Cviceni 9

Rasterizace primky

DDA algoritmus

1. Z koncovych bodu [x1, y1] a [x2, y2] urci smernici m.
2. Inicializuj bod [x, y] hodnotou [x1, y1].
3. Dokud je x <= x2 opakuj:

- Vykresli bod [x, zaokrouhlene(y)]

- x = x + 1

- y = y + m

Tento algoritmus je jen pro 0 <= m <=1 pro ostatní m je potřeba upravit. pro l m l > 1 se usecka primyka k y a tak se y zvetsuje o 1 a x o 1/m

UKOL 1

Naprogramujet funkci, ktera jako argument bude brat bod A (dvourozmerny vektor), bod B (take dvourozmerny vektor) a velikost vysledneho obrazku (take dvourozmerny vektor). Vystupem bude obrazek o velikosti vysledneho obrazku a v nem vykreslena usecka AB.

Primka A = [x1,y1], B = [x2,y2]

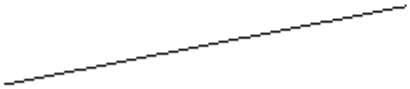
Smernice m = (y2 - y1) / (x2-x1)

Bresenhamuv algoritmus

bresenhamuv_algoritmus.m -- pro nazornost jen pro primky prichylujici se k ose x.

```
usecka = bresenhamuv_algoritmus([-100,1], [100,40],[300,300]);

figure, imshow(usecka);
```



Bresenhamuv algoritmus - prerusovana cara

ba_prerusovana.m -- pro nazornost jen pro primky prichylujici se k ose x

```
usecka = ba_prerusovana([-100,1], [100,1],[300,300], 10);  % posledni argument = delka useku
usecka2 = ba_prerusovana([-100,-100], [100,99],[300,300], 10);  % posledni argument = delka us

figure,
subplot(1,2,1), imshow(usecka);
subplot(1,2,2), imshow(usecka2);
```

Bresenhamuv algoritmus - prerusovana cara stejna delka useku

ba_prerusovana2.m -- pro nazornost jen pro primky prichylujici se k ose x

```
usecka = ba_prerusovana2([-100,1], [100,1],[300,300], 10);  % posledni argument = delka useku
usecka2 = ba_prerusovana2([-100,-100], [100,99],[300,300], 10);  % posledni argument = delka us

figure,
subplot(1,2,1), imshow(usecka);
subplot(1,2,2), imshow(usecka2);
```

Bresenhamuv algoritmus - silna cara

ba_silna.m -- pro nazornost jen pro primky prichylujici se k ose x

```
usecka = ba_silna([-100,1], [100,1],[300,300], 10);  % posledni argument = tlousktka
usecka2 = ba_silna([-100,-100], [100,99],[300,300], 10);  % posledni argument = tlousktka

figure,
subplot(1,2,1), imshow(usecka);
subplot(1,2,2), imshow(usecka2);
```

Bresenhamuv algoritmus - silna cara - stejna tloustka

ba_silna2.m -- pro nazornost jen pro primky prichylujici se k ose x

```
usecka = ba_silna2([-100,1], [100,1],[300,300], 10);  % posledni argument = tlousktka
usecka2 = ba_silna2([-100,-100], [100,99],[300,300], 10);  % posledni argument = tlousktka

figure,
subplot(1,2,1), imshow(usecka);
subplot(1,2,2), imshow(usecka2);
```

UKOL 2

Podivejte se na funkce

- bresenhamuv_algoritmus.m
- ba_prerusovana.m
- ba_prerusovana2.m
- ba_silna.m
- ba_silna2.m

Zamerte se na to, jak se jednotlive kody lisi.

UKOL 3

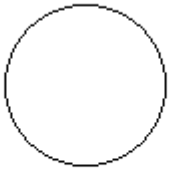
Upravte funkci z prvniho ukolu, tak aby vykreslovala prerusovanou caru a silnou caru. Stjene, jako ba_silna2 a ba_prerusovana2.

