



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΛ445: Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

Εργαστήριο

1^η Εργαστηριακή Άσκηση

Ομάδα:

Βάκη Νικόλας 1025806
Δημητρίου Καρολίνα 1035986
Ηλιάδη Έλλη 1018368

Ημερομηνία Παράδοσης
20 Σεπτεμβρίου 2022

1. Εισαγωγή - Στόχος

Η Άσκηση είχε ως στόχο την δημιουργία widget μέσω του QT Designer και την επεξεργασία χρωμάτων μιας εικόνας. Στο 1^ο widget επιλέγουμε μια εικόνα από τον υπολογιστή και ακολούθως εμφανίζεται σε όλα τα χρωματικά κανάλια μαζί με τα ιστογράμματα τους. Στο 2^ο widget επιλέγουμε βίντεο από τον υπολογιστή και ακολούθως πληκτρολογώντας τον αριθμό του frame που θέλουμε, παρουσιάζεται η εικόνα (frame του βίντεο) σε όλα τα χρωματικά κανάλια και τα ιστογράμματα τους.

2. Μεθοδολογία

1. Αναζήτηση (browse) και φόρτωση εικόνας από υπολογιστή

1.1. Image:

```
def open_dialog_box(self):  
  
    filename = QFileDialog.getOpenFileName(filter="Images (*.png *.tiff .jpg)")  
    path = filename[0]  
    self.lineEdit.setText(path)
```

1.2. Video:

```
def open_dialog_box(self):  
  
    filename = QFileDialog.getOpenFileName(filter="Videos (*.mp4 *.avi *.mov)")  
    global path  
    path = filename[0]
```

2. Εμφάνιση path σε textbox

2.1. Image:

```
path = filename[0]  
self.lineEdit.setText(path)
```

2.2. Video:

```
path = filename[0]  
self.lineEdit.setText(path)
```

Επιπλέον για το video υπάρχει κώδικας για επιλογή ενός frame

```
def pushButton_handler2(self):  
    strpath = '' + self.lineEdit.text() + ''  
    video = cv2.VideoCapture(path)  
    frame = int(self.lineEdit_2.text())  
    video.set(cv2.CAP_PROP_POS_FRAMES, frame)  
    ret, img = video.read()
```

3. Εμφάνιση έγχρωμης εικόνας σε ξεχωριστό παράθυρο

```
cv2.imshow('Original', img)  
img2 = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2YCrCb)
```

4. Εμφάνιση χρωματικών καναλιών (Red, Green, Blue) ως έγχρωμες εικόνες σε ξεχωριστά παράθυρα

```
# Split image to chromatic channels
b, g, r = cv2.split(img)

img[:, :, 0] = 0 # set blue channel to zero
img[:, :, 1] = 0 # set green channel to zero
img[:, :, 2] = 0 # set red channel to zero
img_red = cv2.merge((img[:, :, 0], img[:, :, 1], r)) # (0,0,r)
img_green = cv2.merge((img[:, :, 0], g, img[:, :, 2])) # (0,g,0)
img_blue = cv2.merge((b, img[:, :, 1], img[:, :, 2])) # (b,0,0)
cv2.imshow('Red', img_red)
cv2.imshow('Green', img_green)
cv2.imshow('Blue', img_blue)
```

5. Αποθήκευση εικόνων σε μορφή jpg, tiff και png αντίστοιχα

```
# Save image in different formats
cv2.imwrite('imageRed.jpg', img_red)
cv2.imwrite('imageRed.png', img_red)
cv2.imwrite('imageRed.tiff', img_red)

cv2.imwrite('imageGreen.jpg', img_green)
cv2.imwrite('imageGreen.png', img_green)
cv2.imwrite('imageGreen.tiff', img_green)

cv2.imwrite('imageBlue.jpg', img_blue)
cv2.imwrite('imageBlue.png', img_blue)
cv2.imwrite('imageBlue.tiff', img_blue)
```

6. Εμφάνιση χρωματικών καναλιών (Y, Cr, Cb) ως έγχρωμες εικόνες σε ξεχωριστά παράθυρα

```
Y, Cr, Cb = cv2.split(img2)

cv2.imshow('Luminance', Y)
img_cb = cv2.merge((Cb, Cr, img[:, :, 0])) # (cb, cr, 0) midenizete to kokkino ara iparazoun mono prasines kai mple apoxrosis
cv2.imshow('Chroma blue', img_cb)
img_cr = cv2.merge((img[:, :, 0], Cb, Cr)) # (0, cb, cr) midenizete to mple ara iparxoun mono prasines kai kokkines apoxrosis
cv2.imshow('Chroma red', img_cr)
```

7. Το πρόγραμμα περιμένει από τον χρήστη να πατήσει οποιοδήποτε πλήκτρο

```
cv2.waitKey(0) # pressing any key on the keyboard continues the code
cv2.destroyAllWindows()
```

8. Εμφάνιση εικόνας grayscale σε ξεχωριστό παράθυρο

```
cv2.imshow('Grayscale', img_bw)
```

9. Το πρόγραμμα περιμένει από τον χρήστη να πατήσει οποιοδήποτε πλήκτρο

```
cv2.waitKey(0) # pressing any key on the keyboard continues the code  
cv2.destroyAllWindows()
```

