

# YAPAY ZEKA İLE KANSER VE KANSERDE METASTAZ TESPİTİ

KANSER DÜNYA GENELİNDE EN ÇOK İNSAN ÖLÜMÜNE SEBEP OLAN HASTALIK TÜRLERİ ARASINDA İKİNCİ SIRADA YER ALMAKTADIR VE 2018 YILINDA DÜNYA GENELİNDE YAKLAŞIK OLARAK 9,6 MİLYON İNSAN KANSER HASTALIĞINDAN DOLAYI HAYATINI KAYBETMİŞTİR. YAPILAN ARAŞTIRMALARDA DÜNYADAKİ HER 6 ÖLÜMDEN 1 TANESİNİN KANSER YÜZÜNDEN GERÇEKLEŞTİĞİ GÖRÜLMEKTEDİR. ÖZELLİKLE, AZ VE ORTA GELİŞMİŞ ÜLKELERDE MEYDANA GELEN ÖLÜMLERİN %70'İ DE YİNE KANSER HASTALIĞINDAN KAYNAKLANMAKTADIR (CANCER, 2021) BU DERECE YAYGIN OLAN BİR HASTALIĞIN ERKENDEN TEŞHİS EDİLMESİYLE ALAKALI YAPILACAK ÇALIŞMALARIN OLDUKÇA ÖNEMLİ OLDUĞU AÇIKÇA GÖRÜLMEKTEDİR.

# SAGLIKTA YAPAY ZEKA

YAPAY ZEKÂ (AI), SON 10 YILDA KANSER DE DÂHİL OLMAK  
ÜZERE ÇEŞİTLİ BİYOMEDİKAL SORUNLARIN ÇÖZÜMÜNE  
ÖNEMLİ ÖLÇÜDE KATKIDA BULUNMUŞTUR. YAPAY  
ZEKÂNIN OLDUKÇA ESNEK VE OTOMATİK ÖZELLİK  
ÇIKARIMINI DESTEKLEYEN BİR ALT ALANI OLAN DERİN  
ÖĞRENME, HEM TEMEL HEM DE KLİNİK KANSER  
ARAŞTIRMALARININ ÇEŞİTLİ ALANLARINDA GİDEREK DAHA  
FAZLA UYGULANMAKTADIR

MAKİNE ÖĞRENMESİ YÖNTEMLERİ VAR OLAN VERİLERİN ANALİZ EDİLMESİNİ VE VERİ KÜMESİNDE VAR OLAN İLİŞKİLERİ VE ÖNEMLİ BİLGİLERİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN ELDE EDİLMESİNİ SAĞLAR. AYRICA, VERİNİN İYİ ŞEKİLDE TANIMLANABİLMESİ SAĞLAYAN BİR HESAPLAMALI BİR MODEL ÜRETİR. DERİN ÖĞRENME, MİMARİ YAPISINDA GİZLİ EVRİŞİMSEL KATMANLAR BARINDIRAN VE GİRDİ VERİLERİNİ İŞLEYEREK OTOMATİK BİR ŞEKİLDE ÖZNİTELİKLERİN ÇIKARTILMASINI SAĞLAYAN; SINIFLANDIRMA, REGRESYON, KATEGORİZE EDEBİLME, VB. İŞLEMLERİ ÇIKIŞ KATMANINA AKTARAN, YAPAY ZEKÂNIN BİR ALT DALIDIR. YAPAY ZEKÂ, KANSER HASTALIKLARININ OTOMATİK TEŞHİSİNDE UZMAN PERSONELE YARDIMCI OLMASININ YANI SIRA KRONİK SAĞLIK SORUNLARI VEYA ENGELLERİ OLAN KİŞİLERİN KENDİ SEMPTOMLARINI DEĞERLENDİRMELERİNE İMKÂN VEREREK BU KİŞİLERİN BAĞIMSIZLIĞINI VE YAŞAM KALİTESİNİ ARTIRABİLECEK UYGULAMA ALANLARINA DA SAHİPTİR. YAPAY ZEKÂNIN YÜKSEK POTANSİYELE SAHİP UYGULAMA ALANLARINDAN BİR DİĞERİ DE HASTALIK GELİŞİM RİSKİNİ DEĞERLENDİREBİLECEK TEKNİKLER KULLANARAK HASTALIKLARI ÖNLEME ÜZERİNE DİR. ÖYLE Kİ GÜNÜMÜZDE ONKOLOJİ ALANINDA YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINDA BİRTAKIM ÖRNEKLER GÖRÜLMEKTEDİR. BİRÇOK KANSER TÜRÜNÜN SINIFLANDIRILMASINDA TÜMÖR OLUŞUMLARINI OTOMATİK BİR ŞEKİLDE SINIFLANDIRMAK İÇİN CNN, LDCT, RECIST, CAD, GAN, DESTEK VEKTÖR MAKİNESİ, RASTGELE ORMAN YÖNTEMİ, LOJİSTİK REGRESYON YÖNTEMİ VS. GİBİ YAPAY ZEKÂ METOTLARI KULLANILMIŞTIR.

