

Level Adjustment

Level Adjustment (contrast and black/white adjustment)

Scopul acestei lucrari este prelucrarea unei imagini, mai exact ajustarea nivelului de contrast si ajustarea black/white. De asemenea este posibila transformarea imaginii in alb-negru.

- Ajustarea contrastului - Tonalitatea unei imagini digitale este direct legata de contrastul prezent in imagine, astfel o imagine cu un interval larg pentru tonalitate prezinta un contrast bun, iar pentru un interval redus contrastul este slab. In cadrul acestei aplicatii utilizatorul are posibilitatea de a ajusta nivelul de contrast. Nivelurile de contrast incep de la valoarea 100, unde 100 reprezinta poza nemodificata. Cresterea nivelului de contrast duce la crestrea intensitatii culorilor.

Modificarea contrastului se realizeaza cu ajutorul urmatoarei formule:

$$\text{rgb} = (\text{rgb} - \text{avg}) * \text{contrastLvl} / 100 ;$$

Avg - media aritmetica a valorilor componentelor unui pixel de rosu/verde/albastru;

contrastLvl - nivelul de contrast dorit;

Pentru a mentine nivelul de luminozitate, vom adauga la finalul acestei formule valoarea avg.

$$\text{rgb} = (\text{rgb} - \text{avg}) * \text{contrastLvl} / 100 + \text{avg} ;$$

- Ajustarea black/white - Pentru aceasta ajustare se procedeaza astfel: Se va alege un nivel de maxim, iar toate culorile cu o valoare mai mare decat acest maxim, vor fi crescute la nivelul maxim al spectrului (255), de asemenea, se va alege un minim, iar toate valorile de sub acest minim se vor transforma in minimul spectrului (0). Toate valorile intermediare vor fi modificate cu procentul cu care au fost afectate capetele intervalului. Pentru valorile mai mari decat 128, valorile culorilor vor fi crescute cu $\text{rgb} * (255 - \text{max})/100$, iar pentru valorile mai mici de 128, valorile vor fi scazute cu $\text{rgb} * \text{min}/100$. Rezultatul acestui proces are un efect asemenator cu cel de la metoda anterioara, mai exact, o crestere a contrastului.
- Tranformarea unei imagini in alb-negru: Pentru a realiza acest lucru, valoarea fiecarui pixel va fi inlocuita cu media aritmetica a componentelor sale (r-rosu, g-verde, b-albastru)

Descrierea claselor

1. Main - aceasta clasa mosteneste clasa ThreadManager. Aceasta este clasa ce porneste aplicatia. Contine settere si gettere pentru dimensiunile imaginii. La inceputul metodei main se va face o verificare care va determina daca programul a citit argumentele de la tastatura sau din linie de comanda. Daca au fost introduse argumente in linia de comanda se va apela metoda read din clasa InputOptionsManager care va citi de la tastatura datele de intrare. Dupa ce datele au fost citite se va apela metoda threadManager dar si metode de testare a metodei abstracte din interfata, testarea varags si testarea metodei abstracte din clasa abstracta.
2. InputOptionsManager - clasa abstracta - impementeaza interfata. Aici se realizeaza citirea de la tastatura in cazul in care nu se vor citi argumentele din lina de comanda.

Datele citite sunt urmatoarele:

- Path-ul catre imaginea ce va fi modificata;
- Numele fisierului ce se doreste modificat;
- Numele fisierului rezultat in urma modificarilor;
- Nivelul de contrast;
- O variabila ce va specifica daca rezultatul sa fie in alb-negru sau nu;
- Valoarea minima si cea maxima pentru a schimba intervalul de culori;

Sunt de asemenea specificate niste intervale sau optiuni recomandate.

3. ThreadManager - aceasta clasa mosteneste clasa InputOptionsManager. Aceasta clasa se ocupa de managementul threadurilor Producer si Consumer. Aici regasim metoda varargs.
4. Consumer - aceasta clasa extinde clasa Main (Runnable). Se vor extrage din buffer cele 4 segmente si se vor afisa timpii de executie ale acestei etape. Dupa care se va trece in etapa de modificare unde imaginea va fi modificata la nivel de pixel. Fiecare pixel este definit de 3 valori (r-rosu, g-verde, b-albastru). Aceste componente vor fi modificate pe baza principiilor explicate in prima parte a acestei documentatii. De asemenea aici se face alegerea in functie de variabila bw daca imaginea rezultat va fi transformata in alb-negru. Etapa de modificare va fi si ea cronometrata. Modificarile se reintroduc in matrice. Imaginea va fi salvata in aceeasi locatie dar cu noul nume. Si acesta etapa va fi cronometrata si vor fi afisati timpii.
5. Producer - aceasta clasa extinde clasa Main (Runnable). Imaginea va fi transformata si salvata pixel cu pixel intr-o matrice. Aceasta matrice va fi segmentata in 4 bucati dupa care pe rand aceste segmente vor fi incarcate in buffer. Se vor afisa timpii de executie a etapei de incarcare in buffer.
6. Buffer - aceasta clasa extinde clasa Main. Aceasta clasa contine metodele put si get care se ocupa de scoaterea si punerea matricii in buffer. Contine un mecanism de protectie impotriva problemelor de deadlock.
7. Interface - contine o metoda ce va fi implemntata intr-o clasa ulterioara.