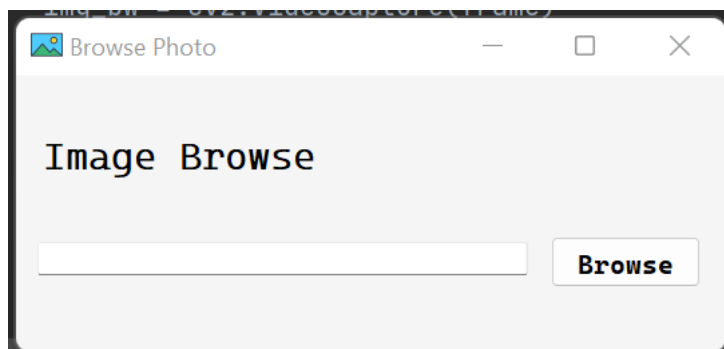
10. Εμφάνιση ιστογράμματος grayscale εικόνας και των ιστογραμμάτων για κάθε χρωματικό κανάλι ξεχωριστά (Red, Green, Blue)

```
plt.figure("Grayscale Histogram")  
plt.hist(img_bw.ravel(), 256, [0, 256], color="gray")  
plt.figure("Red Histogram")  
plt.hist(r.ravel(), 256, [0, 256], color="red")  
plt.figure("Green Histogram")  
plt.hist(g.ravel(), 256, [0, 256], color="green")  
plt.figure("Blue Histogram")  
plt.hist(b.ravel(), 256, [0, 256], color="blue")  
  
plt.show()
```

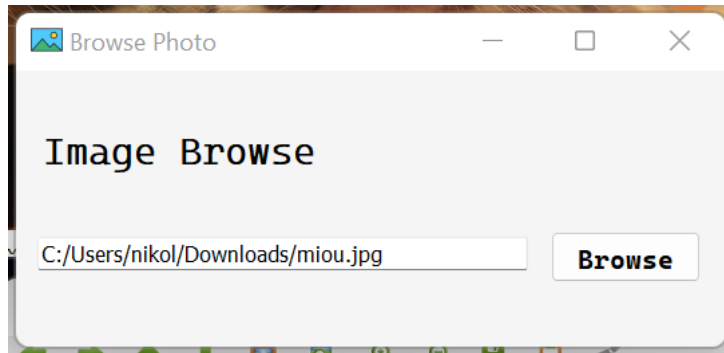
Σημείωση: Από το σημείο 3. και μετά, ο κώδικας είναι ίδιος και για το photo.py file και για το video.py file. Αφού επιλεγθεί το frame ενός video, αυτό μετά το επεξεργαζόμαστε ως εικόνα.

3. Αποτελέσματα

Εικόνες από το Graphical User Interface για αναζήτηση εικόνων :

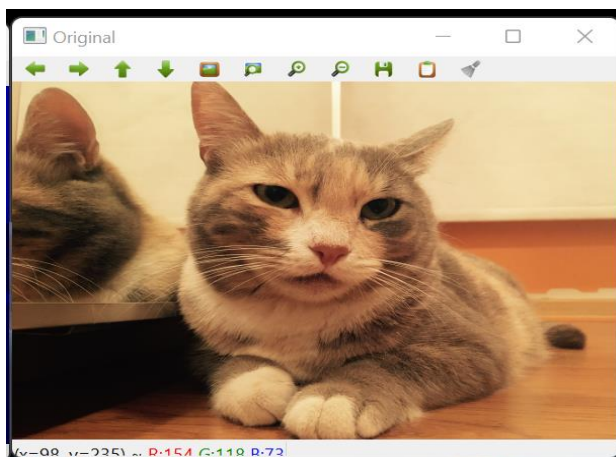


Graphical User Interface όπου ο χρήστης μπορεί να κάνει αναζήτηση οποιασδήποτε εικόνας που έχει αποθηκευμένη.



Εδώ εμφανίζεται το path αναζήτησης ενός χρήστη για την εικόνα που επέλεξε.

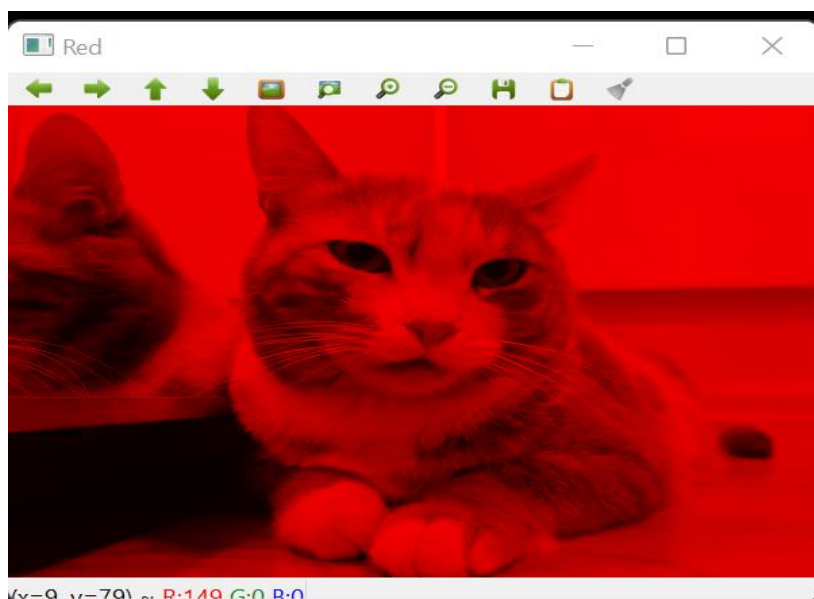
Επεξεργασία και εμφάνιση αποτελεσμάτων:



Εικόνα 1.

