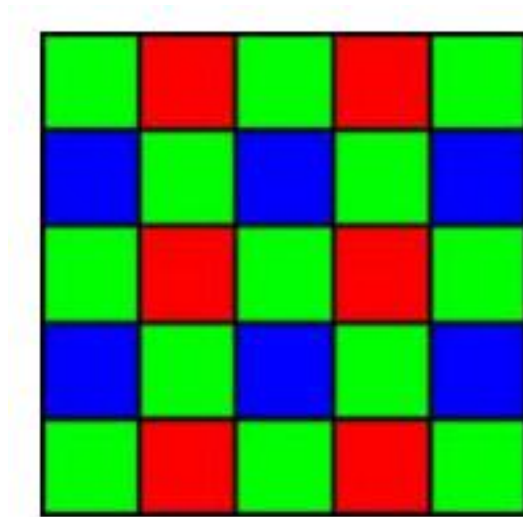


Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

Εργασία 1

Image Formation

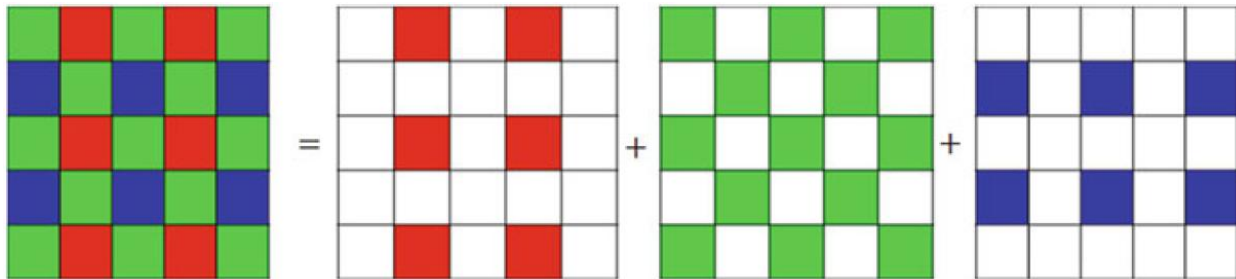


Παρασκευαΐδης Κωνσταντίνος 7754

konstapf@auth.gr

1 Φίλτρο Bayer

Για το πρώτο μέρος της εργασίας υλοποιήθηκε η συνάρτηση bayer2grid η οποία δέχεται ένα πίνακα x με τις τιμές των δειγμάτων μιας εικόνας σε θέσεις που περιγράφονται από το φίλτρο Bayer και επιστρέφει εικόνα σε μορφή RGB. Όταν η μεταβλητή εισόδου method έχει την τιμή 'nearest' χρησιμοποιείται η μέθοδος του κοντινότερου γείτονα για την παρεμβολή ενώ την τιμή εισόδου 'linear' χρησιμοποιείται διγραμμική παρεμβολή (bilinear interpolation). Ο αρχικός πίνακας Bayer διαχωρίζεται σε τρεις, έναν για κάθε χρώμα όπως φαίνεται παρακάτω.



Με την μέθοδο του κοντινότερου γείτονα τα άδεια pixel συμπληρώνονται αντιγράφοντας σε αυτά την τιμή του κοντινότερου γείτονα. Με την μέθοδο διγραμμική παρεμβολή τα άδεια pixel συμπληρώνονται υπολογίζοντας τον μέσο όρο των 4 (ή 2 σε κάποιες περιπτώσεις) γειτονικών pixel. Ο υπολογισμός των κενών στην διγραμμική παρεμβολή υλοποιήθηκε με συνέλιξη των αρχικών πινάκων των χρωμάτων (όπως φαίνονται στην πάνω εικόνα) με τους πινάκες K_G, K_B, K_R :

$$K_B = K_R = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$K_G = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Η δειγματοληψία για την αλλαγή ανάλυσης πραγματοποιήθηκε για το πλάτος της εικόνας με συχνότητα: $\frac{M}{M_0}$ και για το ύψος: $\frac{N}{N_0}$

2 Κβαντισμός και αποκβαντισμός

Για το ερώτημα αυτό υλοποιήθηκε μια συνάρτηση κβαντισμοί και μια αποκβαντισμού . Η συνάρτηση `myquant` είναι ένας ομοιόμορφος συμμετρικός κβαντιστής (όχι νεκρής ζώνης), με πλάτος w και ως σύμβολα κβαντισμού έχουμε ακέραιους αριθμούς ξεκινώντας από το 0 . Για θετική είσοδο ο αριθμός για τα σύμβολα αυξάνεται διαδοχικά για τις ζώνες ενώ για αρνητική είσοδο μειώνεται . Ο κβαντιστής υλοποιείται με μια διαίρεση (x/w) και στρογγυλοποίηση προς τα κάτω . Έτσι κάθε `pixel` αντιστοιχίζεται σε μια ζώνη. Ο αποκβαντιστής υλοποιεί την αντίστροφη διαδικασία με ένα πολλαπλασιασμό $(x+1)*w$. Η διαδικασία κβαντισμού –αποκβαντισμού εισάγει ένα σφάλμα το οποίο φαίνεται μειώνεται όσο αυξάνουμε τον αριθμό των ζωνών . Αυτό φαίνεται και από τις παρακάτω εικόνες α) 3bit ανά χρώμα με $k=8$ ζώνες ($w=1/8$) και β) 8bit ανά χρώμα με $k=256$ ζώνες ($w=1/256$) .



a) 3 bit



b) 8bit

3 Πρότυπο PPM

Για το τρίτο ερώτημα τις εργασίας υλοποιήθηκε η συνάρτηση `saveasppm` η οποία δέχεται μια κβαντισμένη εικόνα RGB και την κωδικοποιεί σύμφωνα με το πρότυπο PPM. Αρχικά με μια εντολή `fprintf` περνάμε τους χαρακτήρες ASCII στο αρχείο με την μορφή που ζητείται :

P6 N (αριθμός pixels πλάτος της εικόνας) M (αριθμός pixels για το ύψος της εικόνας) K (αριθμός των στάθμεων κβαντισμού). Στην συνέχεια με μια διπλή for και την συνάρτηση `fwrite` περνιούνται στο αρχείο τα pixels τις εικόνες με την σειρά που ζητείται.

Στη συνέχεια φαίνονται οι εικόνες για α) K=9 (κβαντισμος με $w=1/8$), β) K=257 (κβαντισμος με $w=1/256$).



α) K=9



α) K=257