Exemple de functionare

Obs: ContrastLvl = 100 – imagine nemodificata. Min=0, Max=255 – imagine nemodificata

Imagine originala



Contrast (CotrastLvl = 200, Min = 0, Max = 255)



Black/White adjustment(ContrastLvl = 100, Min = 20, Max = 230)



Black and White picture (ContrastLvl = 100, Min = 0, Max = 255)



Contrast and Black/White adjustment (ContrastLvl = 150, Min = 20, Max = 230)



Timp de executie

```
---Columns sent  
Segment 4/4 was recived.  
Start time: 1644957650138 ms  
End time: 1644957650178 ms  
Total time: 40 ms
```

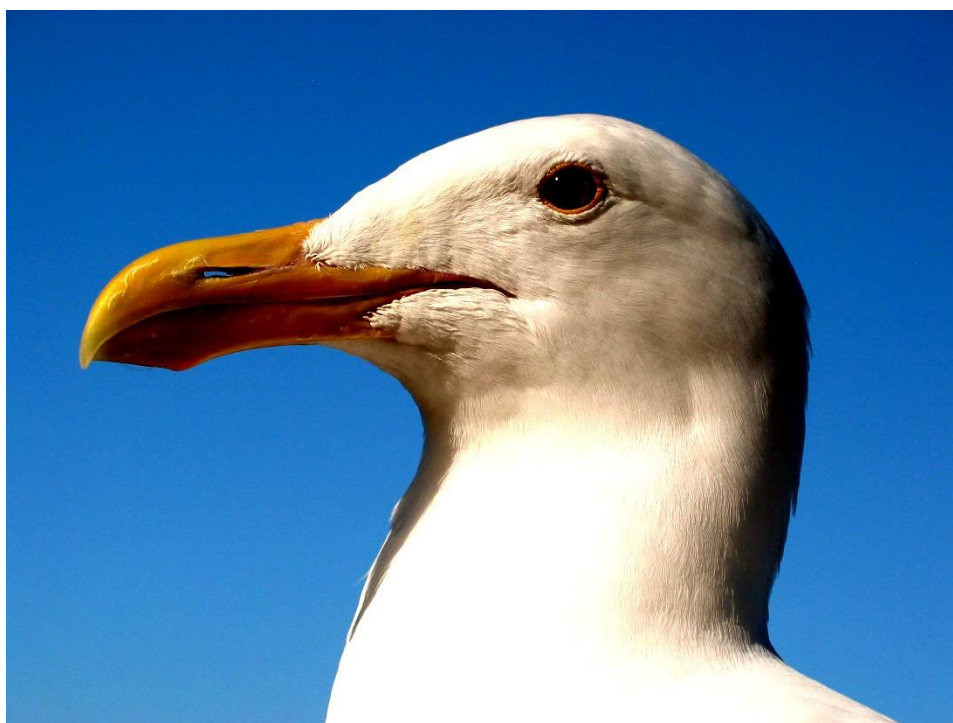
```
--Recive in Consumer  
Start time: 1644957650131 ms  
End time: 1644957650185 ms  
Total time: 54 ms
```

```
---Modifications complete  
Start time: 1644957650185 ms  
End time: 1644957650214 ms  
Total time: 29 ms
```

```
---Update complete  
Start time: 1644957650215 ms  
End time: 1644957650229 ms  
Total time: 14 ms
```



Contrast (CotrastLvl = 200, Min = 0, Max = 255)



