

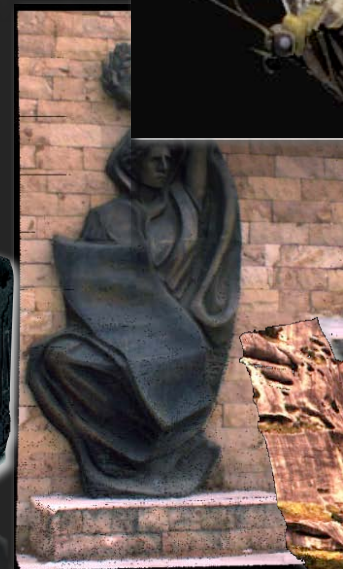


Ψηφιακή Φωτογραφία

Επεξεργασία Εικόνας
3D εικόνες και γραφικά



Γεώργιος Π. Παυλίδης



Επεξεργασία εικόνας

- Απλοί μετασχηματισμοί
 - φωτεινότητας, αντίθεσης



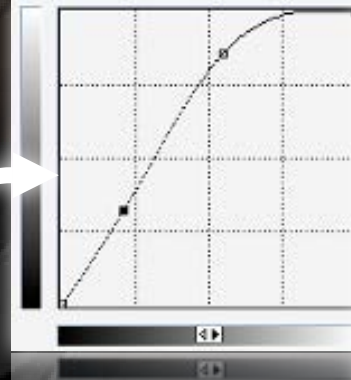
Φωτεινότητα (brightness)



Αντίθεση (contrast)

Επεξεργασία εικόνας

- Απλοί μετασχηματισμοί



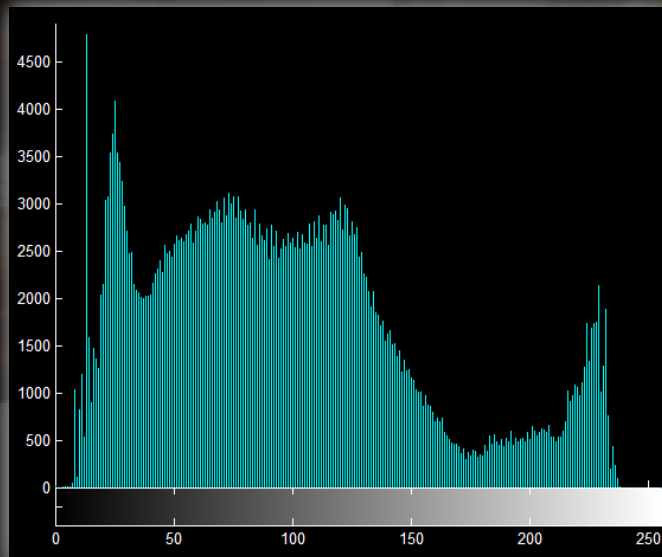
Μη γραμμικός μετασχηματισμός φωτεινότητας



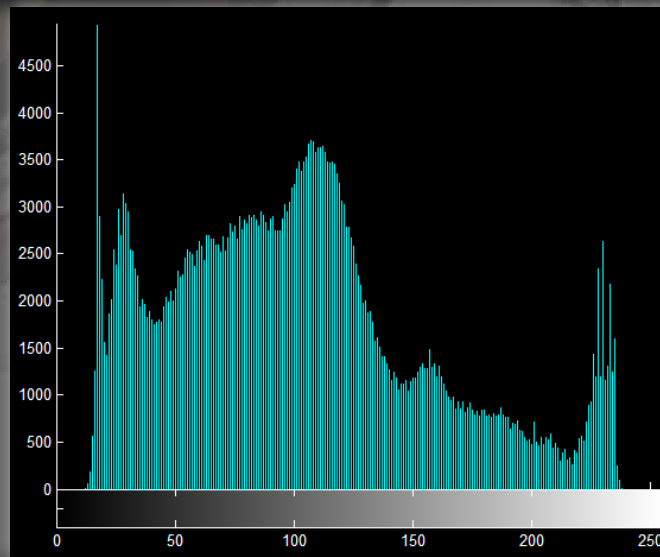
Αντικατάσταση χρώματος

Επεξεργασία εικόνας

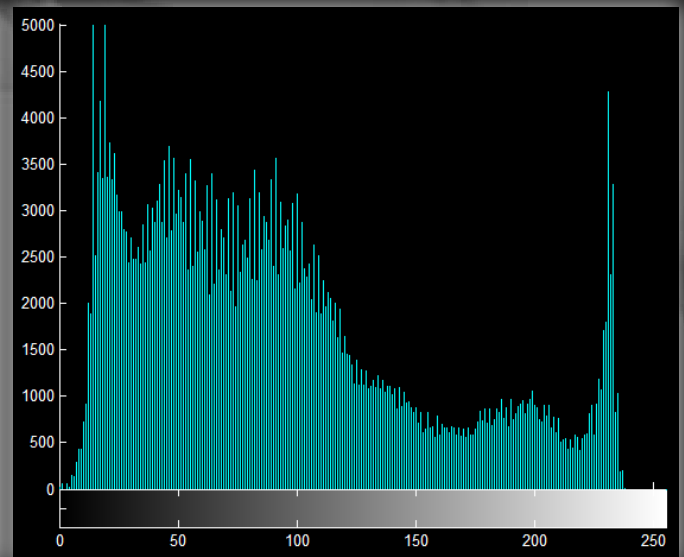
- Ιστόγραμμα
 - Κατανομή φωτεινότητας ανά χρωματικό κανάλι
 - Πλήθος pixels με συγκεκριμένη φωτεινότητα



