

Ανθρώπινη Όραση - Χρωματικά Μοντέλα

Τι απαιτείται για την όραση

- ◆ Φωτισμός: κάποια πηγή φωτός
- ◆ Αντικείμενα: που θα ανακλούν (ή διαθλούν) το φως
- ◆ Μάτι: σύλληψη του φωτός σαν εικόνα

Τρόποι μετάδοσης φωτός στο μάτι:



Απευθείας



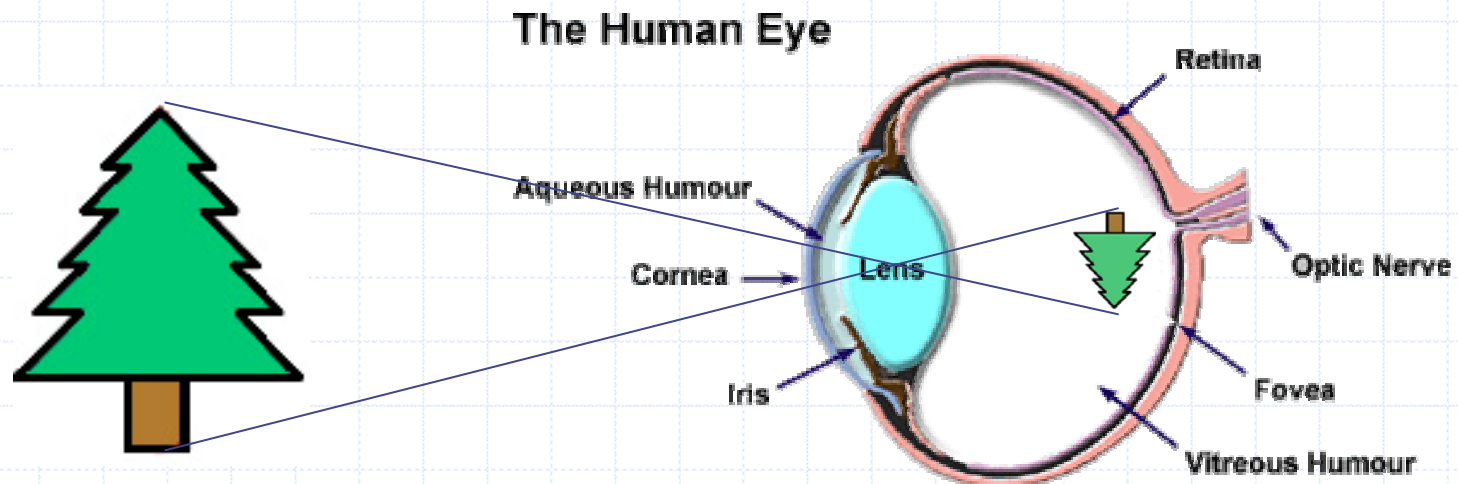
Διάθλαση



Ανάκλαση

Λειτουργίες Ανθρώπινου Συστήματος Όρασης

- ◆ Για να κατανοήσουμε την Έγχρωμη Εικόνα και το χρώμα στον υπολογιστή πρέπει να κατανοήσουμε τις λειτουργίες του ανθρώπινου ματιού
- ◆ Ο φακός του ματιού δημιουργεί μία εικόνα του κόσμου στον αμφιβληστροειδή: την πίσω επιφάνεια του ματιού





Το Χρωματικό Μοντέλο RGB

- ◆ Σαν βάση χρησιμοποιούνται τα (Πρωτεύοντα Χρώματα)
 - Κόκκινο (Red)
 - Πράσινο (Green)
 - Μπλε (Blue)
- ◆ Χρησιμοποιείται για χρώματα από πηγές φωτός και από διάθλαση αλλά όχι από ανάκλαση (οθόνες, διαφάνειες)
- ◆ Ονομάζεται προσθετικό (ένα χρώμα δημιουργείται από την πρόσθεση των εντάσεων των πρωτευόντων χρωμάτων)
- ◆ Λευκό: Όταν τα χρώματα βάσης είναι σε πλήρη ένταση
Μαύρο: Όταν τα χρώματα βάσης είναι σε μηδενική ένταση



