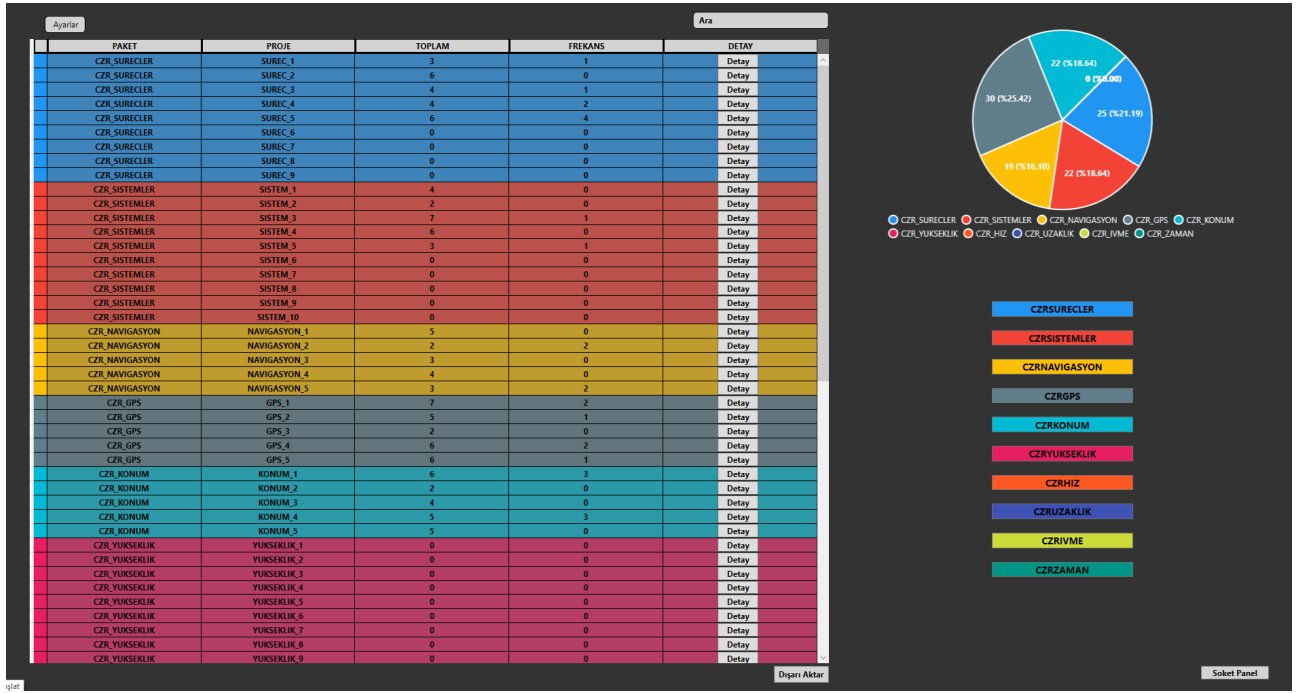


# PAKET ANALİZİ UYGULAMASI



## YAPAY ZEKA YAZILIM GELİŞTİRME / AKILLI SİSTEMLER

Mehmet DAMKACI / 2023 Güz Dönemi Stajyeri  
Uğurcan SORUÇ / Bilgisayar Mühendisi

## Enum Eşleştirmesi

1. Kullanıcının yüklediği enum dosyası text olarak okunur.
2. ProcessEnumCode fonksiyonuna text olarak okunan enum dosyası verilir.
3. CsharpSyntaxTree.ParseText fonksiyonu ile text olarak okunan enum dosyası C# syntax'ına parse edilir.
4. Enum dosyası derlenir ve sonuçlar bir bellek akışına yazılır.
5. Eğer derleme başarılı olmazsa bir MessageBox ile hata kullanıcıya belirtilir.
6. Eğer derleme başarılı ise derlemede oluşan tüm türler bir listeye atılır.
7. Enum türünde olanlar Dictionary<string, Dictionary<int, string>> yapısında tutulur. Bu yapı enumStruct adlı değişkende tutulur. Dictionary yapısının Key'i enum ismini Value kısmı ise enum elemanlarının isimlerini ve nümerik karşılıklarını ifade eder. Bu yapı ana sayfada kullanılır.
8. ProcessEnumCode fonksiyonu Dictionary<string, List<string>> yapısını döndürür. Bu yapı buton ve combo box üretilmesi için kullanılır. Bu yapı enums adlı değişkende tutulur.

