

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte

Datorvadības, automātikas un datortehnikas institūts



ATSKAITE PAR DAŽIEM PRAKTISKIEM DARBIEM

priekšmeta "Krāsu attēlu apstrāde"

Izstrādāja: Igors Šemels

Pārbaudīja: A. Sisojevs

2012./2013.m.g.

Saturs:

1.Nobide	3
Teorijas apraksts:	3
Programmas apraksts (Manual):	3
Rezultāts:	4
2. Rotešana	4
Teorijas apraksts:	4
Programmas apraksts (Manual):	5
Rezultāts:	7
3.Atspoguļošana	9
Teorijas apraksts:	9
Programmas apraksts (Manual):	9
Rezultāts	10
4.Merogošana	11
Teorijas apraksts:	11
Programmas apraksts (Manual):	13
Rezultāti:	14
Secinājumi:	15

Darba uzdevums:

Elementāras 2D transformācijas: Nobīde, Rotēšana, Mērogošana, Atspoguļošana.

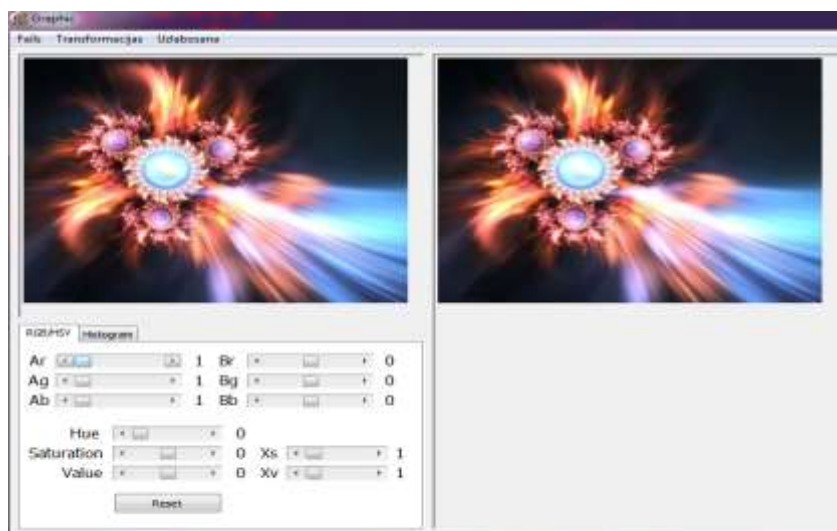
1.Nobide

Teorijas apraksts:

Lai zīmējumu nobīdītu vajag izmantot nobīdes matricu:

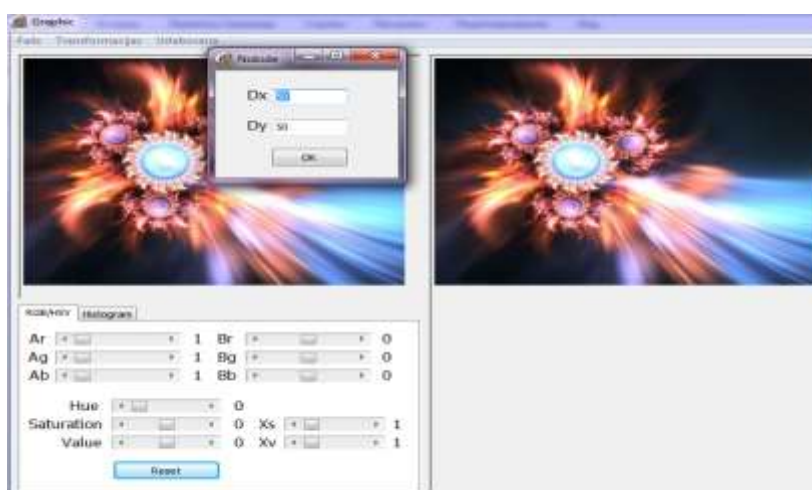
$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{ie} \\ Y_{ie} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{bmatrix}$$

Programmas apraksts (Manual):



Attēls 1

Attēla 1. redzams galvenais logs. Lai saktu darbu vajag atvērt zīmējumu. Lai zīmējumu atvērt vajag ieiet File->Open un tur atrast zīmējumu.



Attēls 2

Lai attēlu nobīdētu vajag izvēlēties **transformācijas-> nobīde** un ievadīt Dx un Dy, tas ir pa cik nobīdēt attēlu attiecīgi Ox un Oy.

Rezultāts:



Attēls 3

Ievadījām vērtības pa Dx un Dy var redzēt, ka zīmējums pēc pogas **OK** uzspiešanas nobīdās.