Βάθος Χρώματος (I)

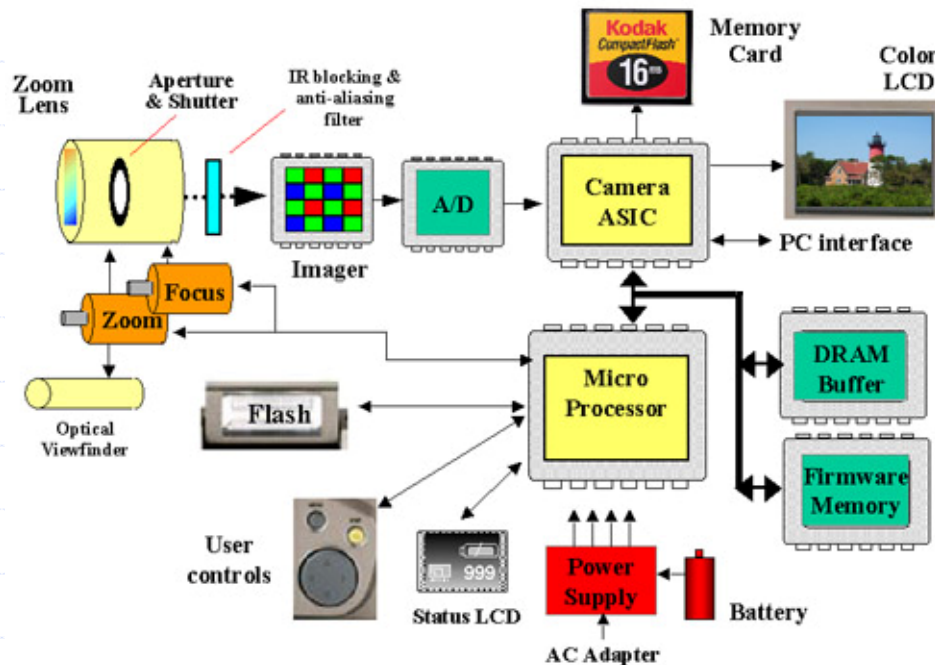
- ◆ Έγχρωμη εικόνα απεικονίζεται με πολλαπλά 8-bit κανάλια βασικών χρωμάτων
- ◆ Pixel εικόνας αποθηκεύει τις τιμές για κάθε μία από τις ιδιότητες (ή κανάλια) του χρωματικού μοντέλου
 - RGB: 8-bit x 3 κανάλια = 24 bits για κάθε pixel
 - CMYK: 8-bit x 4 κανάλια = 32 bits για κάθε pixel
 - Οι δυνατότητες απεικόνισης στα 24 Bit είναι 256x256x256 επομένως 16,777,216 διαφορετικοί χρωματικοί τόνοι (Το ανθρώπινο μάτι δεν αντιλαμβάνεται περισσότερους τόνους)
- ◆ Σημερινή τεχνολογία επιτρέπει ψηφιοποίηση σε 10, 12, 16 bit ανά χρώμα