Έγχρωμη εικόνα (καμία μεταβολή/επεξεργασία).

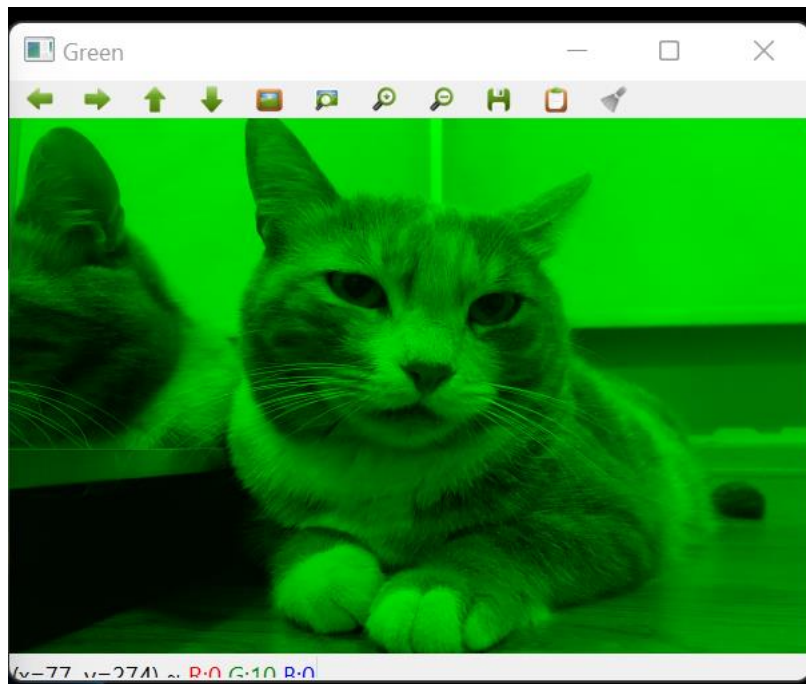
Παρουσίαση των τριών χρωματικών καναλιών (Red,Green,Blue) ξεχωριστά ως έγχρωμες εικόνες:



Κόκκινο χρωματικό
κανάλι (Red).

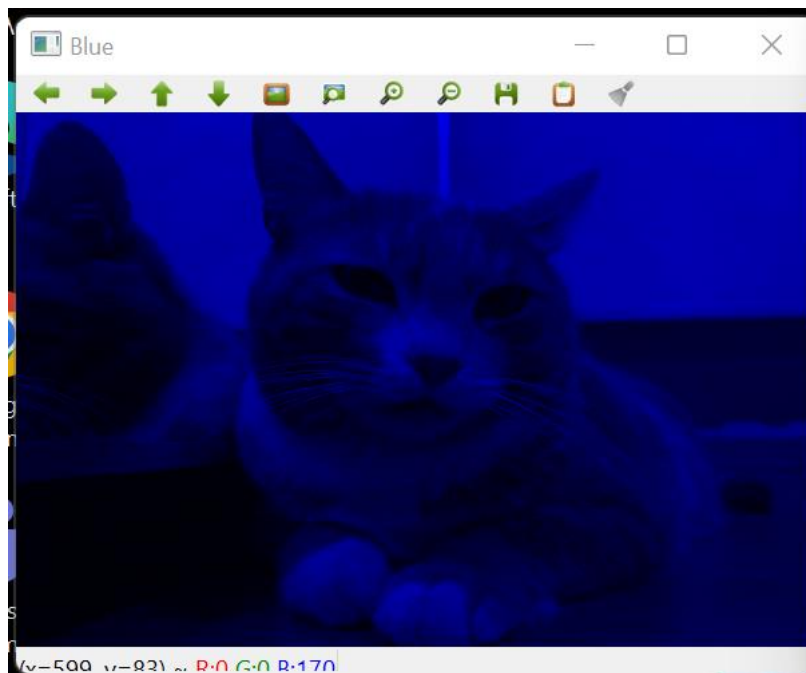
Εικόνα 2.

Πράσινο χρωματικό κανάλι (Green).



Εικόνα 3.

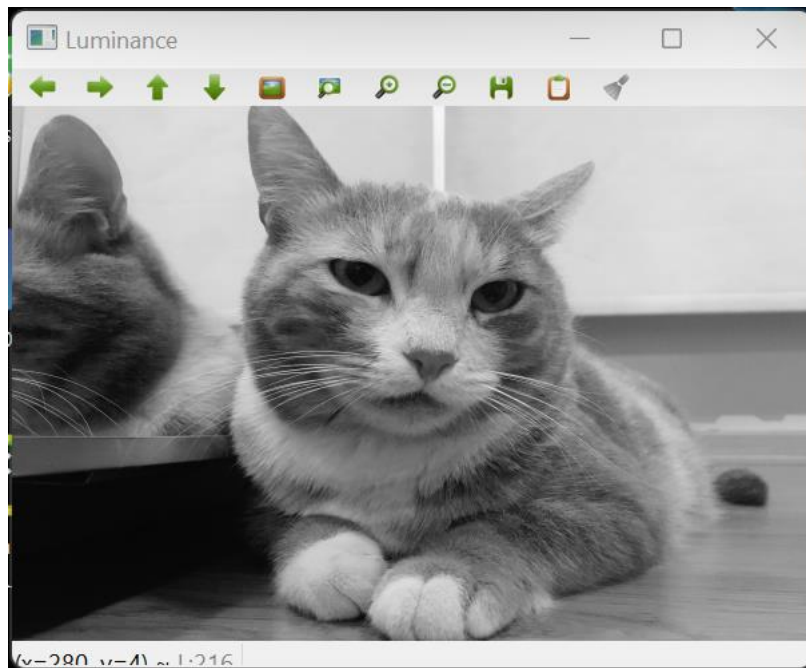
Μπλε χρωματικό κανάλι (Blue).