Κόκκινο



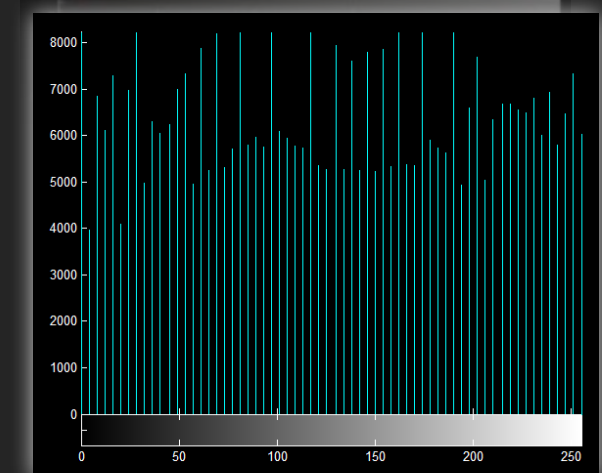
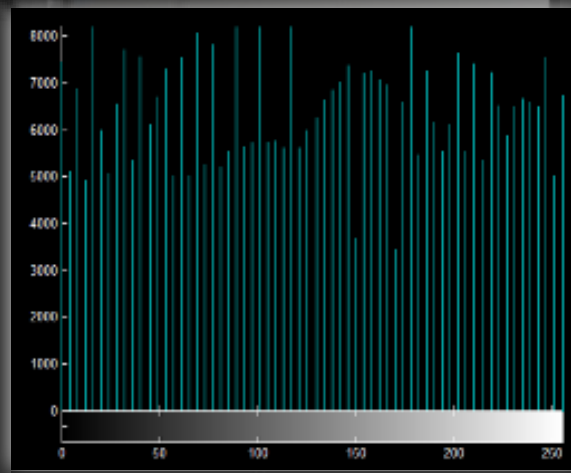
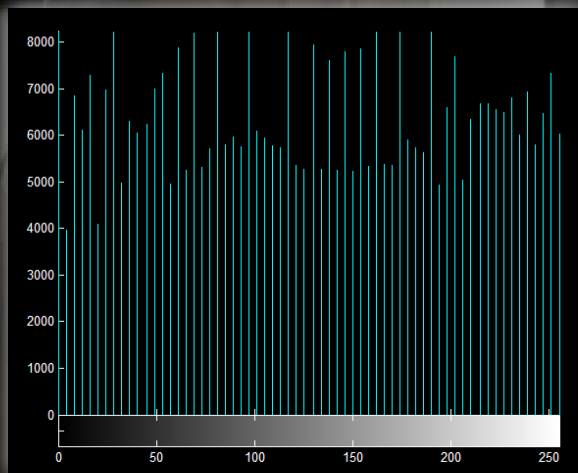
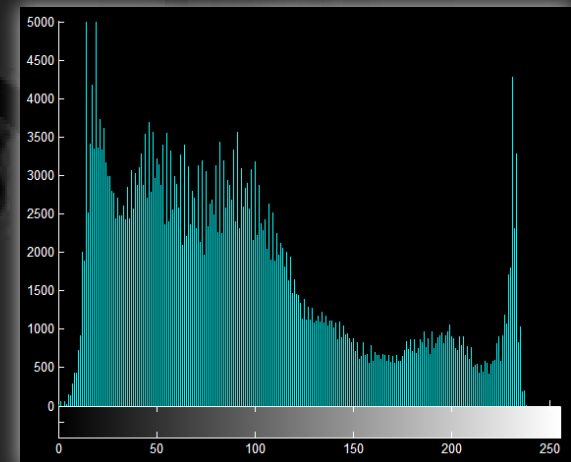
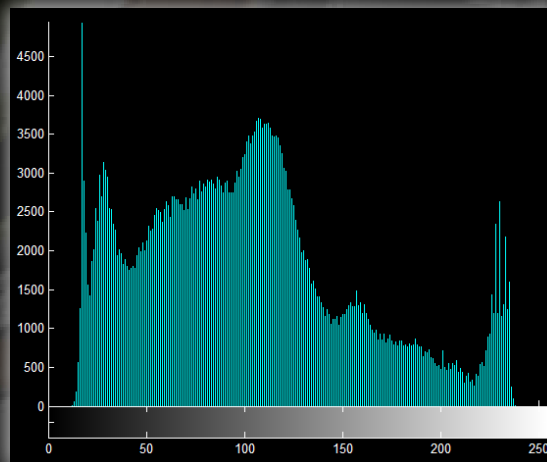
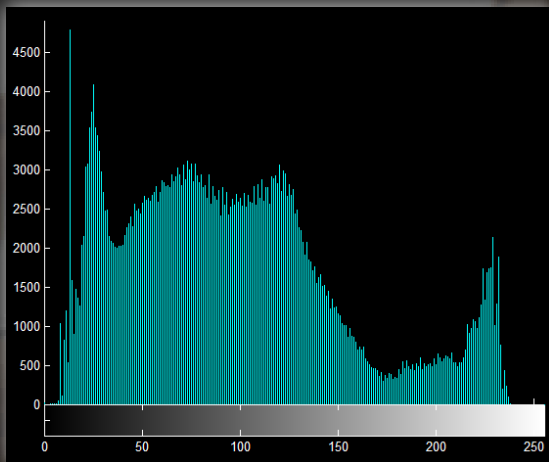
Πράσινο



Μπλε

Επεξεργασία εικόνας

- Ιστόγραμμα
- Εξισορρόπηση ιστογράμματος



Επεξεργασία εικόνας

- Ιστόγραμμα
 - Εξισορρόπηση ιστογράμματος – το αποτέλεσμα



Επεξεργασία εικόνας

- Φίλτρα βελτίωσης
 - Καθαρισμός από θόρυβο



Επεξεργασία εικόνας

- Φίλτρα βελτίωσης
 - Εστίαση



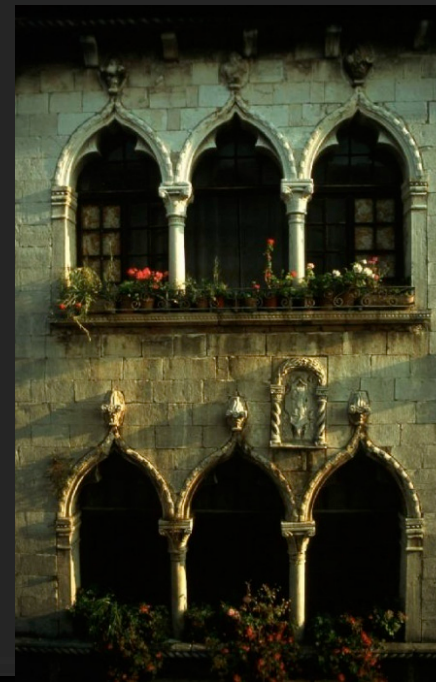
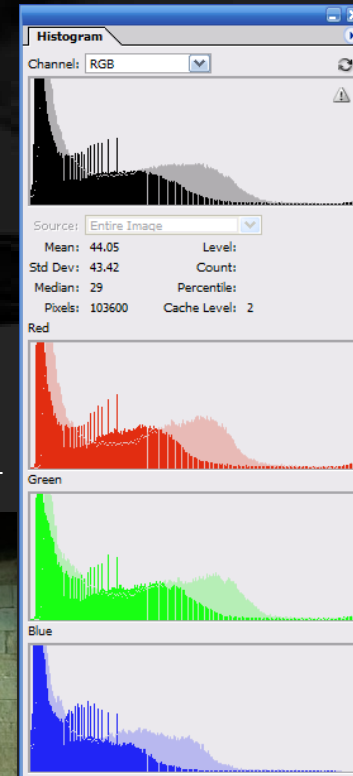
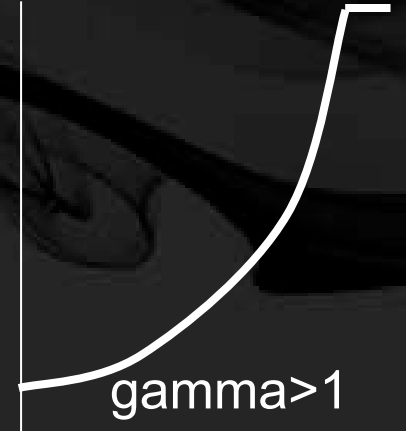
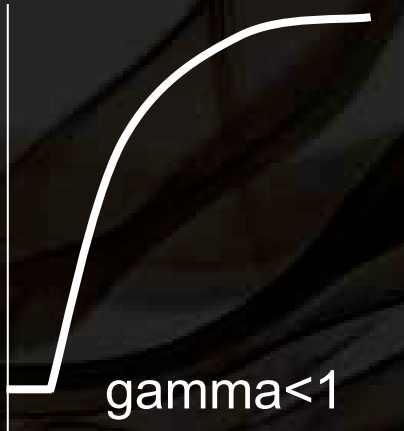
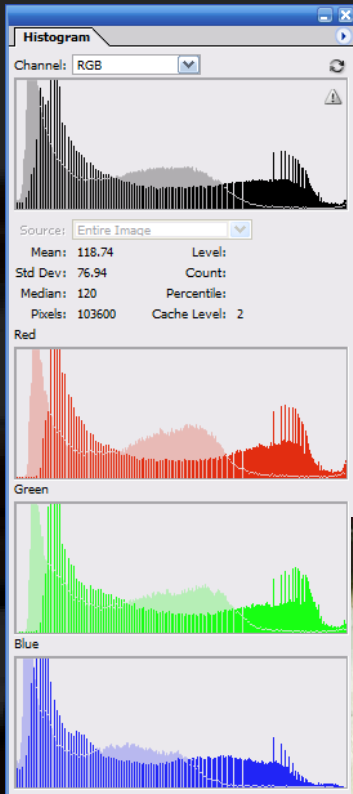
Επεξεργασία εικόνας

