

## Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

### Programlama Lab. I, 2020-2021 Bahar Dönemi Proje I

#### Minimum Çevreleyen Çember

180201116 Alper AKAYDIN– 170201093 İlayda DİŞİAÇIK

#### I.PROJE TANIMI VE AŞAMALARI

##### I.I- Tanım

Minimum Çevreleyen Çember problemi (aynı zamanda En Küçük Çember problemi veya Minimum Kapsayan Daire problemi olarak da bilinir), düzlemdeki belirli bir nokta kümesindeki her noktayı içeren en küçük daireyi hesaplamanın matematiksel problemidir.

Bu projede, girdi olarak içine x ve y koordinat değerleri yazdığımız bir txt dosyası kullanılacak ve bu dosyadaki her koordinat değeri okunacaktır. Bu koordinatlar, arayüz tasarımı ile oluşturulan koordinat düzlemine yerleştirilecektir. Bu noktaları içeren minimum çevreleyen çember ve bu noktaların en yakınından geçen eğri çizdirilecektir. Çizdirilen çemberin yarıçapı ve merkezi hesaplanacaktır.

##### I.II- Aşamalar

Minimum çevreleyen çember probleminde ilk olarak graphics.h kütüphanesini kullandığımız idelere kurduk. Bu kütüphanenin hazır fonksiyonlarından yararlanarak bir koordinat düzlemi oluşturduk. Oluşturduğumuz koordinat düzlemini noktalar ile ayırıp o noktalara onar onar azalıp artacak şekilde değerler atadık. Koordinat düzleminin düzenlemeleri için renk, boyut değiştirmeleri yaptık. Daha sonra minimum çevreleyen çemberin bulunması için gerekli olan struct ve fonksiyonları tanımladık. Düzlemde sonlu noktayı içine alan ve

en küçük alanı hesaplayan dışbükey çokgeni hesaplayan Convex Hull algoritmasını kullandık. Çevrele fonksiyonu ile çevrelenmiş noktalardan herhangi üçlülere bulup bu üç noktadan çember çizdirdik ve üçlü nokta kümelerini CembericindeMi fonksiyonu ile bu noktaları içerip içermediğini kontrol ettik. Bu çemberlerin merkez bul fonksiyonu ile merkezlerini bulduk ve tek tek alanlarını hesaplatıp en küçük olanı çizdirdik. Txt dosyamızdan aldığımız noktalar ile ilk ve son noktaları eğri ile kesişen seçilen diğer noktaların genellikle üzerinde yer almadığı parametrik bir eğri çizdirdik.

**saatYonuTersiMi:** Üç nokta birleştirildiğinde iç bükey mi dış bükey mi olduğuna karar veren fonksiyon.

**karsilastir:** Noktaları x koordinatına göre karşılaştıran ve buna göre -1 veya 1 döndüren fonksiyon.

**dugumSil:** Bağlı listeyi silen fonksiyon.

**dugumEkle:** Listenin sonuna düğüm ekleyen fonksiyon.

**dgmSondanSil:** Listenin sonundan düğüm silen fonksiyon.

**print:** Convex Hull algoritmasıyla bulunmuş çevredeki noktaları çizdiren fonksiyon.

**cevrele:** Convex Hull algoritmasıyla bulunmuş noktaları içeren bir liste döndüren fonksiyon.

**çemberAlanBul:**Çember alanını hesaplayan fonksiyon.

**çemberİcindeMi:**Bir p noktası ve bir çember alıp noktanın çember içinde olup olmadığını kontrol eden fonksiyon.

**merkezBul:**Çemberin merkezini hesaplatan fonksiyon.

**enKucukCemberBul:**Minimum çevreleyen çemberi bulan fonksiyon.

## II.YAPILAN ARAŞTIRMALAR VE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

### II. I-Proje Sırasında Yararlanılan Teknolojiler

Minimum çevreleyen çember projesi C programlama dili kullanılarak hem CodeBlocks hem de DevC++ geliştirme ortamında oluşturulmuştur.Programı yaparken C programlama dilinin sunduğu kütüphane ve fonksiyonlardan yararlanılmıştır.