Εικόνα 4.

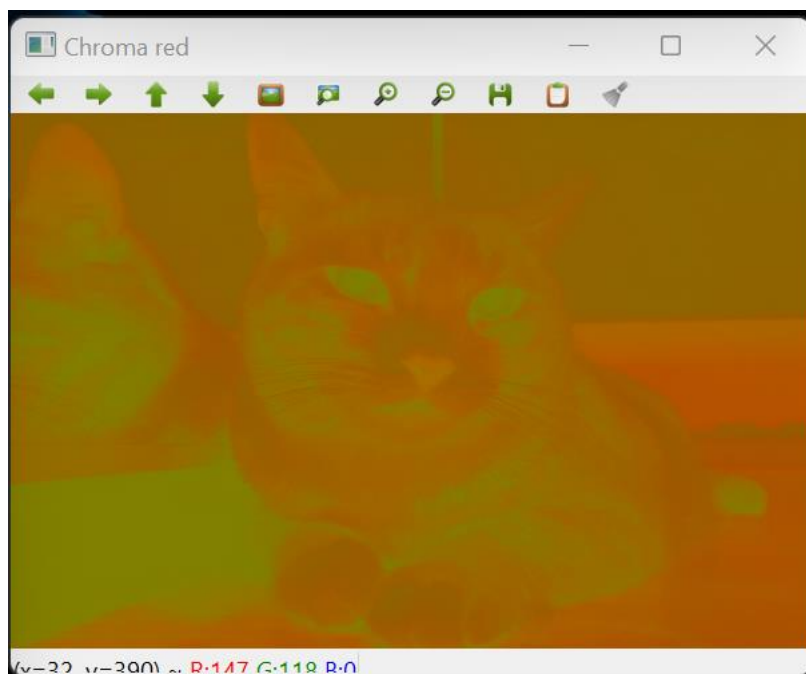
Παρουσίαση των τριών χρωματικών καναλιών (Y, Cr, Cb) ξεχωριστά ως έγχρωμες εικόνες:

Αναπαράσταση φωτεινότητας της εικόνας (Luminance).



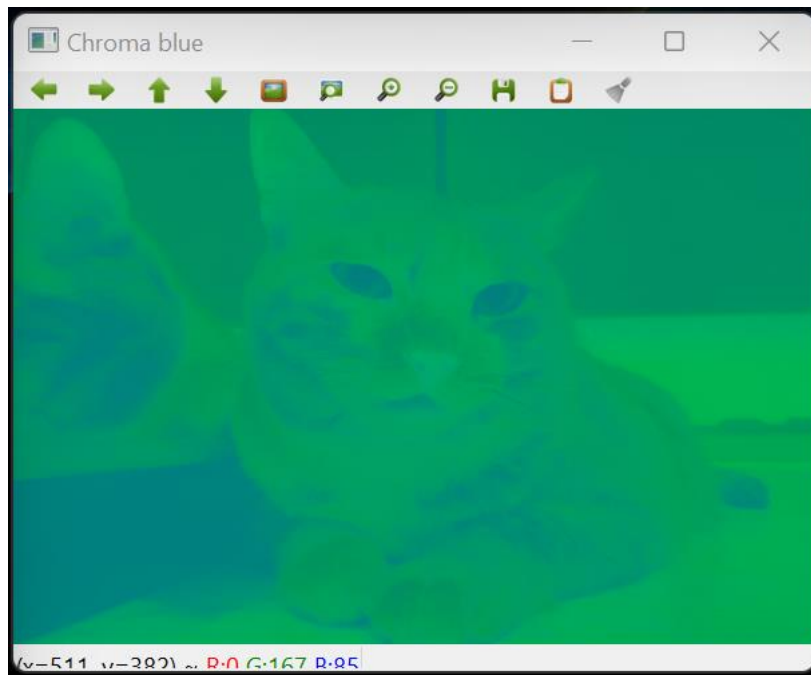
Εικόνα 5.

Αναπαράσταση εικόνας χρωματισμού κόκκινου (chrominance red): Μηδενίζεται το μπλε χρώμα και υπάρχουν μόνο πράσινες και κόκκινες αποχρώσεις.