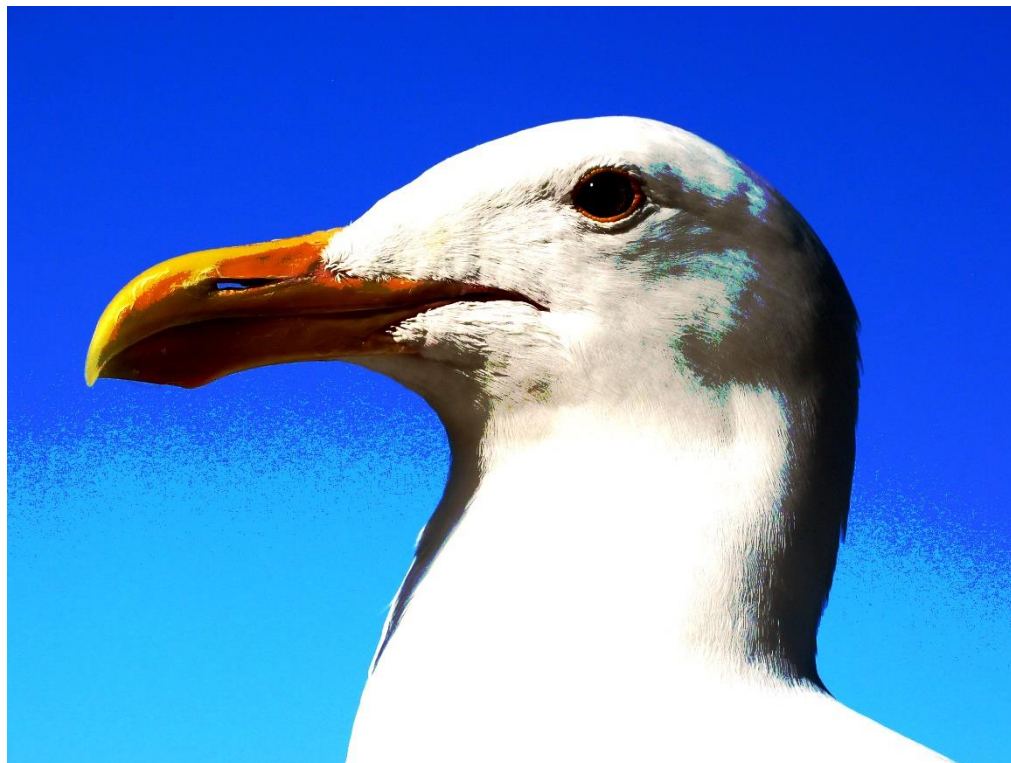
Black/White adjustment(ContrastLvl = 100, Min = 20, Max = 230)



Black and White picture (ContrastLvl = 100, Min = 0, Max = 255)



Contrast and Black/White adjustment (ContrastLvl = 150, Min = 20, Max = 230)



Timp de executie

```
---Columns sent  
Start time: 1644958569467 ms  
End time: 1644958569551 ms  
Total time: 84 ms
```

```
Segment 4/4 was received.  
--Recive in Consumer  
Start time: 1644958569333 ms  
End time: 1644958569598 ms  
Total time: 265 ms
```

```
--Modificati complete  
Start time: 1644958569598 ms  
End time: 1644958569833 ms  
Total time: 235 ms
```

```
--Update complete  
Start time: 1644958569833 ms  
End time: 1644958569905 ms  
Total time: 72 ms
```

Observatie

Se pot observa ca timpii de executie sunt mult mai mari in cel de-al doilea caz deoarece imaginea ce trebuie procesata are o dimensiune mult mai mare.

Prima poza(tigrul): 320x240px -> 14 – 54 ms;

A doua poza(pasarea): 2272x1704px -> 72 – 265 ms;

Bibliografie

<https://www.photoreview.com.au/tips/editing/correcting-images-with-levels-adjustment/#:~:text=In%20Photoshop%2C%20you%20select%20Image,of%20tones%20in%20the%20image.>

<https://helpx.adobe.com/photoshop/using/levels-adjustment.html>

<https://www.tutorialspoint.com/how-to-alter-the-contrast-of-an-image-using-java-opencv-library>

[https://www.webucator.com/article/how-to-use-the-black-white-adjustment-layer-in-ado/#:~:text=The%20Black%20%26%20White%20Adjustment%20Layer%20allows%20you%20to%20easily%20make,and%20Creative%20Cloud%20\(CC\).&text=and%20select%20Black%20%26%20White%20,check%20the%20box%20for%20Tint%20.](https://www.webucator.com/article/how-to-use-the-black-white-adjustment-layer-in-ado/#:~:text=The%20Black%20%26%20White%20Adjustment%20Layer%20allows%20you%20to%20easily%20make,and%20Creative%20Cloud%20(CC).&text=and%20select%20Black%20%26%20White%20,check%20the%20box%20for%20Tint%20.)

<https://www.outdoorphotographer.com/tips-techniques/photo-tip-of-week/black-white-adjustment-layer-photoshop/>