2. Rotešana

Teorijas apraksts:

Rotēšanas matrica

$$[R] = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$$

Pikseļu koordinātes izskaitļošana:

$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} X_{ie} \\ Y_{ie} \end{bmatrix}^T * [R] = \begin{bmatrix} X_{ie} \\ Y_{ie} \end{bmatrix}^T * \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$$

Pikseļu koordinātes pēc rotēšanas:

$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{ie} * \cos \alpha - Y_{ie} * \sin \alpha \\ X_{ie} * \sin \alpha + Y_{ie} * \cos \alpha \end{bmatrix}^T$$

Rotēšana ap 90°

Rotēšanas matrica

$$[R] = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Pikseļu koordinātes pēc rotēšanas

$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} -Y_{ie} \\ X_{ie} \end{bmatrix}^T$$

Otras transformācijas nobīde

$$\begin{bmatrix} \frac{Xiz}{Yiz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \frac{H - Yie}{Xie} \end{bmatrix}^T$$

Rotēšana ap 180'

Rotēšanas matrica

$$[R] = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Pikseļu koordinātes pēc rotēšanas

$$\begin{bmatrix} \frac{Xiz}{Yiz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} -Yie \\ -Xie \end{bmatrix}^T$$

Otras transformācijas nobīde

$$\begin{bmatrix} \frac{Xiz}{Yiz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \frac{W - Xie}{H - Yie} \end{bmatrix}^T$$

Rotēšana ap 270'

Rotēšanas matrica

$$[R] = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

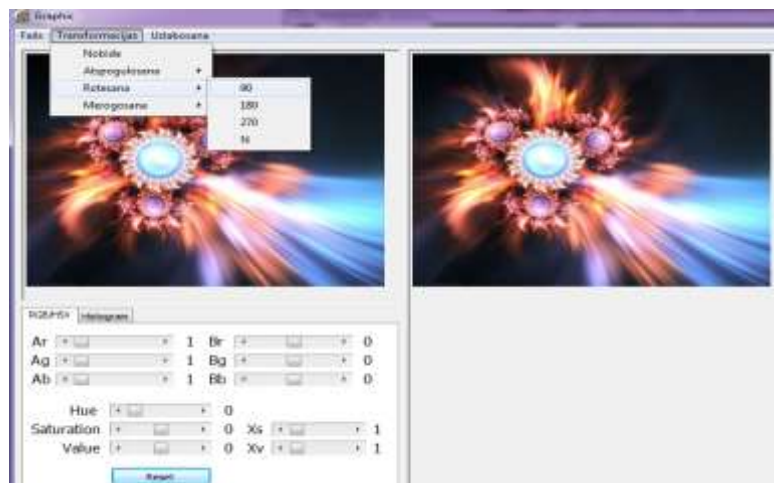
Pikseļu koordinātes pēc rotēšanas

$$\begin{bmatrix} \frac{Xiz}{Yiz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} Yie \\ -Xie \end{bmatrix}^T$$

Otras transformācijas nobīde

$$\begin{bmatrix} \frac{Xiz}{Yiz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \frac{W - Xie}{Yie} \end{bmatrix}^T$$

Programmas apraksts (Manual):



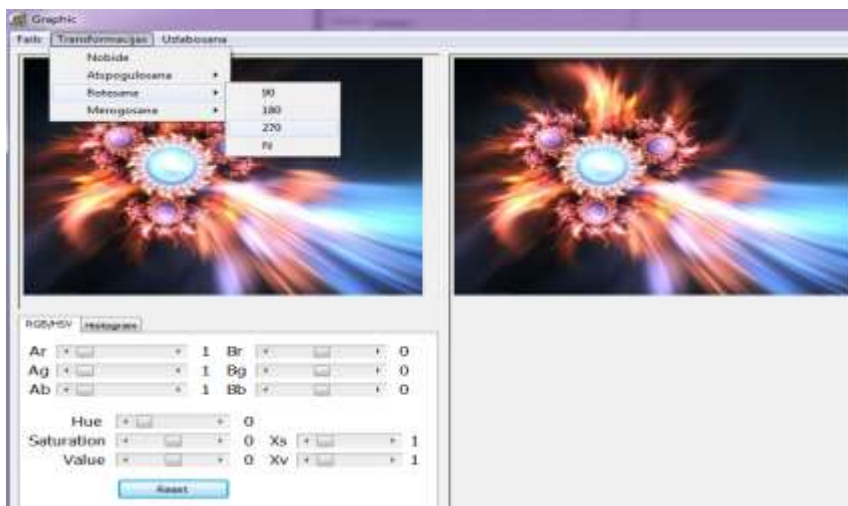
Attēls 4

Lai attēlu pagrieztu uz 90 grādu leņķi, vajag izvēlēties **Transformācijas->Rotesana->90**