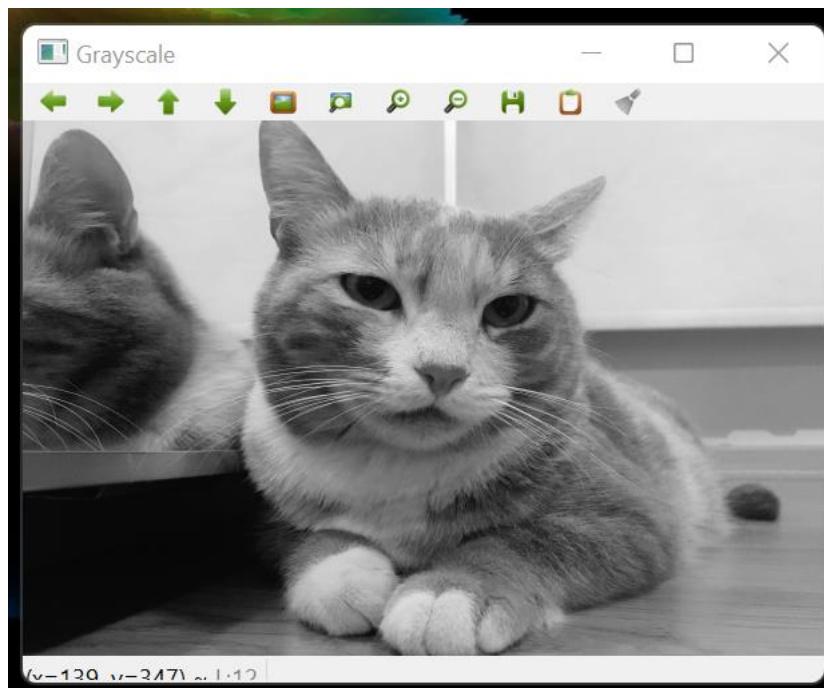
Εικόνα 6.

Αναπαράσταση εικόνας χρωματισμού μπλε (chrominance blue): Μηδενίζεται το κόκκινο χρώμα και υπάρχουν μόνο πράσινες και μπλε αποχρώσεις.



Εικόνα 7.

Παρουσίαση εικόνας ως εικόνα grayscale:

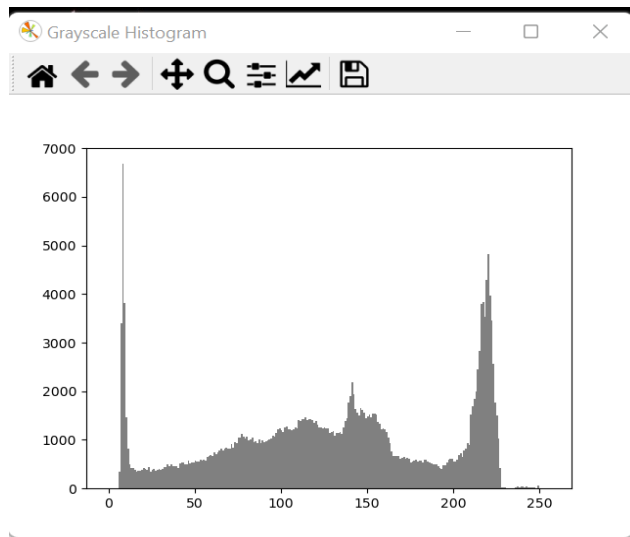


Εικόνα 8.

Αναπαράσταση εικόνας με μαυρόασπρες αποχρώσεις. Γενικά παρατηρούμε πως η εικόνα έχει περίπου σε ίσο βαθμό μαύρες αποχρώσεις, άσπρες ή φωτεινές αποχρώσεις και ενδιάμεσες αποχρώσεις του γκριζου.

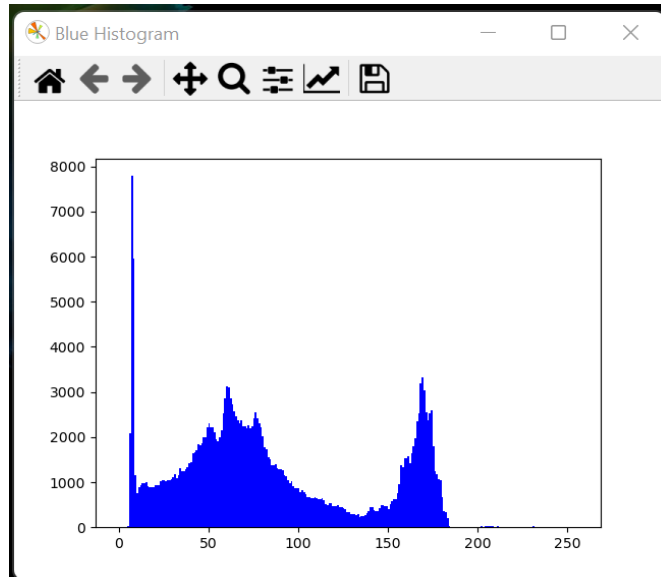
Παρουσίαση Ιστογραμμάτων:

- Ιστόγραμμα εικόνας Grayscale



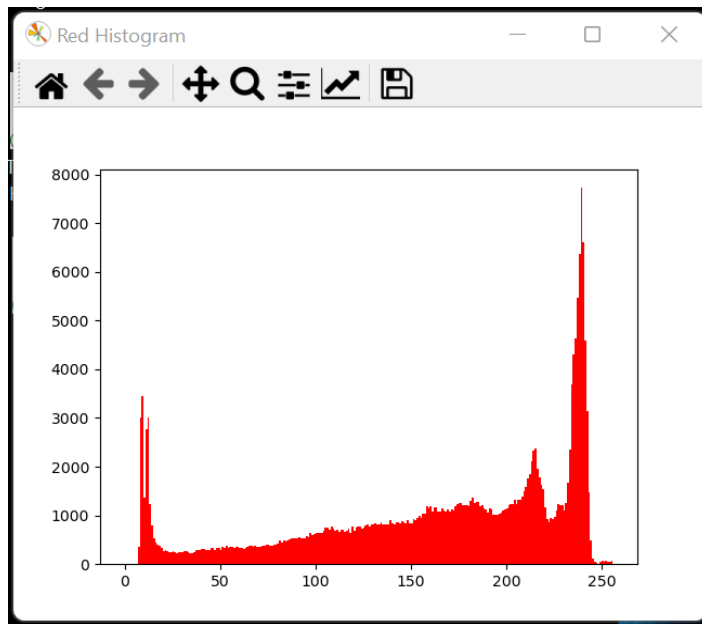
Ίδια παρατήρηση με την εικόνα. Οι τιμές είναι διαμοιρασμένες σε όλες τις αποχρώσεις του γκριζου (φωτεινές, ενδιάμεσες, σκούρες).

