Greining og uppbygging rása

Reikniverkefni 4

Kristinn Gylfason

7. janúar 2001

Verkefni

Leysa á "Laboratory Project 8" í bókinni "DSP First" eftir McClellan, Schafer og Yoder.

Lidur 8.1

Fyrsti hluti verkefnisins inniheldur bara almennt spjall.

Lidur 8.2

Búa á til og birta mynd með allar línur eins og síðan að hlaða inn myndinni lenna.mat og birta hana.

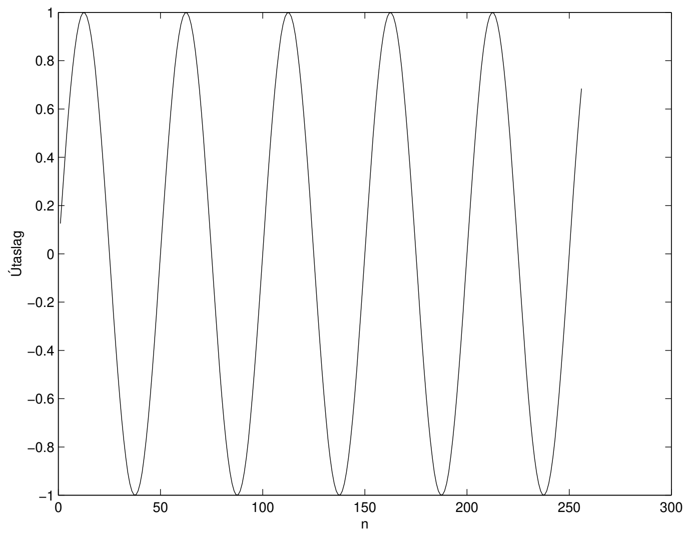
Lausn

Bý fyrst til fylki (mynd) X sem hefur sinus með lotu 50 sem raðir og skoða eina röð á mynd 1 til staðfestingar. Því næst er fylkið allt birt á mynd 2. Á myndinni hefur útslagi stakana í fylkinu verið hliðrað og það skalað svo að minnsta útslag sé 0 og hæsta sé 255. Það þýðir að gildi sem var núll varpast í 127 og gildi sem var 0,3 varpast í 165.

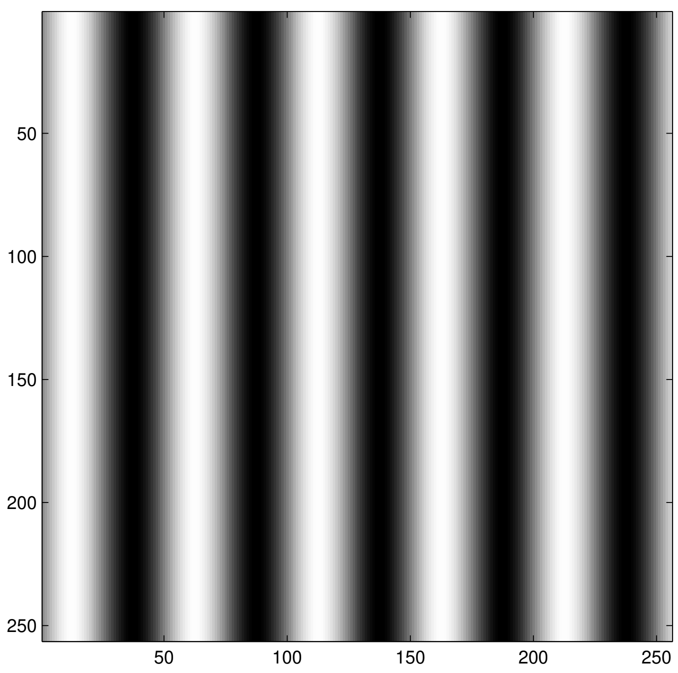
Hleð því næst inn myndinni lenna.mat og birti röð númer 200 í fylkinu á mynd 3. Að því loknu birti ég myndina í heild og "negatívu" hennar á mynd 4. Andhverfa myndin fæst með því að draga hvert stak í upprunalega fylkinu frá 256.

Lidur 8.3

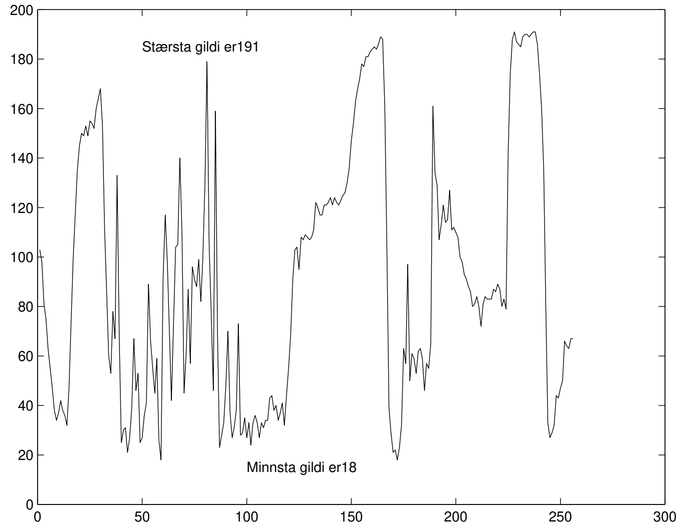
Prófa á að sía myndir.



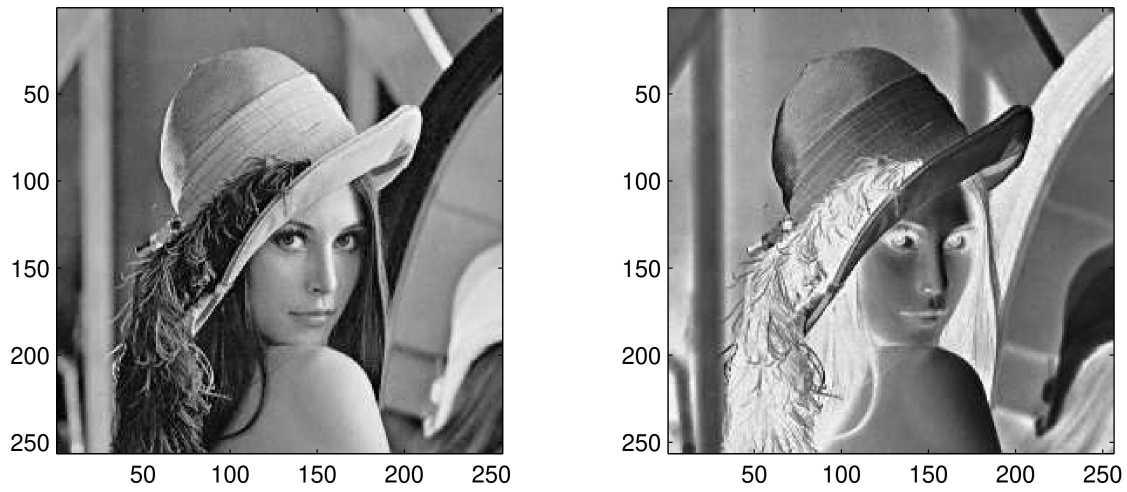
Mynd 1: Ein lína af myndinni X.