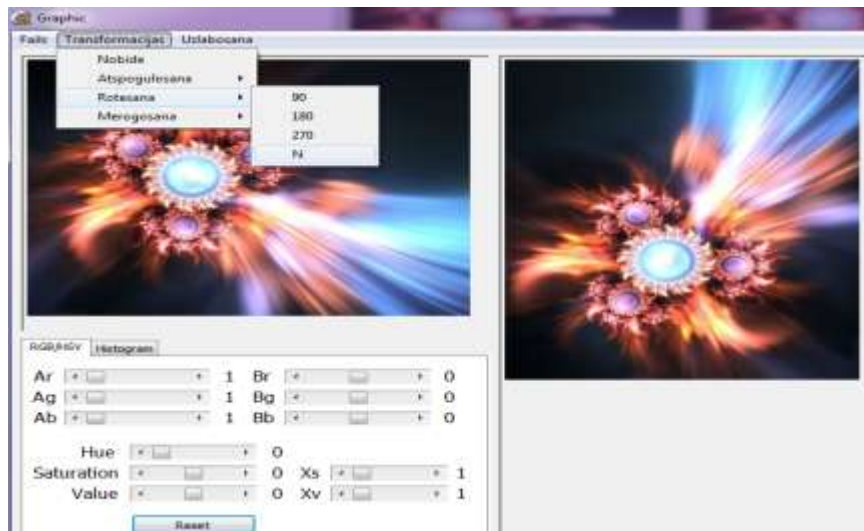
Attēls 5

Lai attēlu pagrieztu uz 180 grādu leņķi, vajag izvēlēties **Transformācijas->Rotesana->180**



Attēls 6

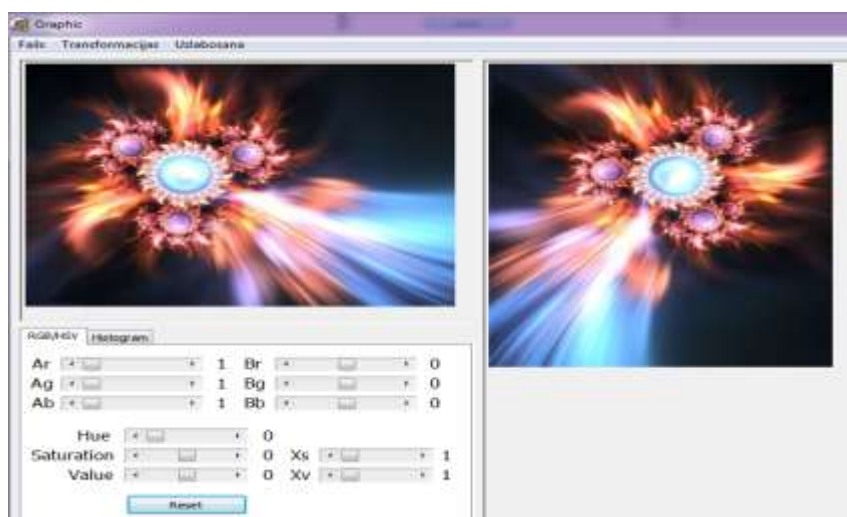
Lai attēlu pagrieztu uz 270 grādu leņķi, vajag izvēlēties **Transformācijas->Rotesana->270**



Attēls 7

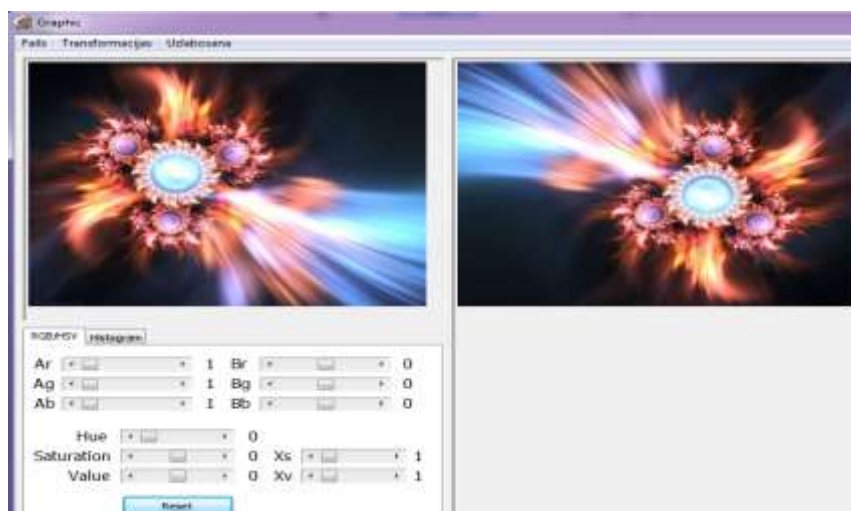
Lai attēlu pagrieztu uz jebkuru grādu leņķi, vajag izvēlēties **Transformācijas->Rotesana->N** un ievadīt leņķi.