- Φίλτρα καλλιτεχνικής/αισθητικής μετατροπής



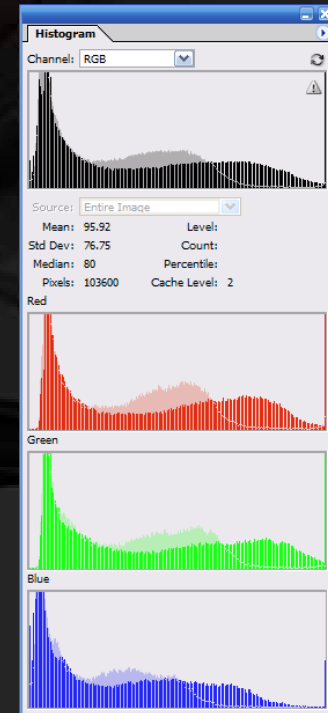
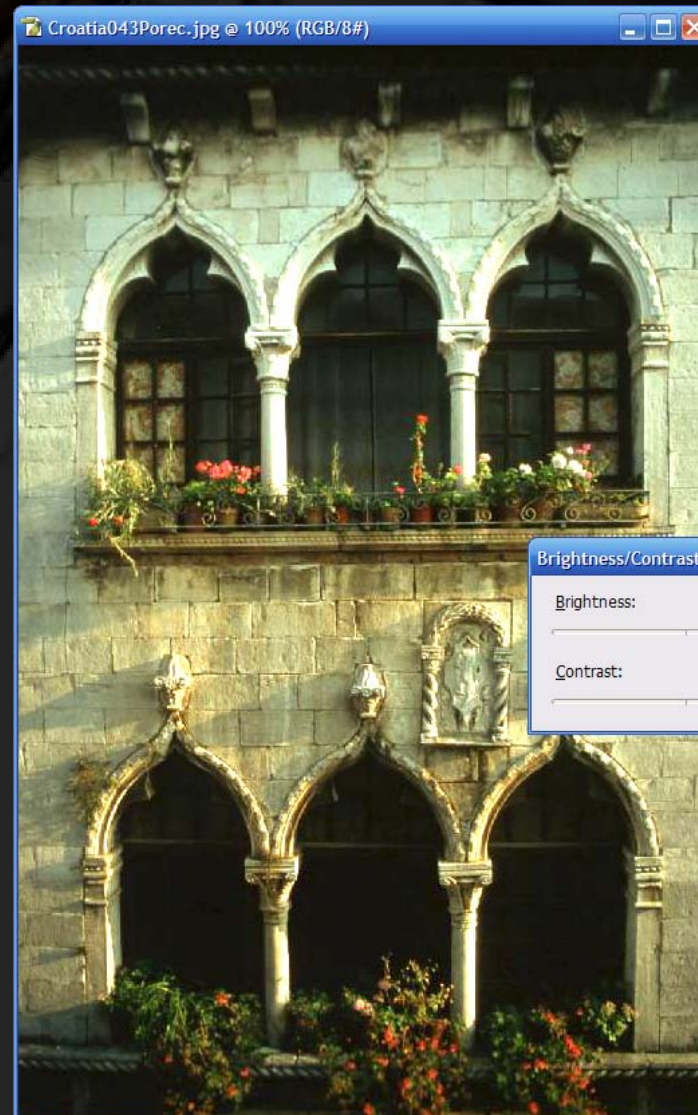
Μετασχηματισμοί φωτεινότητας

■ Διόρθωση gamma



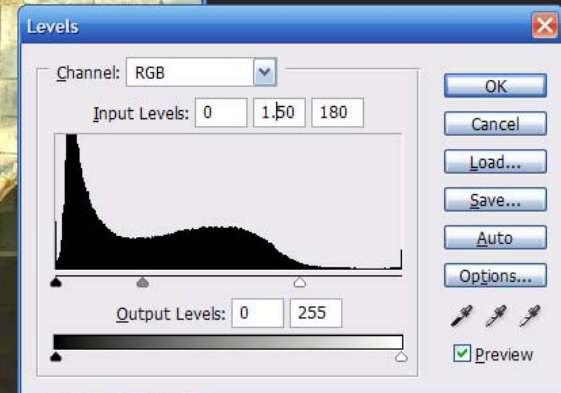
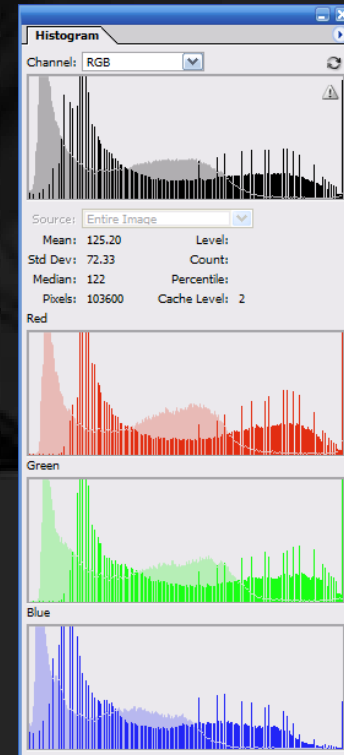
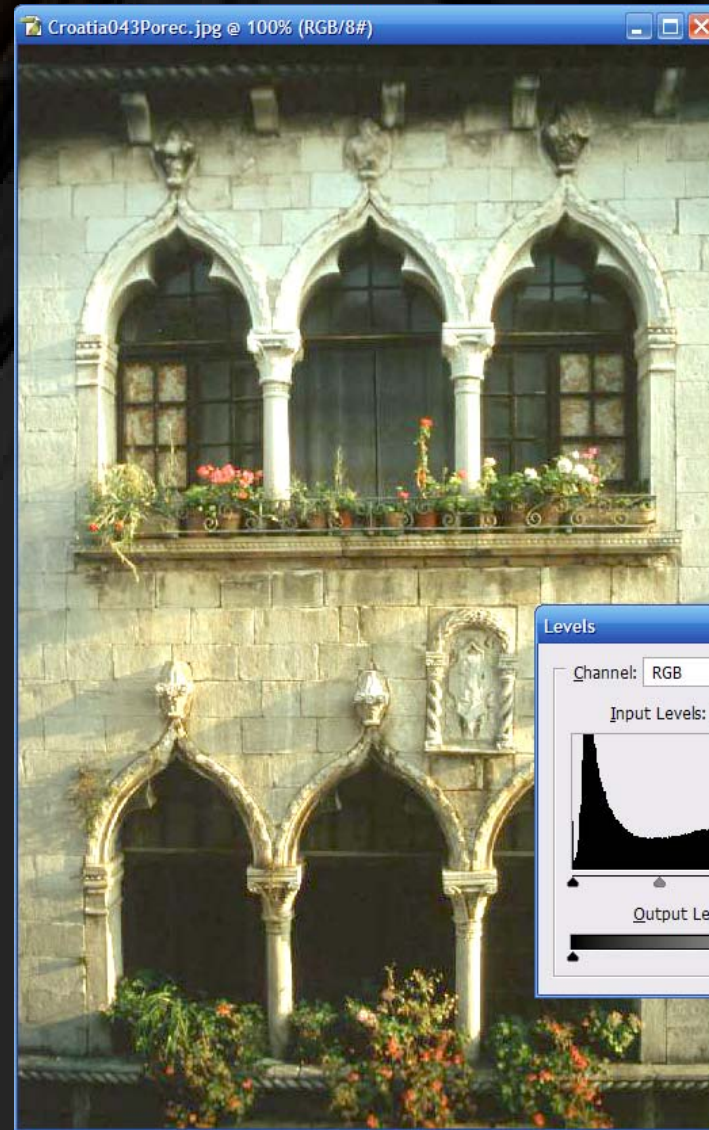
Μετασχηματισμοί φωτεινότητας

