

ROGRAMLAMA LABORATUVARI

PROJE I:

MINİMUM ÇEVRELEYEN ÇEMBER ve B-SPLİNE

ÖZET

Bu programda kullanıcıdan “.txt” dosyası içinde N adet noktanın koordinatının girilmesi istenmiştir. Bu koordinatlar kullanılarak girilen koordinatlı noktaları çevreleyen ve ya üstünden geçen minimum yarıçaplı çember koordinat düzlemine çizdirilmiştir. Bu çemberin yarıçapı ve merkez noktasının koordinatları hesaplanmış ve kullanıcıya konsol aracılığıyla aktarılmıştır.

Girilen noktaların üzerinden ve ya yakınından geçebilen b spline eğrisi aynı koordinat düzleminde çizdirilmiştir.

I.GİRİŞ

Proje birkaç aşamadan oluşmaktadır. Her aşamada belli isterler vardır. Proje bir dosya formatında girilen nokta koordinatlarını okuyup bu koordinatları kapsayan minimum çemberi çizdirmek ve bu noktalar üzerinden ve ya yakınından geçen b spline eğrisi çizdirmek üzerinedir. Projede önemli isterlerden biri dosya işlemi yaparak “.txt” uzantılı dosyadan noktaların koordinatlarını okumaktır. Dosya işlemleri yapıldıktan sonra fonksiyonlar aracılığı ile matematiksel hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Bu hesaplamalar ile çemberin yarıçapı ve merkez noktasının koordinatları bulunmuştur. Bu verilerle çember ve bspline eğrisi aynı koordinat düzlemi üzerine çizdirilmiştir.

II. YÖNTEMLER

A) ARAYÜZ

Programda graphics.h kütüphanesi kullanılarak ara yüz oluşturulmuştur. Bu kütüphane line(),circle() gibi fonksiyonlar içermektedir. Programda kullanılan graphics.h kütüphanesinin fonksiyonları aşağıda verilmiş, fonksiyonlar açıklanmış ve programda ne için kullanıldığı belirtilmiştir.

Line() : Düz çizgi çekmek için kullanılır. Projede koordinat düzleminin x ve y eksenini çizdirmek için kullanılmıştır.

Circle() : Çember çizdirmek için kullanılır. Programda r yarıçaplı çember çizdirmek için kullanılmıştır.

Putpixel(): Pixel başına bir nokta yazdırmak için kullanılır. Projede Bspline eğrisi çizdirmek için kullanılmıştır.

Fillellipse(): İçi dolu elips şeklinde noktalar çizmek için kullanılır. Projede dosyadan okunan noktaları koordinat düzleminde belirtmek için kullanılmıştır.

SetColor(): renk seçimi için kullanılır. Programda noktaları, koordinat düzlemini, çemberi ve çemberin yarıçapını çizdirmek için farklı renkler kullanılmıştır.

B)DOSYA İŞLEMLERİ

Verilen isterlere göre programımız otomatik olarak dosyadan okuma işlemi yapmalıdır. Bu sebeple dosya işlemleri kullanılarak “.txt” uzantılı dosyadan verileri okuma işlemi yapılmıştır. Dosya işleminin yapılabilmesi için fopen() fonksiyonu kullanılarak “.txt” dosyası açılmıştır. Okuma yapıldıktan sonra fclose() fonksiyonu ile “.txt” dosyası kapatılmıştır.

C)VERİLERİN OKUNMASI VE SAKLANMASI

Dosya işlemleri ile okunan noktaların x koordinatlarını nokta adedi boyutlu bir diziye, y koordinatlarını nokta adedi boyutlu başka bir diziye atılmıştır. Programda bu verilerin kolaylıkla kullanılabilmesi için diziye atma işlemi yapılmıştır. Bu şekilde verilerin kullanılması gerektiğinde tekrar tekrar dosya işlemi yapılmasına gerek kalmamıştır.

D) MATEMATİKSEL HESAPLAMALAR ve PROGRAMIN DETAYLI ALGORİTMASI

Kullanıcı tarafından girilen noktaların x ve y koordinat değerleri dosya işlemleri ile okunarak diziye atılmıştır.

ciz_koordinat_sistemi() fonksiyonu kullanılarak koordinat düzlemi çizdirilmiştir.

ciz_nokta() fonksiyonu kullanılarak dosyadan okunan noktalar koordinat düzleminde nokta şeklinde belirtilmiştir.

ciz_minimal_cember() fonksiyonu ile dosyadan okunan x ve y koordinatlarına toplama işlemi yapılmış; toplamX ve toplamY değişkenlerine atanmıştır. Bu noktaların aritmetik ortalamasını bulmak için toplamX ve toplamY değerleri dosyadan okunan nokta adedine bölünmüştür.

