

ΑΣΚΗΣΗ 4

Τρέξτε την εφαρμογή που περιγράφεται στις διαφάνειες του edgeling (mainprogram.m) και συμπληρώστε το πρόγραμμα ώστε

1. Από τη λίστα των τμημάτων γραμμής εντοπίστε τις κλειστές γραμμές και σχεδιάστε με μαύρο χρώμα τις κλειστές γραμμές και με πράσινο τις ανοικτές.
2. Υπολογίστε το εμβαδόν E και την περίμετρο Π των σχημάτων που αντιστοιχούν στις κλειστές γραμμές και με βάση το Π^2/E διαχωρίστε αυτόματα τις γραμμές σε τρεις κατηγορίες. Αυτές που είναι περίμετροι κύκλου, τετραγώνου, και οποιουδήποτε σχήματος. Σχεδιάστε τις τρεις κατηγορίες των κλειστών μορφών με διαφορετικά χρώματα.

Υποδείξεις

A) Αν συμβολίσουμε με (x_i, y_i) $i=1, 2, \dots, N_j$ τα σημεία της j -στής λίστας, η περίμετρος Π και το εμβαδόν E (όταν αυτή ανήκει σε κλειστή γραμμή) δίνεται από τους τύπους:

$$\Pi_j = \sum_{i=1}^{N_j-1} \|\mathbf{r}_{i+1} - \mathbf{r}_i\|, \quad E = \frac{1}{2} \left\| \sum_{i=1}^{N_j-1} [\mathbf{r}_i \otimes (\mathbf{r}_{i+1} - \mathbf{r}_i)] \right\|$$

όπου \otimes το σύμβολο του εξωτερικού γινομένου διανυσμάτων και $\mathbf{r}_i = (x_i, y_i)$.

B) Η εντολή `edgelist{j}(i,:)` ανακτά την i γραμμή από τη j λίστα του `edgelist`. (τύπος δεδομένων του `edgelist` είναι `cell array`). Για περισσότερη βοήθεια να χρησιμοποιήσετε το Help Matlab στο “cell array”.

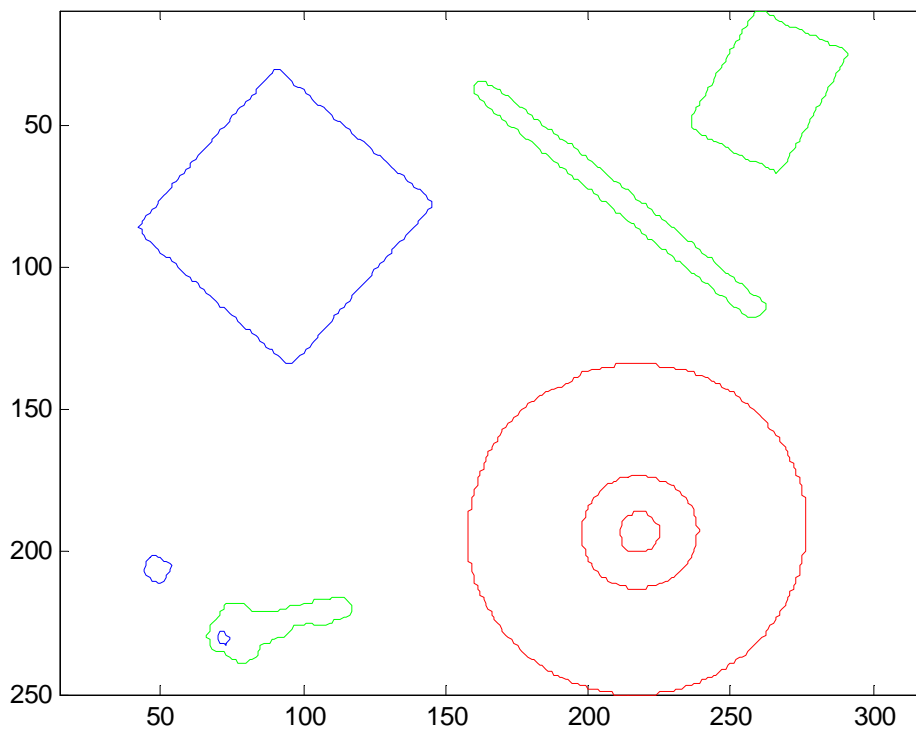
C) Χρησιμοποιείστε την `axis('ij')` μετά το `plot` ώστε το σχέδιο να βγει σε άξονες εικόνας (y άξονας προς τα κάτω).