Rezultats:



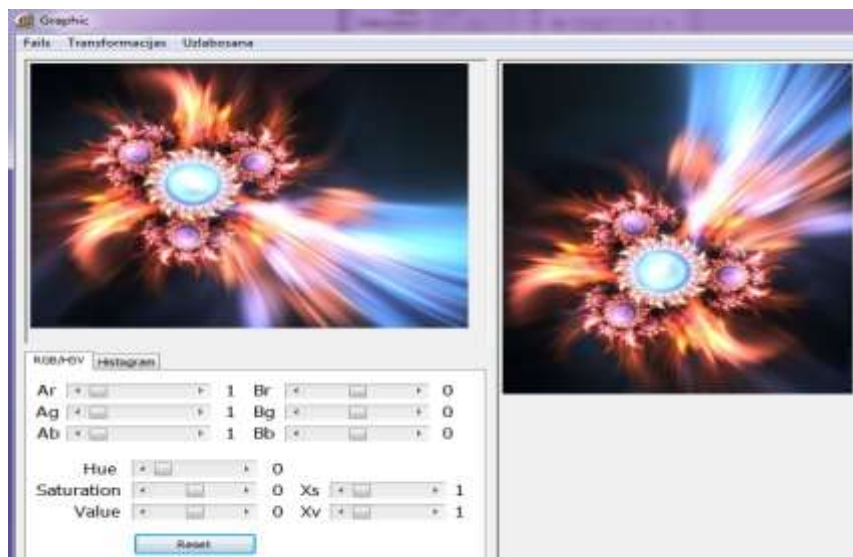
Attēls 8

Pēc pogas "90" uzspiešanas, var redzēt, ka attēls pagriežas uz 90 grādu leņķi.



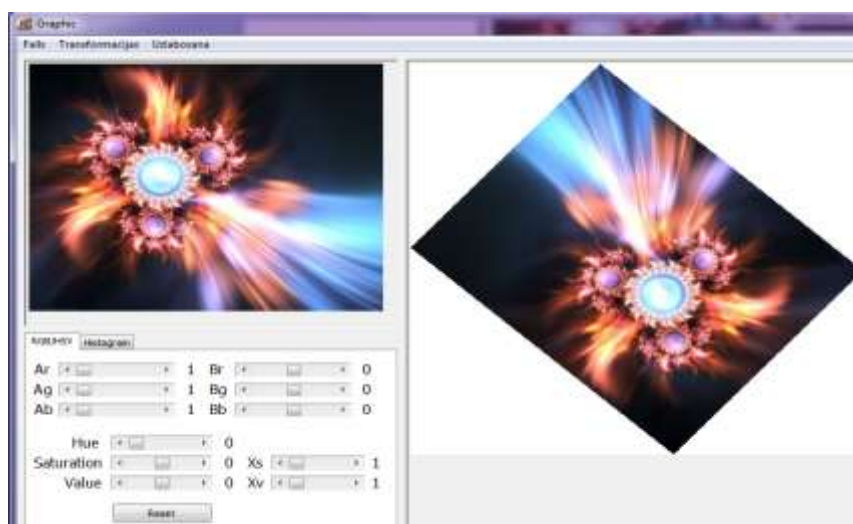
Attēls 9

Pēc pogas **"180"** uzspiešanas, var redzēt, ka attēls pagriežas uz 180 grādu leņķi.



Attēls 10

Pēc pogas **"270"** uzspiešanas, var redzēt, ka attēls pagriežas uz 270 grādu leņķi.



Attēls 11

Ievadijām leņķi uz kuru vajag pagriezt attēlu un nospiežam pogu "Pagriezt". Šajā gadījumā attēls pagriezt uz 222 grādu leņķi.