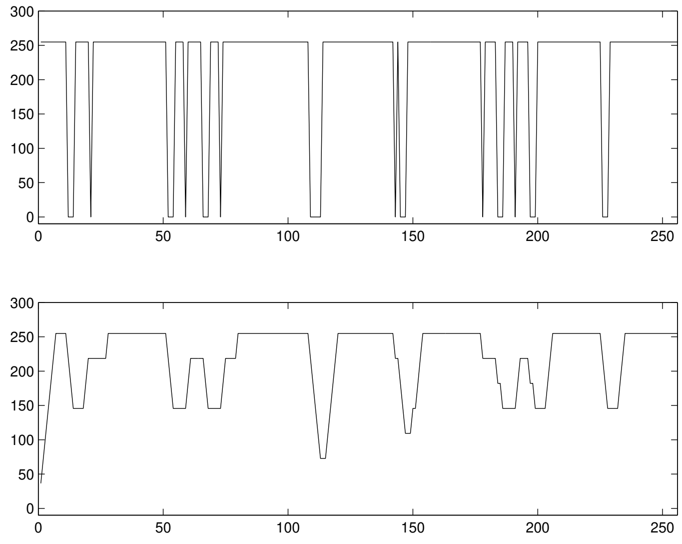
Mynd 2: Myndin X.



Mynd 3: Röð númer 200 í myndinni lenna.mat.



Mynd 4: Myndin lenna.mat og andhverfa hennar.



Mynd 5: Röð úr mynd fyrir og eftir lághleypisíun.

Lidur 8.3.1

Sía á röð í mynd með 7 gilda meðaltalssíu og dálk í sömu mynd með fyrstu gráðu mismunasíu.

Lausn

Sía fyrst 33. röð að neðan með 7 gilda meðaltalssíu. Röðin er sýnd á mynd 5 bæði fyrir og eftir síun. Eins og sést greinilega á myndinni þá jafngildir stakræn meðaltalssía lághleypisíu.

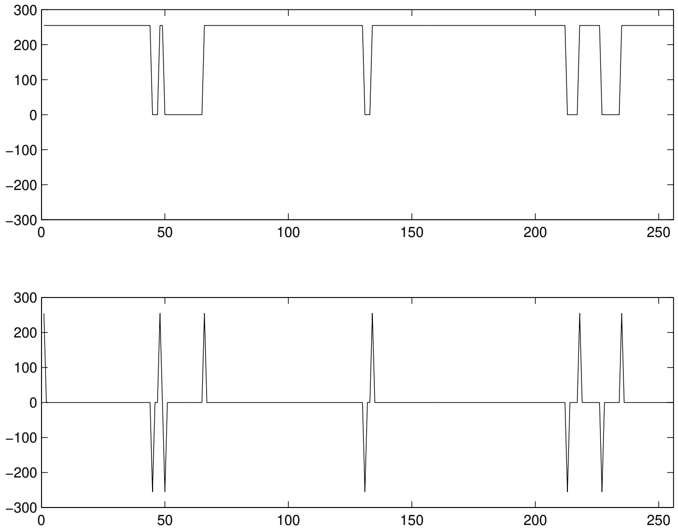
Sía næst 99. dálk með fyrstu gráðu mismunasíu. Dálkurinn er sýndur á mynd 6 bæði fyrir og eftir síun. Eins og sést greinilega á myndinni þá jafngildir stakræn fyrstu gráðu mismunasía háhleypisíu.

Lidur 8.3.2

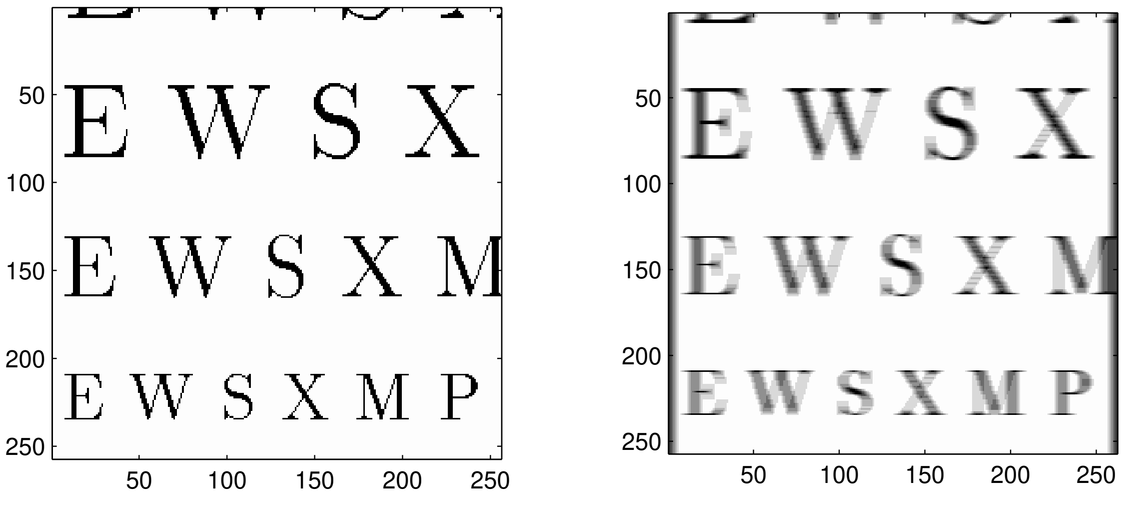
Nú á að beita síu á alla myndina með því að sía raðir fyrst og dálka svo.