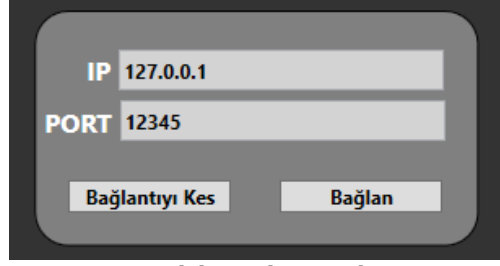


Şekil 1: Enum yapısının sözlükte saklanması

9. enums değişkeninin Key elemanları ile butonlar oluşturulur. Butonların isimleri ve içerikleri Key' eşitlenir.
10. Bu butona tıklandığında tıklanan butonun ismi ile enums Key'i eşleştirilir bu sayede enums'ın Value değerleri olan enum elemanlarına erişilir. Bu değerler ile label ve combo box üretilir. Tıklanan ilk enum paket enum'ı olarak kabul edilir ve bu isim ana sayfada kullanılır.
11. Combo box seçenekleri tıklanan enum hariç tüm elemanlardır. Eşleşen enum combo box seçeneklerinden çıkartılır.
12. Eşleşen enum'lar kaydedildikten sonra yapılan eşleştirmelere göre yeni enum dosyası üretilir. Bu dosyanın ismi Matched\_<seçilen enum dosyasının ismi> şeklindedir. Üretilen enum dosyası \AppData\Roaming\PacketAnalysisApp dizininde tutulur.

## Soket Panel

Bu panelde kullanıcıdan bağlanacağı IP adresi ve port numarası girmesi beklenir. Eğer kullanıcı başarılı bir şekilde girmiş olduğu adrese bağlanırsa ekran büyür ve tablo, grafikler ekrana gelir. Eğer geçersiz bir IP adresi veya port numarası girilmiş ise kullanıcıya kontrol mesajı gönderilir. Bağlan butonuna tıklayarak bağlantı yapılabilir ve bağlantıyı kes butonu ile de bağlantı kesilebilir. Program ilk açıldığında bağlantıyı kes butonu aktif değildir. Sayfanın sağ alt kısmında "Soket Panel" butonuna tıklandığında panel ekrana gelir, eğer panel ekranda ise ekrandan kaybolur. Bağlantıyı kes ve Bağlan butonları başarılı bir şekilde işlevlerini yerine getirdilerse soket panel ekrandan kaybolur. Bu şekilde işlemlerin gerçekleşip gerçekleşmediğini anlayabiliriz.



Şekil 2: Soket panel

## Konfigürasyon

Programın bulunduğu dizinde PacketConfig.json adından bir json dosyası bulunur. Bu dosya içerisinde kullanılacak enum dosyasının yolu ve bu enum dosyasındaki paket enum'ünün ismi bulunur. Kullanıcı tarafından yeni enum dosyası yüklendiğinde bu dosyadaki değerler değişir. Bu sayede program açıldığında en son hangi enum dosyası üzerinden işlem yaptıysak bu enum dosyası ile işlemler devam eder.