# YAPAY ZEKA UYGULAMALARINA ÖRNEKLER

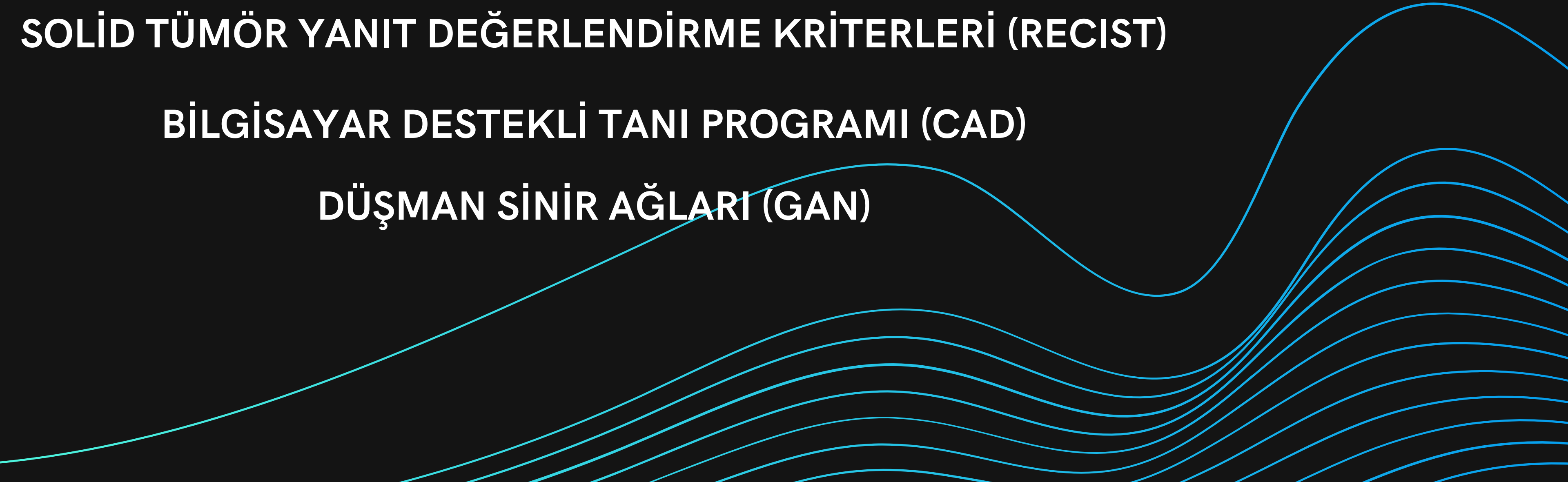
EVRIŞİMLİ SİNİR AĞLARI (CNN)

DÜŞÜK DOZ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

SOLİD TÜMÖR YANIT DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ (RECIST)

