



## ***Diyabet Risk Tahmini Uygulaması(Diabetica): Python ve Tkinter ile Geliştirilen Bir Uygulama***

### ***Özet:***

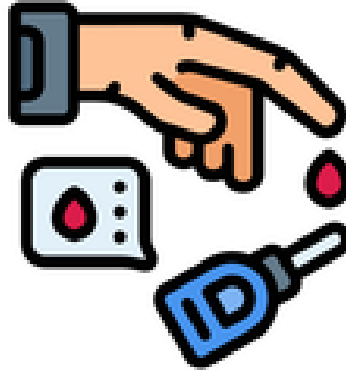
*Diyabet Risk Tahmini Uygulaması (Diabetica): Python ve Tkinter ile Geliştirilen Bir Uygulama*

*Diyabet, günümüzde dünya çapında hızla artan bir sağlık sorunu olup, doğru tanı ve erken müdahale ile yönetilebilir. Bu uygulama, bireylerin diyabet riski hakkında bilgi edinmelerini sağlar. Kullanıcılar, yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, kan şekeri düzeyi gibi faktörleri girerek kişisel risklerini öğrenebilirler.*

*Python ve Tkinter kullanılarak geliştirilen bu yazılım, kullanıcı dostu bir arayüz sunar ve kullanıcıya risk değerlendirmesi sunarak, diyabetin önlenmesi için farkındalık yaratır. Uygulama, sağlık takibi için önemli bir araç olarak işlev görür.*

### **ANAHTAR KELİMELER**

1. *Diyabet*
2. *Sağlık verisi*
3. *Yapay zeka*
4. *Makine öğrenmesi*
5. *Diyabet riski*
6. *KNN algoritması*
7. *Erken tanı*



***Diabetica.exe***



### ***Diyabet: Küresel Bir Halk Sağlığı Sorunu***

*Diyabet, dünya genelinde hızla artan prevalansı ve etkileri nedeniyle, modern çağın en önemli halk sağlığı sorunlarından biri haline gelmiştir. Kronik bir metabolik hastalık olan diyabet, temel olarak vücudun insülin üretimindeki eksiklik veya insüline olan duyarlılık nedeniyle kan şekeri seviyelerinin anormal şekilde yükselmesiyle karakterizedir. Tedavi edilmediğinde ya da yönetilemediğinde diyabet, bireylerin yaşam kalitesini önemli ölçüde düşüren ve ölüm oranlarını artıran ciddi komplikasyonlara yol açabilir.*



### ***Diyabetin Küresel Yaygınlığı***

*2023 yılı verilerine göre, dünya genelinde 537 milyon yetişkin diyabet hastası bulunmaktadır. Bu, 20 ila 79 yaş arasındaki her 10 kişiden 1'inin diyabet hastası olduğu anlamına gelir. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF), 2030 yılına kadar bu sayının 643 milyona, 2045 yılına kadar ise 783 milyona ulaşacağını tahmin etmektedir.*

*Bu hızlı artışın temel nedenleri arasında:*

- Yaşlanan nüfus: Özellikle gelişmiş ülkelerde, ileri yaş gruplarında diyabet prevalansı yüksektir.*
- Obezite salgını: Hareketsiz yaşam tarzı ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları, obezitenin yaygınlaşmasına ve bunun sonucunda diyabet riskinin artmasına neden olmaktadır.*



## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

- *Kentsel yaşam tarzı: Modern şehir yaşamında fiziksel aktivitenin azalması ve işlenmiş gıdaların tüketiminin artması diyabeti tetiklemektedir.*
- *Genetik faktörler ve sosyoekonomik durum: Bazı etnik gruplar, genetik yatkınlıkları nedeniyle diyabete daha yatkındır. Ayrıca, düşük gelir seviyeleri sağlık hizmetlerine erişimi zorlaştırarak tanı ve tedaviyi geciktirebilir.*







## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

### *Diyabet Neden Bir Sorundur?*

1. *Yaygınlık ve Artış Hızı: Diyabet prevalansı, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde hızla artmaktadır. Bu artış, sedanter yaşam tarzları, sağlıksız beslenme alışkanlıkları ve yaşlanan nüfus gibi faktörlerle ilişkilidir.*
2. *Maliyetler: Diyabet ve ilişkili komplikasyonların tedavisi, sağlık sistemleri üzerinde büyük mali yük oluşturur. Küresel ölçekte diyabetin ekonomik maliyetinin yılda 966 milyar doları aştığı tahmin edilmektedir.*
3. *Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkisi: Diyabet, bireylerin yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürür. Günlük kan şekeri ölçümleri, sürekli ilaç kullanımı ve diyet kısıtlamaları hastalar üzerinde fiziksel ve psikolojik baskı yaratır.*



### *Sorunun Çözümüne Neden Odaklanmalıyız?*



## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

*Diyabetin önlenmesi ve etkin yönetimi, bireylerin yaşam kalitesini artırmak ve sağlık sistemlerine olan yükü azaltmak için temel bir gerekliliktir. Diyabet, tedavi edilmediğinde veya yeterince kontrol altına alınmadığında, kalp hastalıkları, felç, böbrek yetmezliği, körlük ve uzuv kaybı gibi ciddi ve geri döndürülemez komplikasyonlara yol açabilir. Bu komplikasyonlar yalnızca bireyin sağlığını değil, aynı zamanda ailelerini, iş gücünü ve sağlık ekonomisini de etkiler.*

*2023 yılı itibarıyla diyabet, küresel sağlık harcamalarının büyük bir bölümünü oluşturmakta olup, dünya genelinde yıllık yaklaşık 1 trilyon dolara yakın bir maliyet yaratmaktadır. Bu maliyetin önemli bir kısmı, diyabetin geç teşhis edilmesi ve yetersiz yönetiminden kaynaklanan komplikasyonların tedavisine harcanmaktadır. Bu nedenle, diyabetle mücadele yalnızca bireylerin sağlığını korumakla kalmaz, aynı zamanda toplumların ekonomik sürdürülebilirliğini sağlamak için de kritik bir adımdır.*

*Erken tanı ve müdahale, diyabetin ilerlemesini önleyebilir ve ciddi sağlık sonuçlarının oluşumunu engelleyebilir. Örneğin, sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri, düzenli glikoz ölçümleri ve ilaçların doğru bir şekilde kullanılması, tip 2 diyabetin önlenmesinde ve yönetiminde etkili çözümler sunabilir. Ancak, bu çözümleri hayata geçirmek, bireylerin bilinçlendirilmesini ve sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırmayı gerektirir.*

*Bu noktada, teknolojik çözümler ve yapay zeka destekli araçlar önemli bir rol oynar. Akıllı telefon uygulamaları, giyilebilir cihazlar ve dijital sağlık platformları, bireylerin kan şekeri seviyelerini gerçek zamanlı olarak takip etmelerine, yemek planlarını optimize etmelerine ve egzersiz hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir. Sağlık hizmeti sağlayıcıları, yapay zeka destekli veri analizi sayesinde hastalarının durumunu daha yakından izleyebilir ve kişiselleştirilmiş tedavi planları oluşturabilir. Bu, bireysel tedavi süreçlerinin etkinliğini artırırken, aynı zamanda sağlık sistemlerinin genel verimliliğini yükseltir.*



## ***Diyabet Risk Tahmini Uygulaması(Diabetica)'nın Amaçları***

*Diyabet Risk Tahmini Uygulaması, bireylerin diyabet risk faktörlerini değerlendiren, kişisel sağlık verilerini analiz eden ve erken müdahale fırsatları sunan bir dijital sağlık çözümüdür. Diyabetin önlenmesinde erken tanının kritik önemi göz önüne alındığında, bu uygulama bireylerin kendi sağlıklarını daha yakından takip etmelerine ve bilinçli kararlar almalarına olanak tanır. Temel hedefler, yalnızca bireylerin sağlıklarını korumak değil, aynı zamanda toplum sağlığına ve sağlık sistemine katkıda bulunmaktır.*

