

# KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

## PROGRAMLAMA LAB. II - 3. Proje

PROJE TESLİM TARİHİ: 26.05.2025

### DIYABET TAKİP SİSTEMİ

Bu proje, diyabet hastalarının sağlık verilerini etkili bir biçimde izlemek, yorumlamak ve hem hastaya hem de hekime zamanında uyarılar sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Proje kapsamında geliştirilecek sistem, masaüstü uygulamasıyla entegre çalışan, normalleştirilmiş bir veritabanı yapısını temel alır.

#### Amaç:

1. Veri tabanı konusunda bilgi ve beceri kazanılması
2. Veritabanında bütünsel ve ilişkisel öğrenmek
3. Veritabanına erişim ve işlem yapabilme yeteneği kazanmak
4. Veritabanı sorgu temelli kontrol mekanizmaları anlamak

**Programlama Dili:** PostgreSQL, SQL, MySQL, Oracle.

#### Sistemin Genel Yapısı

Sistem, kullanıcıların giriş yapabilmesi için bir ekran sunmaktadır. Bu ekran, kullanıcının T.C. kimlik numarasını kullanıcı adı olarak kullanır. Sistemde iki temel kullanıcı tipi bulunmaktadır:

**Doktor:** Sisteme önceden tanımlanmış kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapar. Doktorlar, hasta tanımlama, hasta verilerini görüntüleme ve öneri girme gibi yetkilere sahiptir.

**Hasta:** Doktor tarafından sisteme tanıtıldıktan sonra, kullanıcı adı ve şifre bilgileri hastanın e-postasına gönderilir. Hasta, bu bilgilerle sisteme giriş yaparak egzersiz, diyet ve semptom takibi yapabilir ve ölçüm verilerini girebilir.

Her iki kullanıcının şifreleri veritabanında şifreli bir şekilde tutulacaktır.

Her iki kullanıcının profil resimleri olacaktır ve veri tabanında tutulacaktır.

Her iki kullanıcının doğum tarihi, cinsiyet ve e-posta bilgileri olacaktır.

#### Doktor Yetkileri

- Kendi hastalarını sisteme ekleyebilir.
- Hastanın kan şekeri seviyelerini, hastalık belirtilerini, egzersiz önerilerini ve beslenme planlarını sisteme kayıt eder.
- Hastaya ait tüm güncel verileri görüp, geçmiş verilere arşiv üzerinden ulaşabilir.
- Hastalarına ait temel özellikleri kontrol eder ve detaylı analiz yapabilir.

## Hasta Yetkileri

- Sisteme giriş yaparak doktorun tanımladığı egzersiz, diyet ve belirti takibini yapar.
- Her gün egzersiz durumu ("yapıldı/yapılmadı") ve diyet durumu ("uygulandı/uygulanmadı") bildiriminde bulunur.
- Günlük kan şekeri ölçümlerini tarih ve saat bilgisiyle sisteme girer.

## Diyet Türleri

- **Az Şekerli Diyet:** Şekerli gıdalar sınırlanır, kompleks karbonhidratlara öncelik verilir. Lifli gıdalar ve düşük glikemik indeksli besinler tercih edilir.
- **Şekersiz Diyet:** Rafine şeker ve şeker katkılı tüm ürünler tamamen dışlanır. Hiperglisemi riski taşıyan bireylerde önerilir.
- **Dengeli Beslenme:** Diyabetli bireylerin yaşam tarzına uygun, dengeli ve sürdürülebilir bir diyet yaklaşımıdır. Tüm besin gruplarından yeterli miktarda alınır; porsiyon kontrolü, mevsimsel taze ürünler ve su tüketimi temel unsurlardır.

## Egzersiz Türleri

- **Yürüyüş:** Hafif tempolu, günlük yapılabilecek bir egzersizdir.
- **Bisiklet:** Alt vücut kaslarını çalıştırır ve dış mekanda veya sabit bisikletle uygulanabilir.
- **Klinik Egzersiz:** Doktor tarafından verilen belirli hareketleri içeren planlı egzersizlerdir. Stresi azaltılması ve hareket kabiliyetinin artırılması amaçlanır.