3. Atspoguļošana

Teorijas apraksts:

3.a) Atspoguļošana pēc Ox:

Atspoguļošanas matrica

$$[T] = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Pikseļu koordinātes pēc atspoguļošanas

$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} Y_{ie} \\ -Y_{ie} \end{bmatrix}^T$$

Otra transformācijas nobīde

$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} X_{ie} \\ H - Y_{ie} \end{bmatrix}^T$$

b) Atspoguļošana pēc Oy:

Atspoguļošanas matrica

$$[T] = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

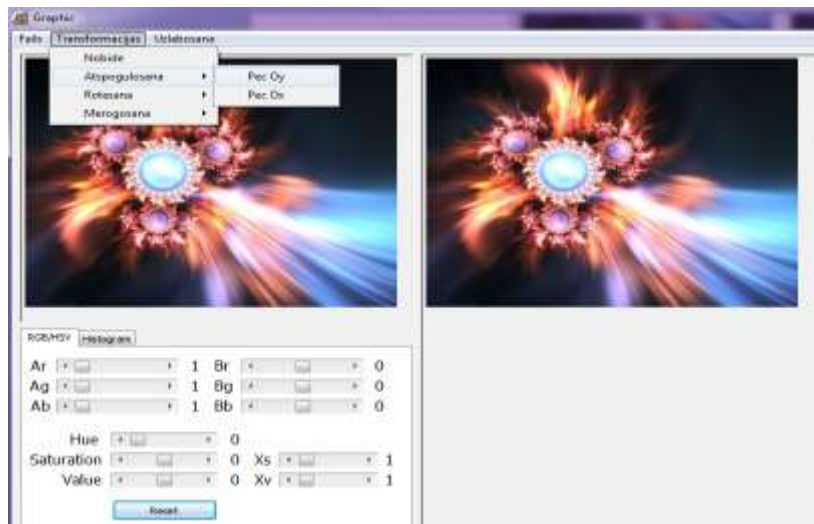
Pikseļu koordinātes pēc atspoguļošanas

$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} -Y_{ie} \\ Y_{ie} \end{bmatrix}^T$$

Otra transformācijas nobīde

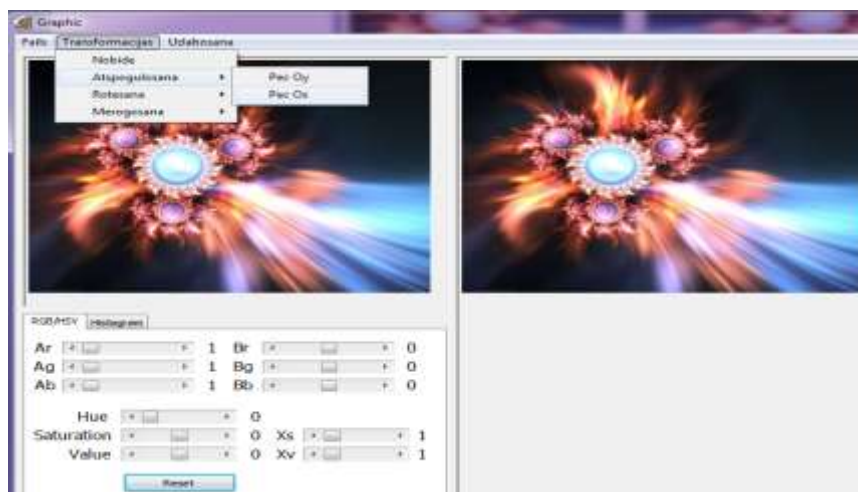
$$\begin{bmatrix} X_{iz} \\ Y_{iz} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} W - X_{ie} \\ Y_{ie} \end{bmatrix}^T$$

Programmas apraksts (Manual):



Attēls 12

Lai attēlu atspoguļotu pēc Oy, vajag izvēlēties **Transformācijas->Atspoguļošana->Pēc Oy**



Attēls 13

Lai attēlu atspoguļotu pēc Ox, vajag izvēlēties **Transformācijas->Atspoguļošana->Pēc Ox**

Rezultāts



Attēls 14

Pēc pogas "Pēc Oy" uzspiešanas, var redzēt, ka attēls atspoguļojas pēc Oy.



Attēls 15

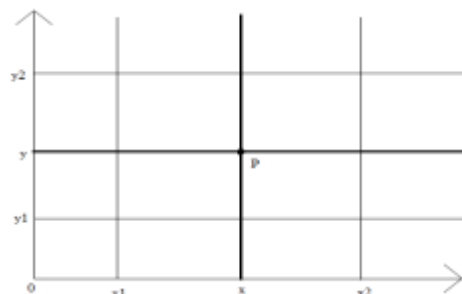
Pēc pogas "Pec Ox" uzspiešanas, var redzēt, ka attēls atspoguļojas pēc Ox

4. Merogošana

Teorijas apraksts:

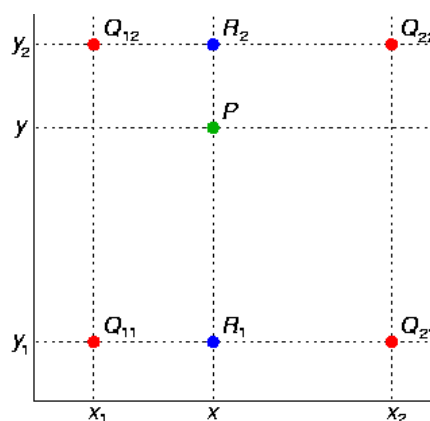
Tuvāko kaimiņu interpolācija

Intensitāte punkta sakrīt ar vistuvāko punkta intensitāti.