### II. II-Yapılan Araştırmalar

Projenin gerçekleştirilebilmesi için arayüz tasarım kütüphaneleri kullanmak gerekmekte.Bizim seçtiğimiz kütüphane olan Graphics.h kütüphanesinin kurulumu ve fonksiyonları hakkında gerekli araştırmalar yapıldı.Minimum çevreleyen çemberin farklı yaklaşımları incelendi.B-spline/Bezier eğrisinin çizdirilmesi hakkında araştırmalar yapıldı.

### II. III-Karşılaşılan Sorunlar

Kullanacağımız kütüphaneyi projeyi gerçekleştireceğimiz gelişme ortamına kurarken derleyici uyumluluğu ile ilgili hatalar aldık.Çözümü için <https://www.youtube.com/watch?v=VEkAj-xVTKQ> bu linkten yararlanıldı.

B-spline/Bezier eğrisini çizdirirken kullandığımız algoritma en fazla 4 nokta için çalışmakta.

## III. GENEL YAPI

### III. I- Kullanıcı Kısım

Program çalıştığında ekranda bir uygulama arayüzü oluşacaktır.Bu arayüzde txt dosyasındaki noktalar koordinat düzleminde nokta olarak işaretlenmiş ve bu noktalar için minimum çevreleyen çember ve bezier eğrisi çizdirilmiş olacaktır.Oluşturduğumuz arayüzde aynı zamanda minimum çevreleyen çemberin yarıçap ve merkez bilgileri de görünecektir.

### III. II- Kod Kısım

Programa dahil edilmiş 5 adet kütüphane,3 adet struct,11 adet fonksiyon bulunmaktadır.Kod toplam 420 satırdan oluşmaktadır.

## IV.KÜTÜPHANELER

1.#include <graphics.h>

2.#include <stdio.h>

3.#include <stdlib.h>

4.#include <math.h>

5.#include <stdbool.h>

## V. REFERANSLAR

<https://www.youtube.com/watch?v=VEkAj-xVTKQ>

<https://www.geeksforgeeks.org/minimum-enclosing-circle-set-2-welzl-algorithm/>

<https://www.geeksforgeeks.org/cubic-bezier-curve-implementation-in-c/>

<https://programmerbay.com/c-program-to-draw-bezier-curve-using-4-control-points/>

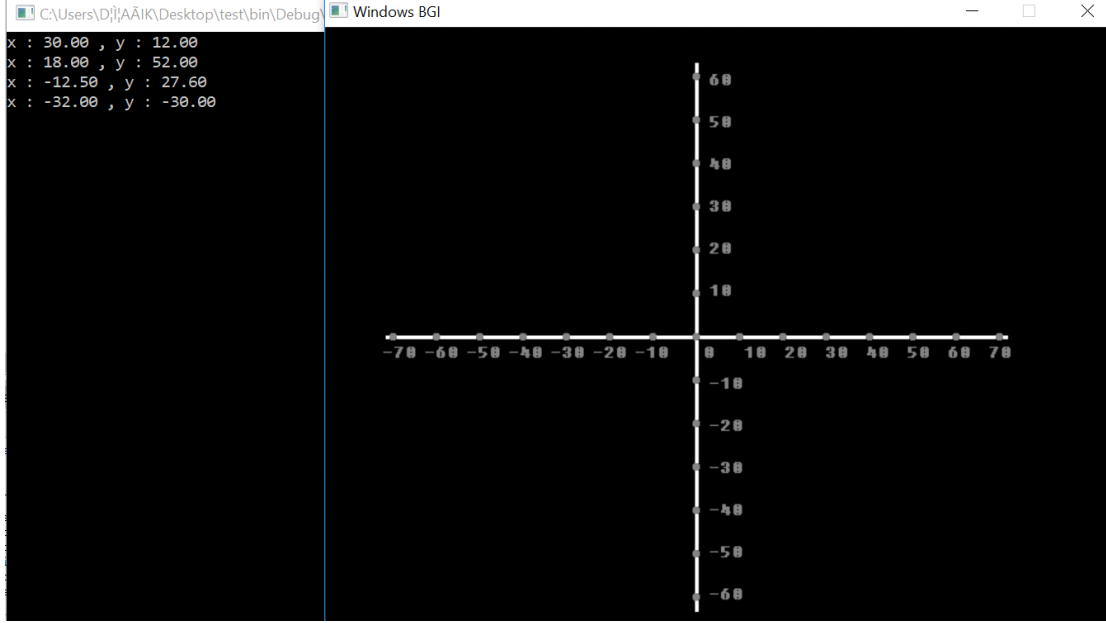
<https://fatihparslann.wordpress.com/2017/02/02/c-dilinde-graphics-h-kutuphanesi-1-bolum/>