Lausn

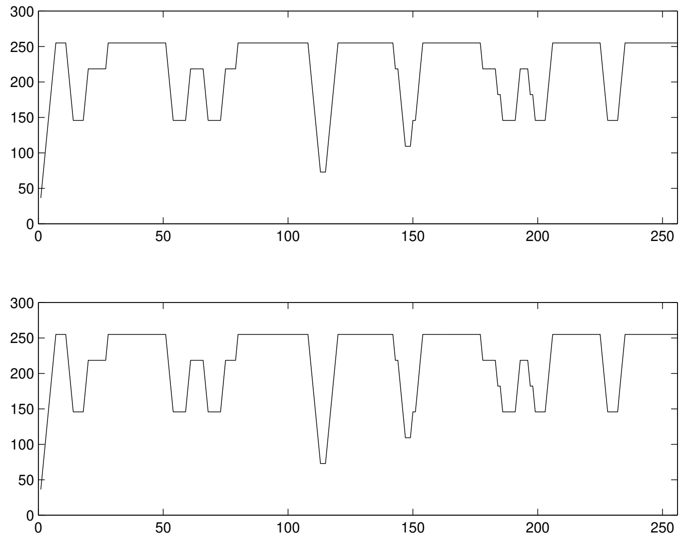
Byrja á að sía raðir með 7 staka lághleypisíu. Myndin fyrir og eftir síun er sýnd á mynd 7. Greinilegt er að myndin er "smurð" eftir lárétta ásnum eftir



Mynd 6: Dálkur úr mynd fyrir og eftir háhleypisíun.



Mynd 7: Myndin fyrir og eftir lághleypisíun.



Mynd 8: Röð úr myndinni eftir síun að ofan og sama röð eftir síun í lið 8.3.1 til samanburðar að neðan.

síun. Á mynd 8 að ofan sést ein röð úr myndinni og að neðan sést sama röðin eftir síun í lið 8.3.1. Greinilegt er að hér var framkvæmd sama aðgerð.

Næst voru dálkar síaðir með sömu lághleypisíu. Á mynd 9 er ósíuð mynd til vinstri, raðasíuð mynd í miðjunni og dálkasíuð mynd til hægri. Dálkasíaða myndin er greinilega "smurð" eftir lóðrétta ásnum.

Að lokum voru raðir og dálkar síaðir með 21 gilda meðaltalssíu. Niðurstaðan er sýnd á mynd 10 (ósíuð mynd til vinstri, raðasíuð mynd í miðjunni og dálkasíuð mynd til hægri). Greinilegt er að myndin er meira bjöguð eftir 21 gilda síuna heldur en eftir 7 gilda síuna. Þetta er eins og við mátti búast.

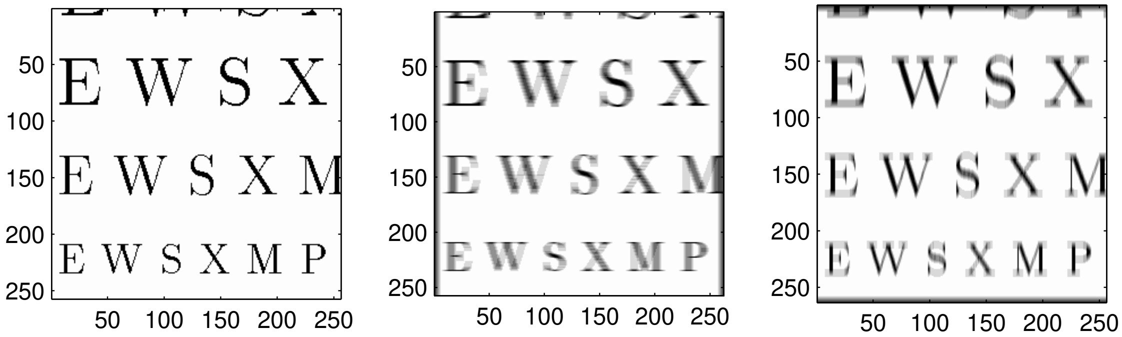
Lidur 8.3.3

Næst skal beita ýmsum síum á myndina lenna.mat.

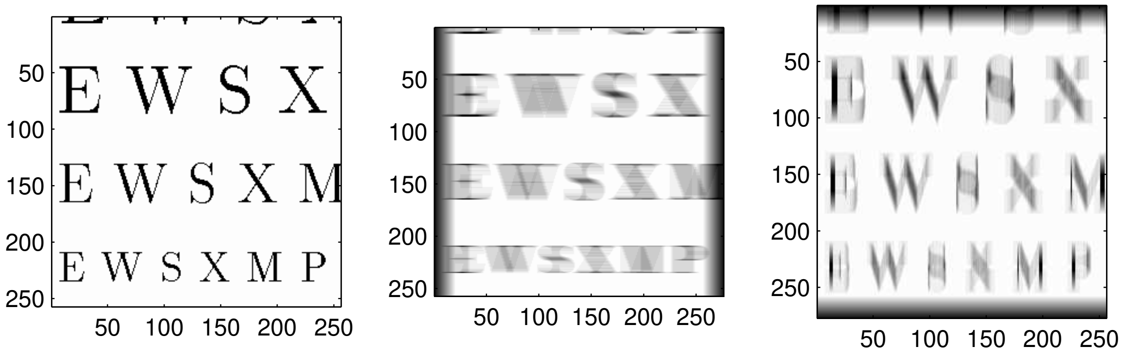
Lausn

Fyrst var notuð þriggja gilda meðaltalssía og síðan sjö gilda meðaltalssía. Á mynd 11 sést niðurstaðan (ósíuð mynd til vinstri, þriggja staka sía í miðjunni og sjö staka sía til hægri).

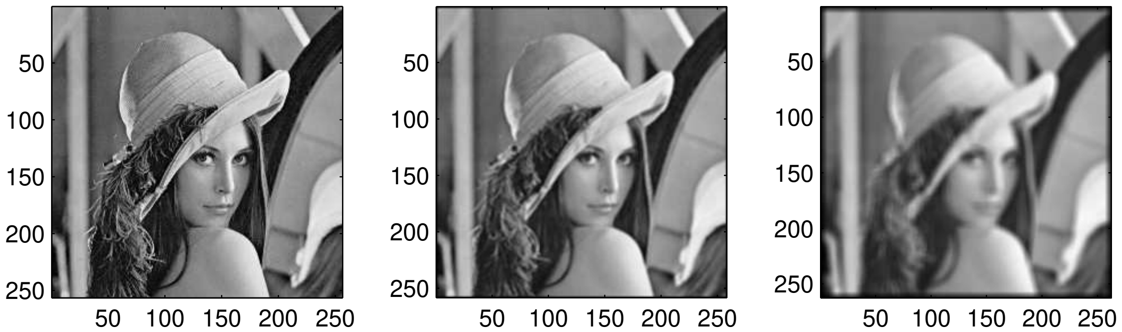
Næst voru raðirnar síaðar með háhleypisíunum a3 = [1 -1] og a4 = [-1 3 -1] og síðan raðir og dálkar með a5 = [-1 1 1 1 -1]. Niðurstaðan er sýnd á mynd 12 í þessari röð frá vinstri til hægri. Með því að skoða tíðnisvörun