## Belirtiler

- Poliüri (Sık idrara çıkma)
- Polifaji (Aşırı açlık hissi)
- Polidipsi (Aşırı susama hissi)
- Nöropati (El ve ayaklarda karıncalanma veya uyuşma hissi)
- Kilo kaybı
- Yorgunluk
- Yaraların yavaş iyileşmesi
- Bulanık görme

## Kan Şekeri Seviyeleri

- **Düşük Seviye (Hipoglisemi):** < 70 mg/dL
- **Normal Seviye:** 70 – 99 mg/dL
- **Orta Seviye (Prediyabet):** 100 – 125 mg/dL
- **Yüksek Seviye (Diyabet):** ≥ 126 mg/dL

## Diyet & Egzersiz Öneri Kuralları

Egzersiz ve diyet önerileri, belirtiler ve kan şekeri seviyelerine dayalı olarak kural tabanlı sistemle otomatik olarak doktora öneri sunacak şekilde tasarlanacaktır. Kural bilgileri aşağıda verilmiştir.

Kan Şekeri Seviyesi	Belirtiler	Diyet	Egzersiz
< 70 mg/dL (Hipoglisemi)	Nöropati, Polifaji, Yorgunluk	Dengeli Beslenme	Yok
70–110 mg/dL (Normal - Alt Düzey)	Yorgunluk, Kilo Kaybı	Az Şekerli Diyet	Yürüyüş
	Polifaji, Polidipsi	Dengeli Beslenme	Yürüyüş
110–180 mg/dL (Normal - Üst Düzey / Hafif Yüksek)	Bulanık Görme, Nöropati	Az Şekerli Diyet	Klinik Egzersiz
	Poliüri, Polidipsi	Şekersiz Diyet	Klinik Egzersiz
	Yorgunluk, Nöropati, Bulanık Görme	Az Şekerli Diyet	Yürüyüş
≥ 180 mg/dL (Hiperglisemi)	Yaraların Yavaş İyileşmesi, Polifaji, Polidipsi	Şekersiz Diyet	Klinik Egzersiz
	Yaraların Yavaş İyileşmesi, Kilo Kaybı	Şekersiz Diyet	Yürüyüş

### Günlük Kan Şekeri Ölçüm Saatleri:

- **Sabah Ölçümü (07:00 - 08:00):** Uyanış sonrası kan şekeri ölçümü yapılır.
- **Öğle Ölçümü (12:00 - 13:00):** Öğle yemeğinden önce veya öğle yemeği sonrası kan şekeri ölçümü yapılır.
- **İkinci Ölçümü (15:00 - 16:00):** Ara öğün veya günün sonrasında ölçüm yapılır.
- **Akşam Ölçümü (18:00 - 19:00):** Akşam yemeğinden önce veya akşam yemeği sonrası kan şekeri ölçümü yapılır.
- **Gece Ölçümü (22:00 - 23:00):** Gece yatmadan önce kan şekeri ölçümü yapılır.

### İnsülin Öneri Sistemi (Kan Şekeri ve Ortalama Üzerinden)

Gün boyunca yapılması gereken 5 farklı kan şekeri ölçümü (Sabah, Öğlen, İkinci, Akşam, Gece) baz alınarak, her bir öğün sonrası uygun insülin dozu belirlenir. Ölçüm ve dozaj belirleme yöntemi aşağıdaki şekilde uygulanacaktır:

- **Sabah Ölçümü:** Sadece sabah ölçüm değeri dikkate alınarak değerlendirme yapılır.
- **Öğlen Ölçümü:** Sabah ve öğlen ölçüm değerlerinin ortalaması alınarak değerlendirme yapılır.
- **İkinci Ölçümü:** Sabah, öğlen ve ikinci ölçüm değerlerinin ortalaması alınarak değerlendirme yapılır.
- **Akşam Ölçümü:** Sabah, öğlen, ikinci ve akşam ölçüm değerlerinin ortalaması alınarak değerlendirme yapılır.
- **Gece Ölçümü:** Sabah, öğlen, ikinci, akşam ve gece ölçüm değerlerinin ortalaması alınarak değerlendirme yapılır.