<https://www3.cs.stonybrook.edu/~skiena/392/programs/convex-hull.c>

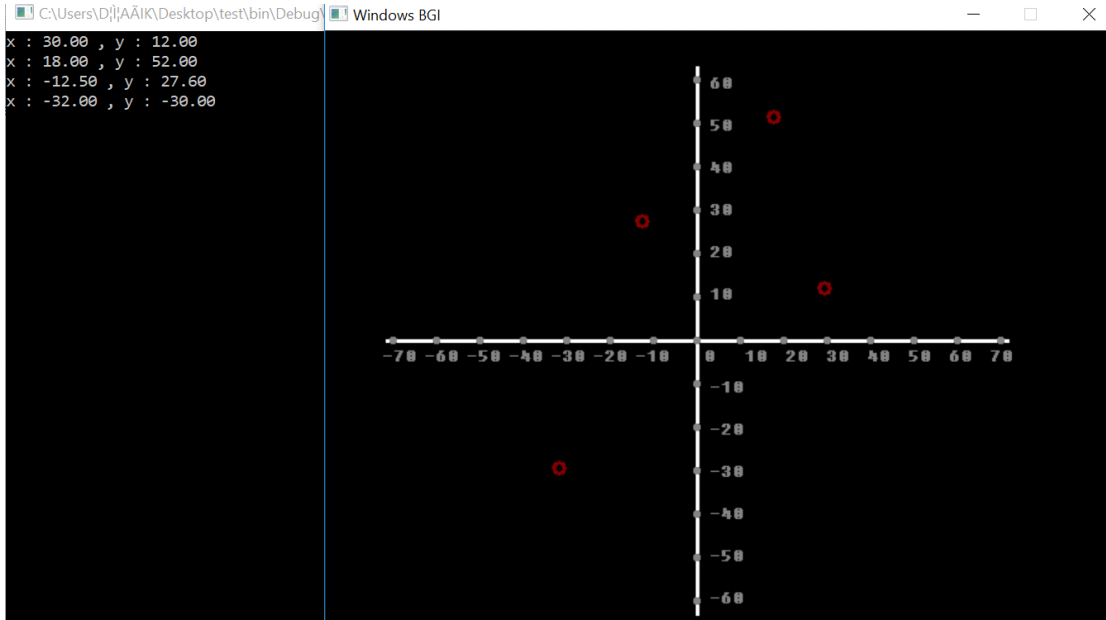
<https://www.geeksforgeeks.org/minimum-enclosing-circle-set-1/?ref=lbp>

[https://rosettacode.org/wiki/Convex\\_hull#JavaS](https://rosettacode.org/wiki/Convex_hull#JavaS)  
cript