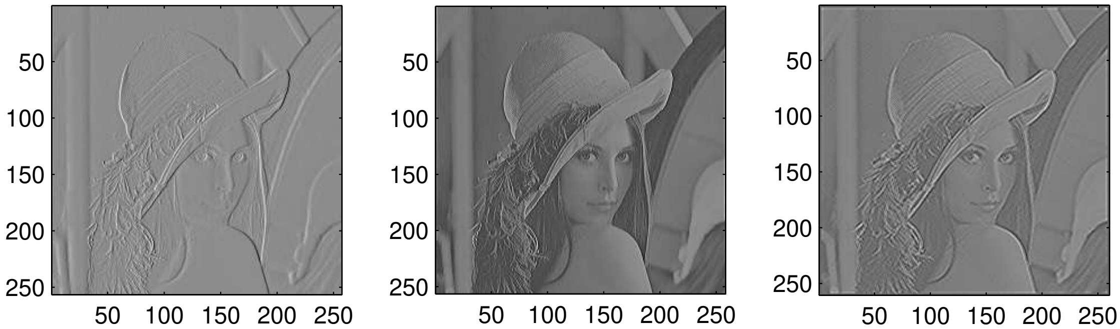
Mynd 9: Myndin fyrir síun, eftir raðasíun og eftir dálkasíun.



Mynd 10: Myndin fyrir síun, eftir raðasíun og eftir dálkasíun með 21 gilda meðaltalssíu.



Mynd 11: Myndin fyrir síun, eftir síun með 3 gilda meðaltalssíu og 7 gilda meðaltalssíu.



Mynd 12: Myndin eftir síun með a3, a4 og a5.

síanna fæst að a3 og a4 eru háhleypisíur en a5 er einhverskonar bandhleypisía sem hleypir einnig háum tíðnum.

Lidur 8.3.4

Í þessum lið er tíðniróf mynda skoðað.

Lausn

Fyrst var búin til FIR lághleypisía með gássískum stuðlum og impúlssvörun hennar og útslag tíðnisvörunnar plottað á mynd 13.

Næst var búin til bandhleypisía með stuðla sem voru margfeldi gássískra stuðla við cósínus stuðla eins og sýnt er í verkefninu. Impúlssvörun hennar og útslag tíðnisvörunnar er plottað á mynd 14.

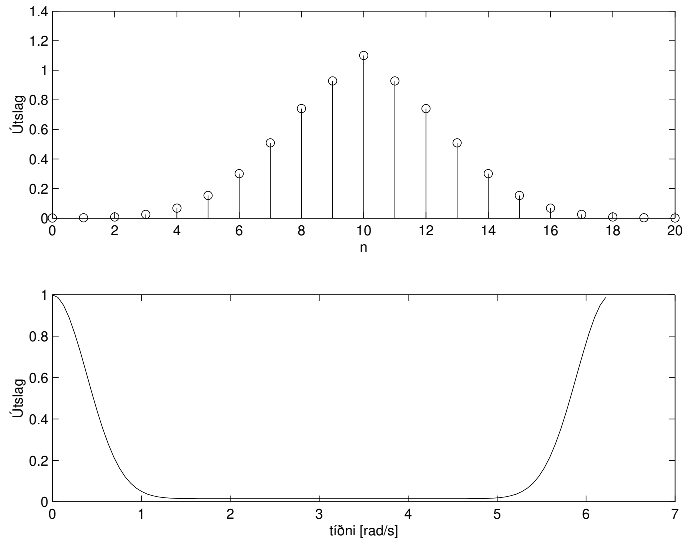
Að þessu loknu var myndin baboon.mat síuð með lághleypisíunni og er sést útkoman á mynd 15. Eftir síunina vantar greinilega hátíðnihluta myndarinnar.

Því næst var myndin síuð með bandhleypisíunni. Þar sem dreifing í útslagi eyskst til mikilla muna við þetta eins og sést á efra dreifiritinu á mynd 16 þá var gripið til þess ráðs að klippa ofan og neðan af dreifingunni eins og sést á neðri myndinni. Eftir þessar aðgerðir birtist myndin síðan eins og sést á mynd 17.

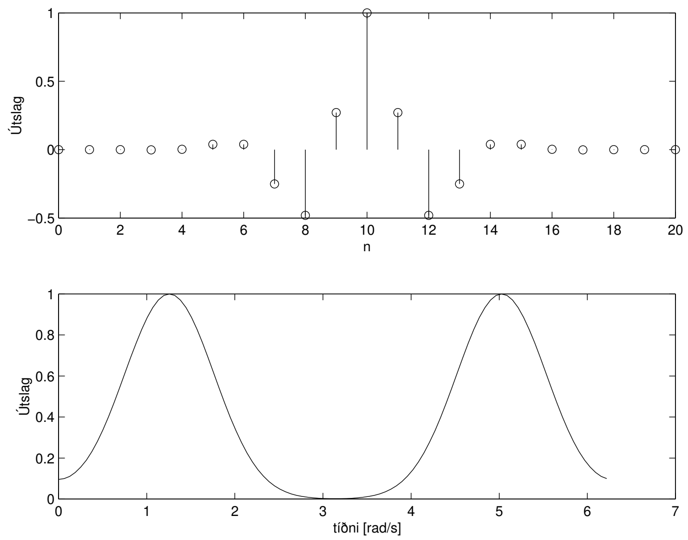
Næsta skref var að gera línulega samantekt af mynd 15 og 17 skv. formúlunni

$$(1-\alpha)y[m,n]+\alpha v[m,n]$$

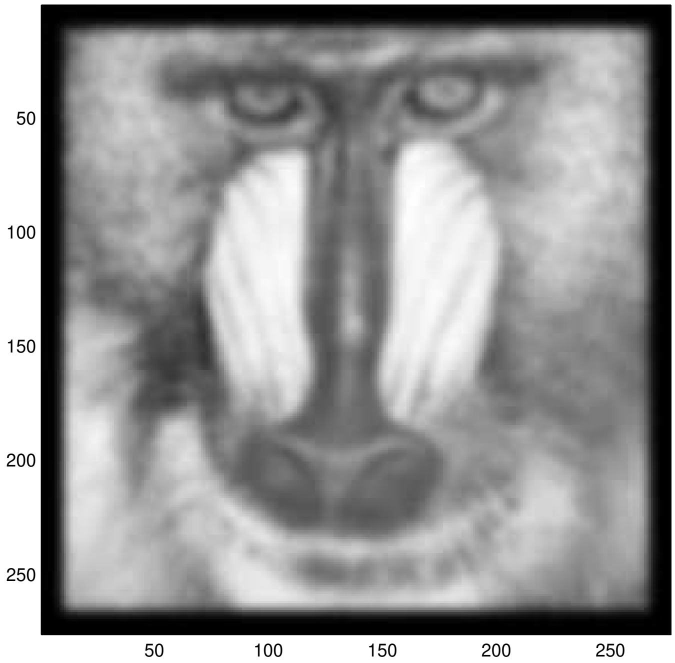
þar sem y er lághleypisíaða myndin og v er háhleypisíaða myndin. Fyrst þurfti að skala lághleypisíuðu myndina til þess að línulega samantektin stæði