- Διόρθωση φωτεινότητας και αντίθεσης



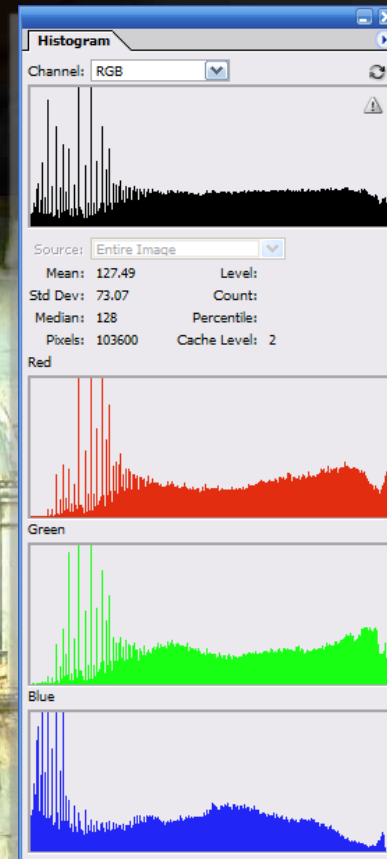
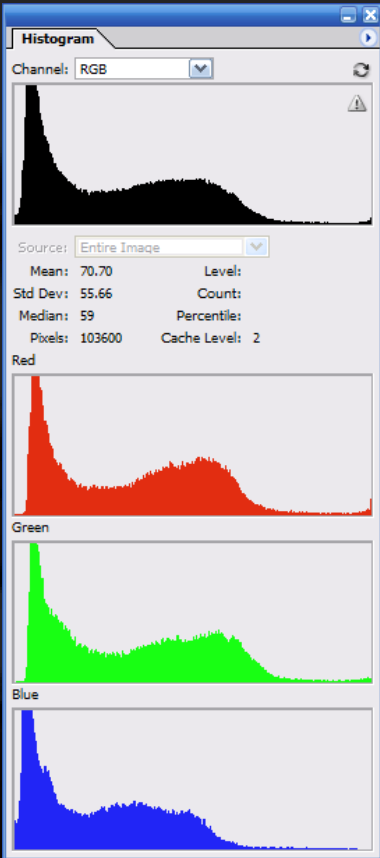
Μετασχηματισμοί φωτεινότητας

- Διόρθωση ιστογράμματος



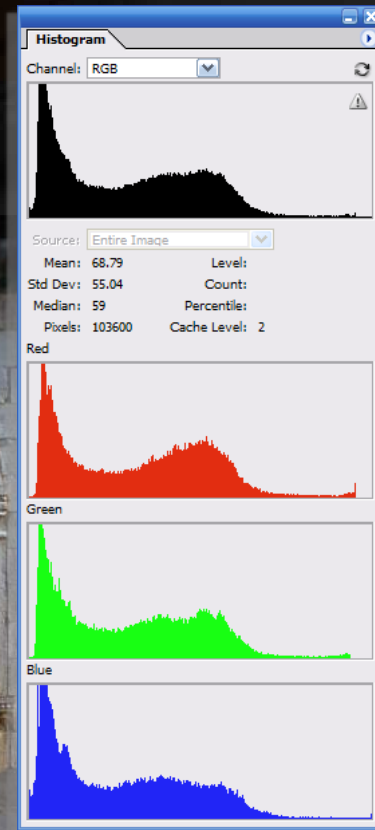
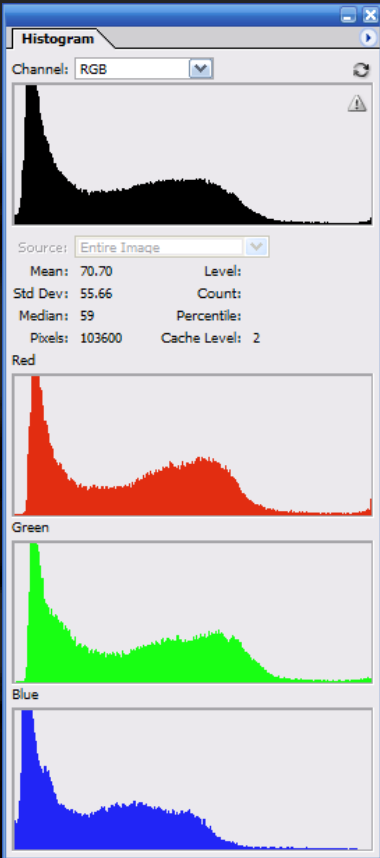
Μετασχηματισμοί φωτεινότητας

■ Εξισορρόπηση ιστογράμματος



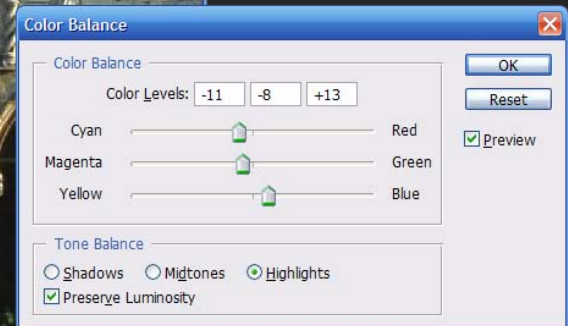
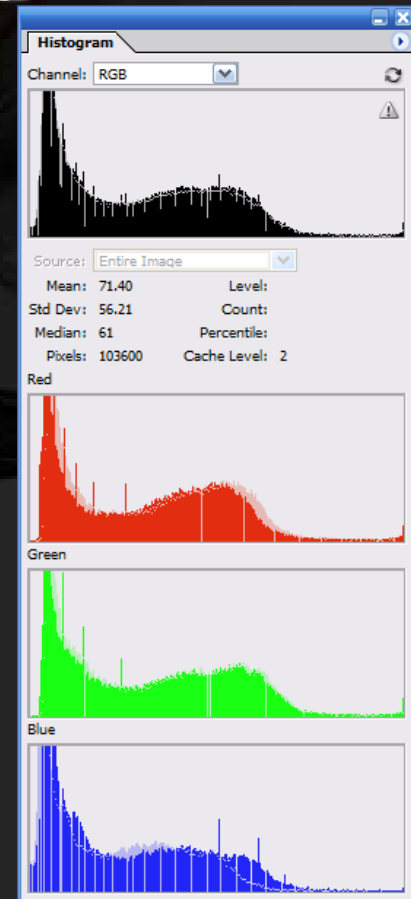
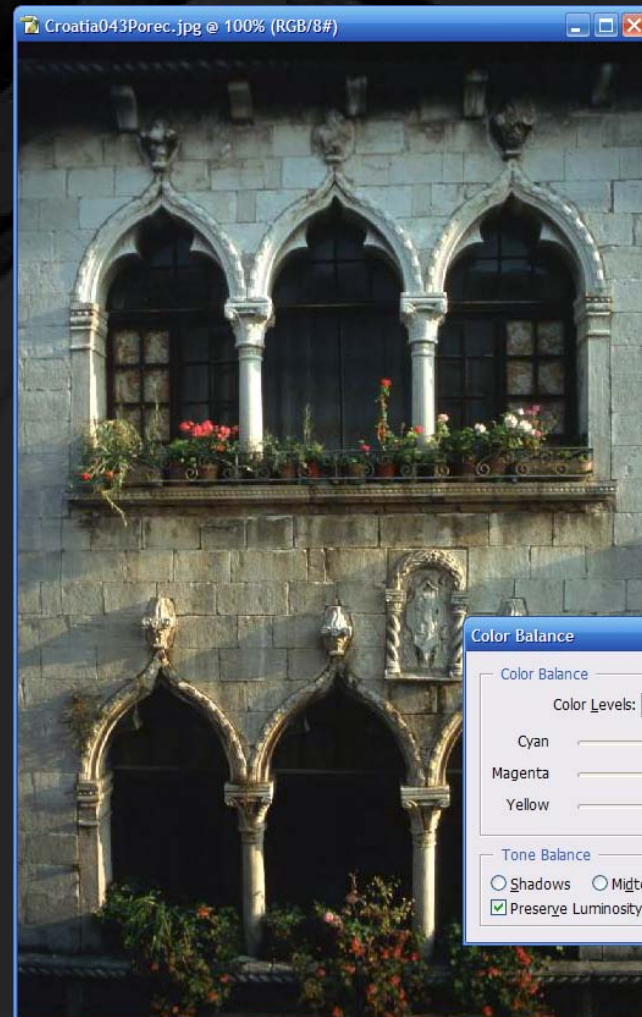
Μετασχηματισμοί χρωματικότητας