Attēls 16

Bilineāra interpolācija



Attēls 17

Pirmais solis ir interpolēti (lineāri), vērtība papildu punktus R1 un R2 pa x-ass

$$R_1 = (x, y_1)$$

$$R_2 = (x, y_2)$$

$$f(R_1) \approx \frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} f(Q_{11}) + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} f(Q_{21})$$

$$f(R_2) \approx \frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} f(Q_{12}) + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} f(Q_{22})$$

Tagad sniedz lineāru interpolāciju starp papildu punktiem R1 un R2

$$f(P) \approx \frac{y_2 - y}{y_2 - y_1} f(R_1) + \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} f(R_2).$$

Tas ir aptuvenā vērtība funkcijas pie punktu P, ti, f(x, y).

$$\begin{aligned} f(x, y) \approx & \frac{f(Q_{11})}{(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)} (x_2 - x)(y_2 - y) \\ & + \frac{f(Q_{21})}{(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)} (x - x_1)(y_2 - y) \\ & + \frac{f(Q_{12})}{(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)} (x_2 - x)(y - y_1) \\ & + \frac{f(Q_{22})}{(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)} (x - x_1)(y - y_1). \end{aligned}$$

Bikubiska interpolācija

$$f(y, x) = b_1 f(0, 0) + b_2 f(0, 1) + b_3 f(1, 0) + b_4 f(1, 1) + b_5 f(0, -1) + b_6 f(-1, 0) + b_7 f(1, -1) + b_8 f(-1, 1) + b_9 f(0, 2) + b_{10} f(2, 0) + b_{11} f(-1, -1) + b_{12} f(1, 2) + b_{13} f(2, 1) + b_{14} f(-1, 2) + b_{15} f(2, -1) + b_{16} f(2, 2)$$