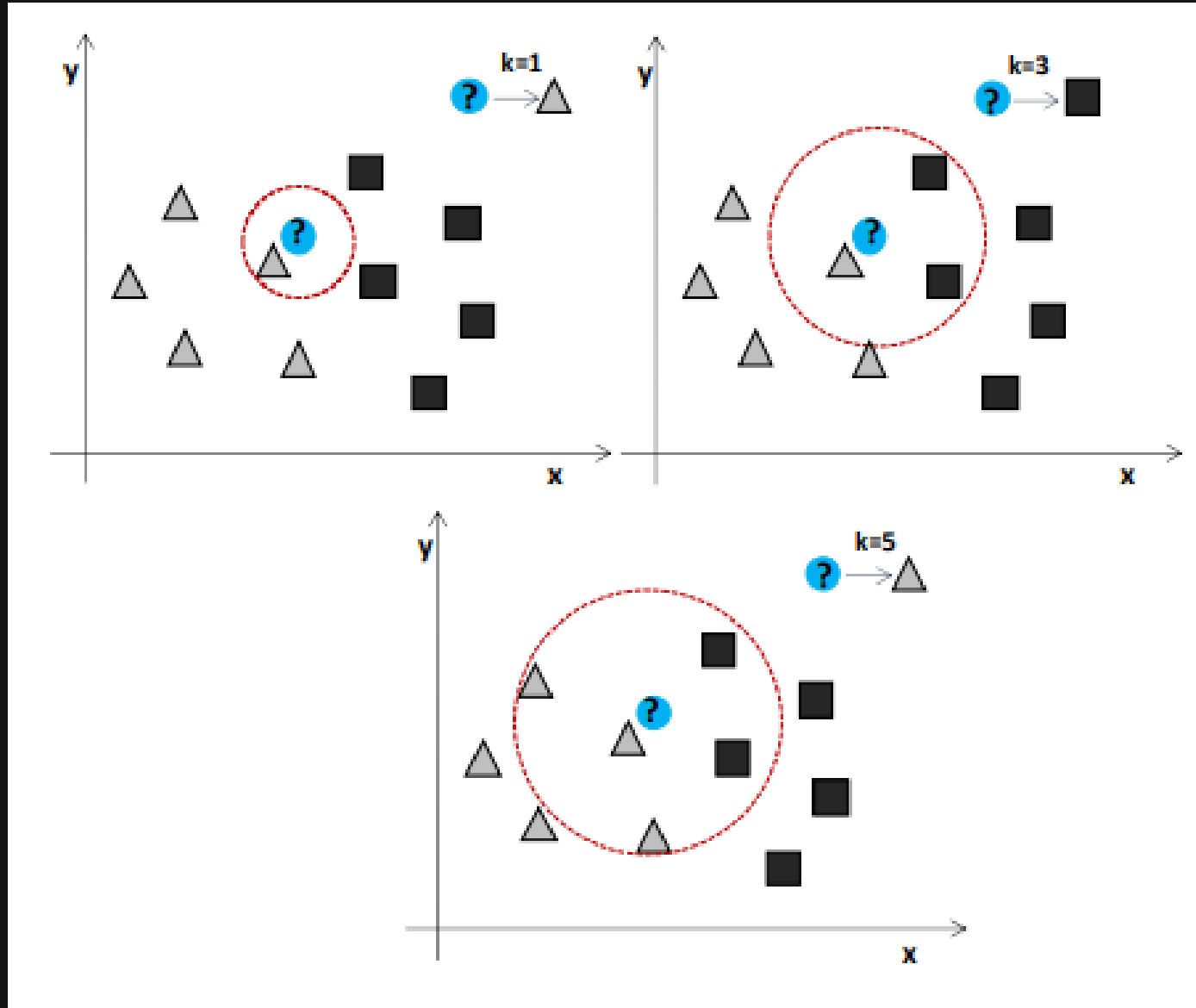
BİLGİSAYAR DESTEKLİ TANI PROGRAMI (CAD)

DÜŞMAN SİNİR AĞLARI (GAN)



# İYİ-KÖTÜ HUYLU TÜMÖRÜN MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE TESPİT EDİLMESİ

## EN YAKIN KOMŞU ALGORİTMASI – EYKA (K-NEAREST NEIGHBOURS – KNN)



VERİLERİN SINIFLANDIRILMASINDA, VERİLERİN BİRBİRLERİ  
ARASINDAKİ MESAFE ÖLÇÜMÜ KAVRAMI  
KULLANILMAKTADIR. BU  
YÖNTEM BİR DENETİMLİ ÖĞRENME YÖNTEMİDİR, BU  
NEDENLE  
TÜM VERİLER ETİKETLİDİR VE HER BİR VERİ PARÇASININ  
HANGİ  
SINIFA GİRMESİ GEREKTİĞİ BİLİNMEKTEDİR



