

## 2023-2024 Güz Yarıyılı Algoritma Analizi Dönem Projesi

Ders Yürütücüleri  
**Prof. Dr. M. Elif KARSLIGİL**  
**Doç. Dr. M. Amaç GÜVENSAN**

**Konu :** Sosyal Ağ Yapıları (Graf Algoritmaları)

**Problem:** Sosyal ağlar, bireyleri (düğümler), arkadaşlıkları (kenarlar) ile birbirine bağlayan grafikler olarak temsil edilir. **Topluluk tespiti**, bir sosyal ağ grafiğinde, ağın geri kalanından daha güçlü bağlantılara veya etkileşimlere sahip olan birey gruplarını tanımlamayı amaçlar.

Proje kapsamında verilen bir sosyal ağ grafiğindeki toplulukları tespit etmek için bir algoritma tasarlamamız beklenmektedir. **Temel hedef ağ içindeki her bir grubu (topluluğu) ve içindeki düğümleri tespit etmektir.** Topluluklar içindeki düğümlerin, diğer topluluklardaki düğümlere kıyasla birbirleriyle daha güçlü bağlantılara sahip olacak şekilde bölünmenin gerçekleştirilmesidir.

**İşlemler:** Algoritmanızı tasarlarken aşağıdaki işlemleri yapınız.

1. **Ara kesici değer** (edge betweenness), **bir kenar için bu kenar üzerinden iki düğüm arasındaki en kısa yolun ne kadar sıklıkla** geçtiğini belirtir. Graf üzerindeki kenarların ara kesici değerlerini hesaplayınız.
2. **En yüksek ara kesici değerine sahip kenarı kaldırarak**, graf üzerindeki bağlantıları zayıflatın. Bu şekilde grafın yapısını değiştirerek potansiyel toplulukları ayırabilirsiniz.
3. Yukarıda bahsedilen işlemleri belirli bir kritere göre durum değişimine kadar tekrarlayın. Programınız aşağıda verilen farklı iki kriter için çalışabilmelidir.
  - a. **Eğer k tur üst üste topluluk sayısı aynı kalmışsa** algoritmanızı sonlandırıp topluluk sayısını ve topluluktaki üye bilgilerini ekrana yazdırınız.
  - b. **Topluluklardan birinde üye sayısı minimum t olduğunda** algoritmanızı sonlandırıp topluluk sayısını ve topluluktaki üye bilgilerini ekrana yazdırınız.

### Ara Kesici Değerin Hesaplanması:

1. Node X'i seçin ve **her düğüme X düğümünden olan en kısa yol sayısını bulmak için BFS işlemini gerçekleştirin** ve her düğüme sayıları puan olarak atayın.
2. Graf G'deki tüm kenarların kenar puanlarını hesaplayınız ve 1.adımdan başlayarak tüm düğümler seçilene kadar işlemi tekrarlayınız.
3. Adım 2'de hesaplanan tüm kenar kredilerini toplayıp 2'ye bölünüz.

**Örnek 1:****Girdi:**

Graf:

```

A --- B      C --- D
|      |      |      |
E --- F --- G --- H

```

**t: 4**

Yukarıdaki grafta ilk turda bütün düğümler arasında BFS ile en kısa yol bulunurken üzerinden en çok geçilen kenar F-G olduğu için en yüksek ara kesici değere sahip olan kenar **F-G**'dir. Bu grafta t=4 olduğu için minimum topluluk üye sayısı 4'dür.

**Çıktı:**

Topluluk Sayısı: 2

Topluluk 1: A, B, E, F

Topluluk 2: C, D, G, H

**Örnek2:****Girdi:**

Graf:

```

A --- B --- C      G --- H
|      |      |      |      |
D --- E --- F --- I --- J

```

**t: 2**

Topluluk Sayısı: 4

Topluluk 1: A, B, C

Topluluk 2: D, E, F

Topluluk 3: G, H

Topluluk 4: I, J

**Teslim Tarihi:** Ödevinizi *Classroom* sayfasında paylaşılan *Ödev Teslim Kuralları*'nda istenildiği şekilde hazırlayarak **7 Ocak Pazar 23.59'a** kadar *online.yildiz.edu.tr* adresi üzerinden teslim ediniz.