

Aplicatie mobile de editare a pozelor

1. Introducere

Descrierea cerintei

Dezvoltarea unei aplicatii mobile care sa proceseze imaginile facute cu camera sau din galerie. Utilizatorul poate, de exemplu, sa aplice diferite filtre, sa schimbe contrastul, sa faca un colaj de poze etc.

Scopul propus

Dezvoltarea unei aplicatii mobile pentru Android, care sa poate procesa imaginile facute cu camera foto sau din galerie. Operatii pe imaginile selectate care vor fi implementate:

- aplicare de filtre (gaussian - blur, highlight-edge, negativ, alb-negru, tonuri de gri)
- corectia gamma
- salvarea pozei in telefonul mobil
- schimbarea contrastului si a luminozitatii
- realizarea unui colaj

2. *Related work*

Exista deja pe piata, mai multe astfel de aplicatii. De exemplu PicArt Photo Editor, Facetune, Photo Editor Pro etc. Majoritatea au cam aceleasi functionalitati. Cele mai comune sunt:

- aplicare de filtre (diferite modificari alea luminiozitatii si a culorilor. Fiecare filtru are un anumit titlu, el reprezentand o anumita tema). Tipuri de filtre: alb-negru, tonuri de gri, tonuri-calde, tonuri-reci, edge filter etc.
- crearea de colaje cu pozele din galerie (exista mai multe template-uri predefinite, iar utilizatorul trebuie sa aleaga unul din ele. Fiecare template insemnad o modificare a dimensiunilor unei poze si lipirea ei intr-un anumit loc din noua poza).
- schimbarea contrastului sau a luminiozitatii (de obicei aplicatia te lasa sa alegi tu constanta cu care schimbi aceste proprietati ale pozei.)
- desenarea pozei cu o anumita culoare in timp real (operatia aceasta trebuie facuta la runtime si in functie de culoarea pe care o alegi, pe portiunea pe care apesi, se vor recolora pixelii in culoarea selectata).
- adaugarea de text pe o imagine. Presupune recolorarea unor pixeli dupa un sablon dat de conturul literelor.

Se pot utiliza mai multe IDE-uri pentru dezvoltarea aplicatiei Android. Indiferent de IDE-ul folosit trebuie inclusa, pentru realizarea proiectului, biblioteca OpenCV. Cel mai folosit este Android Studio. IDE-uri la alegere:

- Eclipse
- IntelliJ
- Android Studio:
- etc

3. *Moduri de functionare alese (algoritmul si implementarea acestora):*

Aplicatia este realizata in Android Studio, in limbajul de programare: Java. Am folosit biblioteca openCV.

$$g_{out} = g_{out}^{MIN} + (g_{in} - g_{in}^{MIN}) \frac{g_{out}^{MAX} - g_{out}^{MIN}}{g_{in}^{MAX} - g_{in}^{MIN}}$$

- tonuri de gri → convertirea unei imagini RGB in imagine GRAYSCALE. Imaginea rezultata va fi formata din pixelii (R+G+B)/3 ai imaginii sursa.

- alb-negru → binarizarea imaginii dupa un prag se realizeaza astfel:

$$Dst(i, j) = \begin{cases} 0 & (black) \quad , \quad \text{if } Src(i, j) < threshold \\ 255 & (white) \quad , \quad \text{if } Src(i, j) \geq threshold \end{cases}$$

- cresterea contrastului → prin histogramei.

Histograma unei imagini cu 3 canale, precum cele stocate in telefon, se calculeaza la fel ca cea pentru o imagine GREYSCALE, cu diferenta ca trebuie convertita la spatiul de culoare HSV. Apoi imaginea rezultata se va forma astfel:

- cresterea luminiozitatii → imaginea output rezulta prin adunarea unei valori la fiecare pixel din imaginea sursa.