Σύλληψη Ψηφιακής Εικόνας

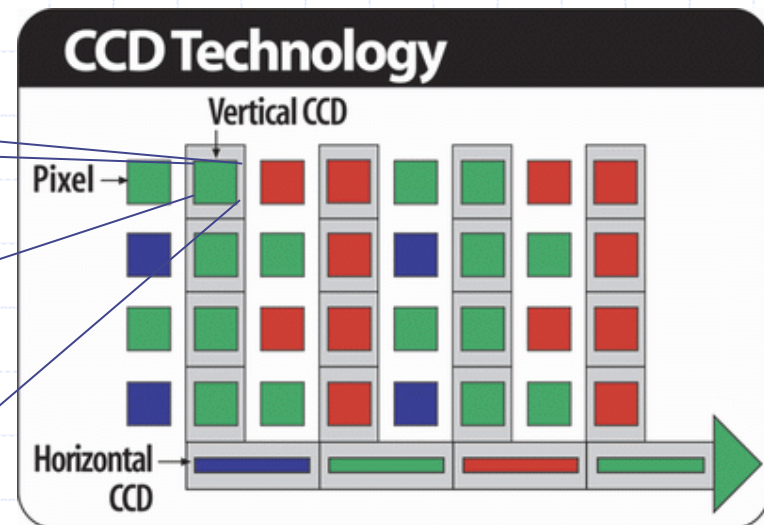
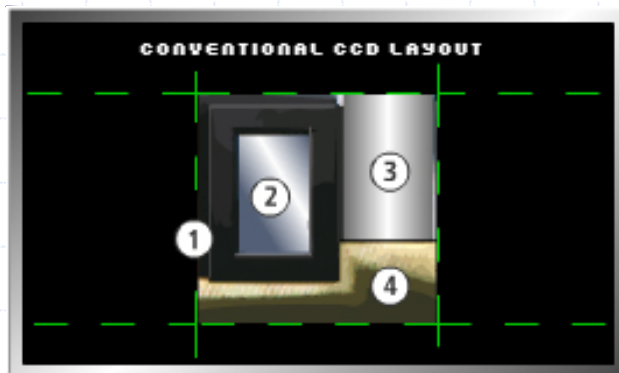
Ψηφιακές Φωτογραφικές Μηχανές

- ◆ Η αρχή λειτουργίας είναι η ίδια με την συμβατική φωτογραφική μηχανή. Το καταγραφικό μέσο είναι ο αισθητήρας αντί του φιλμ.
- ◆ Χρησιμοποιούνται πολύπλοκα κυκλώματα για την επεξεργασία – συμπίεση - αποθήκευση της ψηφιακής εικόνας.



Είδη Αισθητήρων - CCD

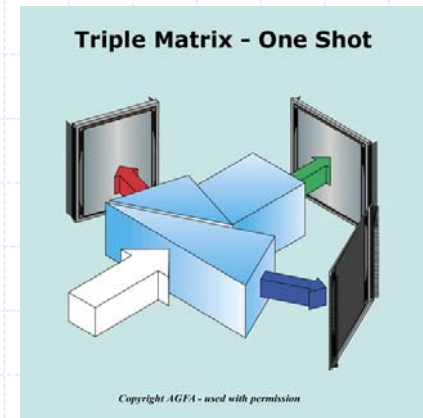
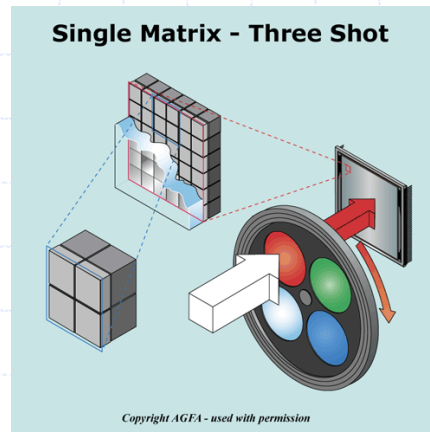
- ◆ Ο αριθμός των ηλεκτρονίων σε κάθε φωτοστοιχείο μεταφέρεται κάθετα στον καταχωρητή μεταφοράς ("horizontal CCD") όπου μετατρέπεται σε τάση και ενισχύεται.
- ◆ Η μετατροπή σε ψηφιακό σήμα (κατάλληλο για παραγωγή ψηφιακής εικόνας) γίνεται εκτός του CCD, στο κύκλωμα της μηχανής.