- Ιστόγραμμα εικόνας καναλιού Blue



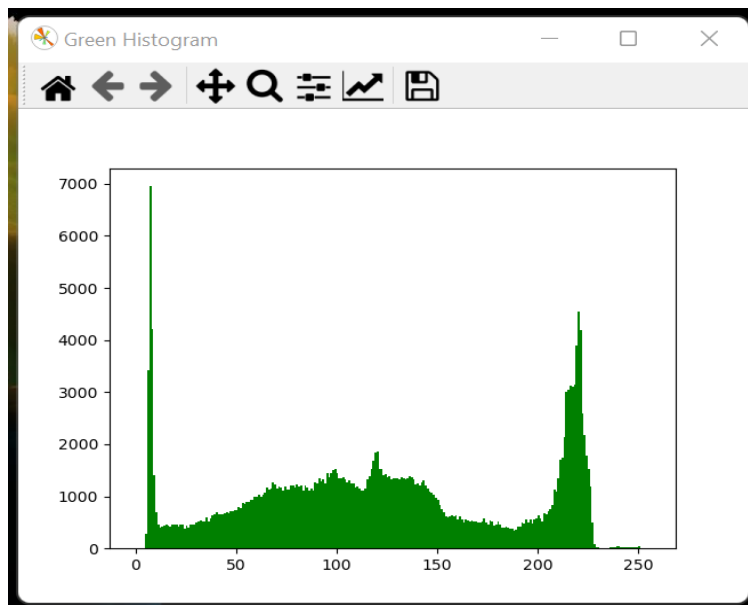
Παρατηρούμε πως δεν έχει σχεδόν καθόλου φωτεινούς μπλε χρωματισμούς. Αυτό διακρίνεται και από την εικόνα του μπλε χρωματικού καναλιού η οποία τείνει προς τους σκούρους χρωματισμούς και στο μαύρο.

- Ιστόγραμμα εικόνας καναλιού Red



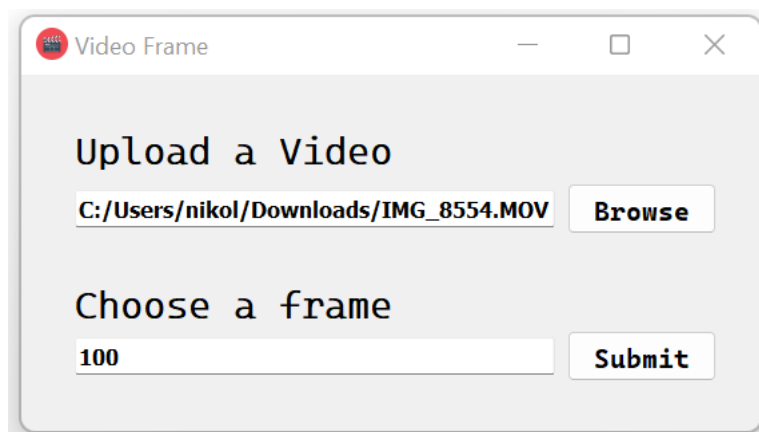
Πιο φωτεινή εικόνα σε σύγκριση με την εικόνα χρωματικού καναλιού μπλε επομένως παρατηρούμε τιμές οι οποίες τείνουν σε φωτεινούς χρωματισμούς του κόκκινου.