*Uygulamanın temel amaçları şu şekilde detaylandırılabilir:*

### ***1. Erken Tanı Fırsatı***

*Diyabet Risk Tahmini Uygulaması, kullanıcılardan alınan yaş, cinsiyet, kilo, boy, ailede diyabet öyküsü, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyi ve mevcut sağlık durumu gibi bilgileri analiz eder. Bu veriler, yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları ile değerlendirilir ve bireyin diyabet geliştirme olasılığı hakkında bir tahmin sunulur. Böylece, bireyler hastalığın farkında olmadıkları erken evrede risklerini öğrenebilir ve gerekli yaşam tarzı değişikliklerini yapma fırsatı yakalar.*

### ***2. Farkındalık Artırma***

*Uygulama, kullanıcıların yalnızca risk düzeyini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda sağlıklarını koruma yolları hakkında bilgi verir. Sağlıklı beslenme rehberleri, egzersiz planları, kan şekeri kontrolü için ipuçları ve stres yönetimi teknikleri gibi öneriler sunarak bireylerin yaşam tarzlarını iyileştirmelerini teşvik eder. Ayrıca, bireylerin farkındalığını artırmak için eğitim materyalleri, istatistiksel veriler ve interaktif içerikler de uygulamanın bir parçasıdır. Kullanıcılar, bu sayede diyabetin etkileri ve önlenmesi hakkında bilinçlenerek daha sağlıklı seçimler yapabilirler.*

### ***3. Sağlık Hizmetlerine Yönlendirme***

*Uygulama, yüksek risk grubundaki bireyleri zamanında harekete geçmeye teşvik ederek sağlık uzmanlarına yönlendirme işlevi görür. Örneğin, risk seviyesi yüksek olarak belirlenen kullanıcılar için "doktor ziyareti planlama" veya "kan şekeri testi yaptıрма" gibi öneriler sunulabilir. Bu sayede, bireylerin komplikasyonlar gelişmeden önce sağlık profesyonellerine ulaşmaları sağlanır. Doğru zamanda alınan tıbbi müdahaleler, diyabetin önlenmesi ve yönetiminde hayati bir rol oynar.*



#### 4. Kişiselleştirilmiş Yaklaşım

Uygulama, her bireyin sağlık durumuna özel bilgiler sunmayı hedefler. Kullanıcıların verileri düzenli olarak güncellenerek, değişen sağlık koşullarına göre kişiselleştirilmiş tavsiyeler sağlanır. Bu dinamik yapı, kullanıcıların uygulamayı uzun vadede kullanmalarını ve kendi sağlık süreçlerini daha iyi yönetmelerini teşvik eder.

#### 5. Toplum Sağlığına Katkı

Uygulama, yalnızca bireysel faydalarla sınırlı kalmaz; aynı zamanda toplum sağlığı üzerinde de olumlu etkiler yaratır. Özellikle, yaygın diyabet farkındalığı yaratmak, toplumsal risk faktörlerini azaltmak ve sağlık sistemleri üzerindeki yükü hafifletmek amacı taşır. Kullanıcıların düzenli olarak takip edilmesi ve risk faktörlerinin toplu olarak analiz edilmesi, kamu sağlığı politikalarına yön verebilecek değerli veriler sağlayabilir.

#### Uygulama Geliştirme Süreci ve Özellikleri

Uygulamanın geliştirilmesi sırasında hem teknik hem de kullanıcı deneyimi açısından birçok unsura dikkat edilmiştir.

#### Kullanılan Teknolojiler

- **Makine Öğrenimi:** KNN Algoritması kullanılarak Diyabet risk faktörlerini analiz etmek ve tahminlerde bulunmak için lojistik regresyon gibi makine öğrenimi algoritmaları kullanılmıştır.(Python)
- **Yerel Depolama ve Güvenlik:** Kullanıcı verileri, güvenli ve anonim şekilde saklanarak mahremiyet korunmuştur.

#### Ana Özellikler

1. **Kişisel Veri Analizi:** Kullanıcıdan alınan yaş, cinsiyet, aile geçmişi, yaşam tarzı ve vücut kitle indeksi (BMI) gibi verilerle analiz yapılır.
2. **Risk Skorlaması:** Kullanıcılara risk durumu konusunda geri bildirim sağlanır.
3. **Sağlık Önerileri:** Diyabet riskini azaltmaya yönelik kişiselleştirilmiş tavsiyeler sunulur.
4. **Referans ve Referans dışı değerlerin gösterimi:** Sağlıklı bir bireyde olması gereken ortalama değer aralıklarının gösterimi ve bu değerlerin dışında olan değerler için kullanıcıya geri bildirim sağlanır.



## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

### Neden Bu Uygulama Etkilidir?

*Diyabet Risk Tahmini Uygulaması, sadece bireylerin sağlıklarını izlemelerine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda toplum genelinde diyabetin yükünü azaltabilir. Proaktif sağlık yönetimi ve bireysel farkındalık, diyabetin önlenmesinde ve yönetilmesinde kilit rol oynar.*

### Avantajlar

- *Kolaylık: Masaüstü uygulaması olduğundan tek tıkla kolayca erişim.*
- *Farkındalık Yaratma: Kullanıcılara daha sağlıklı bir yaşam için öneriler sunar.*
- *Ekonomik Etkinlik: Erken müdahale, sağlık harcamalarını azaltır.*

### Diyabet Riskini Azaltmak İçin Yapılabilecekler

*Diyabet riskini azaltmak için bireylerin ve toplumun alabileceđi birçok önlem vardır:*

1. *Sağlıklı Beslenme: Dengeli bir diyet, kan şekeri seviyelerini kontrol altında tutmaya yardımcı olur.*
2. *Fiziksel Aktivite: Düzenli egzersiz, insülin duyarlılığını artırarak diyabet riskini azaltır.*
3. *Rutin Kontroller: Kan şekeri seviyelerinin düzenli olarak kontrol edilmesi, erken teşhis için önemlidir.*
4. *Farkındalık Kampanyaları: Toplumda diyabetin nedenleri ve sonuçları hakkında bilgi yaygınlaştırılmalıdır.*

### 1. Diyabet Verisi ve Makine Öğrenmesi Modeli

*Bu uygulama, diyabet riskini tahmin etmek için makine öğrenmesi tekniklerinden biri olan K-En Yakın Komşu (KNN) sınıflandırıcısını kullanır. Modelin eğitimi için Pima Indians Diabetes Database kullanılmaktadır. Bu verisetinde, bireylerin sağlık bilgileri ve diyabet olup olmadığı bilgisi bulunmaktadır.*





## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

### Veri İşleme

Veri seti, önce özellikler ( $X$ ) ve hedef değişken ( $y$ ) olarak ikiye ayrılır. Ardından, eğitim (train) ve test (test) verilerine bölünür. Bu işlem, modelin doğruluğunu test etmek için gereklidir.

Kod örneği:

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
# Verinin hazırlanması
X = data.drop("Outcome", axis=1)
y = data["Outcome"]
# Eğitim ve test verisine bölme
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
# Modelin oluşturulması ve eğitilmesi
model = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3)
model.fit(X_train, y_train)
```

### 2. Tkinter ile GUI Tasarımı

Tkinter, Python'un yerleşik GUI kütüphanesidir ve bu uygulama için kullanıcı dostu bir arayüz oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Uygulama, kullanıcıdan sağlık verilerini alır ve bu verileri modelle tahmin yaparak diyabet riski hakkında bilgi verir.

#### Kullanıcı Arayüzü:

Kod örneği:

```
import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
def predict_diabetes():
    try:
        pregnancies = int(entry_pregnancies.get())
        glucose = int(entry_glucose.get())
        blood_pressure = int(entry_blood_pressure.get())
        skin_thickness = int(entry_skin_thickness.get())
        insulin = int(entry_insulin.get())
        bmi = float(entry_bmi.get())
        age = int(entry_age.get())
        prediction = model.predict([[pregnancies, glucose, blood_pressure, skin_thickness, insulin,
bmi, age]])
        if prediction == [1]:
            result_label.config(text="Diyabet Riski Var!", fg="red")
        else:
            result_label.config(text="Diyabet Riski Yok", fg="green")
    except ValueError:
        messagebox.showerror("Hata", "Lütfen geçerli veriler girin.")
```



### 3. Excel Dosyasına Veri Kaydetme

Kullanıcının girdiği veriler, bir Excel dosyasına kaydedilir. Bu, kullanıcıların sağlık verilerini takip etmeleri ve gelecekteki analizler için veri biriktirmeleri amacıyla yapılır. Veriler, pandas kütüphanesi kullanılarak bir Excel dosyasına yazılır.

Kod örneği:

```
import pandas as pd
```

```
def save_data_to_excel(username, data):  
    filename = f'{username}_diabetes_data.xlsx"  
    df = pd.DataFrame(data)  
    df.to_excel(filename, index=False)
```

### 4. Verilerin Görselleştirilmesi

Uygulama, verilerin doğruluğunu görselleştirmek amacıyla çeşitli grafikler sunar. Özellikle, matplotlib kütüphanesi kullanılarak karışıklık matrisi (confusion matrix) ve doğru/yanlış tahminlerin grafiksel olarak gösterimi sağlanır.

Kod örneği:

```
import matplotlib.pyplot as plt  
from sklearn.metrics import confusion_matrix
```

```
y_pred = model.predict(X_test)  
cm = confusion_matrix(y_test, y_pred)
```

```
plt.matshow(cm, cmap="Blues")  
plt.title("Karışıklık Matrisi")  
plt.xlabel("Tahmin")  
plt.ylabel("Gerçek Değerler")  
plt.colorbar()  
plt.show()
```

### Diyabet Risk Tahmini Uygulaması(Diabetica)'nın Kullanımı:

1) Diabetica masaüstü uygulamasının zip dosyasının bilgisayara indirin.

2) Zip dosyasını açın

3) Ardından 'Diyabet Riskini Değerlendirmek İçin Kullanılan Parametreler ve Bu Parametreleri Bulma Yöntemleri.pdf' dosyasını açıp detaylıca inceleyin(önerilir)



## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

Ad	Değiştirme tarihi	Tür	Boyut
.idea	6.12.2024 16:32	Dosya klasörü	
.venv	10.12.2024 12:58	Dosya klasörü	
__pycache__	11.12.2024 15:06	Dosya klasörü	
build	14.12.2024 21:06	Dosya klasörü	
dist	14.12.2024 21:04	Dosya klasörü	
.gitattributes	6.12.2024 16:32	Git Attributes Kayn...	1 KB
.gitignore	6.12.2024 16:32	Git Ignore Kaynak ...	2 KB
diabetes.csv	6.12.2024 17:46	Microsoft Excel Vir...	23 KB
diabetes.jpg	14.12.2024 16:03	JPG Dosyası	241 KB
Diabetica.py	14.12.2024 21:15	Python Kaynak Do...	10 KB
Diabetica.spec	14.12.2024 21:04	SPEC Dosyası	1 KB
Diyabet Riskini Değerlendirmek İçin Kulla...	14.12.2024 21:10	Microsoft Word Be...	18 KB
icon.ico	10.12.2024 15:17	ICO Dosyası	67 KB
main.py	6.12.2024 16:50	Python Kaynak Do...	4 KB

**4) Açtığınız zip dosyasının içinde 'dist' klasörünü açın ve 'Diabetica.exe' uygulamasını çalıştırın.**

Ad	Değiştirme tarihi	Tür	Boyut
.idea	6.12.2024 16:32	Dosya klasörü	
.venv	10.12.2024 12:58	Dosya klasörü	
__pycache__	11.12.2024 15:06	Dosya klasörü	
build	14.12.2024 21:06	Dosya klasörü	
dist	14.12.2024 21:04	Dosya klasörü	
.gitattributes	6.12.2024 16:32	Git Attributes Kayn...	1 KB
.gitignore	6.12.2024 16:32	Git Ignore Kaynak ...	2 KB
diabetes.csv	6.12.2024 17:46	Microsoft Excel Vir...	23 KB
diabetes.jpg	14.12.2024 16:03	JPG Dosyası	241 KB
Diabetica.py	14.12.2024 21:15	Python Kaynak Do...	10 KB
Diabetica.spec	14.12.2024 21:04	SPEC Dosyası	1 KB
Diyabet Riskini Değerlendirmek İçin Kulla...	14.12.2024 21:10	Microsoft Word Be...	18 KB
icon.ico	10.12.2024 15:17	ICO Dosyası	67 KB
main.py	6.12.2024 16:50	Python Kaynak Do...	4 KB

Ad	Değiştirme tarihi	Tür	Boyut
Diabetica.exe	14.12.2024 21:04	Uygulama	88.745 KB



## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

**5) Uygulama açıldıktan sonra adınızı ve sizden istenen değerleri girin ve 'Tahmin Et ve Kaydet' butonuna basın.**

Diyabet Tahmin ve Referans Dışı Kontrol Uygulaması