- Αυτόματη διόρθωση χρώματος



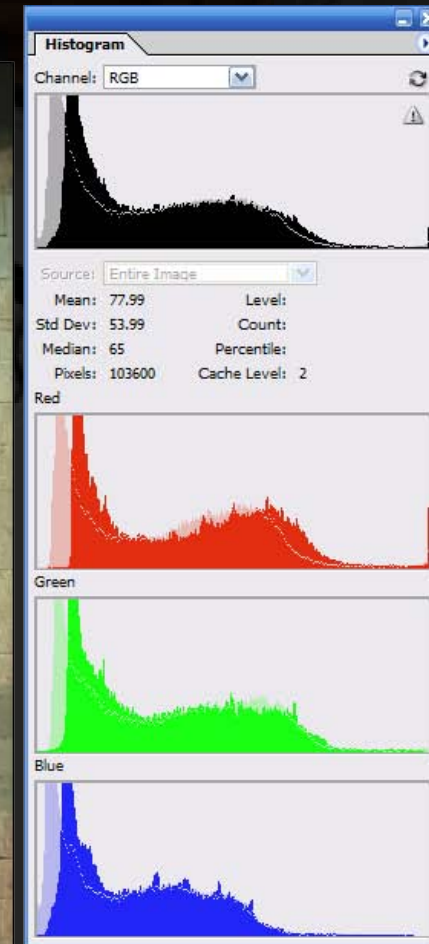
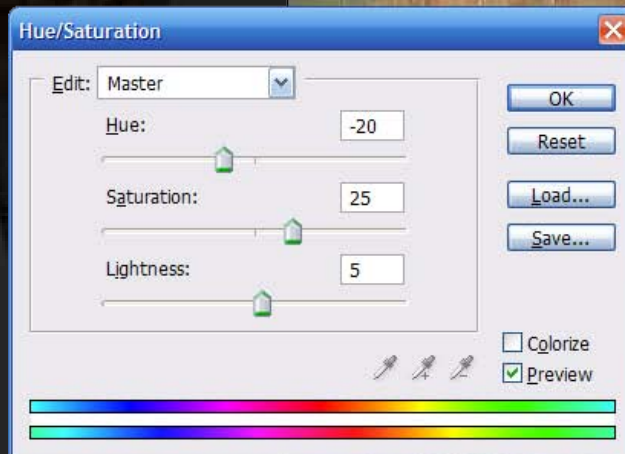
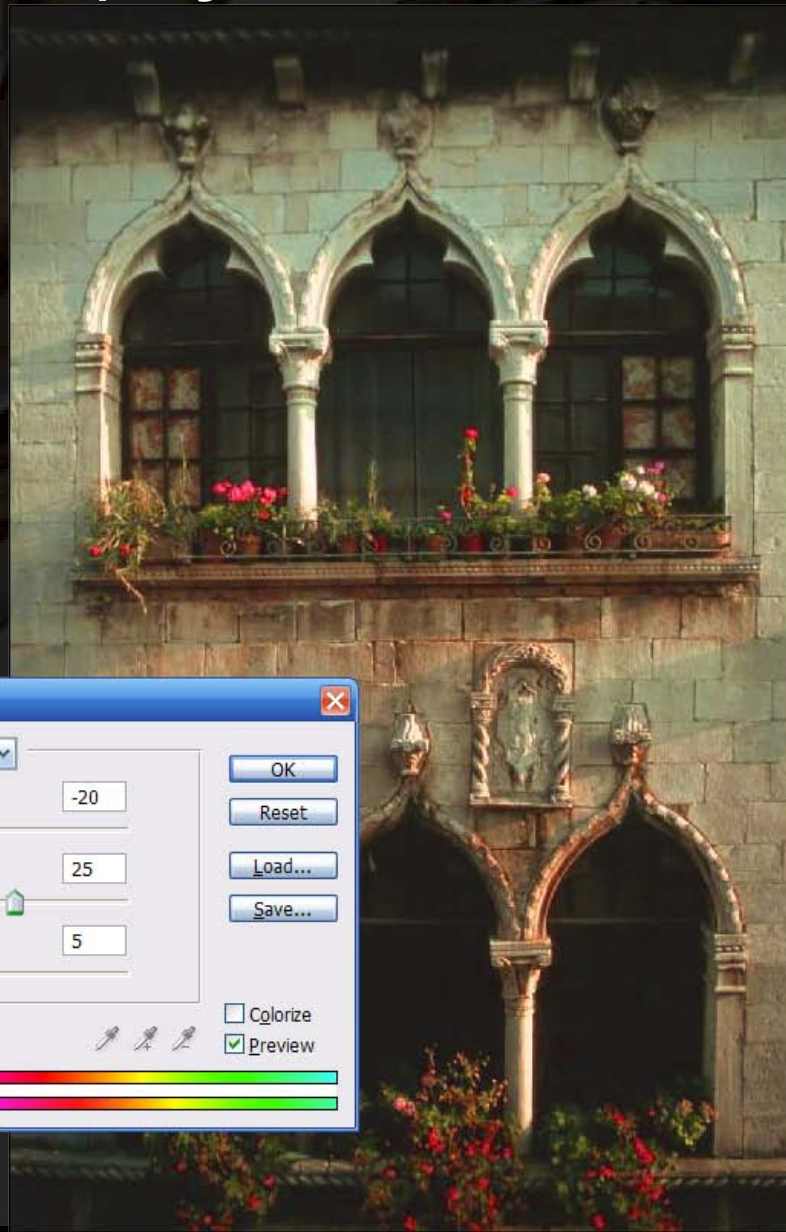
Μετασχηματισμοί χρωματικότητας

■ Διόρθωση ισορροπίας χρώματος



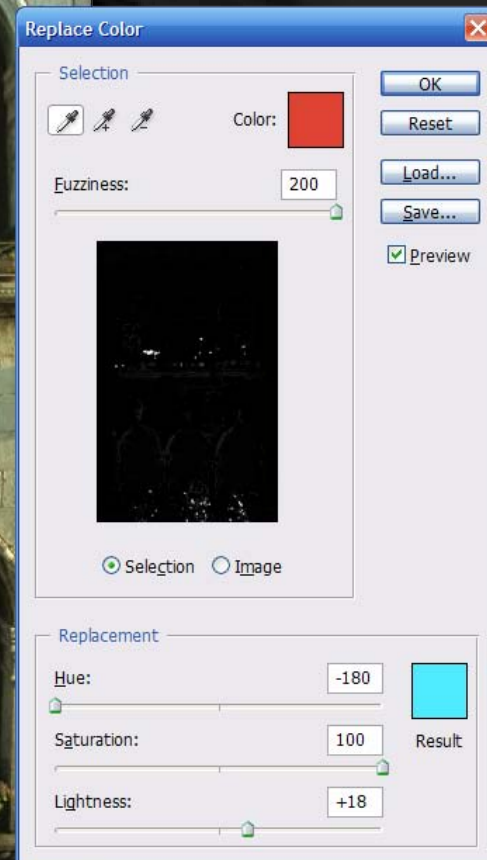
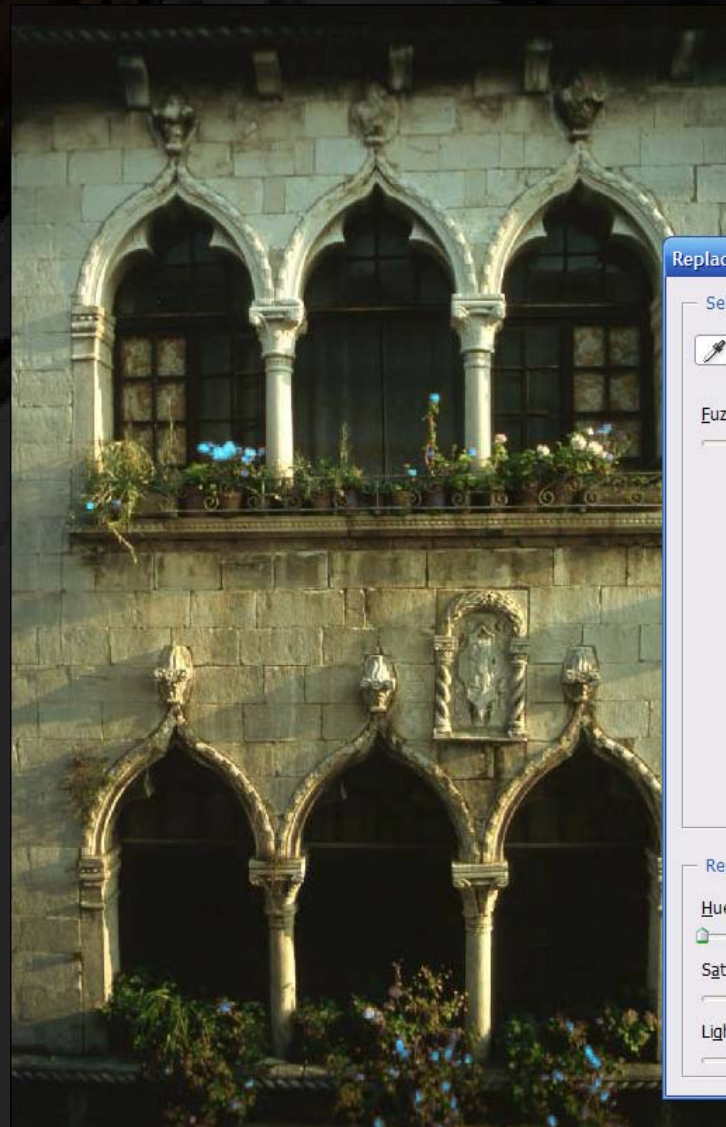
Μετασχηματισμοί χρωματικότητας

