	0	2	1	1	0	125	255
238	239	252	0	0	0	1	0	248	253
216	214	35	1	0	3	0	1	40	38
183	37	33	34	255	253	108	110	40	38
183	149	1	1	254	254	254	110	255	255
149	149	1	0	2	254	254	108	254	255