Breast Cancer Wisconsin (Diagnostic) Data Set

Detail	Compact	Column	10 of 32 columns			
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>id</div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div>ID number</div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>diagnosis</div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div>The diagnosis of breast tissues (M = malignant, B = benign)</div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>radius_mean</div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div>mean of distances from center to points on the perimeter</div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>texture_mean</div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div>standard deviation of gray-scale values</div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>perimeter_mean</div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div>mean size of the core tumor</div>	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div></div></div>	
<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>8670</div><div>911m</div></div></div>	<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>B</div><div>63%</div></div><div><div>M</div><div>37%</div></div></div>	<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>6.98</div><div>28.1</div></div></div>	<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>9.71</div><div>39.3</div></div></div>	<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>43.8</div><div>189</div></div></div>	<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div>	
842517	M	20.57	17.77	132.9	1	
84300903	M	19.69	21.25	130	1	
84348301	M	11.42	20.38	77.58	3	
84358402	M	20.29	14.34	135.1	1	
843786	M	12.45	15.7	82.57	4	
844359	M	18.25	19.98	119.6	1	
84458202	M	13.71	20.83	90.2	5	
844981	M	13	21.82	87.5	5	

```
1 id,clumpthickness,uniformcellsize,uniformcellshape,margadhesion,epithelial,barenuclei,blandchromatin,normalnucleoli,mitoses,benorm
2 1000025,5,1,1,1,2,1,3,1,1,2
3 1002945,5,4,4,5,7,10,3,2,1,2
4 1015425,3,1,1,1,2,2,3,1,1,2
5 1016277,6,8,8,1,3,4,3,7,1,2
6 1017023,4,1,1,3,2,1,3,1,1,2
7 1017122,8,10,10,8,7,10,9,7,1,4
8 1018099,1,1,1,1,2,10,3,1,1,2
9 1018561,2,1,2,1,2,1,3,1,1,2
10 1033078,2,1,1,1,2,1,1,1,5,2
11 1033078,4,2,1,1,2,1,2,1,1,2
12 1035283,1,1,1,1,1,1,3,1,1,2
13 1036172,2,1,1,1,2,1,2,1,1,2
14 1041801,5,3,3,3,2,3,4,4,1,4
15 1043999,1,1,1,1,2,3,3,1,1,2
16 1044572,8,7,5,10,7,9,5,5,4,4
17 1047630,7,4,6,4,6,1,4,3,1,4
18 1048672,4,1,1,1,2,1,2,1,1,2
19 1049815,4,1,1,1,2,1,3,1,1,2
20 1050670,10,7,7,6,4,10,4,1,2,4
21 1050718,6,1,1,1,2,1,3,1,1,2
22 1054590,7,3,2,10,5,10,5,4,4,4
23 1054593,10,5,5,3,6,7,7,10,1,4
24 1056784,3,1,1,1,2,1,2,1,1,2
25 1057013,8,4,5,1,2,?,7,3,1,4
26 1059552,1,1,1,1,2,1,3,1,1,2
27 1065726,5,2,3,4,2,7,3,6,1,4
28 1066373,3,2,1,1,1,1,2,1,1,2
29 1066979,5,1,1,1,2,1,2,1,1,2
30 1067444,2,1,1,1,2,1,2,1,1,2
31 1070935,1,1,3,1,2,1,1,1,1,2
32 1070935,3,1,1,1,1,1,2,1,1,2
33 1071760,2,1,1,1,2,1,3,1,1,2
34 1072179,10,7,7,3,8,5,7,4,3,4
35 1074610,2,1,1,2,2,1,3,1,1,2
36 1075123,3,1,2,1,2,1,2,1,1,2
37 1079304,2,1,1,1,2,1,2,1,1,2
```

YUKARIDAKİ ÖRNEKLERDE MEME KANSERİ HASTALARININ VERİLERİ VAR. YAŞ, CİNSİYET ,TÜMÖR HUYU, CM vs.BU VERİLERDE GÖRDÜĞÜMÜZ ÜZERE 2CM ALTI TÜMÖRLER İYİ HUylu ÜSTÜ KÖTÜ HUylu TÜMÖRLER DİYE BİLİRİZ.MAKİNE ÖĞRENMESİNİ KULLANARAK BU VERİLERİ HIZLI VE KOLAY BİR ŞEKİLDE KATEGORİLERE AYIRABİLİRİZ.