Rasterizace kruznice

ba_kruznice.m -- podivejte se na kod

```
kruznice = ba_kruznice(40, [50,50], [100,100]);
```

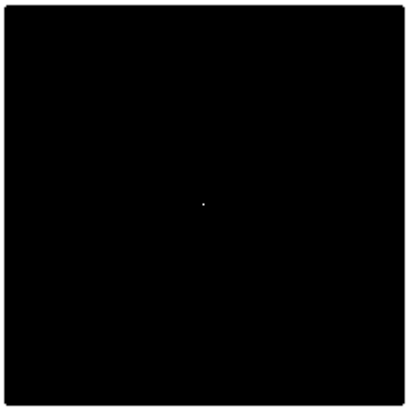
```
figure, imshow(kruznice);
```



Detekce car

```
% Obrazek obsahujici nekolik bilych bodu

f = zeros(200,200);
f(1,1) = 1;
f(1,end) = 1;
f(end,1) =1;
f(end,end)= 1;
f(100,100)=1;
figure, imshow(f);
```

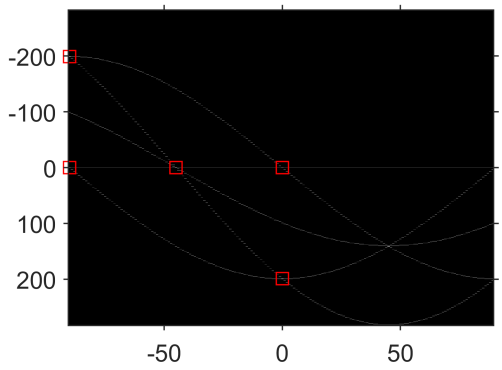


Houghova transformace

Obraz f obsahuje 5 bilych bodu, H obsahuje 5 sinusovek (i vodorovná linie je jedna z nich). Jejich pruseciky predstavuji pocet bodu na jedne primce. X osa predstavuje parametr theta, Y r.

```
[H, theta, r] = hough(f);
imshow(H,[], 'XData', theta, 'YData', r ,'InitialMagnification', 'fit');
axis on, axis normal
```

```
peaks = houghpeaks(H,5);
hold on;
plot(theta(peaks(:,2)), r(peaks(:,1)), 'linestyle', 'none', 'marker', 's', 'color','r');
```

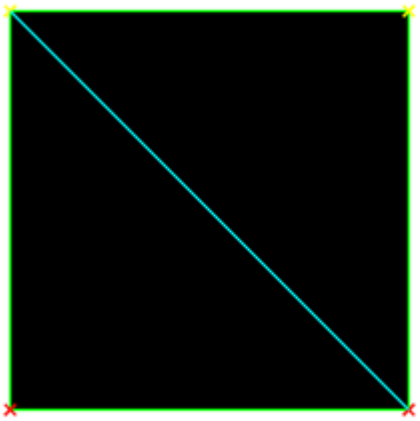



```
lines = houghlines(f,theta,r,peaks,'FillGap',200);
figure, imshow(f), hold on
max_len = 0;
for k = 1:length(lines)
 xy = [lines(k).point1; lines(k).point2];
 plot(xy(:,1),xy(:,2),'LineWidth',1,'Color','green');

 % plot beginnings and ends of lines
 plot(xy(1,1),xy(1,2),'x','LineWidth',1,'Color','yellow');
 plot(xy(2,1),xy(2,2),'x','LineWidth',1,'Color','red');

 % determine the endpoints of the longest line segment
 len = norm(lines(k).point1 - lines(k).point2);
 if ( len > max_len)
   max_len = len;
   xy_long = xy;
 end
end

% highlight the longest line segment
plot(xy_long(:,1),xy_long(:,2),'LineWidth',1,'Color','cyan');
```



UKOL 4

Naprogramujte funkci najdi_primku, ktera bere jako vstup cernobily obrazek a vraci rovnici primky, ktera je v obrazku a pocet bodu na primce.

Rovnice přímky: r = x*cos(f) + y*sin(f)

ALGORITMUS

1. Vynulujeme akumulator A[ri,fj] pro vsechna i = 1,…, M a j = 1,…, N (M,N urcuji pocet vzorku. Cim je cislo vetsi, tim je rovnice presnejsi, ale algoritmus pomalejsi)
2. Projdeme cely obraz a pro kazdy cerny bod v obraze (xk,yk) a pro vsechna fj spocitame rj = xk*cos(fj) + y * sin(fj) a inkrementujeme A[rj, fj] (najdeme mezi vsemi r nejblizsi hodnotu k vypocitanemu r)
3. Po pruchodu celym obrazem hodnota v akumulatoru A[r,f] urcuje pocet bodu na primce r = x*cos(f) + y*sin(f). Najdeme maximum a tuto primku vratime.

V matlabu:

```
str = ['rovnice: ', num2str(r(v)), ' = x*cos ', num2str(fi(w)), ' + y*sin ', num2str(fi(w))];
display(str);
```

f má hodnotu od -90 do 90

r má hodnotu od –D do D, kde D je velikost diagonály v obraze