- blurare → aplicarea cu ajutorul convoluției, a filtrului Gaussian. Operația de convoluție se realizează astfel:

Iar filtrul Gaussian se calculează astfel:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}{2\sigma^2}}$$

- evidentiere
convoluția cu
 $\{1\}$, $\{-1, 9, -1\}$, $\{-1, -1, -1\}$ muchii → se aplica urmatorul filtru: $\{-1, -1, -1\}$
- realizare de colaj → redimensionarea imaginilor din care se formează colajul și formarea unei noi imagini de dimensiune new height și new width

Operația de convoluție implică folosirea unei măști/nucleu de convoluție H (de obicei de formă simetrică de dimensiune $w \times w$, cu $w=2k+1$) care se aplică peste imaginea sursă în conformitate cu (9.2).

$$I_D(i, j) = H * I_S \quad (9.1)$$

$$I_D(i, j) = \sum_{u=0}^{w-1} \sum_{v=0}^{w-1} H(u, v) \cdot I_S(i + u - k, j + v - k) \quad (9.2)$$

Aceasta implică parcurgerea imaginii sursă I_S , pixel cu pixel, *ignorând primele și ultimele k linii și coloane* (Fig. 9.1) și calcularea valorii intensității de la locația curentă (i, j) a imaginii de ieșire I_D în conformitate cu (9.2). Nucleul de convoluție se poziționează cu elementul central peste poziția curentă (i, j) .

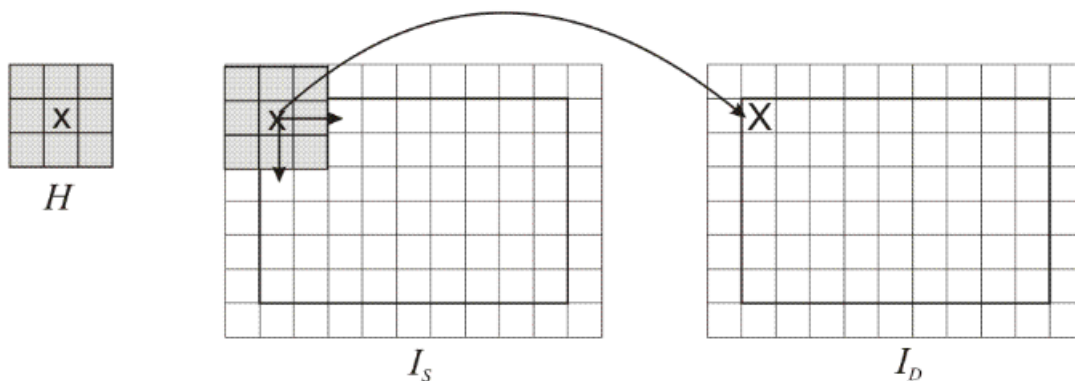


Fig. 9.1 Ilustrarea operației de convoluție.

Nucleele de convoluție pot avea și forme ne-simetrice (elementul central / de referință nu mai este poziționat în centrul de simetrie). Modul de aplicare a operației de convoluție cu astfel de nuclee este similar, dar astfel de exemple nu vor fi prezentate în lucrarea de față.

width. S-a asignat imaginii rezultate valorile din imaginile constituate parcurgând cadranele imaginii output.

- negativ → imaginea rezultată se formează prin parcurgerea imaginii sursei și scăderea din fiecare pixel al ei 255. (conform laboratorului).

- aplicarea corectiei gamma → folosita pentru corectarea luminiozitatii si contrastului unei imagini. Aceasta se aplica astfel:

8.5.5. Corecția gamma

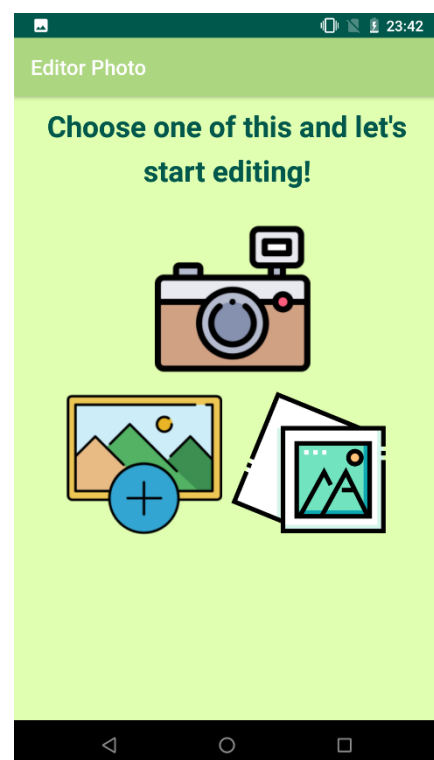
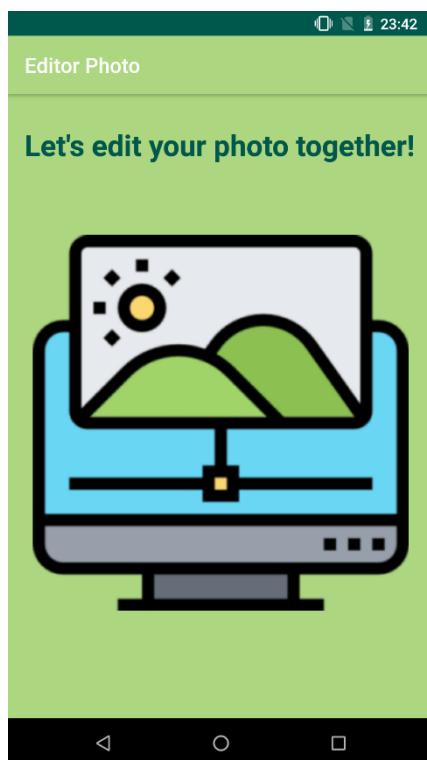
$$g_{out} = L \left(\frac{g_{in}}{L} \right)^\gamma \quad (8.10)$$

Unde:

γ este un coeficient pozitiv: subunitar (codificare/compresie gamma) sau supraunitar (decodificare/decompresie gamma)

4. Rezultate obtinute:

Ecranul de start si cel principal:

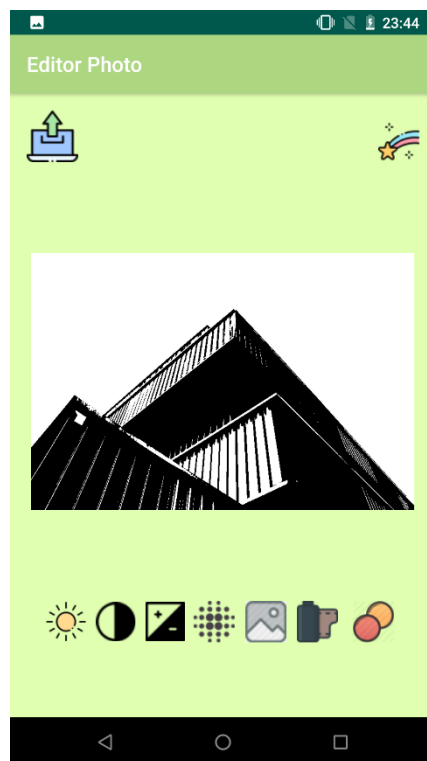


Aplicare operatii posibile:

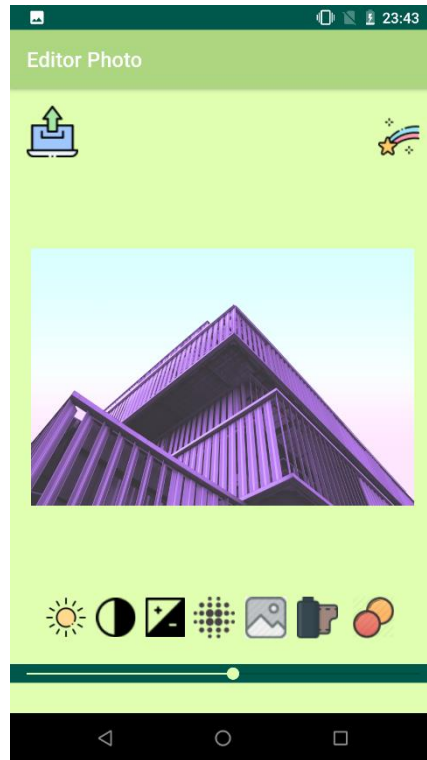
- tonuri de gri (al 5lea buton):