FORMÜL:

$$x.ortalama=(x1+x2+x3+.....+xn)/n$$

$$y.ortalama=(y1+y2+y3+.....+yn)/n$$

Bulunan x ortalama ve y ortalama değerleri farazi merkez noktasının koordinatları olarak kabul edilmiştir.

ciz_minimal_cember() fonksiyonunda farazi merkez noktası ile dosyadan okunan noktalar arasındaki en uzun uzaklık uzaklik() fonksiyonu ile hesaplanmış ve bu uzaklık max değişkenine atanmıştır. Max uzaklığı veren noktanın indisi Index değişkenine atanmıştır. Farazi merkez noktası en uzakdaki noktaya yaklaştırılmıştır. Bu işlemler gerçek merkez noktası bulunana kadar sürdürülmüştür.

FORMÜL:

$$d^2=((x1-x2)^2)+((y1-y2)^2)$$

ciz_minimal_cember() fonksiyonunda;

ciz_cember() fonksiyonu kullanılarak r yarıçaplı minimum çevreleyen çember çizdirilmiştir.

fillellipse() fonksiyonu ile çemberin merkez noktası çizdirilmiştir.

ciz_r()fonksiyonu kullanılarak çemberin yarıçapı koordinat düzlemi üzerinde çemberin içine çizdirilmiştir.

BSpline_3nokta_uzeri() fonksiyonunda;

sirala() fonksiyonu ile dosyadan okunan noktalar küçükten büyüğe sıralanmıştır.

Fillellipse() ile spline eğrisi çizdirilmiştir.

BSpline_3nokta() fonksiyonunda;

Dosyadan okunan 3 noktanın aritmetik ortalaması alınarak okunan noktalar ve aritmetik ortalamaya sahip nokta BS_3_nokta_x ve BS_3_nokta_y dizilerine atılmıştır.

sirala() fonksiyonu ile diziye atılan noktalar küçükten büyüğe sıralanmıştır.

BSpline_3nokta_uzeri() fonksiyonu ile spline eğrisi çizdirilmiştir.

BSpline_2_nokta() fonksiyonunda;

Dosyadan okunan 2 noktanın aritmetik ortalaması alınmıştır. Aritmetik ortalamaya sahip nokta ile dosyadan okunan 2 noktanın aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Bu noktalar BS_2_nokta_x ve BS_2_nokta_y dizilerine atılmıştır.

sirala() fonksiyonu ile diziye atılan noktalar küçükten büyüğe sıralanmıştır.

BSpline_3nokta_uzeri() fonksiyonu ile spline eğrisi çizdirilmiştir.

FORMÜL:

B-spline için kullanılan yöntem kübik b-spline yöntemidir. Bu yöntemde spline eğrisi noktaların üzerinden geçmek zorunda değildir.

$$B0=((1-u)^3)/6$$

$$B1=((u^3)/2)-(u^2)+(2/3)$$

$$B2=(-(u^3)/2)+((u^2)/2)+(u/2)+(1/6)$$

$$B3=(u^3)/6$$

Yukarıdaki B formülleri dört noktanın etkisi için ağırlık faktörleridir.

VE $0 < u <= 1$ 'dir.

$$x(u)=B0(u) * xx[i] + B1(u) * xx[i + 1]+B2(u) * xx[i + 2] + B3(u) * xx[i + 3]$$

$$y(u)=B0(u) * yy[i] + B1(u) * yy[i + 1] + B2(u) * yy[i + 2] + B3(u) * yy[i + 3]$$

Yukarıdaki formül ile eğri üzerindeki noktaların koordinatları hesaplanmaktadır.

Noktaların ağırlık faktörleri u parametresine göre değişmektedir.

E)PROGRAM ÇIKTILARI

Yapılan matematiksel işlemler sonucunda çemberin yarıçap uzunluğu ve merkez noktasının koordinatları hesaplanmıştır. Yarıçapın uzunluk değeri ve merkez noktasının koordinatları çıktı olarak kullanıcıya sunulmuştur.