## Veri Yapılarının Oluşturulması

Program başlatıldığında ve başarılı bir şekilde istenilen IP adresine bağlanıldığında createDataStruct() fonksiyonu ile aşağıdaki veri yapıları oluşturulur:

1. barCharts = Dictionary<string, CartesianChart>();
2. barColumnSeries = Dictionary<string, ColumnSeries>();
3. buttonsToRemove = buttonPiePanel.Children.OfType<Button>().ToList();
4. barChartsToRemove = buttonPiePanel.Children.OfType<CartesianChart>().ToList();
5. chartList = Dictionary<string[], CartesianChart>();
6. lineSeriesList = Dictionary<string[], LineSeries>();
7. lineValuesList = Dictionary<string[], ChartValues<int>>();
8. chartXLabels = ObservableCollection<string>();
9. chartStatuses = Dictionary<string, string>();
10. paketButtons = Dictionary<string, Button>();
11. totalReceivedPacket = Dictionary<string[], int[]>();

## barCharts:

Bu yapının Key değeri <Paket İsmi\_Proje İsmi> şeklindedir. Paketlerin proje dağılımını gösteren bar grafikleri için oluşturulmuştur.

## barColumnSeries

Bu yapı oluşturulan bar grafiklerin Y ekseninin değerlerini tutan ColumnSeries yapılarını tutar.

## buttonsToRemove

Bu yapı ana sayfanın sağ altında bulunan paket butonlarının hangilerinin panelden kaldırılması gerektiğini tutar.

## barChartsToRemove

Bu yapı ana sayfanın sağ altında bulunan, paket butonlarına tıklandığında açılan bar grafiklerinin hangilerinin panelden kaldırılması gerektiğini tutar.

## chartList

Bu yapı tabloda detay butonuna tıklandığında tablonun detay kısmında açılan kartezyen grafikleri tutar Key değerindeki array'in ilk elemanı paket ismini ikinci elemanı proje ismini tutar.

## lineSeriesList

Bu yapı kartezyen grafiklerinin çizgi değerlerini tutar. Key değerindeki array'in ilk elemanı paket ismini ikinci elemanı proje ismini tutar.

## lineValuesList

Bu yapı kartezyen grafiğin Y eksen değerlerini tutar. Key değerindeki array'in ilk elemanı paket ismini ikinci elemanı proje ismini ifade eder.

## chartXLabels

Bu yapı kartezyen grafiklerinin X eksen değerlerini tutar. Bu değer zamanı ifade eder.

## chartStatuses

Bu yapı detay butonuna tıklandığında açılan grafiklerin durumlarını ifade eder. "DEFAULT", "ZOOM-", "REAL" olmak üzere toplam 3 durum vardır. Key değeri <Paket İsmi\_Proje İsmi> şeklindedir.

## paketButtons

Bu yapı ana sayfanın sağ altında bulunan paket butonlarını tutar.

## totalReceivedPacket

Key değerindeki array'in ilk elemanı paket ismini ikinci elemanı proje ismini ifade eder. Value değerinde integer array'in ilk elemanı bu proje ve paket ismini sahip toplam kaç paket geldiğini ifade eder, ikinci elemanı ise 1 saniyede bu paket ve proje ismine sahip kaç paket geldiğini ifade eder.

createDataStruct() fonksiyonunda bazı veri yapıları oluşturulduktan sonra updateGrid() fonksiyonu çağrılır.

## updateGrid() Fonksiyonu

Bu fonksiyon çağrıldığında gerçekleşen işlemler:

1. **buttonsToRemove** ve **barChartsToRemove** yapılarında tutulan , kaldırılması gereken buton ve grafikler, panelden kaldırılır.
2. Toplam paket sayılarını gösteren pasta dilimi grafiği ayarları yapılır.
3. Tablo sütunları için Binding işlemi yapılır.
4. Saniyede bir frekans değerlerinin güncellenmesi için 1 saniyelik zamanlayıcı oluşturulur ve bir saniyede bir UpdateFrekans fonksiyonu tetiklenir.
5. Bu işlemler sonucunda tablo güncellenir.