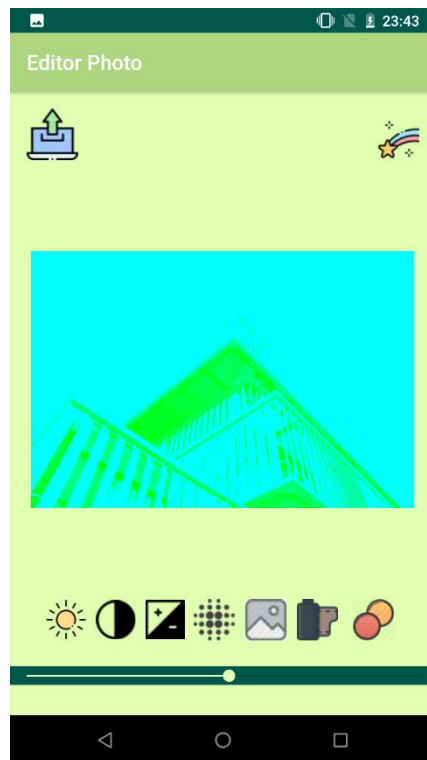
- alb-negru (al 3lea buton):



- creștere luminiozitate (pirmul buton):



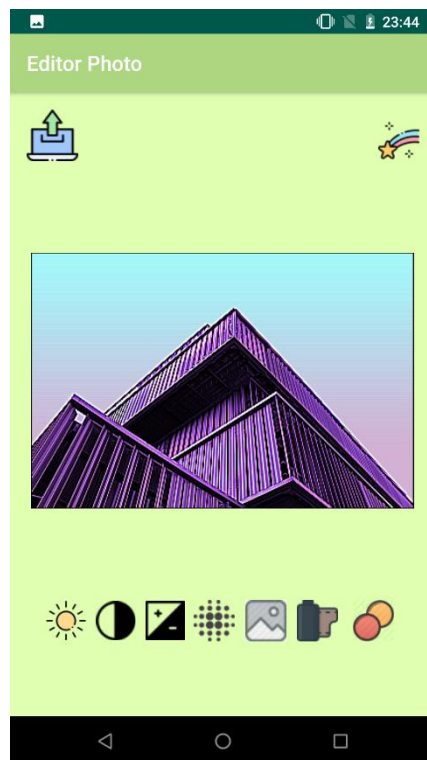
- creștere contrast (după ce am aplicat creștere luminiozitate) (al doilea buton):



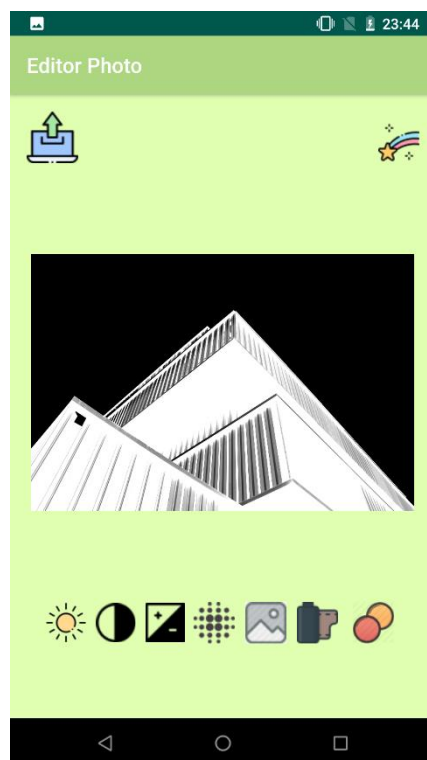
- aplicare filtru gaussian (al 4lea buton):



- aplicare filtru evidentiere muchii (ultimul buton):



- negativ (penultimul buton):



- corectia gamma (buton dreapta sus):



- realizarea unui colaj:



5. Concluzii

Realizarea acestui proiect te ajuta sa te obisnuiesti cu lucrul bibliotecii openCV in limbajul de programare Java, si totodata folosirea lui in mediul Android. Ajutandu-te sa intelegi partea practica ale acestei materii si utilitatea ei in viata de zi cu zi.

Imbunatatiri ulterioare:

Se pot adauga mai multe filtre/efecte si de asemenea mai multe sabloane pentru realizarea colajelor.

Video testare aplicatie: <https://youtu.be/oXZdl1-Kpf0>