Graphics.h kütüphanesi kullanılarak koordinat düzlemi çizdirilmiştir. Merkez noktasını ve ".txt"ten okunan noktaları koordinat düzleminde belirtmek için nokta çizdirilmiştir. Circle() fonksiyonu kullanılarak koordinat

düzlemi üzerinde bir çember çizdirilmiştir. Çemberin yarıçapı çizdirilmiştir. Bu işlemleri kullanıcıya çıktı olarak sunulmuştur.

B-spline eğrisi çıktı olarak kullanıcıya sunulmuştur.

F)PERFORMANS

Karmaşıklık hesabı= N^2

III. GELİŞTİRME ORTAMI VE KULLANILAN DİL

İŞLETİM SİSTEMİ: WINDOWS 8

PROGRAMLAMA DİLİ: C

GELİŞTİRME ORTAMI: TDM-GCC 4.9.2 32-bit release
derleyicili Dev-C++ 5.11 sürümlü

KULLANILAN KÜTÜPHANELER:

1. graphics.h
2. math.h

IV. DENEYSEL SONUÇLAR

Bu projeye birlikte çember incelenmiştir. Noktaları çevreleyen en küçük çemberi bulabilmek için birbirine en uzak iki nokta arasındaki uzaklık hesaplamaları yapılmış ve buna göre merkez noktası ve yarıçap bulunabileceği ortaya çıkmıştır. Grafik çizdirilerek yapılan çember hesaplamalarının doğruluğundan emin olunmuştur.

Bu projeye birlikte b-spline eğrisi incelenmiştir. Çözüm için kübik b-spline yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde eğrinin noktalar üzerinden geçmek zorunda olmadığı anlaşılmıştır.

Kübik b-spline yöntemi ile dosyadan okunan noktalardan ve ya noktaların yakınından geçebilen bir eğri çizdirilmiştir.

Grafik çizdirilerek yapılan spline hesaplamalarının doğruluğundan emin olunmuştur.

V.SONUÇ

Bu projeye dosya işlemlerinde kendimizi geliştirdik. C programlama dili ile algoritma kurma yetimizi geliştirdik. C diline daha da hakim olduk. Ara yüz kullanarak algoritma geliştirmeyi öğrendik. Ara yüz aracılığıyla C programlamada grafiksel tasarım yapmayı öğrendik. Daha verimli ve işlevsel

bir program nasıl oluşturulabilir gibi sorularla ilgilendik. Karmaşıklık hesabı yapmayı öğrendik.

VI. KAYNAKLAR

<https://web.itu.edu.tr/yukselen/HM504/02Ek-%20Bezier%20e%20rileri.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=WGOSX6d17TU&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=83Nsel2uv6k>

<https://www.youtube.com/watch?v=Crt9bR6HXbA>

<https://www.youtube.com/watch?v=wAHaj9ASPo8>

https://en.wikipedia.org/wiki/Smallest-circle_problem

<https://www.cs.mcgill.ca/~cs507/projects/1998/jacob/problem.html>

KABA KOD:

1. Fopen() ile txt dosyasını aç.
2. Txt dosyasından kullanıcının girmiş olduğu noktaların koordinatlarını oku.
3. Okunan x koordinatlarını x[] dizisine at.
4. Okunan y koordinatlarını y[] dizisine at.
5. Dosya sonuna gelene kadar nokta_adedini arttır.
6. Txt dosyası Null değer döndürürse ekrana "Dosya bulunamadı" yazdır.
7. Girilen nokta_adedini konsol ekranına yazdır.
8. initwindow() ile konsol ekranı aç.
9. ciz_koordinat_sistemi() ile koordinat düzlemini çizdir.
10. Eğer nokta_adeği 1'e eşit ise konsol ekranına okunan koordinatlarda noktayı çiz ve "HATA. Tek nokta ile çember çizilemez" yazdır.
11. ciz_nokta() fonksiyonu ile okunan noktaları koordinat düzleminde çiz. setcolor() ile çizilecek noktanın rengini belirle.
12. ciz_minimal_cember() fonksiyonunda girilen x ve y koordinat değerlerini topla ve nokta adedine böl, aritmetik ortalama bul.
13. ciz_minimal_cember() fonksiyonunda uzaklık() fonksiyonu ile girilen 1.nokta ve aritmetik ortalaması hesaplanan x, y koordinatlı nokta arasındaki mesafeyi hesapla ve bu mesafeyi max değişkenine ata.

