**EGE UNIVERSITY**

**FACULTY of ENGINEERING**

**COMPUTER ENGINEERING DEPARTMENT**

**204 DATA STRUCTURES (3+1)**

**2023-2024 FALL SEMESTER**

**PROJECT 1 : (Arrays, Matrices, Methods, Classes, Random Numbers)**

1. **KARAYOLLARI UZAKLIK HESAPLAMALARI**

**Karayolları Genel Müdürlüğü İller Arası Mesafe Cetvelini kullanarak aşağıdaki maddelerde belirtilen işlemleri yapan kodu yazınız:**

[**https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Root/Uzakliklar.aspx**](https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Root/Uzakliklar.aspx)

10 p

1. **Uzaklık Matrisi Oluşturma:** Üstteki bağlantıdan 81 adet ilin birbirleri ile uzaklıklarını tutan matrisi jagged array şeklinde oluşturunuz. İller Arası Mesafe Cetvelinden kopyalayarak veya dileyenler dosyadan okuyarak yapabilirler. İl Numarasına göre illerin adlarını da 81 elemanlı bir dizide tutunuz (indisleri plaka numarası olacak şekilde).

**İller MesafeCetveli**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Adana |  |  |  |  |  |
| Adıyaman |  | 337 |  |  |  |
| Afyonkarahisar |  | 578 | 915 |  |  | |
| … |  | … | … | … | ……… | |
| Zonguldak |  | 764 | … | … | ……… | |
| … |  | … | … | … | ……… | |
| Düzce |  | 735 | … | … | ……… | |

5 p

1. **Verilen ilden belli bir uzaklığa kadar olan illerin ve uzaklıklarının listelenmesi:**

Numarası (veya adı) verilen bir ilden verilen bir mesafeye kadar olan illerin sayısı, adları ve mesafelerini bulup yazdıran metodu yazınız.Örnek olarakİzmir ve 200 girildiğinde Manisa, Aydın ve Balıkesir gibi illerin bilgileri ekrana yazdırılmalı. **Metodun kodu ile beraber, 3 adet örnek yapıp girdi ve ekran çıktılarını rapora ekleyiniz.**

5 p

1. **Türkiye’deki birbirine en yakın iki ilin ve en uzak iki ilin bulunması:**

Tüm Türkiye’deki il çiftleri arasındaki mesafelere bakılarak en küçüğünü ve en büyüğünü bulduran metodun yazınız. İllerin adları ve aralarındaki mesafeler yazdırılmalı. **Metodu ve ekran çıktısını rapora ekleyiniz.**

15 p

1. **Verilen ilden verilen mesafe kullanılarak en fazla kaç il dolaşılabildiğinin bulunması:** Numarası (veya adı) verilen bir ilden verilen bir mesafe kullanılarak en fazla kaç ile gidilebildiğini bulan algoritmayı yazıp yönteminizi anlatınız. Daha sonra algoritmanıza göre metodu yazınız. En fazla il içeren yoldaki tüm iller ve toplam dolaşma mesafesi listelenmeli. Örnek olarak İzmir ve 500 verildiğinde. İzmir Manisa arası 37 km, Manisa Balıkesir arası 138, … 500’e, tamamlayana kadar (Not: Belki daha çok il içeren bir yol vardır, sıra örnek olarak verilmiştir.). **Sözdekodu (pseudocode), Anlatımınızı, Metodu ve 3 adet farklı çıktıyı rapora ekleyiniz. Bu 3 adet çıktıdan birisi İzmir ve 590 km olsun (kolay kontrol edilebilmesi için).**

5 p

1. Rastgele (random) 5 farklı sayı attırarak bu plaka numaralı iller arasındaki uzaklıkları matris şeklinde illerin adlarıyla birlikte ekrana listeleyen metodu yazınız. **Metodu ve ekran çıktısını rapora ekleyiniz.**

**2. DEVELOPING A PERCEPTRON MODEL and IMPLEMENTATION of a REGRESSION EXAMPLE**

**Yapay Sinir Hücresi Hakkında Bilgi**

Makine Öğrenmesi yöntemi olan ve derin öğrenme alanının temelini de oluşturan Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks - ANN) konusundaki en temel yapılar Yapay Sinir Hücreleridir (Artificial Neuron). ANN’ler sınıflandırma, kümeleme ve tahminleme gibi birçok problemin çözümünde kullanılırlar.