Elde edilen ortalama kan şekeri değerine göre uygulanacak **insülin dozu önerileri** aşağıda belirtilmiştir:

<b>Ortalama Kan Şekeri Değeri</b>	<b>İnsülin Önerisi</b>
< 70 mg/dL (Hipoglisemi)	Yok
70–110 mg/dL (Normal)	Yok
111–150 mg/dL (Orta Yüksek)	1 ml
151–200 mg/dL (Yüksek)	2 ml
> 200 mg/dL (Çok Yüksek)	3 ml

#### **Önemli Not:**

- Eğer herhangi bir ölçüm değeri sisteme girilmezse, eksik olan ölçüm ortalamaya dahil edilmeyecek ve sadece mevcut ölçümler üzerinden ortalama alınacaktır.
- Eksik ölçüm girişlerinde sistem kullanıcıyı "**Ölçüm eksik! Ortalama alınırken bu ölçüm hesaba katılmadı.**" şeklinde uyaracaktır.
- 3 veya daha az ölçüm girilmesi durumunda, sistem ayrıca "**Yetersiz veri! Ortalama hesaplaması güvenilir değildir.**" uyarısı verecektir.
- Eğer kullanıcı bir ölçüm değerini belirtilen saat aralıklarının dışındaki bir zaman diliminde sisteme girerse sistem bu ölçümü kaydedecek ancak ortalamaya dahil etmeyecektir ve kullanıcıya istenilen saat aralığında ölçüm yapması için uyarı verecektir.

#### **Uyarı Sistemi Tasarımı**

Günlük kan şekeri ölçümlerinde kritik seviyelerin aşılması veya ölçüm eksiklikleri durumunda, hastanın sağlık durumu hakkında **otomatik uyarılar** oluşturularak doktora bildirim yapılması sağlanacaktır. Bu sistem, hastalık yönetiminde erken müdahale imkânı sunacaktır. İşleyiş Kuralları:

- **Tüm gün ölçüm yapılmazsa**, gün sonunda sistem otomatik olarak "Ölçüm Eksik Uyarısı" oluşturur ve doktora bildirim gönderir.
- **3'ten az ölçüm girilirse**, gün sonunda "Ölçüm Yetersiz Uyarısı" oluşturulur ve doktora bildirilir.
- **Girilen ölçümlerde** kritik eşikler (<70 mg/dL veya >200 mg/dL) aşılsa, **acil uyarılar** derhal doktora gönderilir.
- **Normal seviye** (70–110 mg/dL) ölçümlerinde herhangi bir uyarı oluşturulmaz.

Durum	Şeker Aralığı	Uyarı Tipi	Doktora Mesaj
Hipoglisemi Riski	< 70 mg/dL	Acil Uyarı	Hastanın kan şekeri seviyesi 70 mg/dL'nin altına düştü. Hipoglisemi riski! Hızlı müdahale gerekebilir.
Normal Seviye	70–110 mg/dL	Uyarı Yok	Kan şekeri seviyesi normal aralıkta. Hiçbir işlem gerekmez.
Orta Yüksek Seviye	111–150 mg/dL	Takip Uyarısı	Hastanın kan şekeri 111-150 mg/dL arasında. Durum izlenmeli.
Yüksek Seviye	151–200 mg/dL	İzleme Uyarısı	Hastanın kan şekeri 151-200 mg/dL arasında. Diyabet kontrolü gereklidir.
Çok Yüksek Seviye (Hiperglisemi)	> 200 mg/dL	Acil Müdahale Uyarısı	Hastanın kan şekeri 200 mg/dL'nin üzerinde. Hiperglisemi durumu. Acil müdahale gerekebilir.
Ölçüm Eksikliği (Hiç Giriş Yok)	Tüm gün ölçüm yapılmamış	Ölçüm Eksik Uyarısı	Hasta gün boyunca kan şekeri ölçümü yapmamıştır. Acil takip önerilir.
Ölçüm Eksikliği (3'ten Az Giriş)	Günlük < 3 ölçüm girilmiş	Ölçüm Yetersiz Uyarısı	Hastanın günlük kan şekeri ölçüm sayısı yetersiz (<3). Durum izlenmelidir.

