
MINIMUM ÇEVRELEYEN ÇEMBER (MINIMUM ENCLOSING CIRCLE(MEC))-B SPLINE

Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
Prolab 1.Projesi

Yasin Ömer Kara -180201077

y.omerkara1136@gmail.com

Tahir Umut Dolaş -180201053

umut.dolas18@gmail.com

06.11.2020

ÖZET

Projede bizden istenen minimum çember ve B-spline eğri problemlerini C programlama dili ve graphic.h kütüphanesi yardımıyla projemize entegre etmeye, alternatif çözümler üretmeye ve temel fonksiyon işlevlerini kullanarak sonuca ulaşmaya çalıştık.

GİRİŞ

Problemin tanımı Minimum Çevreleyen Çember problemi, aynı zamanda En Yakın Teğet problemidir.

Amaç:

Projede bizden istenilen kullanıcı tarafından tamsayı koordinatlı(.txt formatında verilen) 2 boyutlu bir düzlemde N nokta verildiğinde, tüm noktaları içeren minimum çevreleyen yarıçaplı daireyi çizdirmemiz , verilen N noktanın en yakınından geçen eğriyi bulmamız ve çizdirmiş olduğunuz dairenin ise yarıçapını ve merkezini hesaplamamızdır.

Projenin anlaşılması için bilinmesi gereken ön bilgiler;

En küçük kapsayıcı daire problemi, noktalar kümesi çevresinde oluşturulabilecek minimal çaplı çemberi bulmayı hedefler. En küçük çember problemi ve projemizde örnek alınmış algoritma karşılıkları :

·*Megiddo*

·*Welzl*

Spline eğrileri noktalar kümesi çevresinde düzgün bir eğri oluşturmak için kullanılan bir şerittir. Spline eğrileri ve bunun projemizde kullanılan algoritma karşılıkları :

·*BezierSpline*

·*B – spline*

·*Nurbs*

Seçilen algoritmaların kullanım yerleri ve içerik detayları Proje Adımları kısmında açıklanacak olup , temel problem çözüm tekniklerinin referansları ise en altta verilmiştir.

YALANCI KOD

- BAŞLA
- Dosya açılır.
- Dosyadan okuma işlemi yapılır.
- Okunan değerler matrise atılır.
- Dosya kapatılır.
- Matrisdeki değerler sıralanır.
- Graphic.h kütüphanesinin fonksiyonlarıyla üzerinde çalışılacak pencere açılır.
- Pencere üzerine kordinat düzlemi yerleştirilir.
- Kordinat düzlemine okunan dosyalar yerleştirilir.
- Birbirine en uzak noktaların hesabı yapılır.
- Bu uzaklığın orta noktası bulunup çemberin merkezi ve yarıçapı ilan edilir.
- Bulunan yarıçapla merkezden çember çizdirilir.
- B-spile bağıntısı üzerinden ağırlıklı merkez noktalar hesaplanır.
- Merkez noktalar kontrol noktaları olarak atanır.
- Kalan noktalardan kontrol noktalarına eğri çizdirilir.
- BITIR

PROJE ADIMLARI

1. Koordinat.txt doyasımızdan 2 boyutlu düzlem için gereken N adet noktanın X ve Y koordinatlarını alıp matrise aktardık.Kolaylık sağlamak açısından matrise aktardığımız noktaları koordinat sisteminin X ve Y parametrelerine göre küçükten büyüğe sıraladık. Grafik çizimleri için Graphic.h kütüphanemizi projemize dahil ettik.Dosyamızdan aldığımız noktaları yerleştirmek için grafik kütüphanemiz hazır fonksiyonlarını kullanarak Koordinat Sistemini oluşturduk ve noktalarımızı yerleştirdik .

2. En küçük çember problemini halletmek için kullandığımız algoritmaların referansları , Referans 2’de verilmiştir. Algoritma mantığını genel çaplı özetleyecek olursak , elimizde olan noktalarımızdan birbirine en uzak olanların mesafesinin yarısını(çemberimizin yarıçapı = r) baz alarak , çemberimizin orta noktasını bulduk ve bu orta noktadan r yarıçaplı bir çember çizme işlemini gerçekleştirdik. İsterlerden ötürü çemberimizin yarıçapını ve orta noktasını çıktı olarak geri döndürdük.