- Μετασχηματισμός HSL



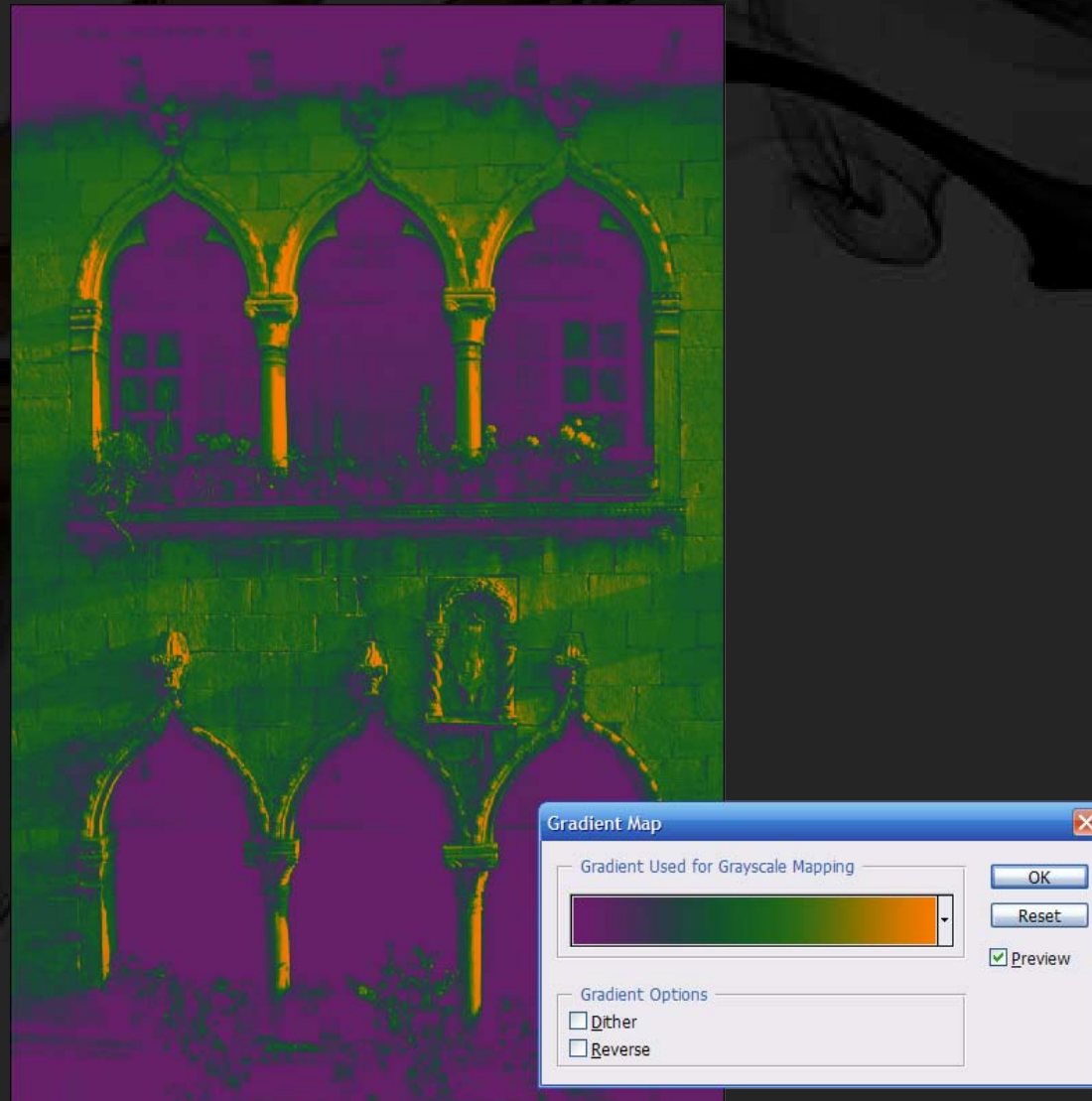
Μετασχηματισμοί χρωματικότητας

- Αντικατάσταση χρώματος



Μετασχηματισμοί χρωματικότητας

- Απεικόνιση βαθμίδας χρωμάτων – ψευδο-χρωματισμός



Φίλτρα

- Φίλτρα εξομάλυνσης (blur more)







Φίλτρα

- Φίλτρα εξομάλυνσης (gaussian blur [2])







Φίλτρα

- Φίλτρα εξομάλυνσης (smart blur [5,30])







Φίλτρα

- Φίλτρα εξομάλυνσης (smart blur [3,25-20-50])







Φίλτρα

- Φίλτρα εξάλειψης θορύβου (despeckle [x3])







Φίλτρα

- Φίλτρα εξάλειψης θορύβου (dust-scratches [2,10])







Φίλτρα

- Φίλτρα εξάλειψης θορύβου (median [3,1,1])







Φίλτρα

- Φίλτρα εξάλειψης θορύβου (reduce noise [channel])







Φίλτρα

- Φίλτρα όξυνσης (sharpen more [x2])







Φίλτρα

- Φίλτρα όξυνσης (smart sharpen [10,0,5])







Φίλτρα

- Φίλτρα όξυνσης (unsharp mask [10,0,3,3])



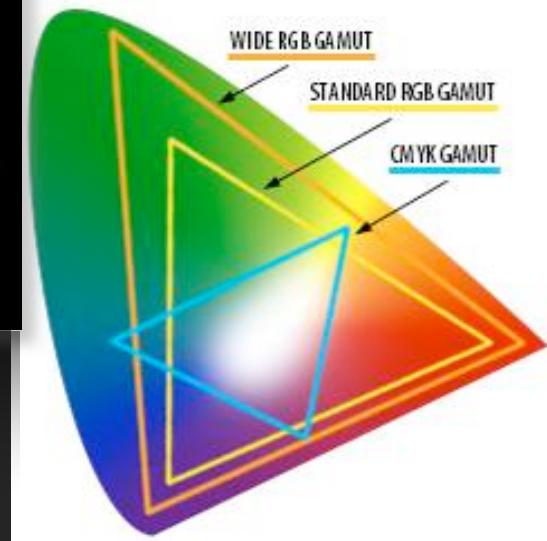
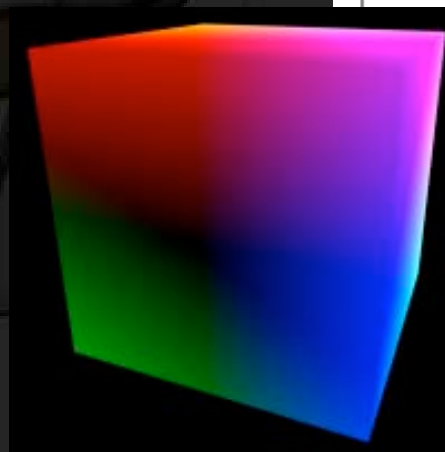
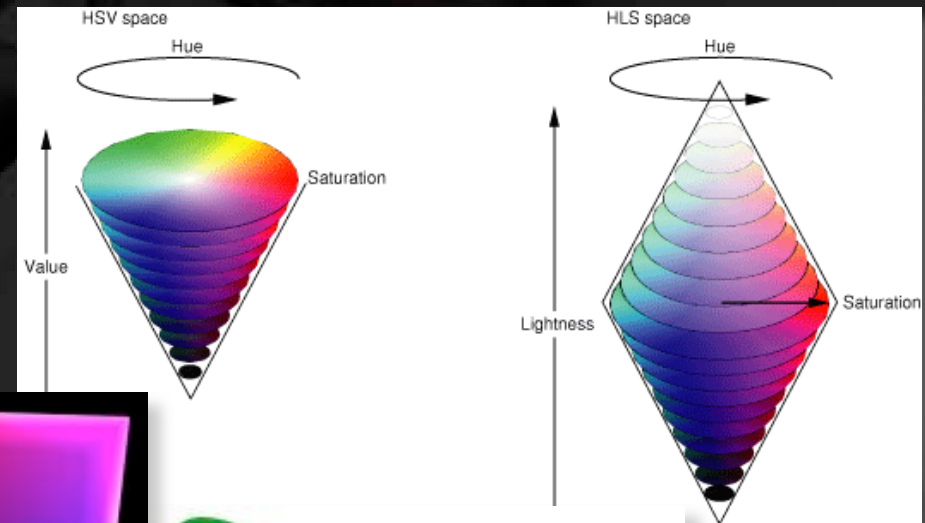