Διάταξη Αισθητήρων (I)

◆ Area Array

- Σταθερός αριθμός οριζόντιων και κάθετων φωτοστοιχείων
- Άμεση έκθεση εικόνας / Δυνατότητα χρήσης flash
- Ενσωματώνονται στην κάμερά με διαφορετικούς τρόπους
 - ◆ **One-chip, one-shot cameras** (διαφορετικά φίλτρα για κάθε χρώμα, συνηθισμένες ψηφ. Μηχανές)
 - ◆ **One chip, three shot cameras** (μία έκθεση για κάθε χρώμα με χρήση διαφορετικού φίλτρου)
 - ◆ **Three-chip cameras** (ένας ανιχνευτής για κάθε χρώμα, άριστη χρωματική απόδοση, υψηλό κόστος)



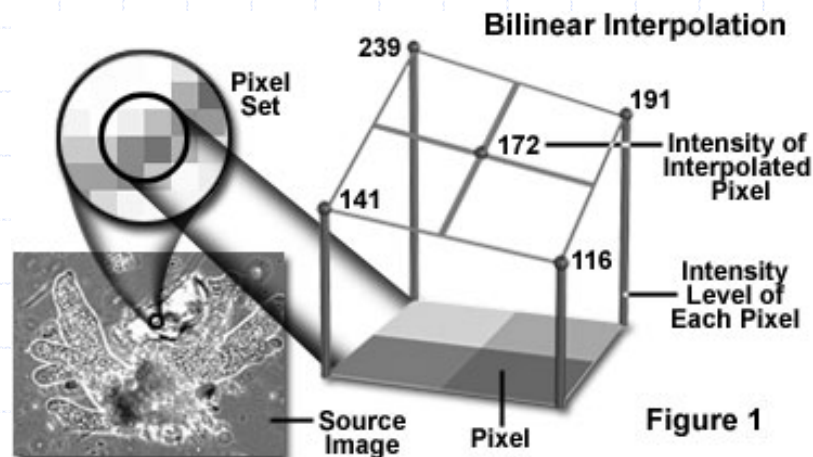
Μέθοδοι Παρεμβολής (I)

◆ Κοντινότερος Γείτονας (Nearest Neighbor)

- Αναπαραγωγή διπλανών pixels

◆ Διγραμμικός (Bilinear)

- 2x2 pixel set
- 2 ευθείες γραμμές (πολυώνυμα 1ου βαθμού) προσαρμόζονται στην μια κατεύθυνση
- 1 ευθεία γραμμή προσαρμόζεται στην άλλη κατεύθυνση χρησιμοποιώντας τιμές από τις προηγούμενες ευθείες
- Νέα τιμή = τιμή τελευταίου πολυωνύμου στο κέντρο του pixel set
- Πιο απλά: $(239+191+141+116) / 4 = 171.75 \Rightarrow 172$





Δυναμικό Εύρος

- ◆ Δυναμικό Εύρος – Dynamic Range: Μετράει τις διαβαθμίσεις από τον φωτεινότερο μέχρι τον σκουρότερο τόνο που μπορεί να καταγράψει μία συσκευή σύλληψης ψηφιακών εικόνων
- ◆ Δυναμικό Εύρος (DR) = Ελάχιστη (D_{min}) – Μέγιστη (D_{max}) τιμή τόνου
 - Π.χ. $D_{min}=0.4$, $D_{max}=3.2 \Rightarrow DR=2.8$
- ◆ Παίρνει τιμές από 0.0 έως 4.0 - λογαριθμική κλίμακα (το 3.0 είναι 10 φορές μεγαλύτερο από το 2.0)
 - Θεωρητικά μπορούμε να έχουμε τιμές πάνω από 4.0 αλλά κανείς σαρωτής δεν την ξεπερνάει.
 - Επιθυμητή τιμή DR όσο πιο κοντά στο 4.0