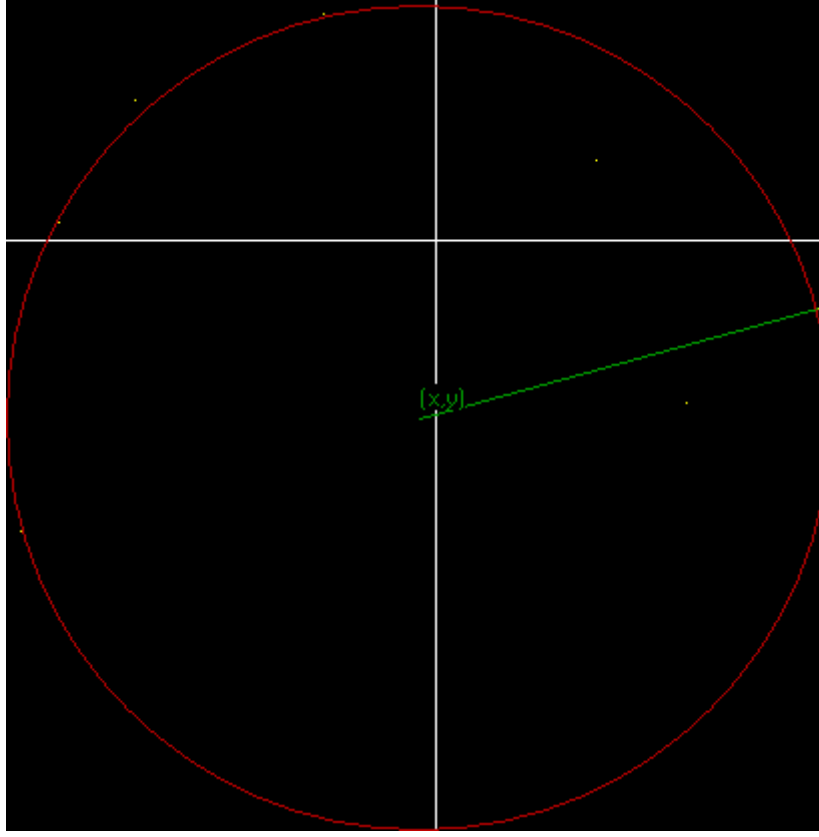


Figure 1: Çizdirilen Noktalar ve En küçük Çember

3. Bezier eğrileri ve B-spline eğrileri bilgisayar grafiklerinde ve Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) uygulamalarında çok kullanılan eğrilerdir. B-spline eğrileri sadece bir grup veri noktası için tanımlanan fonksiyonların sayısal türev ve integrasyonu için kullanılır. Bu iki tip eğri gerçek interpolasyon spline'ları değildir. Zira bu eğriler normal olarak bütün veri noktalarından geçmez.

Bir seri kontrol noktasının (Bezier noktaları) $P_i(x_i, y_i)$, $i = 0, 1, 2, \dots, n$ olarak verildiğini varsayalım. N 'inci dereceden bir Bezier polinomu $N+1$ nokta ile belirlenir .

$$P(u) = \sum_{i=0}^N \binom{n}{i} (1-u)^{n-i} u^i P_i$$

Figure 2: Bezier Bağıntısı

Genel anlamda bezier veya b-spline eğrileri noktaların ağırlıklı dağılımına göre şekil alan eğrilerdir. Temel anlamda B-spline ve Bezier eğrilerinin türevlerinin sağlanması gerek

$$\begin{aligned}x(u) &= (1-u)^2 x_0 + 2(1-u)u x_1 + u^2 x_2 \\y(u) &= (1-u)^2 y_0 + 2(1-u)u y_1 + u^2 y_2\end{aligned}$$

Figure 3: Elde Edilen Kontrol Nokta Koordinatları

koşullardan yola çıkarak,değişen eğim noktalarında kontrol noktaları tutup bu noktaları kıyas olarak diğer sahip olduğumuz noktalarımız arasında ağırlıklı eğri çizimi gerçekleştirmeye çalıştık.

SONUÇ

Minimum Çember Problemi için geometrik yaklaşımların çoğu, minimum çemberin sınırında bulunan noktaları arar ve aşağıdaki basit gerçeklere dayanır;

Minimum kaplama çemberi benzersizdir. Bir dizi en az kapsayan daire(S) üzerinde en fazla üç nokta belirlenebilir ve bu noktalar S dairesinin sınırı üzerinde yer alır. Yalnızca iki nokta ile belirlenirse, bu iki noktayı birleştiren doğru parçası minimum dairenin çapı olmalıdır . Üç noktayla belirlenirse, bu üç noktadan oluşan üçgen geniş üçgen olamaz.

B-Spline Problemi için;

Spline fonksiyonlar farklı noktaların birleştirilmesi ile oluşan sürekli karakterli fonksiyonlara verilen addır. Parçalar farklı eğilimli doğru parçaları olabilecekleri(farklı ağırlıklı toplam kastedilmiştir) gibi, doğrusal olmayan fonksiyonlar da olabilirler(NURBS (non-uniformal rational b-spline)). Fonksiyon parçaların birleşme noktalarında kırılma(Kontrol noktaları) gösterir. Yapısal değişikliğin incelenmesinde rol oynarlar.

Bütün bu problemlerinden yola çıkarak , C programlama dili üzerinde grafik kütüphanesi kullanımını , fonksiyon yapılarını ve temel problem çözme , algoritma analiz yöntemlerini öğrenmiş olduk.

BIG-O ANALIZI

$$\text{Total}=4*O(N)^2 + 6 * O(N) + 47$$

$$BigO = O(N)^2$$

REFERANSLAR

- 1.<https://www.gdprogramming.com/red/chapter12.html>
- 2.https://tr.qaz.wiki/wiki/Smallest-circle_problemLinear-time_solutions
- 3.https://tr.qaz.wiki/wiki/Smallest-circle_problemLinear-time_solutions