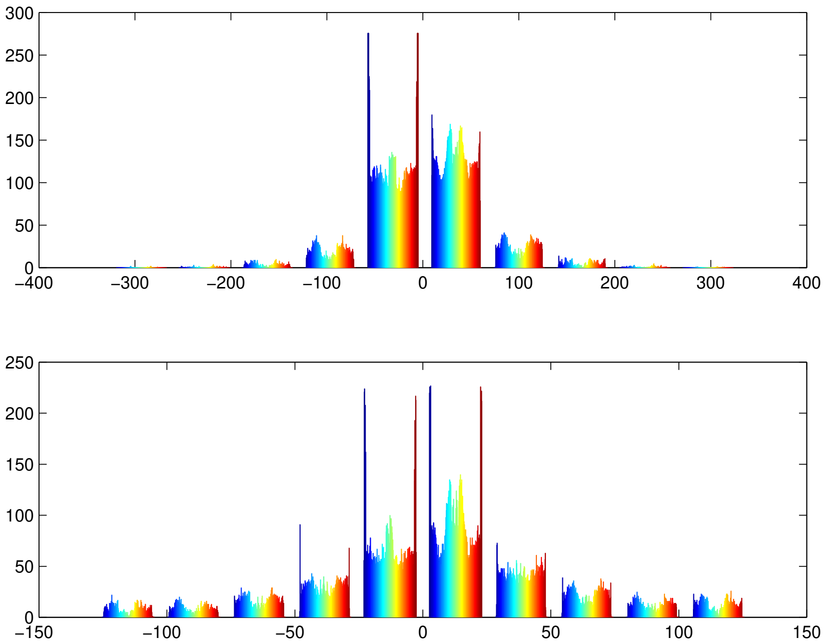
Mynd 13: Impúlssvörun og útslag tíðnisvörunnar lághleypisíunnar.



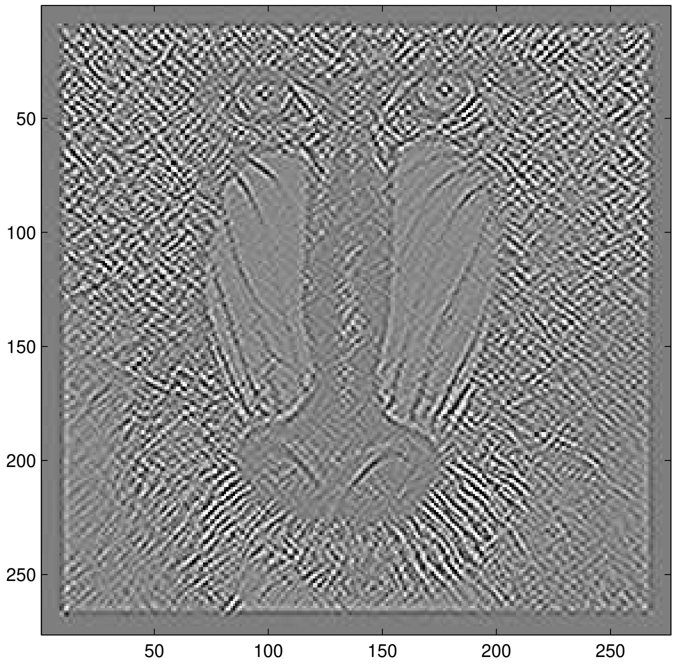
Mynd 14: Impúlssvörun og útslag tíðnisvörunnar bandhleypisíunnar.



Mynd 15: Myndin baboon.mat eftir síun með lághleypisíu.



Mynd 16: Dreifirit myndarinnar fyrir og eftir klippingu.



Mynd 17: Myndin baboon.mat eftir síun með bandhleypisíu og klippingu.

undir nafni. Þegar því var lokið var besta gildi á α fundið með ítrun. Það reyndist liggja í kringum 0,25. Útkomuna fyrir nokkur gildi á α má sjá á mynd 18.

Lidur 8.3.5

Í liðnum að framan var þokukend mynd gerð skarpari með því að leggja við hana hátíðni þátt úr upprunalegu myndinni. Í þessum lið var skoðað hvað hægt er að gera þegar ekki er hægt að nálgast upprunalegu myndina, þ.v. við höfum aðeins eðagang að þokukendu myndinni.