**BU ALGORİTMAYI SADECE MEME KANSERİ DEĞİL  
NEREDEYSE HER KANSER TÜRÜNDE  
KULLANABİLİRİZ.BİLMEMİZ GEREKEN EN ÖNEMLİ  
VERİ KİTLENİN BOYUTU**





# PROGRAMIN ÖRNEK KODU

```
for (j = 0; j < 600; j++)
{
    Testsonuc = 0;

    for (z = 0; z < 9; z++)
    {
        int arrEgitimtemp = arrEgitim[j][z];
        int arrTesttemp = arrTest[a][z];

        Testsonuc = Testsonuc + pow((arrEgitimtemp - arrTesttemp), 2);
    }
    arrTestSonuc[j][0] = Testsonuc;
    HastalikDegeri = arrEgitim[j][9];
    arrTestSonuc[j][1] = HastalikDegeri;
}
```

```
hasta = 0;
hastadegil = 0;
for (i = 0; i < k; i++)
{
    TempVal2 = arrTestSonuc[i][1];
    if (TempVal2 == 2) hastadegil++;
    else hasta++;
}

printf("\n%d. Test Verisi Sonuclari: Hasta: %d, Hasta degil: %d\n\n", a + 1, hasta, hastadegil);

if (hastadegil > hasta) arrTestSonucDY[i] = 2;
else arrTestSonucDY[i] = 4;

if (arrTestSonucDY[i] == arrTest[a][9]) arrTestSonucDYCHAR[a] = 'D';
else arrTestSonucDYCHAR[a] = 'Y';
```

```
for (i = 0; i < 599; i++)
{
    min_idx = i;
    for (j = i + 1; j < 600; j++)
        if (arrTestSonuc[j][0] < arrTestSonuc[min_idx][0])
            min_idx = j;
    //Uzaklik
    TempVal = arrTestSonuc[min_idx][0];
    arrTestSonuc[min_idx][0] = arrTestSonuc[i][0];
    arrTestSonuc[i][0] = TempVal;
    //Hastalik degeri
    TempVal = arrTestSonuc[min_idx][1];
    arrTestSonuc[min_idx][1] = arrTestSonuc[i][1];
    arrTestSonuc[i][1] = TempVal;
}
```

```
for (int g = 0; g < 83; g++) //sonuclari ekrana yazdiriyor.
{
    printf("%d. veri == %c\n", g + 1, arrTestSonucDYCHAR[g]);
    if (arrTestSonucDYCHAR[g] == 'D') dogruSayisi++;
    else yanlisSayisi++;
}

printf("\nDogru sayisi: %.0f\nYanlis sayisi: %.0f\n", dogruSayisi, yanlisSayisi);
printf("Basari orani yuzde: %.2f\n", ((dogruSayisi * 100) / 83));
```

# PROGRAM ÖRNEK KODU

```
for (j = 0; j < 600; j++)
{
    Testsonuc = 0;
    for (int z = 0; z < 9; z++)
    {
        Testsonuc = Testsonuc + pow((arrEgitim[j][z] - arrKullaniciGirisi[z]), 2);
        HastalikDegeri = arrEgitim[j][9];

        arrKullaniciUzaklik[j][0] = Testsonuc;
        arrKullaniciUzaklik[j][1] = HastalikDegeri;
    }
}
```

```
for (i = 0; i < 599; i++) // Siralama
{
    min_idx = i;
    for (j = i + 1; j < 600; j++)
        if (arrKullaniciUzaklik[j][0] < arrKullaniciUzaklik[min_idx][0])
            min_idx = j;

    TempVal = arrKullaniciUzaklik[min_idx][0];
    arrKullaniciUzaklik[min_idx][0] = arrKullaniciUzaklik[i][0];
    arrKullaniciUzaklik[i][0] = TempVal;

    TempVal = arrKullaniciUzaklik[min_idx][1];
    arrKullaniciUzaklik[min_idx][1] = arrKullaniciUzaklik[i][1];
    arrKullaniciUzaklik[i][1] = TempVal;
}
```

```
for (i = 0; i < k; i++)
{
    TempVal2 = arrKullaniciUzaklik[i][1];
    if (TempVal2 == 2) hastadegil++;
    else hasta++;
}

if (hastadegil > hasta) printf("\nHasta degilsiniz. :D");
else printf("\nKansersiniz. :(");
```