## Paketlerin Alınması

Paketleri alınmasını sağlayan fonksiyon `receiveData()` fonksiyonudur. Bu fonksiyon bir thread'te çalışır. Karşı taraftan gelen paketler AES-256 ile şifrelendiği için alınan paket `DecryptAes()` fonksiyonu ile çözülür.

```
string[] paket_proje = new string[] { enumStruct[paketName].Values.ElementAt((int)bytes[paketByte]),  
                                     enumStruct[enumStruct[paketName].Values.ElementAt((int)bytes[paketByte])].Values.ElementAt((int)bytes[projeByte]) };
```

Yukarıda görülen `paket_proje` adındaki array gelen paketin belirlenen byte değerlerine göre paket ve proje adını tutar. Array'in ilk indeksi paket adını, ikinci indeksi ise proje adını ifade eder. `paketByte` değişkeni paketin kaçınıcı byte'ının paket ismine karşılık geldiğini tutar, `projeByte` ise proje isminin paketin kaçınıcı byte'ının proje ismine karşılık geldiğini tutar. `totalReceivedPacket` yapısında `paket_proje` Key'ine karşılık gelen Value değeri güncellenir. Tabloda bu Value değerlerine bağlı olan sütunlar da otomatik olarak güncellenir.

## Kullanılan Kütüphaneler

**NetMQ** : Soket işlemleri için kullanılmıştır.

**LiveCharts** : Grafik işlemleri için kullanılmıştır.

**System.Security** : AES-256 şifre çözmek için kullanılmıştır.

**System.Linq** : Veri yapılarında işlemler için kullanılır.

**System.Collections** : Veri yapılarında işlemler için kullanılır.

**Microsoft.CodeAnalysis** : Enum eşleştirilmesi için derleme işlemleri için kullanılır.

**Newtonsoft.Json** : Json dosyasında yapılan işlemler için kullanılır.

**OfficeOpenXml** : Excel işlemleri için kullanılır.

## ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ

### Tablo Özellikleri

PAKET	PROJE	TOPLAM	FREKANS	DETAY
CZR_SURECLER	SUREC_1	12	3	Detay
CZR_SURECLER	SUREC_2	9	1	Detay
CZR_SURECLER	SUREC_3	12	2	Detay
CZR_SURECLER	SUREC_4	7	1	Detay
CZR_SURECLER	SUREC_5	6	0	Detay
CZR_SISTEMLER	SISTEM_1	12	1	Detay
CZR_SISTEMLER	SISTEM_2	7	0	Detay
CZR_SISTEMLER	SISTEM_3	6	2	Detay
CZR_SISTEMLER	SISTEM_4	10	0	Detay
CZR_SISTEMLER	SISTEM_5	4	0	Detay
CZR_NAVIGASYON	NAVIGASYON_1	7	0	Detay
CZR_NAVIGASYON	NAVIGASYON_2	9	1	Detay
CZR_NAVIGASYON	NAVIGASYON_3	5	2	Detay
CZR_NAVIGASYON	NAVIGASYON_4	6	0	Detay
CZR_NAVIGASYON	NAVIGASYON_5	9	1	Detay
CZR_GPS	GPS_1	9	2	Detay
CZR_GPS	GPS_2	7	0	Detay
CZR_GPS	GPS_3	8	1	Detay
CZR_GPS	GPS_4	10	1	Detay
CZR_GPS	GPS_5	6	1	Detay
CZR_KONUM	KONUM_1	12	2	Detay
CZR_KONUM	KONUM_2	8	3	Detay
CZR_KONUM	KONUM_3	11	1	Detay
CZR_KONUM	KONUM_4	7	0	Detay
CZR_KONUM	KONUM_5	8	0	Detay
CZR_YUKSEKLIK	YUKSEKLIK_1	0	0	Detay
CZR_YUKSEKLIK	YUKSEKLIK_2	0	0	Detay
CZR_YUKSEKLIK	YUKSEKLIK_3	0	0	Detay
CZR_YUKSEKLIK	YUKSEKLIK_4	0	0	Detay
CZR_YUKSEKLIK	YUKSEKLIK_5	0	0	Detay
CZR_HIZ	HIZ_1	0	0	Detay
CZR_HIZ	HIZ_2	0	0	Detay
CZR_HIZ	HIZ_3	0	0	Detay
CZR_HIZ	HIZ_4	0	0	Detay
CZR_HIZ	HIZ_5	0	0	Detay
CZR_UZAKLIK	UZAKLIK_1	0	0	Detay
CZR_UZAKLIK	UZAKLIK_2	0	0	Detay
CZR_UZAKLIK	UZAKLIK_3	0	0	Detay
CZR_UZAKLIK	UZAKLIK_4	0	0	Detay
CZR_UZAKLIK	UZAKLIK_5	0	0	Detay