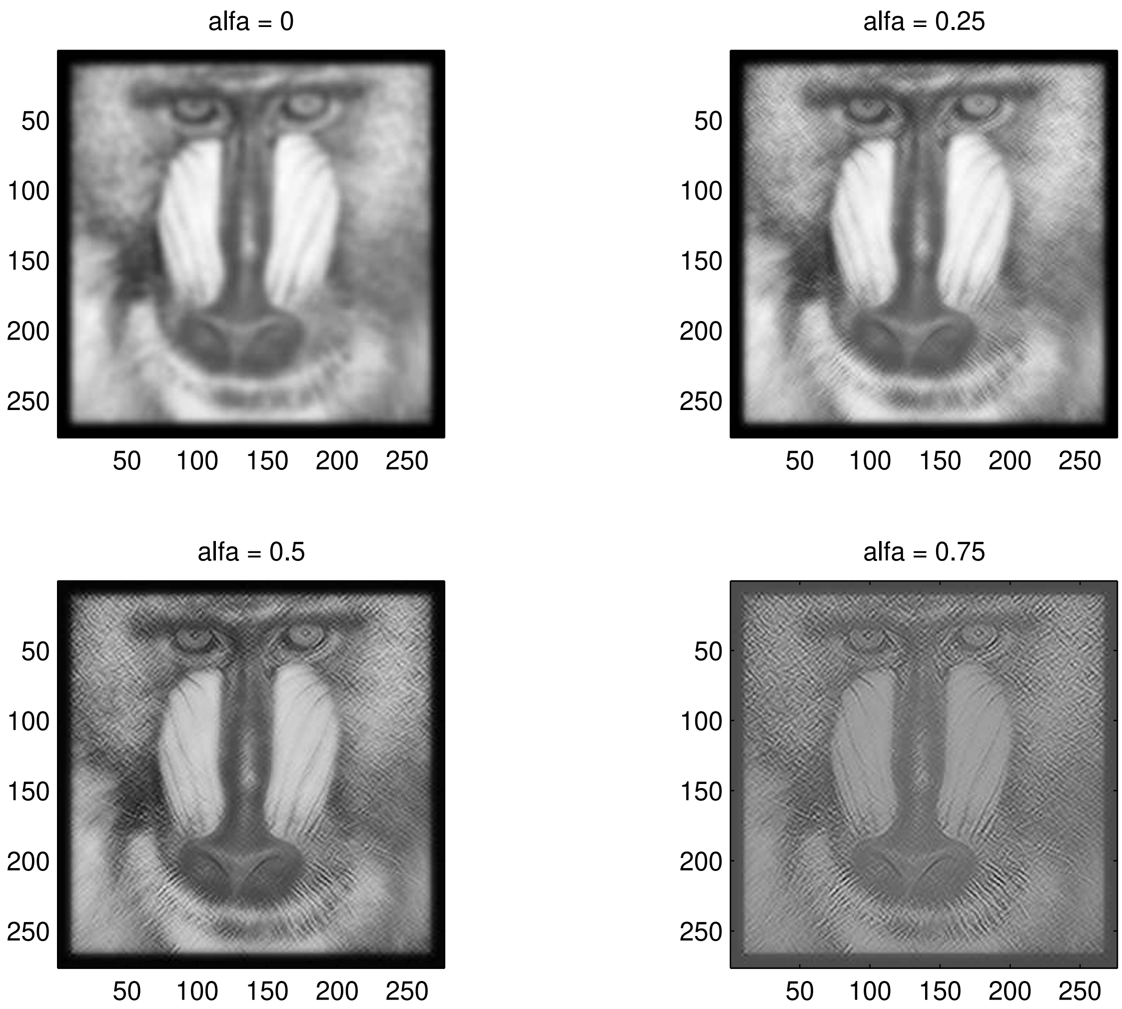
Lausn

Fyrst var búin til háhleypisía með yfirfærslufall

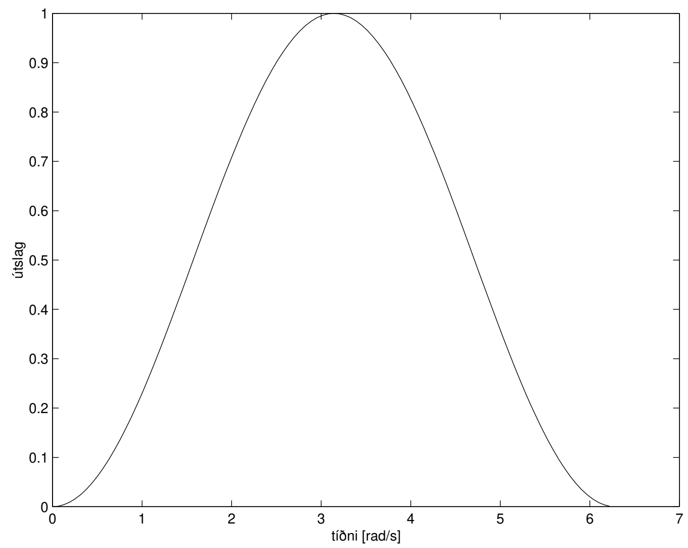
$$H(z) = (1 - z{-}1)2$$

Útslag tíðnisvörunnar síunnar sést á mynd 19.

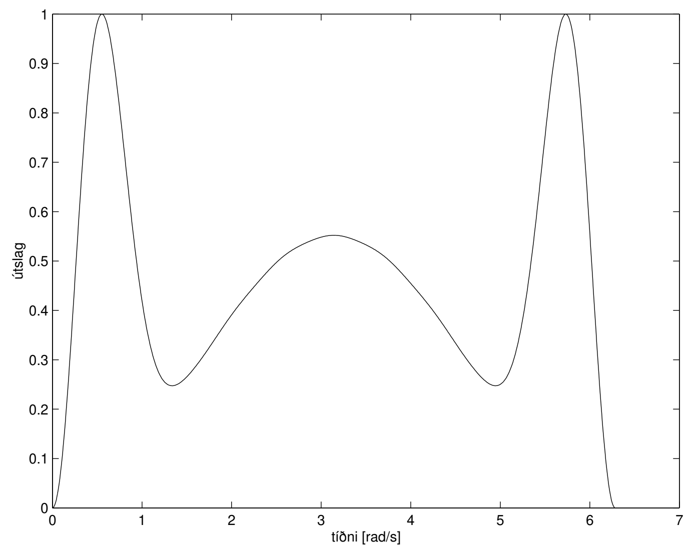
Næst var lághleypisíaða myndin úr síðasta lið síuð með háhleypisíunni. Þessar tvær síanir hafa sömu áhrif og bandstoppsíun eins og sést á útslagi tíðnisvörunnar keðjutengingarinnar á mynd 20.



Mynd 18: Línulega samantektin fyrir nokkur mismunandi gildi á α.



Mynd 19: Útslag tíðnisvörunnar háhleypisíunnar.



Mynd 20: Útslag tíðnisvörunnar keðjutengingarinnar.

Að lokum var gerð línuleg samantekt af lághleypisíuðu myndinni og lág- og bandhleypisíuðu myndinni skv. sömu formúlu og áður. Nokkrar slíkar myndir fyrir mismunandi gildi á α eru sýndar á mynd 21. Það gildi á α sem gaf besta raun var í kringum 0,25.

Lidur 8.3.7

Í þessum lið hefjast vangaveltur um brúnaskynjun.

Lausn

Prófað var að beita einfaldri háhleypisíu (fyrstu gráðu mismunasíu) á svart-hvítu myndina echart.mat. Útkoman er sýnd á mynd 22. Fyrst voru raðir síaðar og síðan dálkar. Þetta gafst ágætlega fyrir brúnir sem voru á ská en ekki nógu vel fyrir brúnir sem voru lág- eða lóðréttar. Ástæðan er sú að lárétt brún er einsleit eftir hverri röð og lóðrétt brún er einsleit eftir hverjum dálki. Því virkar slíkt sem lágtíðniþáttur fyrir þessa síunaraðferð.