Επεξεργασία εικόνας

■ Μετατροπή **χρωματικού χώρου** περιγραφής εικόνας

- RGB
- HLS/HSV
- CMYK
- YUV, YIQ
- YCbCr
- YPbPr
- CIE Lab/Luv
- sCIE Lab

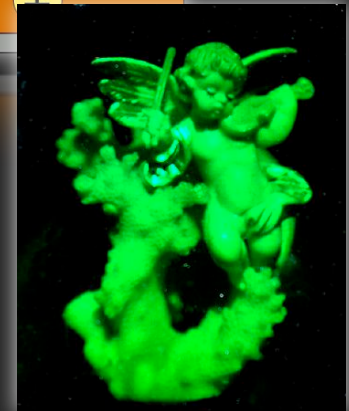
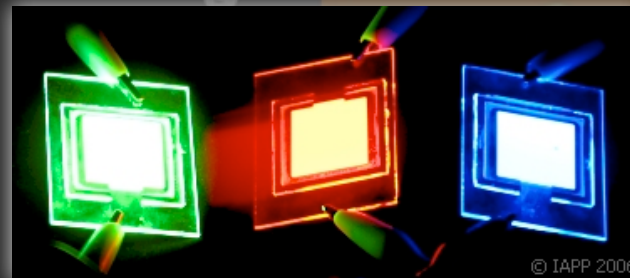
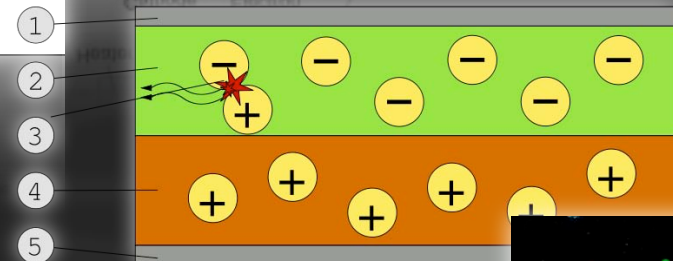
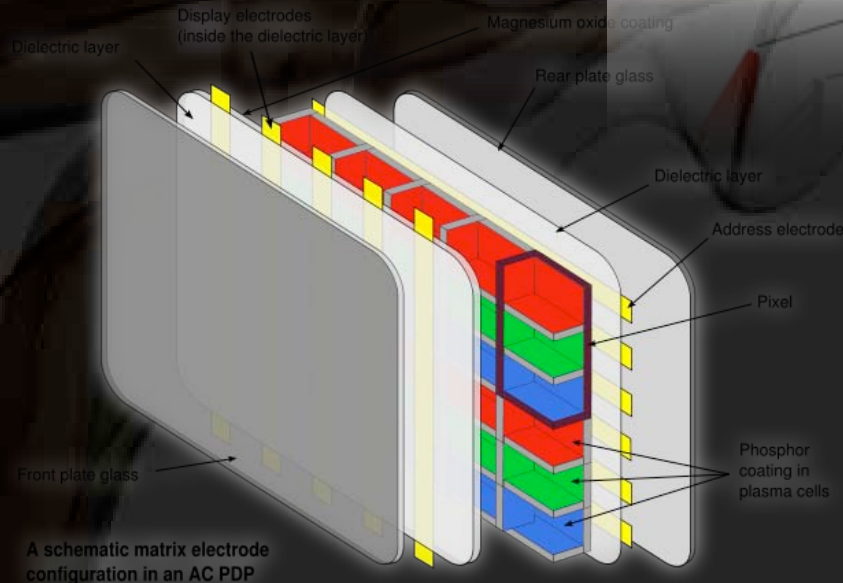
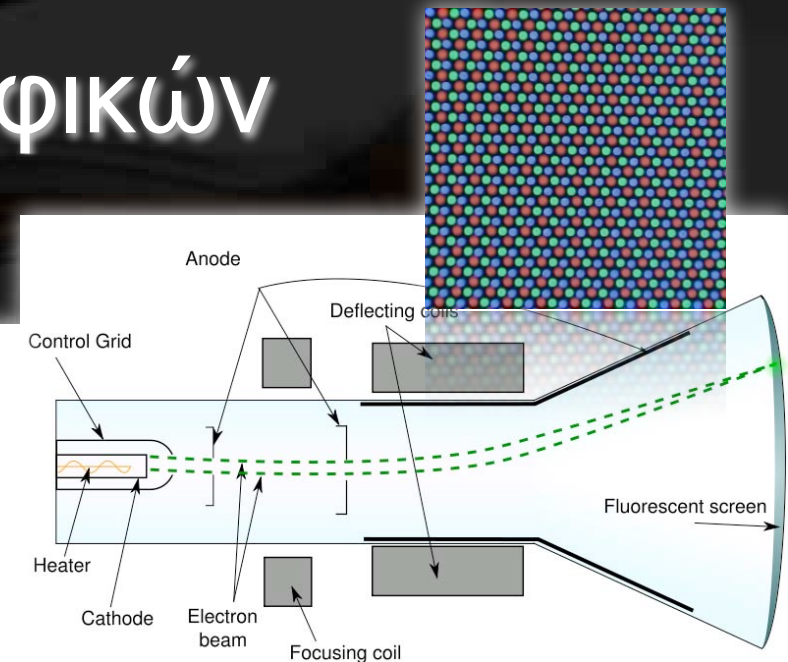
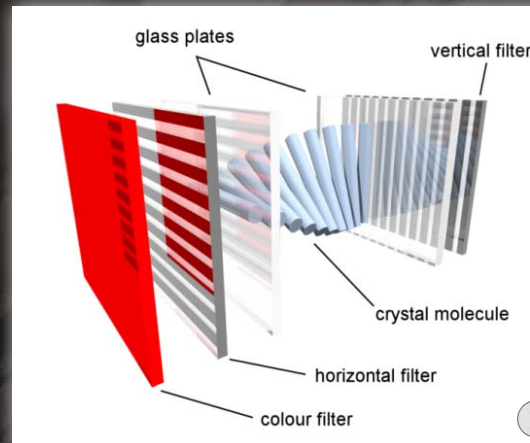


$$\begin{aligned} R &= Y + 1.4075 * (V - 128) \\ G &= Y - 0.3455 * ((U - 128) - (0.7169 * (V - 128))) \\ B &= Y + 1.7790 * (U - 128) \\ \\ Y &= R * .299000 + G * .587000 + B * .114000 \\ U &= R * -.168736 + G * -.331264 + B * .500000 + 128 \\ V &= R * .500000 + G * -.418688 + B * -.081312 + 128 \end{aligned}$$