14. `ciz_minimal_cember()` fonksiyonunda uzaklik() fonksiyonu ile girilen noktalar ve aritmetik ortalaması hesaplanan x, y koordinatlı nokta arasındaki mesafeyi hesapla.
15. Bulunan uzaklık max değişkeninden büyükse bulunan uzaklığı max değişkenine ata.
16. Max uzunluğu veren noktanın indisini index değişkenine ata.
17. Aritmetik ortalaması alınan noktaya en uzak noktayı aritmetik ortalaması alınan(farazi merkez noktası) noktaya yaklaştır.
18. Merkez noktasının koordinatlarını ekrana yazdır.
19. Yarıçap uzunluğunu ekrana yazdır.
20. `ciz_minimal_cember()` fonksiyonunda `ciz_cember()` fonksiyonu ile çember çizdir.
21. `ciz_minimal_cember()` fonksiyonunda `setcolor()` ile renk belirle.
22. `ciz_minimal_cember()` fonksiyonunda `fillellipse()` ile merkez noktasına belirlenen renkte nokta çizdir.
23. `ciz_minimal_cember()` fonksiyonunda `setcolor()` ile renk belirle.
24. `ciz_minimal_cember()` fonksiyonunda `ciz_r()` fonksiyonu ile belirlenen renkte, çemberin yarıçapını çizdir.
25. Nokta adedini kontrol et.
26. Eğer nokta_adedi 3'ten büyükse `BSpline_3nokta_uzeri()` fonksiyonuna dosyadan okunan x,y değerlerini ve nokta_adedi'ni at.
27. `BSpline_3nokta_uzeri()` fonksiyonunda `sirala()` fonksiyonu ile dosyadan okunan x değerlerini küçükten büyüğe sırala.
28. X değerleri eşit ise y değerlerini küçükten büyüğe sırala.
29. U parametresinin değişimine göre Nx,Ny ağırlık değerlerini hesapla.
30. Hesaplanan Nx değerlerini `spline_ciz_x[]` dizisine at.
31. Hesaplanan Ny değerlerini `spline_ciz_y[]` dizisine at.
32. `Setcolor()` ile renk belirle.
33. `Fillellipse()` ile b-spline çizdir.
34. Nokta adedini kontrol et.
35. Eğer nokta_adedi 3'e eşitse `BSpline_3nokta()` fonksiyonuna dosyadan okunan x,y değerlerini ve nokta_adedi'ni at.
36. `BSpline_3nokta()` fonksiyonunda dosyadan okunan 3 noktanın aritmetik ortalamasını al.
37. Aritmetik ortalamaya sahip noktanın ve dosyadan okunan 3 noktanın koordinatlarını `BS_3_nokta_x[]` ve `BS_3_nokta_y[]` dizisine at.
38. `BSpline_3nokta()` fonksiyonunda `sirala()` fonksiyonu ile koordinatları küçükten büyüğe sırala.
39. `BSpline_3nokta()` fonksiyonunda `BSpline_3nokta_uzeri()` fonksiyonuna `BS_3_nokta_x` , `BS_3_nokta_y` ve `nokta_adedi+1` değerlerini at.
40. Nokta adedini kontrol et.
41. Eğer nokta_adedi 2 ise `BSpline_2_nokta()` fonksiyonuna dosyadan okunan x,y değerlerini ve nokta_adedi'ni at.
42. `BSpline_2nokta()` fonksiyonunda dosyadan okunan 2 noktanın aritmetik ortalamasını al.
43. Alınan aritmetik ortalama ve dosyadan okunan 2 noktanın koordinatlarının aritmetik ortalamasını al.
44. Aritmetik ortalamaya sahip noktaların ve dosyadan okunan 2 noktanın koordinatlarını `BS_3_nokta_x[]` ve `BS_3_nokta_y[]` dizisine at.
45. `BSpline_2nokta()` fonksiyonunda `sirala()` fonksiyonu ile koordinatları küçükten büyüğe sırala.
46. `BSpline_2nokta()` fonksiyonunda `BSpline_3nokta_uzeri()` fonksiyonuna `BS_2_nokta_x` , `BS_2_nokta_y` ve `nokta_adedi+2` değerlerini at.
47. `fclose()` ile txt dosyasını kapat.