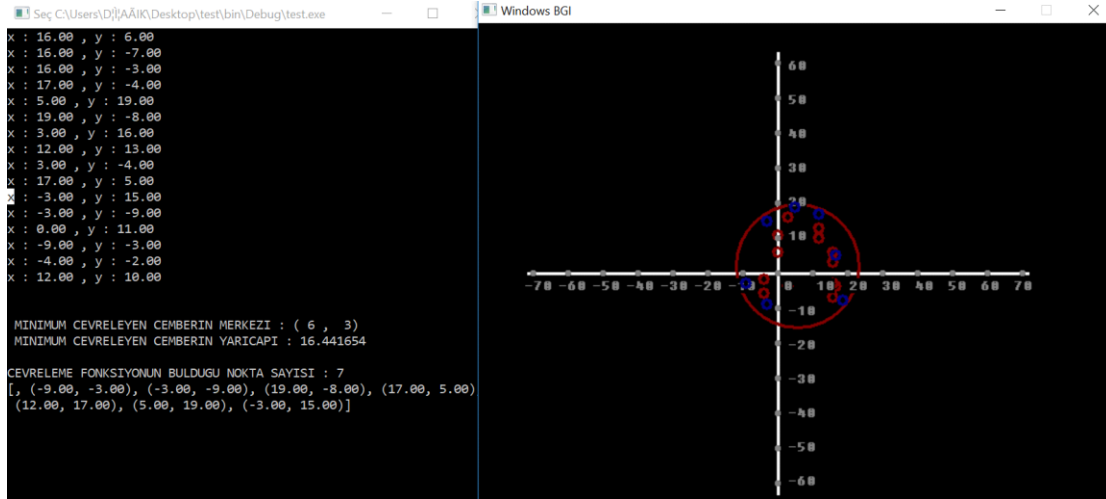
## VI.ÇALIŞMA EKRANI



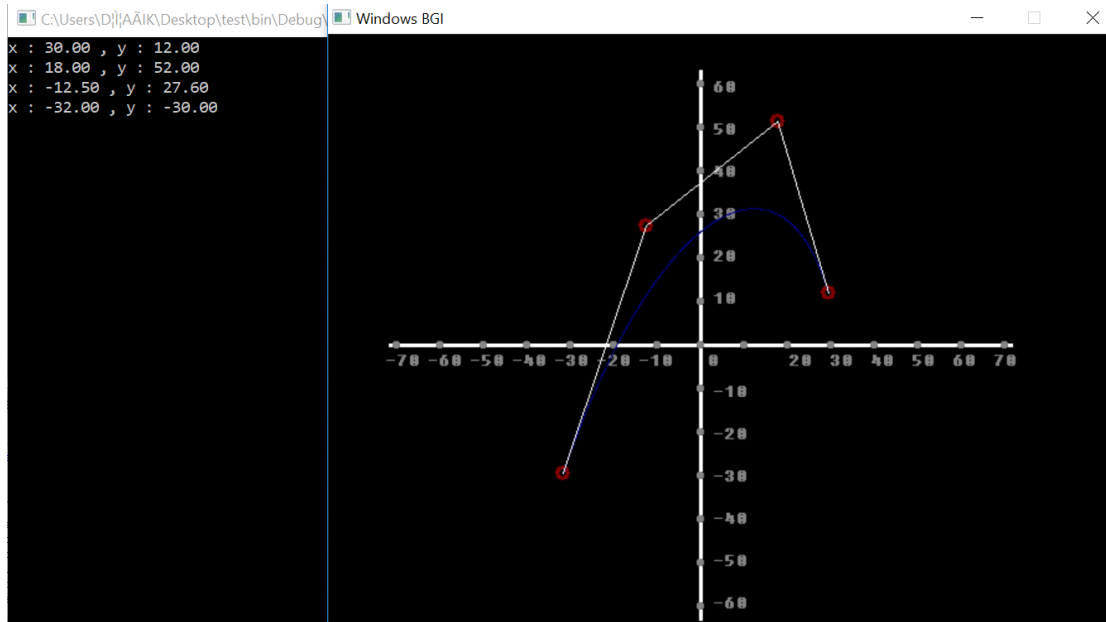
Graphichs.h kütüphanesinden yararlanarak koordinat düzlemi oluşturma,noktalarını belirleme ve noktaların değerlerini ayarlama.



Txt dosyamızın içindeki değerleri oluşturduğumuz koordinat düzleminde gösterme.



Noktalara göre minimum çevreleyen çember çizdirme.



4 noktaya göre Bezier eğrisi çizdirme.