, kur

$$b_1 = \frac{1}{4} (x - 1)(x - 2)(x + 1)(y - 1)(y - 2)(y + 1)$$

$$b_2 = -\frac{1}{4} x(x + 1)(x - 2)(y - 1)(y - 2)(y + 1)$$

$$b_3 = -\frac{1}{4} y(x - 1)(x - 2)(x + 1)(y + 1)(y - 2)$$

$$b_4 = \frac{1}{4} xy(x + 1)(x - 2)(y + 1)(y - 2)$$

$$b_5 = -\frac{1}{12} x(x - 1)(x - 2)(y - 1)(y - 2)(y + 1)$$

$$b_6 = -\frac{1}{12} y(x - 1)(x - 2)(x + 1)(y - 1)(y - 2)$$

$$b_7 = \frac{1}{12} xy(x - 1)(x - 2)(y + 1)(y - 2)$$

$$b_8 = \frac{1}{12} xy(x + 1)(x - 2)(y - 1)(y - 2)$$

$$b_9 = \frac{1}{12} x(x - 1)(x + 1)(y - 1)(y - 2)(y + 1)$$

$$b_{10} = \frac{1}{12}y(x-1)(x-2)(x+1)(y-1)(y+1)$$

$$b_{11} = \frac{1}{36}xy(x-1)(x-2)(y-1)(y-2)$$

$$b_{12} = -\frac{1}{12}xy(x-1)(x+1)(y+1)(y-2)$$

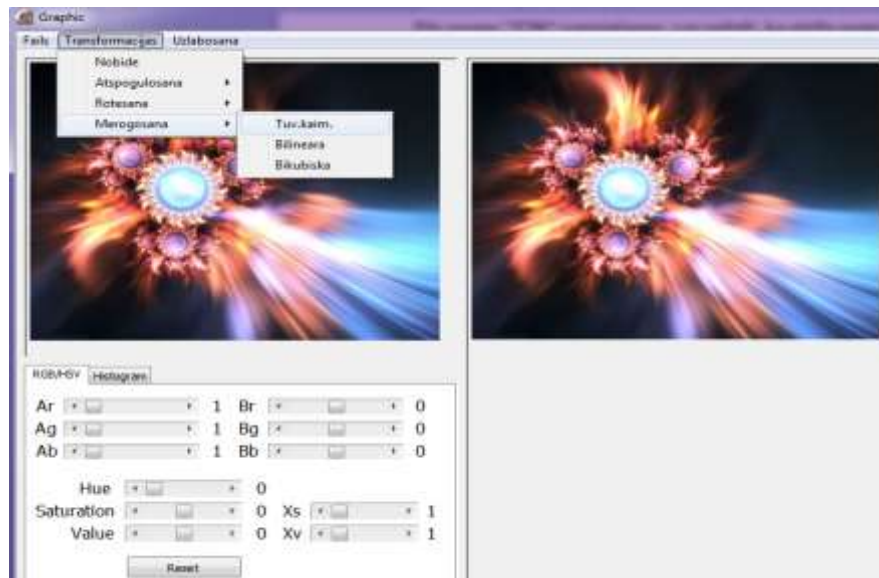
$$b_{13} = -\frac{1}{12}xy(x+1)(x-2)(y-1)(y+1)$$

$$b_{14} = -\frac{1}{36}xy(x-1)(x+1)(y-1)(y-2)$$

$$b_{15} = -\frac{1}{36}xy(x-1)(x-2)(y-1)(y+1)$$

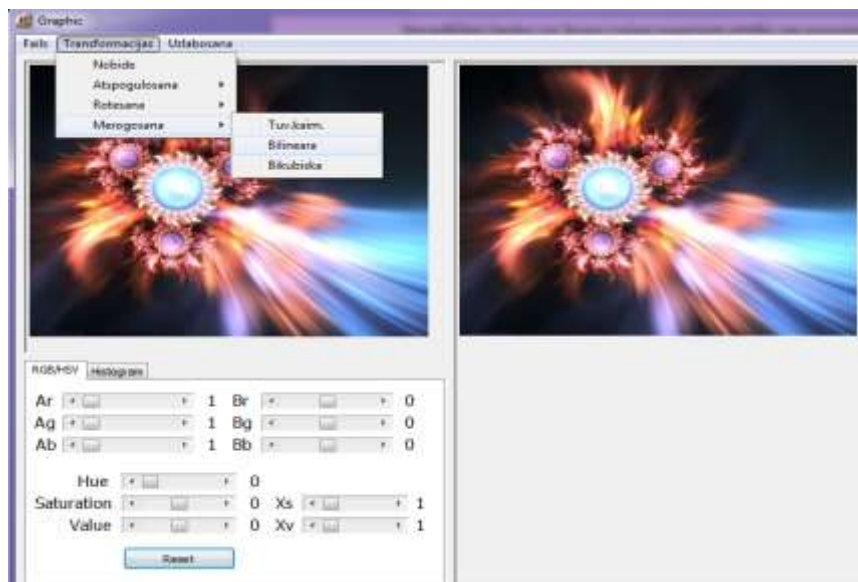
$$b_{16} = \frac{1}{36}xy(x-1)(x+1)(y-1)(y+1)$$

Programmas apraksts (Manual):



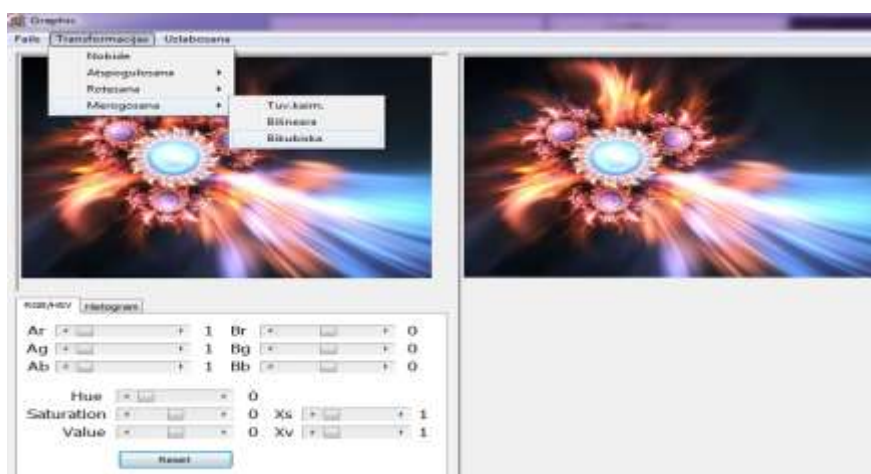
Attēls 18

Lai attēlu palielinātu var izmantot vienu no 3 mērogošanas metodēm. Saksim ar tuvāko kaimiņu interpolāciju. Lai to izdarīt vajag izvēlēties **Transformācija->Merogāšana->Tuvākā**.



