

Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

Εργασία 1

Αβραμίδης Παναγιώτης ΑΕΜ (8768)

Demo 1 - Demosaic

Σε αυτό το στάδιο θα πρέπει με συνέλιξη να πετύχουμε να κάνουμε averaging το Bayer φίλτρο που μας δόθηκε. Μετά από σκέψη και αναζήτηση στο διαδίκτυο[1] κατέληξα στα εξής kernels: $\text{kernel_rb} = 1/4 * [1 \ 2 \ 1; 2 \ 4 \ 2; 1 \ 2 \ 1]$ και $\text{kernel_g} = 1/4 * [1 \ 2 \ 1; 2 \ 4 \ 2; 1 \ 2 \ 1]$. Το πρώτο για τα κόκκινα και τα μπλε, και το δεύτερο για τα πράσινα. Πράγματι δουλεύει το averaging, αρκεί να σπάσουμε τον αρχικό πίνακα σε τρεις και να γεμίσου με μηδενικά τις θέσεις των άλλων καναλιών της εικόνα. Ένα πρόβλημα συνάντησα στα άκρα του πίνακα, καθώς το μοτίβο bayer εκεί κόβεται και η συνέλιξη παρουσιάζει μικρότερα αποτελέσματα. Για να λυθεί σκέφτηκα ότι θα μπορούσα να επεκτείνω το μοτίβο προσθέτοντας από μία σειρά πίξελ ίδιων σε κάθε πλευρά της εικόνας, ώστε το kernel να μην “πέσει” σε μηδενικά.

demo1: Image Demosaic



Demo 2 – Downsampling

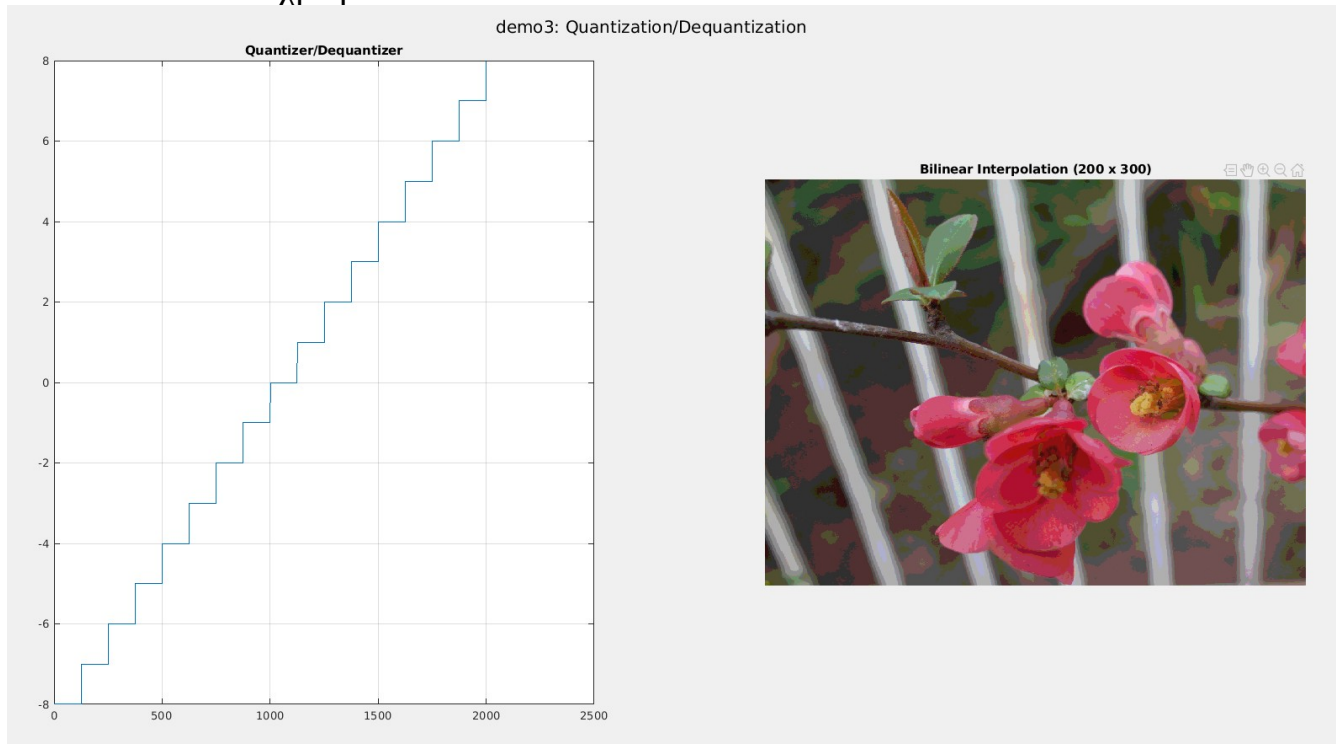
Στην υποδειγματοληψία, αρχικά υπολογίζονται οι συντελεστές κλιμάκωσης. Στην περίπτωση του αλγορίθμου Nearest Neighbor υπολογίζονται αρχικά οι συντεταγμένες των σημείων την νέας εικόνας χρησιμοποιώντας τους συντελεστές κλιμάκωσης έπειτα και στρογγυλοποιούνται στο κοντινότερο ακέραιο. Έτσι στο τέλος τα στρογγυλοποιημένα ζευγάρια (r , c) θα βρίσκονται στο κοντινότερο σημείο των αντίστοιχων μη-στρογγυλοποιημένων. Στην περίπτωση του αλγορίθμου Bilinear Interpolation έχουμε επίσης υπολογισμό των συντεταγμένων με παρόμοιο τρόπο, απλά αυτή τη φορά βρίσκουμε και το δεκαδικό μέρος τους. Σε κάθε ζευγάρι συντεταγμένων πλέον κάνουμε διγραμμική παρεμβολή όπως φαίνεται εδώ[2] (σελ. 59). Ουσιαστικά οι εξισώσεις μας κάνουν γραμμική παρεμβολή ως προς μία διάσταση, και μετά με το αποτέλεσμα κάνουμε και ως προς την άλλη διάσταση[3].