Şekil 3: Paket Analiz Tablosu

Tablo satır renkleri paket isimlerine göre belirlenmiştir. Aynı paket ismini sahip olan satırlar aynı renktedir. Tabloda toplam 5 sütun bulunur.

Paket Sütunu:

- Bu sütun gelen paketin ismini gösterir.

Proje Sütunu:

- Bu sütun gelen paketin proje ismini gösterir.

Toplam Sütunu:

- Bu sütun belirtilen paket ve proje isminin olduğu toplam kaç paket alındığını gerçek zamanlı olarak gösterir.
- Örneğin tablo incelendiğinde, paket ismi CZR\_SURECLER olan ve proje ismi SUREC\_1 olan paketten toplam 12 tane gelmiştir.

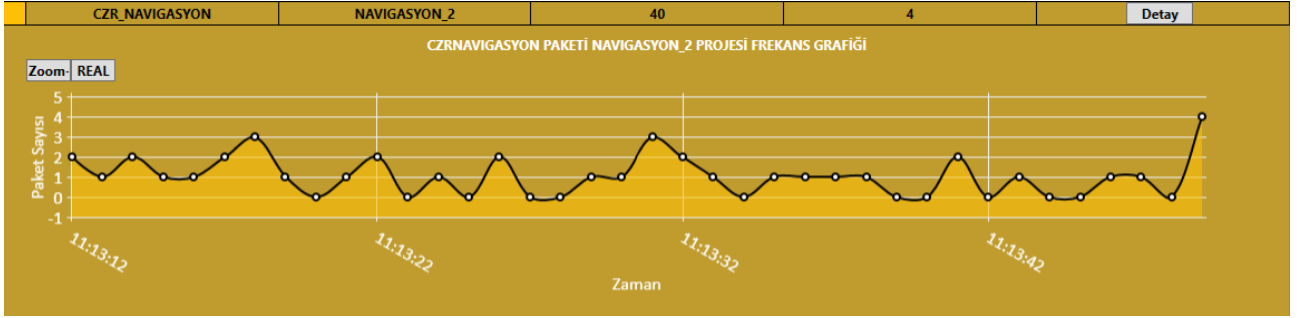
Frekans Sütunu:

- Bu sütun bir saniyede belirtilen paketten kaç tane geldiğini gerçek zamanlı olarak gösterir.

Detay Sütunu:

- Bu sütunda “Detay” isminde bir buton bulunur. Bu butona tıklandığında eğer satırın detay bloğu kapalıysa açılır, açıksa kapanır ve frekans grafiği gösterilir.