# METASTAZ NEDİR?

METASTAZ, KANSER HÜCRELERİNİN VÜCUDUN HERHANGİ BİR YERİNDE BULUNAN ORGANLARDA VEYA DOKULARDA OLUŞMASI SONUCUNDA FARKLI DOKU YA DA ORGANA YAYILMASI DURUMUNA VERİLEN İSİMDİR. BU DURUM, KANSERİN DAHA AGRESİF BİR TUTUM SERGİLEDİĞİ VE İLERİ EVRELERDE OLDUĞUNU GÖSTERMEKTEDİR. FARKLI BİR ORGANA YAYILMASI DURUMUNDA BİLE, İLK OLUŞTUĞU ORGAN YA DA DOKUNUN ADI İLE TANIMLANMAKTADIR. KANSER İLE DOĞRUDAN BAĞLANTILI OLAN CİDDİYE ALINMASI GEREKEN BİR DURUMDUR.

BU DURUMUN ERKEN TEŞHİSİ VE MÜDAHALESİ KİŞİNİN SAĞLIĞI AÇISINDAN ÇOK ÖNEMLİDİR.

```
pythonProject  Version control  main    
main.py    
15  imp = Imputer(missing_values=-99999, strategy="mean", axis=0)    
16  x = imp.fit_transform(x)    
17    
18    
19  for z in range(25):    
20      z = 2*z+1    
21      print("En yakın", z, "komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız")    
22      tahmin = KNeighborsClassifier(n_neighbors=z, weights='uniform', algorithm='auto', leaf_size=30, p=2, metric='euclidean', metric_params=None, n_jobs=1)    
23      tahmin.fit(x, y)    
24      ytahmin = tahmin.predict(x)    
25    
26      basari = accuracy_score(y, ytahmin, normalize=True, sample_weight=None)    
27      print(basari)    
28    
29    
30    
31    
32  tahmin = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3, weights='uniform', algorithm='auto', leaf_size=30, p=2, metric='euclidean',    
33      metric_params=None, n_jobs=1)    
34  tahmin.fit(x, y)    
35  ytahmin = tahmin.predict(x)    
36    
37  basari = accuracy_score(y, ytahmin, normalize=True, sample_weight=None)    
38  print("Yüzde", basari * 100, " oranında:")    
39    
40  print(tahmin.predict([1, 2, 2, 2, 3, 2, 1, 2, 3, 2]))
```

**EN YAKIN KOMŞU ALGORİTMASI KULLANILAN BU KODDA AMAÇ  
TÜMÖRÜN İYİ YA DA KÖTÜ HUYLU OLDUĞUNU YÜZDELİK OLARAK  
TESPİT EDEBİLMEK.**



```
En yakın 3 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.796852646638
En yakın 5 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.749642346209
En yakın 7 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.738197424893
En yakın 9 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.698140200286
En yakın 11 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.693848354793
En yakın 13 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.692417739628
En yakın 15 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.701001430615
En yakın 17 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.699570815451
En yakın 19 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.696709585122
```

✕

999



```
En yakın 25 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.679542203147
En yakın 27 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.690987124464
En yakın 29 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.695278969957
En yakın 31 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.680972818312
En yakın 33 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.679542203147
En yakın 35 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.679542203147
En yakın 37 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.673819742489
En yakın 39 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.675250357654
En yakın 41 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.673819742489
En yakın 43 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.673819742489
En yakın 45 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.669527896996
En yakın 47 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.672389127325
En yakın 49 komşu kullandığımızda tutarlılık oranımız
0.669527896996
```

In [121]:



999



# PEKİ BU KOD ÇIKTISINA BAKARAK HANGİ VERİLER HAKKINDA BİLGİ SAHİBİ OLABİLİRİZ?



**EN YAKIN KOMŞU ALGORİTMASINDA HAZIR VERİLERİ  
KÖTÜ HUYLU TÜMÖR ÜZERİNDEN YAZARSAK  
TUTARLILIK ORANI NE KADAR FAZLA  
OLURSA (YÜZDESEL OLARAK) BU KANSER HÜCRESİNİN  
METASTAZ YAPMAYA O KADAR EĞİLİMLİ OLDUĞUNU  
SÖYLEYEBİLİRİZ. AYNI DURUM SAĞLIKLI HÜCRELERİN  
TESPİT EDİLMESİNDE DE GEÇERLİ**

**"ERKEN TEŞHİS HAYAT KURTARIR"**