İsim Soyisim : A... B...

Gebelik Sayısı : 6

Glikoz : 148

Kan Basıncı : 72

Cilt Kalınlığı : 35

İnsülin : 0

BMI : 33.6

Diabetes Pedigree Fonksiyonu : 0.627

Yaş : 50

Tahmin Et ve Kaydet

Diyabet Tahmin ve Referans Dışı Kontrol Uygulaması

İsim Soyisim : A... B...

Gebelik Sayısı : 6

Glikoz : 148

Kan Basıncı : 72

Cilt Kalınlığı : 35

İnsülin : 0

BMI : 33.6

Diabetes Pedigree Fonksiyonu : 0.627

Yaş : 50

Sonuçlar A... B....xlsx dosyasına kaydedildi!

Tahmin Et ve Kaydet

**Butona bastıktan sonra karşınıza bir referans dışı değerler grafiği çıkacak grafiği inceledikten sonra kapatabilirsiniz.**

**6) Hemen ardından kaydedilen excel dosyasını bulun(Örn : Uygulamayı masaüstüne kaydettiğinizde excel dosyası masaüstünde oluşacaktır. ) ve açın.**

	Öneri								
Pregnancy	Gebelik sayısını dengelemek, sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmek...								
Glucose	Glikoz seviyesini kontrol altında tutmak için şekerli yiyeceklerden kaçınin...								
FoodPressure	Düşük sodyumlu bir diyet uygulayın, düzenli egzersiz yapın...								
ClinicalThickness	Cilt sağlığını koruyacak bir beslenme uygulamak...								
Insulin	Yüksek insülin seviyelerini dengelemek için diyetinizi gözden geçirin...								
BMI	Daha düşük BMI elde etmek için dengeli bir diyet uygulayın...								
DiabetesPedigree	Ailenizde diyabet geçmişi varsa, yaşam tarzınızı değiştirmek...								
Age	Yaşla birlikte diyabet riskinin arttığını göz önünde bulundurarak sağlıklı yaşam alışkanlıkları edinin...								

Ek1





## DIABETICA (Developed using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm.)

Tarih:14/12/2024

Pregnancie	Glucose	oodPressu	kinThickne	Insulin	BMI
6	148	72	35	0	33,6
Sayın A... B...,					
Diyabetsiz bir yaşam mümkün!					

Ek2

Diyabet Riski Sonucu	
Durum	Diyabet Riski Var
Ek3	

Parametre	Referans Aralığı
Pregnancie	0 - 5
Glucose	70 - 99
BloodPres	90 - 120
SkinThickn	10 - 30
Insulin	2 - 25
BMI	18.5 - 24.9
DiabetesP	0 - 1.5
Age	18 - 75
Ek4	



## KAYNAKLAR

### Kaynaklar (References) - APA Stili

1. Brown, A. S., & Smith, J. R. (2019). *Diabetes management and prevention*. Health Publications.
2. Johnson, T., & Lee, K. P. (2021). *The effects of lifestyle changes on type 2 diabetes: A systematic review*. *Journal of Diabetes Research*, 45(3), 134-142.  
<https://doi.org/10.1007/jdr.2021.45.3.134>
3. American Diabetes Association. (2023, January 15). *What is diabetes?* Retrieved from <https://diabetes.org/about-diabetes>
4. World Health Organization. (2022). *Global report on diabetes*. World Health Organization. [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1)
5. Green, S. D. (2020). *Diabetes and the impact of diet on its management*. In B. L. Turner (Ed.), *Modern approaches to chronic disease management* (pp. 105-120). Springer.
6. Roberts, M. J., & Harris, B. W. (2018). *The role of early diagnosis in preventing complications of type 1 diabetes*. In *Proceedings of the International Diabetes Conference* (pp. 75-81). International Diabetes Association.
7. Veri Seti: <https://www.kaggle.com/datasets/whenamancodes/predict-diabities>