### Genel Uyarılar:

- Kullanıcı sisteme her bir veri girişi için veri doğrulama ve hata kontrol işlemleri yapılarak istenilen format ve aralıkta veri girişinin yapılması sağlanmalıdır. Girilmesi gereken alanların boş bırakılmaması için sistem kontrolü sağlanmalıdır. Örnek: Kan şekeri bilgisinin girileceği alana “yüz mg/dl” şeklinde string ifade ya da double tipte bir veri girilmesine izin verilmemelidir.
- Tarih ve saat verileri için uygun zaman formatı ve veri türünün kullanılmasına dikkat edilmelidir. Türkiye'deki tarih ve saat formatını destekler nitelikte olmalıdır.  
Tarih Formatı(gün.ay.yıl) → DD.MM.YYYY  
Saat Formatı (24 saatlik sistem) → HH:MM:SS  
Tam Zaman Formatı (timestamp) → DD.MM.YYYY HH:MM:SS Zaman Dilimi (timezone) Europe/Istanbul (UTC+3, yaz/kış saati uygulamasız)
- Projede kullanıcı giriş bilgileri, hasta isimleri, şehir isimleri (örneğin "İstanbul", "İzmir") ve serbest metin alanlarında Türkçe karakterler (ç, ğ, ü, ö, ş, ı) kullanılacaktır. Türkçe karakterli kelimelerin listelendiği durumlarda Türkçe harf sırasına uygun şekilde sıralanmalıdır (örneğin “Z” den sonra “İ” gelmemeli). Bu nedenle veritabanı kurulumunda ve sorgularında doğru Unicode desteği ve Türkçe dil kurallarına uygun collation ayarları yapılmalıdır.

### Veritabanı Yapısı

- Veritabanı şeması, tablolar ve ilişkiler doğru bir şekilde tasarlanmalıdır.
- Normalizasyon işlemleri yapılmalı (Genellikle 3. normal forma kadar).
- Anlamlı tablolama ve doğru veri türü seçimi yapılmalıdır.
- Veritabanı tasarımı esnek ve gelecekteki gereksinimlere uygun olmalıdır.
- Kullanıcıların erişim seviyelerine göre rol tabanlı erişim kontrolü (RBAC) sağlanmalıdır.
- Verilerin güvenliği için şifreleme, hem veri saklama (AES) hem de veri iletimi (SSL/TLS) sağlanmalıdır.

## İsterler:

- **Doktor Ekranı**

- Hastalarının kan değerleri gün ve saat bazlı takibini yapabilecektir.
- Hastalarının egzersiz geçmişi ve diyet geçmişini görebilecek ve yüzde kaç oranında uygulandığını görsel olarak inceleyebilecektir.
- Tüm hastalarına ait bilgileri görebilecek ve kan seviyelerine ve hastalık belirtilerine göre filtreleme işlemi uygulayabilecektir.
- Hastanın zaman bazlı kan şekeri değişimlerinin, diyet türlerine ve egzersizin kan şekeri üzerindeki ilişkisinin grafiksel olarak gösterimi
- Hastaların güne göre uyarılarının görülmesi

- **Hasta Ekranı**

- Günlük Kan şekeri değerleri ve ortalamasının görüntülenmesi
- Egzersiz ve Diyet değerlerinin yüzdesel takibi
- Günlük kan şekeri değerlerinin grafiksel gösterimi
- Uygulanan insülin değerlerin tarih bazlı filtreleneceği

## Proje Teslimi

- Rapor IEEE formatında (önceki yıllarda verilen formatta) 4 sayfa, Er Diyagramı, SQL Şeması, ve yalancı kod içeren, özet, giriş, yöntem, deneysel sonuçlar, sonuç ve kaynakça bölümünden oluşmalıdır. Raporda kullanılan algoritma açıklanmalı ve algoritmanın kaba kodu yazılmalıdır.
- Dersin takibi projenin teslimi dahil edestek.kocaeli.edu.tr sistemi üzerinden yapılacaktır. edestek2.kocaeli.edu.tr sitesinde belirtilen tarihten sonra getirilen projeler kabul edilmeyecektir.
- Proje ile ilgili sorular edestek2.kocaeli.edu.tr sitesindeki forum üzerinden Arş. Gör. Emin ÖLMEZ veya Arş. Gör. Abdurrahman Gün'e sorulabilir.
- Demo sırasında algoritma, geliştirdiğiniz kodun çeşitli kısımlarının ne amaçla yazıldığı ve geliştirme ortamı hakkında sorular sorulabilir.
- Kullandığınız herhangi bir satır kodu açıklamanız istenebilir.

- Veri tabanı sorgulamaları için hazır kütüphaneler ve orm benzeri çözümlerin kullanılması kesinlikle yasaktır.

- Yalnızca masaüstü uygulaması ve Gui için python kullanabilirsiniz.