Yapay sinir hücresinin yapısı ve örnek bir hesaplama işlemi Şekil 1’de gösterilmektedir. Şekildeki Algılayıcı (Perceptron) modelinin veya nöronun 4 adet girdisi (x) ve 1 adet çıktısı (y) bulunmaktadır.

metin, daire, ekran görüntüsü, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

**y = v = 0.47**

**Üretilen Çıktı**

**Şekil 1:** Sinir Hücresi (Nöron) Modeli ve İşleyişi

Toplama İşlevi, girdilerle ağırlıkların çarpımları toplamının alınması şeklinde gerçekleştirilir:

**siyah, karanlık içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu**

Gözetimli Öğrenmede (Supervised Learning), girdilerle beraber, olması gereken çıktı değerleri (target) verilir / sistem tarafından sağlanır.

**Konu ve Kullanılacak Veri Seti**

Öğrencilerin bir sınava çalıştıkları süre ve derse devamlılık durumları ile sınavdan aldıkları not arasındaki ilişkiyi modelleyen bir algılayıcının / yapay sinir hücresinin oluşturulması istenmektedir. Veri seti Tablo 1’de gösterildiği gibidir:

**Tablo 1:** Projede kullanılacak veri seti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Çalışma Süresi (saat) | Derse Devam (hafta) | Sınav Sonucu **t** (100) |
| 7,6 | 11 | 77 |
| 8 | 10 | 70 |
| 6,6 | 8 | 55 |
| 8,4 | 10 | 78 |
| 8,8 | 12 | 95 |
| 7,2 | 10 | 67 |
| 8,1 | 11 | 80 |
| 9,5 | 9 | 87 |
| 7,3 | 9 | 60 |
| 8,9 | 11 | 88 |
| 7,5 | 11 | 72 |
| 7,6 | 9 | 58 |
| 7,9 | 10 | 70 |
| 8 | 10 | 76 |
| 7,2 | 9 | 58 |
| 8,8 | 10 | 81 |
| 7,6 | 11 | 74 |
| 7,5 | 10 | 67 |
| 9 | 10 | 82 |
| 7,7 | 9 | 62 |
| 8,1 | 11 | 82 |

1. Şekil 2’de gösterilen yapıda bir **Neuron (Sinir Hücresi) sınıfı** oluşturunuz. Girdiler ve ağırlıkları tutmak için **uygun veri yapılarını** tercih ediniz. Tüm ağırlıkları en başta [0, 1] arasında rastgele (random) pozitif double değerlerden oluşturunuz. **Hesaplamaları ve gerekli işlemleri yapan metodu** veya metotları **yazınız** (nöron çıktısını hesaplayan).

10 p

Çalışma Süresi

Sınav Sonucu

Derse Devam

**Şekil 2:** Veri Setine İlişkin Nöron Modeli

15 p

1. **Eğitim:** Tablo 1’deki tüm Çalışma Süresi değerlerini 10’a, Derse Devam Sayısı değerlerini 15’e, Sınav Sonucunu da 100’e bölerek oluşan veri seti üzerinde **Nöronu λ (öğrenme katsayısı) = 0.05 olacak şekilde 10 devir yani epok (epoch) boyunca eğitiniz**. Bir devir, tüm eğitim verilerinin (burada 21 adet) sisteme bir kere sıra ile verilerek ağırlıkların değiştirilmesi işlemidir. İşlem bittikten sonra girdi verilerini sadece sonuç elde edecek şekilde (ağırlıkları değiştirmeden) ağa verip çıktı değerlerini hesaplatınız. Nöronunuzu bu veri setinin girdileri ile beslediğinizde elde ettiği (tahminlediği) sonuçları (21 adet örnek için) tablo şeklinde (girdi değerleri, hedef değer, tahminlenen değer) listeleyiniz. Bu verilerden modelinizin hatasını 10 devir için MSE (Mean Square Error) cinsinden hesaplayıp yazınız. MSE’nin ne amaçla kullanıldığını ve formülünü araştırıp kısaca raporunuzda yazınız, kaynağını da belirtiniz. Not: Dileyenler bölme işlemini yapmak yerine gerçek normalizasyon işlemi yapabilirler

**Ağın eğitimi işleminde kullanılan Öğrenme Kuralının aşağıdaki gibi verildiğini varsayın**:

* Ağın ürettiği çıktı (output) ve olması gereken değer (beklenen) yani target değeri arasındaki fark da kullanılarak ağırlıkları λ\*(t-o)\*xi kadar arttır (t:target, o:output, λ:öğrenme katsayısı olmak üzere): Yani wi = wi + λ\*(t-o)\*xi .