- Ιστόγραμμα εικόνας καναλιού Green



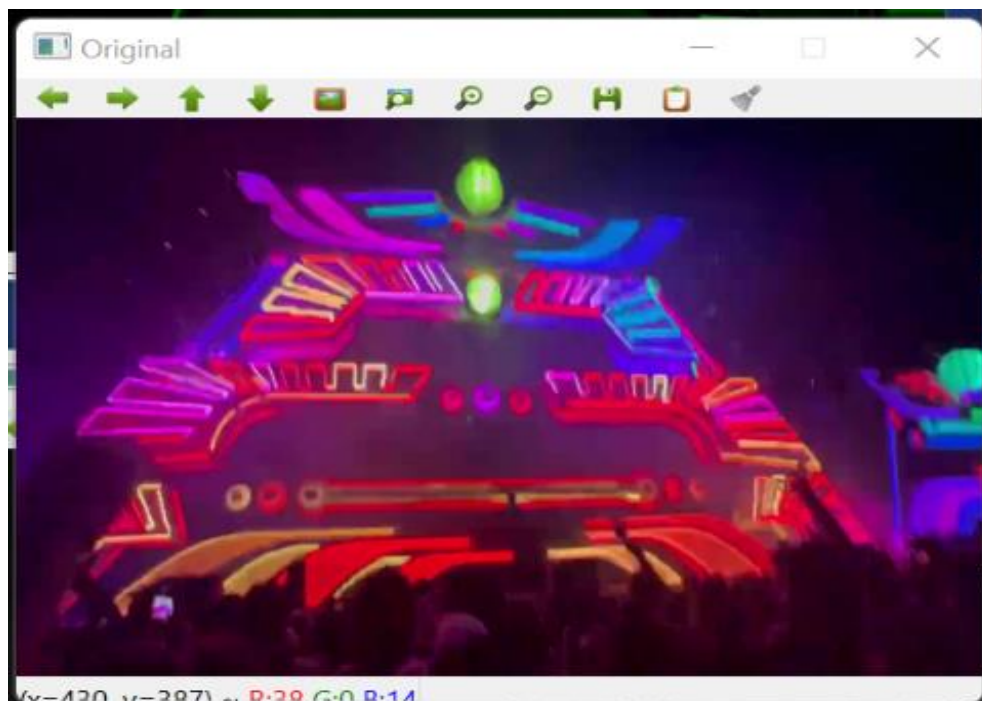
Ακόμη πιο φωτεινή εικόνα σε σύγκριση με τις εικόνες χρωματικών καναλιών μπλε και κόκκινο επομένως παρατηρούμε τιμές οι οποίες τείνουν σε φωτεινούς χρωματισμούς του πράσινου.

Εικόνα από το Graphical User Interface για αναζήτηση video :

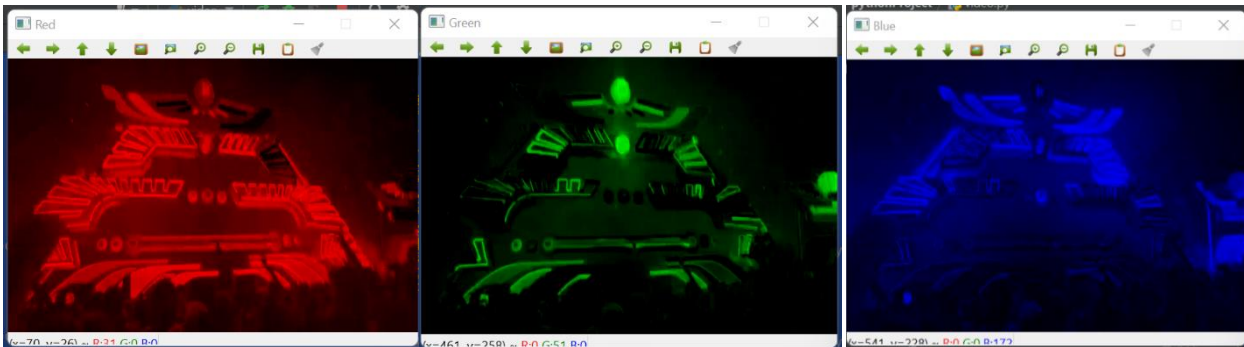


Ο χρήστης αναζητά οποιοδήποτε αποθηκευμένο video επιθυμεί πατώντας το κουμπί browse και επιπλέον διαλέγει ένα συγκεκριμένο frame (στιγμιότυπο) από το video αυτό για την επεξεργασία του ως εικόνα.

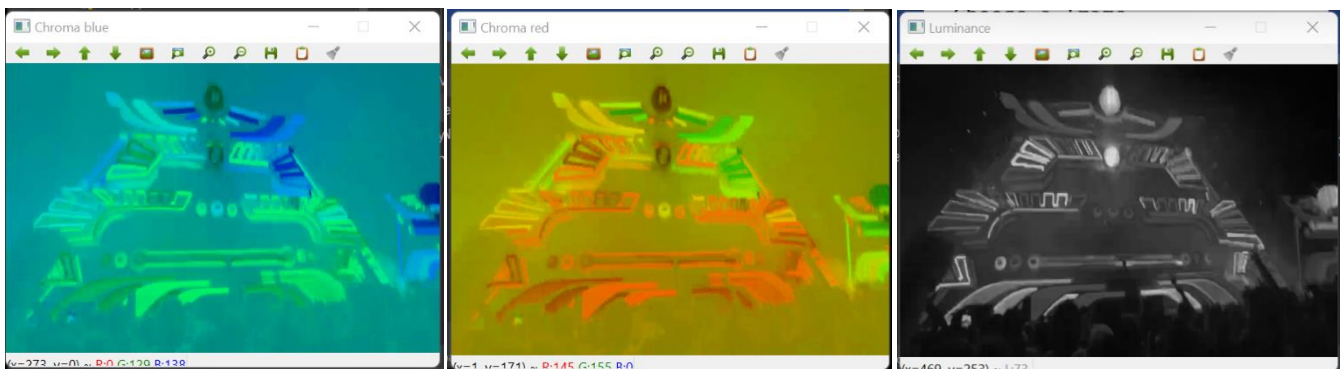
Αναπαράσταση του frame ως εικόνα και επεξεργασία της εικόνας αυτής:



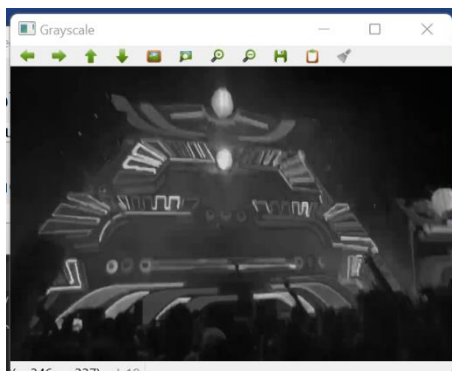
Ακολουθεί αναπαράσταση των τριών χρωματικών καναλιών red, green, blue αντίστοιχα:



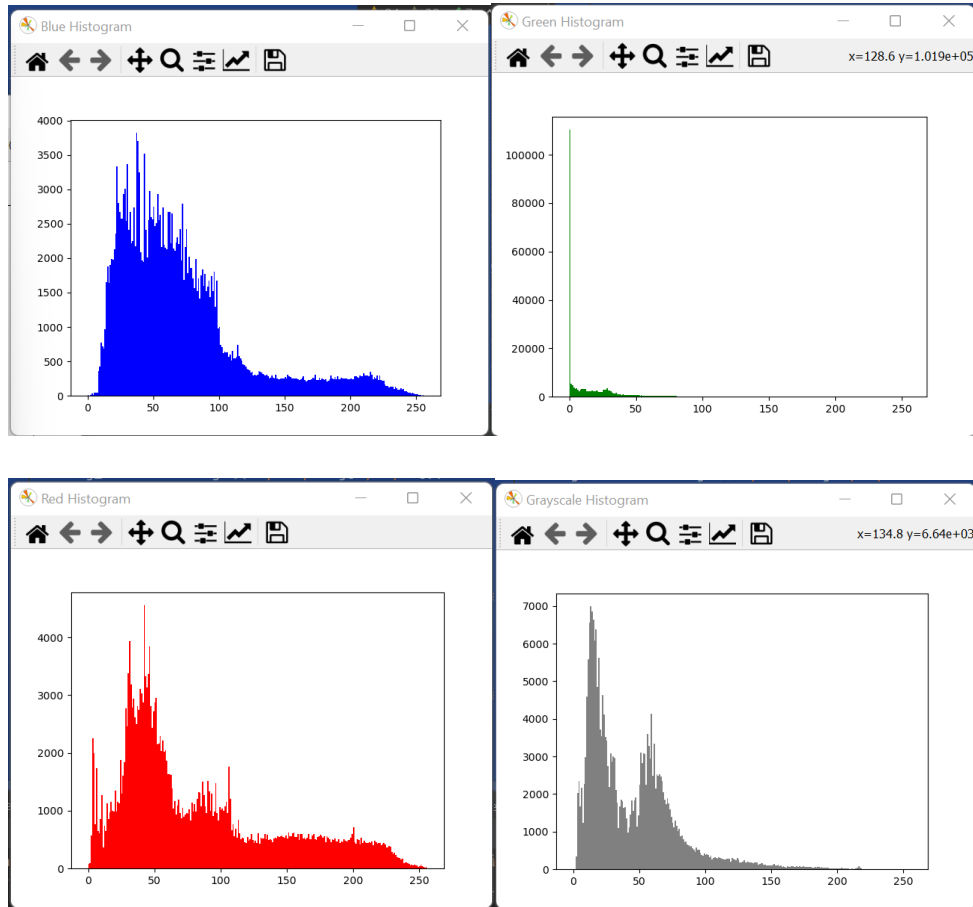
Αναπαράσταση των τριών χρωματικών καναλιών (Cb, Y, Cr) αντίστοιχα:



Αναπαράσταση της εικόνας/frame ως grayscale:



Παρουσίαση ιστογραμμάτων των εικόνων μπλε, πράσινου, κόκκινου χρωματικού καναλιού και εικόνας grayscale:



Γενική Παρατήρηση: οι τιμές όλων των ιστογραμμάτων τείνουν προς την τιμή 0 (μαύρο).

4. Συμπεράσματα - Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Έχει παρατηρηθεί ιδιαίτερη αλλαγή στην φωτεινότητα χρωμάτων μεταξύ των δύο εικόνων (αρχική απλή εικόνα και εικόνα από το video frame) που έχουμε επιλέξει.

Η επιλογή της αρχικής εικόνας μπορεί να χαρακτηριστεί μέτριας φωτεινότητας καθώς έχει σε γενικές γραμμές ίση κατανομή σκοτεινών, μεσαίων και φωτεινών σημείων. Η παρατήρηση αυτή βεβαιώνεται από τα ιστογράμματα των διαφορετικών μορφών της εικόνας όπως για παράδειγμα τα ιστογράμματα των τριών χρωματικών καναλιών (red, blue, green) όπου η γραφική τους παράσταση παίρνει ισόβαθμες τιμές από 0 (σκοτεινό/μαύρο) μέχρι 255 (φωτεινό/άσπρο).

Η επιλογή του συγκεκριμένου frame από το video αντιπροσωπεύει μία εικόνα χαμηλής φωτεινότητας. Κυριαρχεί το μαύρο και οι σκούροι χρωματισμοί. Επίσης αυτό βεβαιώνεται από τα ιστογράμματα και κυρίως από το ιστόγραμμα του πράσινου χρωματικού καναλιού όπου, όπως βλέπουμε, το πράσινο χρώμα είναι ελάχιστο και σκοτεινό, όπως ελάχιστο παρουσιάζεται και στη γραφική παράσταση τείνοντας προς το 0, δηλαδή το μαύρο. Ακόμη το ιστόγραμμα της grayscale αναπαράστασης έχει τις πλείστες, έως και όλες τις τιμές κοντά στο 0.