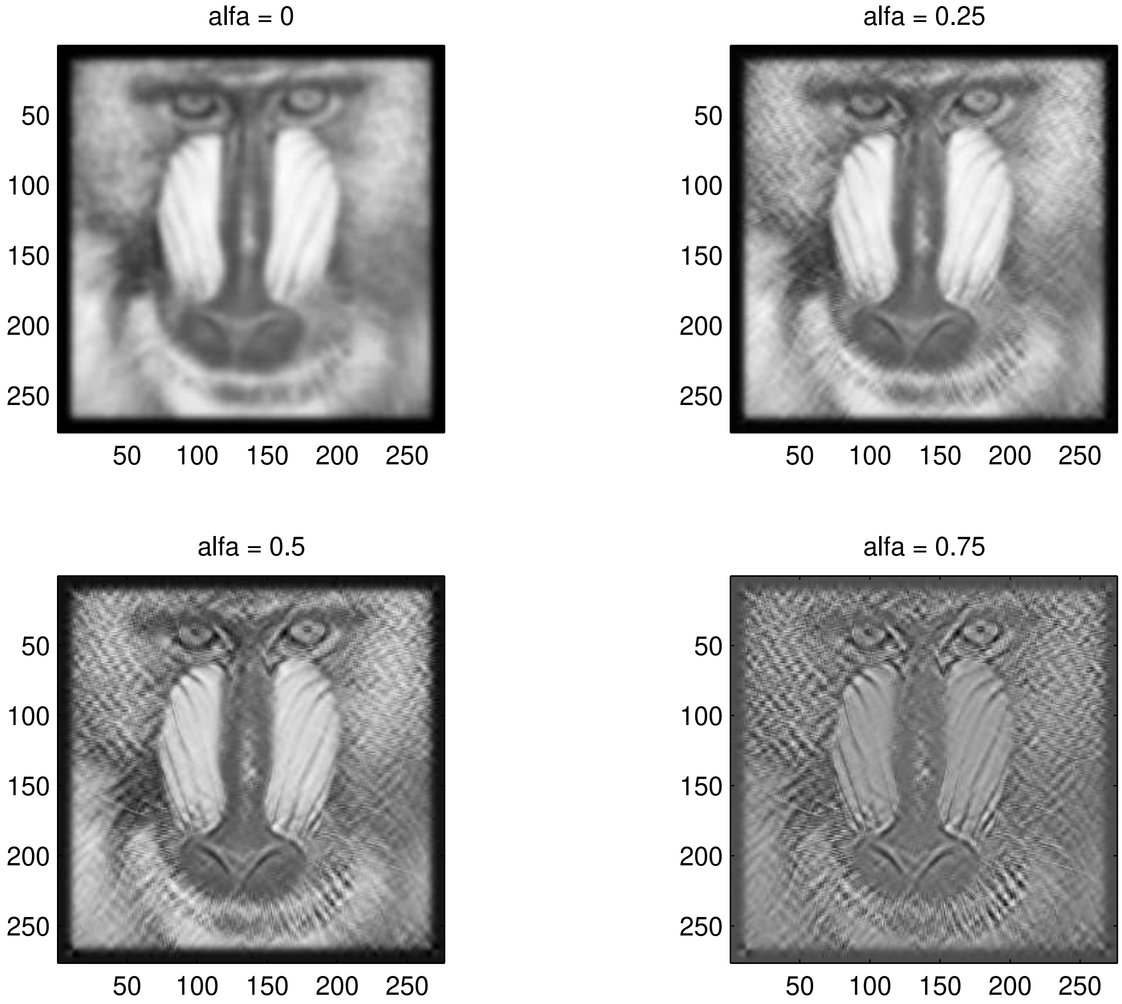
Lidur 8.3.8

Í þessum lið er brúnaskynjunaraðferðin úr síðasta lið endurbætt svo láréttar og lóðréttar brúnir séu líka skynjaðar.

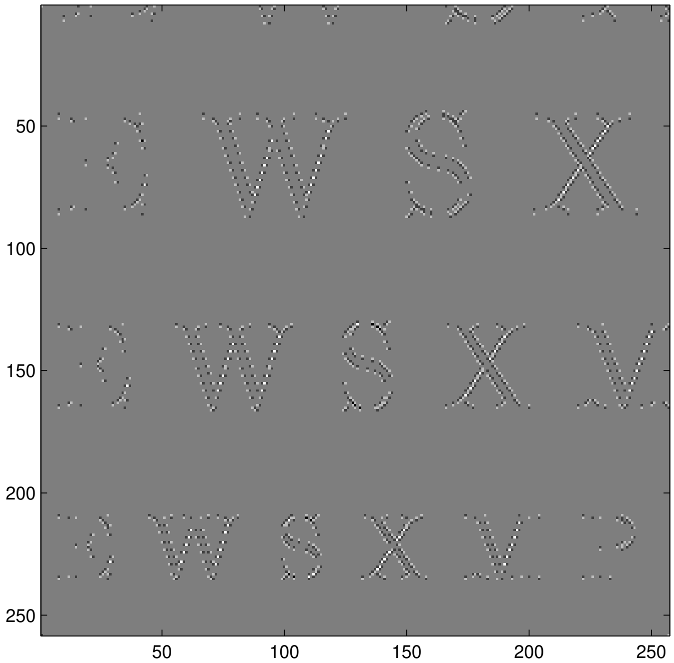
Lausn

Til þess að skynja láréttar og lóðréttar brúnir þarf að taka tillit til breytinga bæði í lárétta og lóðrétta stefnu í hverjum punkti. Þetta er gert með einfaldri skilyrðissetningu þar sem athugað er hvort lárétt eða lóðrétt breyting í hverjum punkti fer yfir ákveðið þröskuldsgildi eins og sýnt er í verkefninu. Þessari aðferð var beitt á myndina tools.mat og sést upprunalega myndin til vinstri og brúnir hennar til hægri á mynd 23.

