Level Adjustment

(Contrast and B/W adjustment)

Introducere

Scopul lucrării este prelucrarea de imagini prin ajustarea nivelului contrastului.

Contrastul este diferența dintre înnegrirea maximă și cea minimă care se pot vedea într-o imagine fotografică. În percepția vizuală a lumii reale, contrastul este determinat de diferența dintre culoarea și luminozitatea unui obiect și alte obiecte din interiorul aceluiași câmp vizual. (1)

Descrirea aplicației

Aplicația are la bază principiile programării orientate pe obiecte și secvențe de cod low-level.

Aplicația conține două pachete. Pachetul 1 are în componență doar clasa de TestClass în care se regăsește metoda main(). În cadrul metodei main calculăm timpul de execuție a procesării imaginii și aplicăm metoda ce implemetează algoritmii de procesare. Clasa TestClass este derivată din clasa Modif.

Pachetul 2 conține toate celelalte clase din componența aplicației, în continuare voi încerca să descriu, pe rând, funcționalitatea acestora.

Clasa Interfata este de tip interface, am definit în cadrul acesteia două metode pe care le vom utiliza în cadrul claselor ce implementează interfața.

```
//Interfata
public interface Interfata {

    //Metoda care implementeaza procesarea imaginii
    public static void modific() {
    };

    //Metoda pe care vom ilustra principiul polimorfismului
    public static void level() {
    };
}
```

Clasa Time este de tip abstract și are în componență definiția metodei abstracte getCurrentTime() pe care o vom utiliza pentru a calcula timpul pentru fiecare etapă.

```
//Clasa abstracta
abstract class Time {
    //Metoda abstracta
    public abstract long getCurrentTime();
}
```

Clasa BlackAndWhite este derivată din clasa Time și implementează interfața. În cadrul acesteia găsim o primă varintă a metodei level() declarată în clasa de tip interface. Ceea ce am făcut de fapt aici a fost să ofer o opțiune suplimentară utilizatorului, aceea de a transforma imaginea în B/W înainte de a-i modifica contrastul. Ceea ce mai poate face este să modifice nivelul de B/W prin modificarea parametrilor din cod, adică în loc de 0.21, 0.72, 0.07 aceștia pot alege orice alte valori care respectă regula R+G+B=1. (2)

Tot în această clasă am implementat și metoda abstractă getCurrentTime().

```
public long getCurrentTime()
{
    return System.currentTimeMillis();
}
```

Clasa LevelAdjustment este derivată din clasa BlackAndWhite și implementează, la rândul ei, Interfața. Găsim în cadrul ei o altă implementare a metodei level() în care se modifică contrastul imaginii.

Ne vom folosi de următoarea formulă:

$$g(x) = f(x) * L1 + L2$$

Parametrii L1 și L2 sunt luminozitatea relativa a culorilor deschise, respectiv luminozitatea relativa a culorilor închise. g(x) reprezintă valoarea pixelului imaginii finale, iar f(x) valoarea pixelului imaginii de intrare. (3)

Clasa Modif este derivată din clasa LevelAdjustment și implementează Interfața. Această clasă este cea care conține etapele de citire din fișier și scriere în fișier, precum și partea de procesare a imaginii în funcție de preferințele utilizatorului și de tratare a excepțiilor. În definirea metodei modific am folosit varargs.

public void modific(BufferedImage ...im) { //vararqs

Exemplu de utilizare

Imagine inițială:



1)

```
Introduceti path-ul fotografiei pe care dorti sa o editati si numele acesteia:
C:\Users\ioana.boriceanu\Documents\workspace\Tema_AWJ\sample images\imagine.bmp
Introduceti path-ul si numele cu care vreti sa se salveze fotografia dupa modificari:
C:\Users\ioana.boriceanu\Documents\workspace\Tema_AWJ\imagine.bmp
Alegeti modificarea dorita: B/W:1 sau Contrast:2

1
Citire finalizata - timp (milisecunde)
38164

Scriere finalizata - timp (milisecunde)
38164

Precesare finalizata - timp (milisecunde)
38505
```

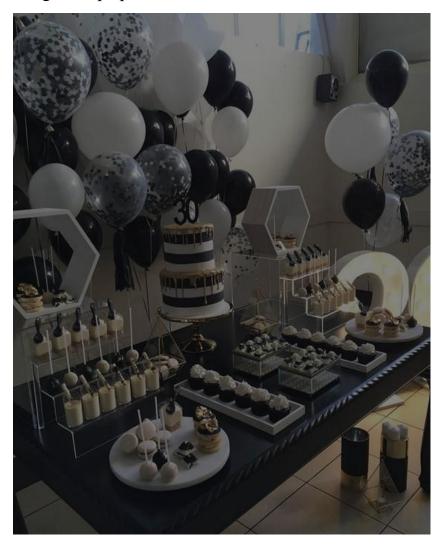
Imagine după procesare:



2)

```
<terminated> TestClass [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_311\bin\javaw.exe (15 feb. 2022, 00:46:07)
Introduceti path-ul fotografiei pe care dorti sa o editati si numele acesteia:
C:\Users\ioana.boriceanu\Documents\workspace\Tema_AWJ\sample images\imagine.bmp
Introduceti path-ul si numele cu care vreti sa se salveze fotografia dupa modificari:
C:\Users\ioana.boriceanu\Documents\workspace\Tema_AWJ\imagine.bmp
Alegeti modificarea dorita: B/W:1 sau Contrast:2
2
Citire finalizata - timp (milisecunde)
22290
Introduceti valoarea pentru alpha:
0.5
Introduceti valoarea pentru beta:
5
Scriere finalizata - timp (milisecunde)
22290
Precesare finalizata - timp (milisecunde)
30346
```

Imagine după procesare:



Referințe

- (1) https://dexonline.ro/definitie/contrast
- (2) https://www.dynamsoft.com/blog/insights/image-processing/image-processing-101-color-space-conversion/
- (3) https://medium.muz.li/the-science-of-color-contrast-an-expert-designers-guide-33e84c41d156