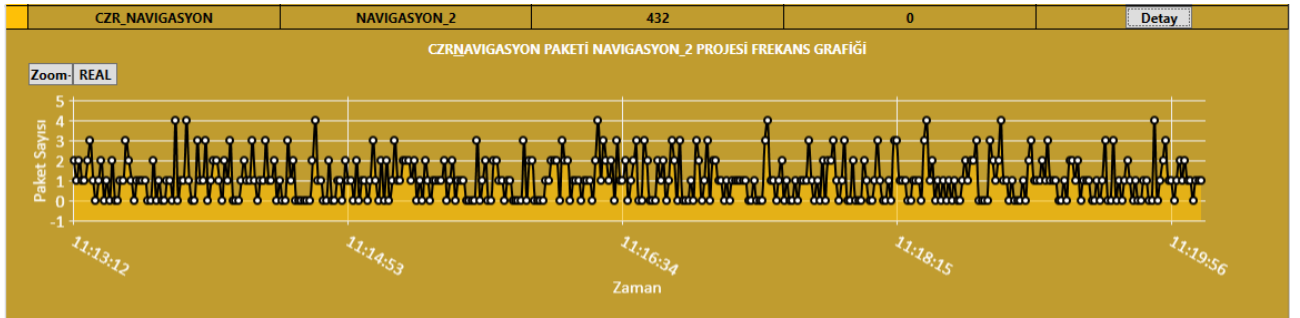
## Frekans Grafiği



Şekil 4: Frekans grafiği

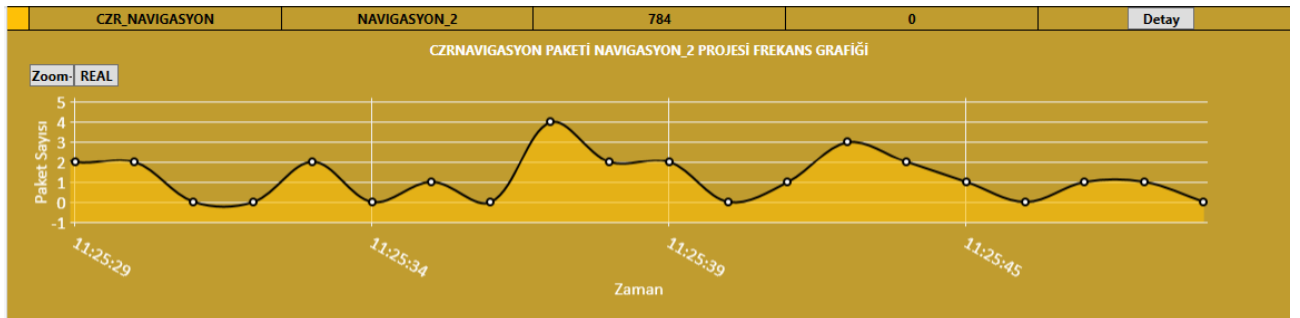
Frekans grafiğinde X eksenini zamanı, Y eksenini ise paket sayısını belirtir. Grafik saniyede bir güncellenir. Geçmiş veriler kaybolmaz. Grafik büyütülüp küçültülebilir. Grafik üzerinde iki adet buton bulunur. Bu butonlar kullanıcının daha iyi gözlem yapılabilmesi için tasarlanmıştır.

Zoom- butonuna tıklandığında, program başlatıldığından itibaren tüm gelen veriler grafikte gösterilir.



Şekil 5: Zoom- butonuna tıklandığında frekans grafiği

REAL butonuna tıklandığında anlık olarak gelen 20 veri grafikte gösterilir.



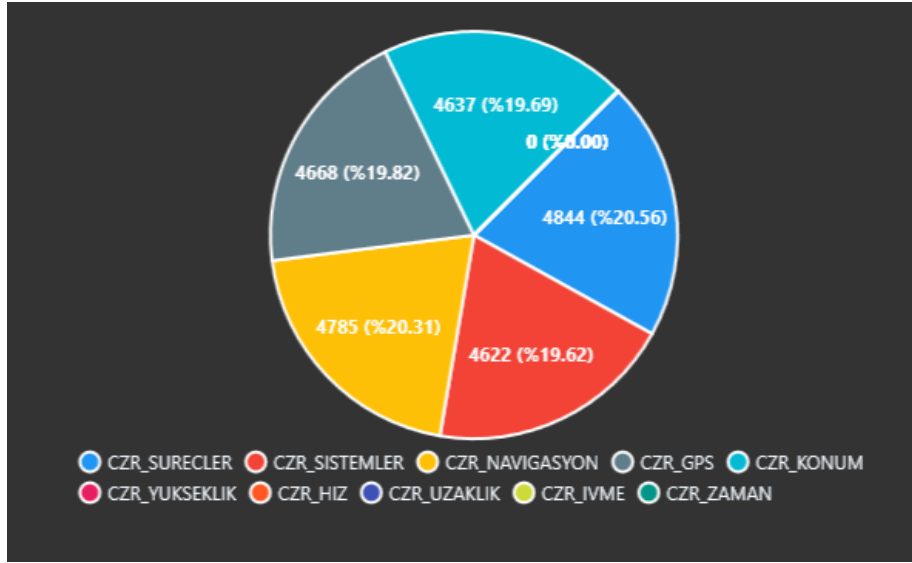
Şekil 6: REAL butonuna tıklandığında frekans grafiği