D) Το software της edgeling μαζί με το main των διαφανειών δίνεται μαζί με την εκφώνηση της άσκησης.

Απάντηση

Εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν οι κλειστές γραμμές και στη συνέχεια για κάθε μία υπολογίστηκε ο $\text{index}=\Pi^2/E$. Όπως γνωρίζουμε δείκτης αυτός ισούται με 4π για ένα κύκλο, με 16 για ένα τετράγωνο και γίνεται όλο και μεγαλύτερο από 16 για κάθε ορθογώνιο με άνισες τις διαδοχικές πλευρές. Ορίστηκαν δύο κατώφλια. Το thr1 ορίστηκε στο μέσον της απόστασης 4π και 16. Το δεύτερο πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 16 αλλά δεν υπάρχει κανόνας προσδιορισμού του. Αποφασίσαμε να θέσουμε $\text{thr2}=16+16-\text{thr1}$ έτσι ώστε το δεύτερο κατώφλι να απέχει από το 16 όσο και το πρώτο.

Αποτέλεσμα



Παρατηρούμε ότι τα μεγάλα σχήματα αναγνωρίστηκαν σωστά εκτός από το κλειδί για το οποίο ο αλγόριθμος δεν είχε προβλέψει και το αναγνώρισε ως ορθογώνιο. Από τα μικρά σχήματα τρύπα στο κλειδί που πρέπει να είναι κύκλος αναγνωρίστηκε λάθος ως τετράγωνο.

Πρόγραμμα

Τρέχει μετά το mainprogram.m

```
k=0; scheme=cell(length(edgelist),1);  
%find closed curves  
for line=1:length(edgelist)  
    if edgelist{line}(1,:)==edgelist{line}(end,:)
```

```

        k=k+1;scheme{k}=edgelist{line}(:,:);
    end
end

%For each closed curve:
Per=zeros(length(scheme),1);Area=Per;
%1. Evaluate Perimeter
for sch=1:k
    r_ip=scheme{sch}(2:end,:);r_i=scheme{sch}(1:end-1,:);
    dif=r_ip-r_i;
    suming=0;
    for line=1:length(dif)
        suming=suming+sqrt(norm(dif(line,:),1));
    end
    Per(sch)=suming;
%2. Evaluate Area
    dif=[dif,zeros(length(dif),1)];r_i=[r_i,zeros(length(dif),1)];%add the
third dimension equal to zero.
    cp=cross(dif,r_i);cp=cp(:,3);
    Area(sch)=0.5*abs(sum(cp));
end
%Evaluate index for all closed curves
index=Per(1:k).^2./Area(1:k);
%Define Thresholds
thr1=(16+4*pi)/2;thr2=16+16-thr1;
%classify the closed curves into the three classes
cycles=find(index<=thr1);
squares=find(thr1<index& index<=thr2);
rects=find(index>thr2);
% Plot labeled curves
figure;
for sch=1:length(cycles);
    plot(scheme{cycles(sch)}(:,2),scheme{cycles(sch)}(:,1),'r');hold on
end
for sch=1:length(squares)
    plot(scheme{squares(sch)}(:,2), scheme{squares(sch)}(:,1),'b')
end

for sch=1:length(rects)
    plot(scheme{rects(sch)}(:,2), scheme{rects(sch)}(:,1),'g')
end

axis('ij');axis('equal');hold off;

```