Attēls 19

Lai attēlu palielinātu izmantosim bilineāru interpolāciju. Lai to izdarīt vajag izvēlēties **Transformācija->Merogšana->Bilineāra**



Attēls 20

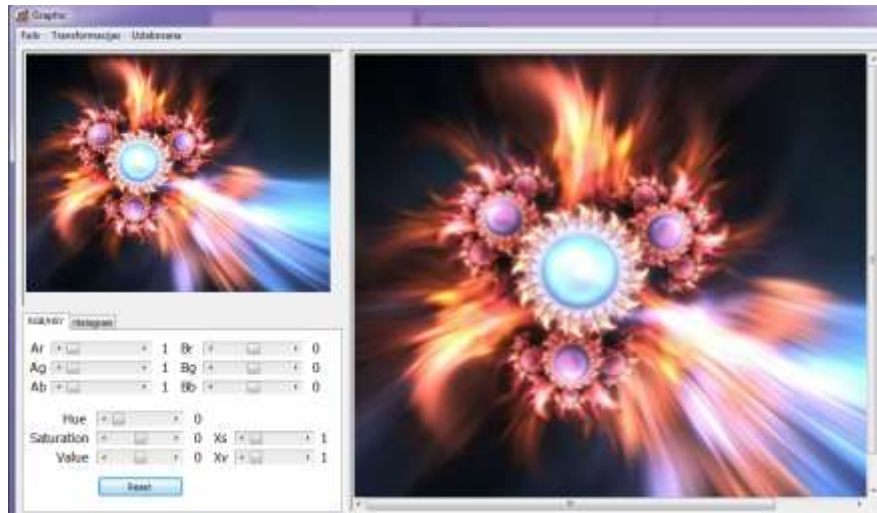
Lai attēlu palielinātu izmantosim bikubisku interpolāciju. Lai to izdarīt vajag izvēlēties **Transformācija->Merogšana->Bikubiska**

Rezultāti:



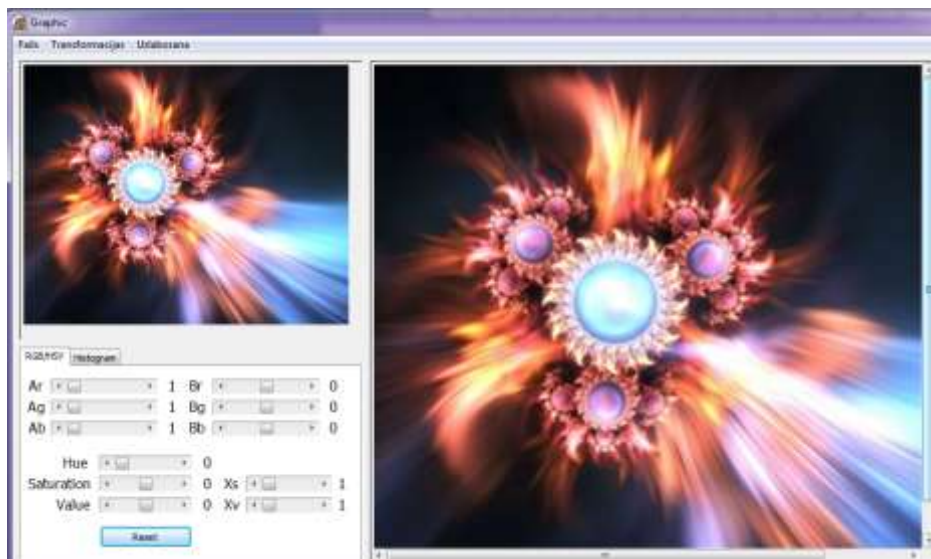
Attēls 21

Palielinājām attēlu izmantojot tuvāko kaimiņu interpolāciju.



Attēls 22

Palielinājām attēlu izmantojot bilineāra interpolāciju. Ka redzama palielināšanas kvalitāte šajā metode ir labāka nekā iepriekšēja.



Attēls 23

Palielinājām attēlu izmantojot bikubisku interpolāciju. Ka redzama palielināšanas kvalitāte šajā metode ir labāka nekā iepriekšēja.

Secinājumi:

Tiek izstrādāts laboratorijas darbs saistīts ar elementāras 2D transformācijas. Laboratorijas laikā tika realizēta attēla nobīde, pagrieziens, atspoguļošana un mērogošana. Darba uzdevums sekmīgi tiek realizēts. Visas darbības ar zīmējumu var veikt sekmīgi.