5 p

1. **Modelin Görmediği Veriden Sınav Sonucu Tahminleme:** Eğitim verileri dışında farklı 5 tane girdi verisi oluşturarak modele tahminleme yaptırınız. Bu 5 yeni veriyi ve eğitilmiş modelin ürettiği sonuçları rapora ekleyiniz.
2. b maddesindeki işlemi **50 ve 100 devir** için de baştan tekrarlayınız. λ = 0.01 ve 0.025 için (10, 50 ve 100 epok) için deneyleri tekrarlayınız. Epok sayıları (10,50,100) satırlarda, λ değerleri (0.01, 0.025 ve 0.05) sütunlarda olmak üzere MSE değerlerini 3x3’lük bir tabloya kaydederek raporda sununuz. b ve d maddelerindeki deneyleri 2 kere daha tekrarlayarak sonuçları 2 yeni tablo daha oluşturunuz. Başarı değerlerinin değişip değişmediğini gözlemleyiniz. Nedenini düşününüz. Hatayı azaltabilmek için daha neler yapabileceğinizi araştırınız ve rapora yazınız.

10 p

PROJE TESLİMİNE İLİŞKİN BİLGİLER

1. Data Structures dersinin bu projesi için (ortak çalışma imkânınız bulunan kişilerle) 2 veya3 kişilik çalışma grupları oluşturmanız önerilir. Dileyen öğrenciler projeyi tek kişi olarak  
   da hazırlayabilir. İkinci ve daha sonraki projeler ise sadece tek kişi olarak hazırlanacaktır,  
   grup olarak teslim edilmeyeceklerdir.
2. Rapor (20 p) hazırlanırken Egeders’te yer alan “DS\_23\_P1 Report Template.docx”şablonunu kullanınız. Sonda yer alan özdeğerlendirme tablosunu (10 p) doldurmayıve rapor yazımı sonrası içindekiler bölümündeki sayfa numaralarını güncellemeyiunutmayınız.
3. Projenizin işleyişini anlatan maksimum **5 dk’lık bir demo** videosu hazırlayınız. Video  
   hazırlama için:  
   1. Teams içerisinde **takvim** (calendar) sayfasına gidip “**şimdi toplantı yapın** (meet now)” seçeneği ile bir toplantı başlatın.  
   2. Eğer grup çalışması yapıyorsanız diğer grup üyelerini de bu toplantıya dahil edin.  
   3. Toplantı içerisinde kaydı başlatın.  
   4. Ekran paylaşımı ile kodunuzu ve nasıl çalıştırıldığını, projede istenenleri dikkate alarak  
   anlatın. (Grup çalışmasında her bir grup üyesi anlatımda görev almalıdır).  
   5. Kaydı durdurun.  
   6 **Toplantıdan ayrılmadan**, **sohbet** (chat) bölümünü açın. Videonuz burada  
   oluşturulacaktır. Videonuza tıklayarak **indirin ve saklayın**.  
   • Mikrofon gibi ekipman sıkıntısı yaşayanlar alternatif olarak demoyu ekran görüntüsü  
   destekli yazılı doküman olarak da hazırlayabilirler. Demo dokümanı rapordan farklı  
   olarak adım adım ekran görüntüleri ve ayrıntılı açıklama ile proje kodlarının nasıl  
   çalıştırılacağını anlatmalıdır (raporda sadece ilgili maddenin konsol çıktısı  
   istenmekteydi). Bir başka deyişle video demosunun yazılı bir versiyonudur.
4. Rapor, demo ve her iki programın açıklama satırları destekli kaynak kodları (.csuzantılı), çalışma grubundan bir öğrenci tarafından (dersin duyurularında belirtilenformata uygun olarak) son teslim tarihine kadar ilgili seçenekten sisteme tek bir zipdosyası halinde yüklenmelidir. Oluşturulan “zip” veya “rar” dosyasının adı 8 haneli  
   öğrenci numarası ve öğrenci ad ve soyadının alt çizgi (\_) ile ayrılmasıyla oluşturulacaktır.  
   Birden fazla öğrenci olması durumunda, proje üyeleri birbirinden yine alt çizgi kullanılarak  
   ayrılacaktır.  
   Örneğin; “05146924\_AliYılmaz\_05130084\_AyşeÖztürk.zip”
5. **MOSS üzerinden belli ölçüde kod benzerlikleri görülen gruplara proje notu olarak 0  
   atanacaktır.**