Dışarı aktar butonuna tıklandığında grafik excel dosyası olarak dışarı aktarılır.1

## Paket Dağılımı Grafiği

Paket dağılımı grafiği bir pasta dilimi grafiğidir. Bu grafik hangi paketten kaç tane geldiğini ve bu paketin toplam gelen paketlerin yüzde kaçını oluşturduğunu gösterir. Grafiğin altında hangi rengin hangi pakete karşılık geldiği gösterilir. Örneğin CZR\_SURECLER paketinden toplam 4844 adet

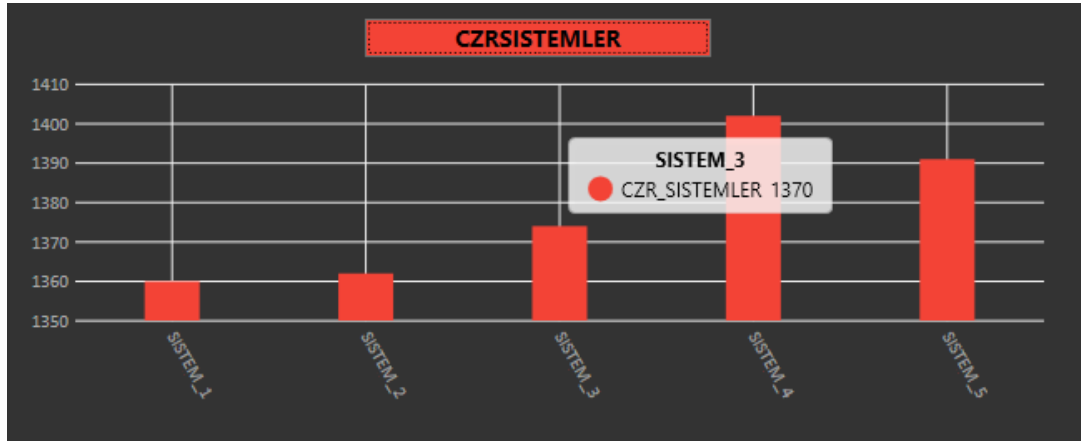
gelmiştir ve bu paket tüm paketlerin %20.56'sını oluşturmaktadır. Dilimlerin üzerine tıklandığında tabloda sadece o pakete ait satırlar görünür ve o pakete ait proje dağılım grafiği açılır.



Şekil 7: Paket dağılım grafiği

### Paket Butonları

Bu butonlar paket dağılım grafiğinin altında bulunur. Bu butonlara tıklandığında tıklanan buton ekranda kalır ve altında bir bar grafiği açılır. Bu grafik bu paket içindeki projelerden ne kadar geldiğini gösterir. Örneğin Şekil 8 incelendiğinde CZR\_SISTEMLER paketinde SISTEM\_3 projesi toplam 1370 adet gelmiş. Grafik gerçek zamanlı olarak güncellenir.