Έξοδος εικόνας και γραφικών

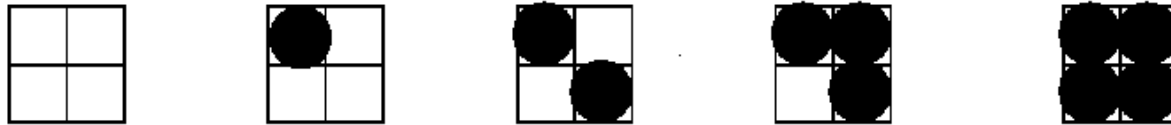
■ Οθόνες προβολής

- CRT
- LCD
- Plasma
- OLED



Έξοδος εικόνας και γραφικών

- Εκτύπωση σε ασπρόμαυρο εκτυπωτή
 - Πρόβλημα: διατήρηση ποιότητας εικόνων χρησιμοποιώντας δυαδικές εικόνες
 - Λύση
 - **Dithering**
 - Βασίζεται στο γεγονός ότι το ανθρώπινο μάτι υλοποιεί χωρική συνένωση
 - Αναπαράσταση σε μηχανές: **halftoning**
 - Παράδειγμα: περιοχή 2x2 που χρησιμοποιεί δύο χρώματα -> 5 δυνατές διαφορετικές τιμές γκρι



- Κύρια εφαρμογή: σε laser εκτυπωτές
- Πρόβλημα: staircase εμφάνιση γραμμών/καμπυλών
 - Λόγω της επεξεργασίας σε pixels
- Λύση
 - **Anti-aliasing**: χρήση γκρι (ή έγχρωμων τιμών) για τα εκτεθειμένα περιθώρια
 - Κύρια εφαρμογή: σε οθόνες
 - Μπορεί να προκαλέσει θόλωση, κυρίως σε μικρά fonts



Εικόνες

3Δ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΑ

3D Γραφικά & Εικόνες

- Εικόνες = 3D “φωτογράφιση” - ψηφιοποίηση
 - Αντικείμενα
 - Μνημεία/Αρχιτεκτονικά
 - Χώροι/Αστικές περιοχές



- Γραφικά = Ειδικό λογισμικό 3D γραφικών
 - 3D Studio Max
 - Maya
 - Blender (open source)



3Δ “φωτογράφιση”

- Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή μεθόδου 3Δ ψηφιοποίησης



Μέγεθος



Υλικά κατασκευής



Επίπεδο λεπτομέρειας

3Δ “φωτογράφιση”

Κύριες μέθοδοι 3Δ ψηφιοποίησης



Λείζερ



Δομημένος φωτισμός



Πολλαπλή φωτογράφιση



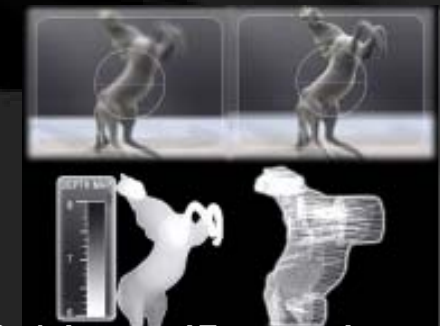
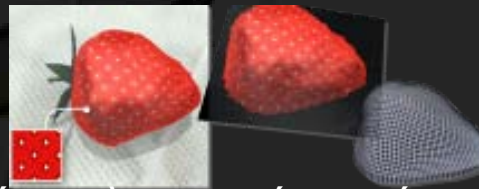
Επαφή



Στερεοφωτογράφιση και βίντεο



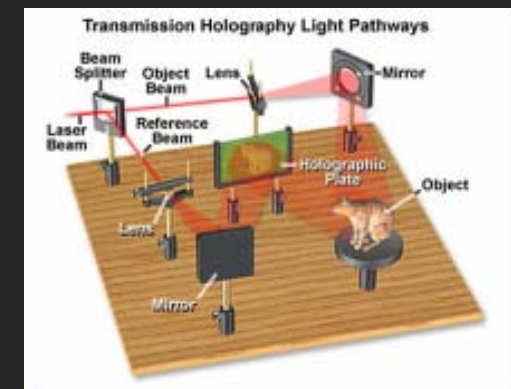
Χρήση πληροφορίας υφής



Μεταβολή επιπέδου εστίασης



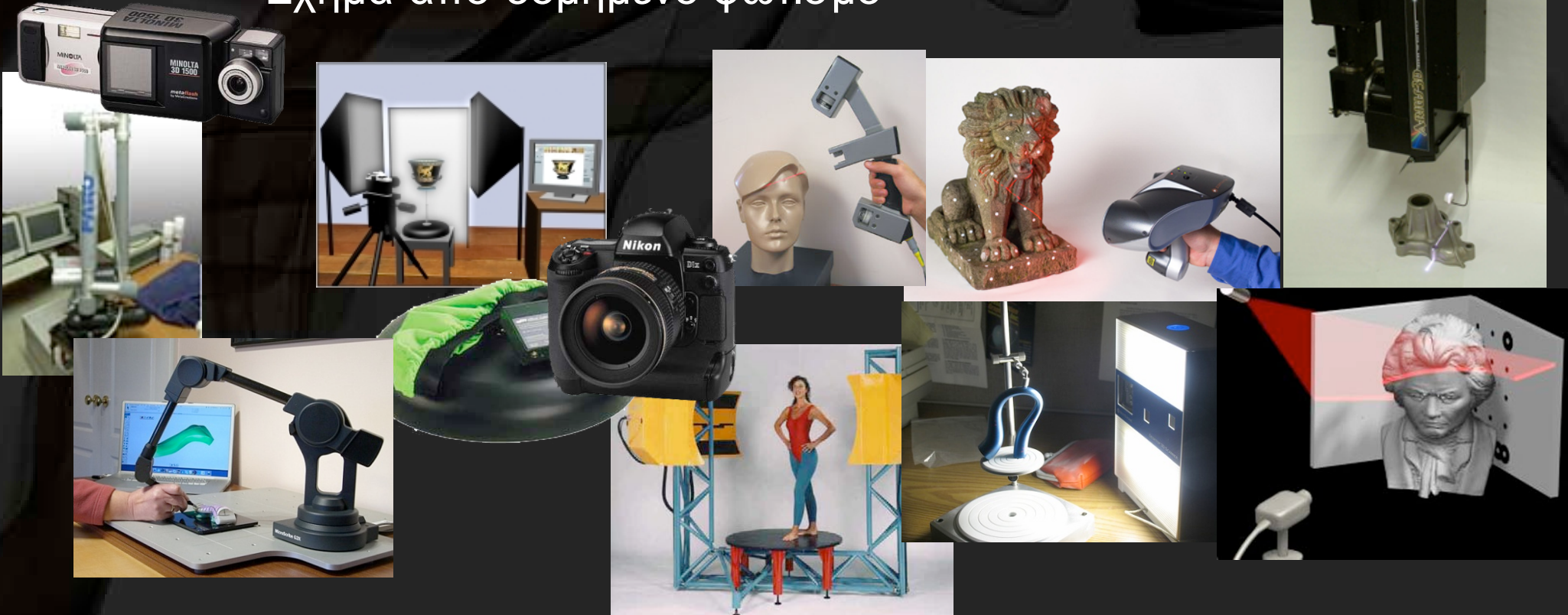
Μεταβολή φωτισμού, χρήση σκίασης



Ολογραφία

3Δ “φωτογράφιση” αντικειμένων

- Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση **αντικειμένων**
 - Χρήση σαρωτών λέιζερ υψηλής ακρίβειας και ανάλυσης
 - Ανακατασκευή αντικειμένων με φωτογραφικές μεθόδους
 - Σχήμα-από-σιλουέτα
 - Σχήμα-από-δομημένο φωτισμό



3Δ “φωτογράφιση” αρχιτεκτονικών/χώρων

- Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση **αρχιτεκτονικών/χώρων**
 - Χρήση σαρωτή λέιζερ τεχνικής time-of-flight
 - Ανακατασκευή αντικειμένων με φωτογραφικές μεθόδους
 - Πολυεικονική μη-στερεοσκοπική επίγεια φωτογραμμετρία
 - Σχήμα-από-σιλουέτα
 - Σχήμα-από-δομημένο φωτισμό
 - Ανακατασκευή με χρήση εμπειρικών, τοπογραφικών και υβριδικών μεθόδων



3Δ απεικόνιση