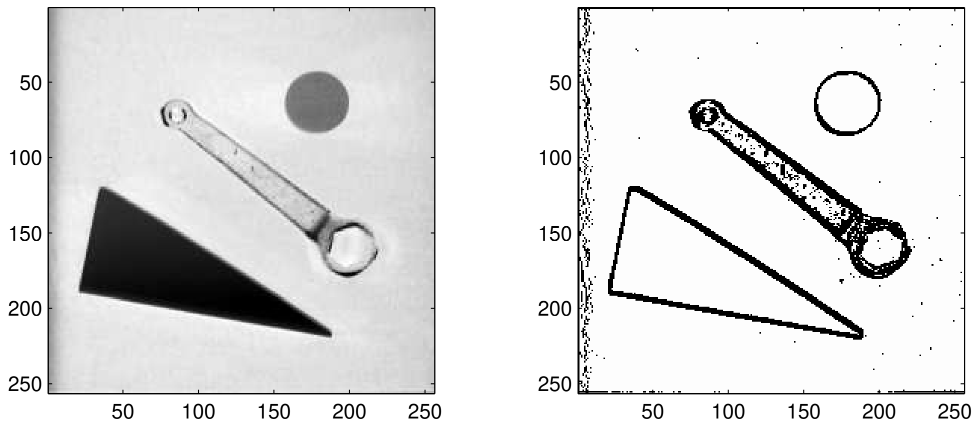
Til þess að skoða hvaða áhrif brúnaskynjunin hefur á myndina þá er ein röð úr brúnamyndinni borin saman við tilsvarandi röð úr upprunalegu myndinni eins og sýnt er á mynd 24 (brúnir að ofan og upprunalega myndin að neðan). Greinilegt er að brúnaskynjunin er nokkurs konar háhleypisía því hún bregst við örum breytingum.



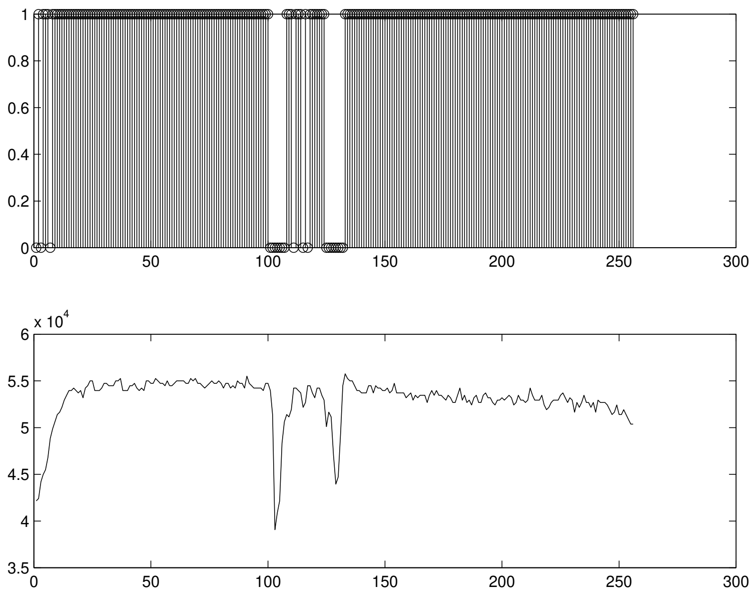
Mynd 21: Línulega samantektin fyrir nokkur mismunandi gildi á α.



Mynd 22: Myndin echart.mat eftir háhleypisíun.



Mynd 23: Upprunalega tools myndin og brúnir hennar.



Mynd 24: Ein röð úr brúnamyndinni í samanburði við tilsvarandi röð úr upprunalegu myndinni.

Matlabkóði

```
%Liður 8.2 í reikniverkefni
%4 í grupp vor 2000

clear all;
close all;

n = 1:256;
x = zeros(256,256);

for i=1:256
x(i,:) = sin(2*pi/50.*n);
end;

figure(1)
plot(x(1,:));
ylabel('Útaslag');
xlabel('n');
print -deps fig1.eps;

figure(2)
show_img(x,0);
print -deps fig2.eps;

load lenna.mat
figure(3)
plot(xx(200,:));
text(100, 15, strcat( 'Minnsta gildi er  ', num2str(min(xx(200,:)))));
text(50, 185, strcat( 'Stærsta gildi er  ', num2str(max(xx(200,:)))));
print -deps fig3.eps;


xxinv = 256 - xx;
figure(4)
subplot(1,2,1), show_img(xx,0);
subplot(1,2,2), show_img(xxinv,0);
print -deps fig4.eps;



%Liður 8.3.5 og framhald í
%reikniverkefni 4 í grupp vor 2000

clear all;
close all;

%lidur 8.3.5

b = [1 -2 1];
a = [1];
[H,omega] = freqz(b,a,100, 'whole');
H = abs(H)/max(abs(H));

figure(1)
plot(omega, H);
xlabel('tíðni [rad/s]');
ylabel('útslag');

print -deps fig19.eps

%lághleypisían úr seinasta lið
k = 0:20;

bl = zeros(1,21);
for i = 1:21
bl(i) = exp(-0.075*(k(i)-10).^2);
end;
bl(11) = 1.1;

%sía með henni
load baboon.mat
y = conv2(xx,bl);
y = conv2(y,bl');

figure(6)
show_img(y,0);

w = conv2(y,b);
```

```
w = conv2(w,b');

figure(2)
show_img(w,0);

bb = conv(b,bl);
[H2,omega] = freqz(bb,1,1000, 'whole');

figure(3)
plot(omega, abs(H2)/max(abs(H2)));
xlabel('tíðni [rad/s]');
ylabel('útslag');
print -deps fig20.eps

y = floor( 256 * (y - min(min(y))) / (max(max(y))-min(min(y))) );
w = floor( 256 * (w - min(min(w))) / (max(max(w))-min(min(w))) );
w = w(1:(length(w)-2),1:(length(w)-2));


x1 = (1 - 0)*y + 0*w;
x2 = (1 - 0.25)*y + 0.25*w;
x3 = (1 - 0.5)*y + 0.5*w;
x4 = (1 - 0.75)*y + 0.75*w;

figure(4)
subplot(2,2,1), show_img(x1,0);
title('alfa = 0');
subplot(2,2,2), show_img(x2,0);
title('alfa = 0.25');
subplot(2,2,3), show_img(x3,0);
title('alfa = 0.5');
subplot(2,2,4), show_img(x4,0);
title('alfa = 0.75');

print -deps fig21.eps;


%lidur 3.5.7

load echart.mat

b = [1 -1];
y = conv2(echart,b);
y = conv2(y,b');

figure(5)
show_img(y,0);
print -deps fig22.eps;



%Liður 8.3.8 og framhald í
%reikniverkefni 4 í grupp vor 2000

clear all;
close all;

%lidur 8.3.8

load tools.mat

b = [1 -1];

yh = conv2(xx,b);
yh = yh(:,1:(length(yh)-1));

yv = conv2(xx,b');
yv = yv(1:(length(yv)-1),:);

thr = 1700;

yy = (abs(yh)>thr) | (abs(yv)>thr);
yy = 1 - yy;

figure(1)
subplot(1,2,1),show_img(xx,0);
subplot(1,2,2),show_img(yy,0);
print -deps fig23.eps;
```

```
figure(2)
subplot(2,1,1), stem(yy(94,:));
subplot(2,1,2), plot(xx(94,:));
print -deps fig24.eps;
```