Demo 3 – Quantization/Dequantization

Ο κβαντιστής υλοποιείται απλά με το $q = \text{floor}(x/w)$;, δηλαδή το ακέραιο μέρος της διαίρεσης με το διάστημα κβαντισμού. Έτσι το $[0, w]$ θα απεικονιστεί στο 0. Το παραπάνω πληρεί και τις προϋποθέσεις για τα αρνητικά. Ο αποκβαντισμός γίνεται με τον την εντολή: $x = q * w + w/2$; δηλαδή “ακυρώνεται” η διαίρεση και προστίθεται ένας όρος $w/2$, που είναι το μέσο του μέγιστου σφάλματος κβαντισμού w . Αυτό είναι λογικό αφού $w/2$ είναι και η μέση τιμή του σφάλματος κβαντισμού αν ακολουθούνταν ομοιόμορφη κατανομή.

Εικόνα 3 bits ανά χρώμα:



Demo 4 – PPM

Η εικόνα τελικά αποθηκεύεται σε PPM σε δύο φάσεις. Αρχικά ο δημιουργείται header από της παραμέτρους της εικόνας και τελικά με το κατάλληλο syntactic sugar της MATLAB όπως φαίνεται στον κώδικα. Οι εικόνες διαβάζονται και από το MATLAB και από το Viewnior image viewer (Linux).

dip_is_fun.ppm



[1]: <https://www.cl.cam.ac.uk/teaching/0910/R08/work/essay-ls426-cfadetection.pdf>

[2]: https://ia802707.us.archive.org/23/items/Lectures_on_Image_Processing/EECE_4353_15_Resampling.pdf

[3]: https://en.wikipedia.org/wiki/Bilinear_interpolation