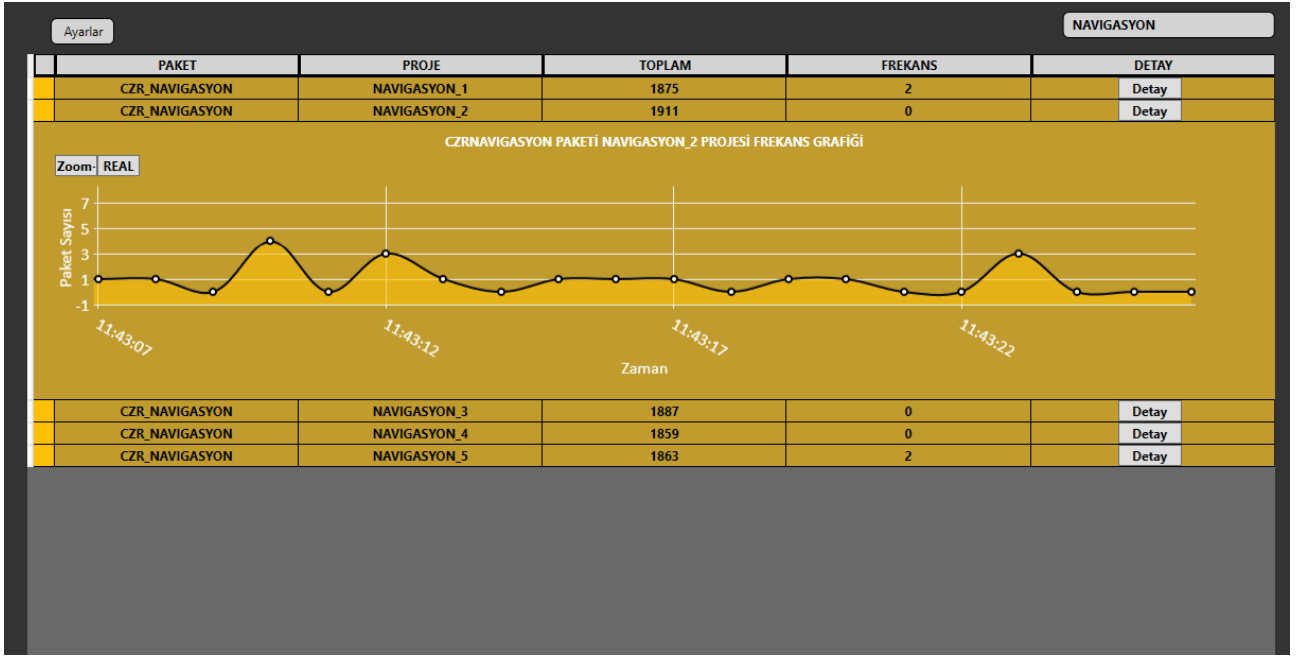


Şekil 8: Pakete göre proje dağılım grafiği

### Arama Kutusu

Bu metin kutusu tablonun sağ üstünde bulunur. İçine yazılan metnin tabloda hangi satırlarda olduğunu kontrol eder ve klavyeden enter tuşuna basıldığında bu satırları gösterir. Bu metin kutusu filtreleme için tasarlanmıştır. Örneğin Şekil 9 incelendiğinde tabloda sadece NAVIGASYON içeren satırların bulunduğunu görüyoruz.





Şekil 9: Arama kutusu örneği

## Ayarlar Sayfası

Ana ekranın sol üst kısmında “Ayarlar” butonu bulunmaktadır. Bu butona tıklandığında Şekil 10’da belirtilen ayarlar penceresi karşımıza çıkar. Bu sayfadan enum eşleştirilmesi yapılır.

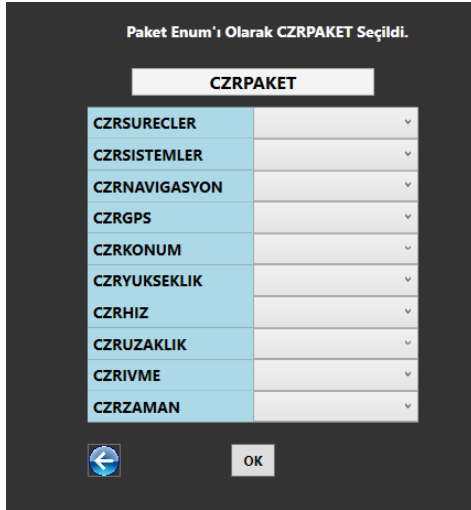
**NOT:** Yeni enum dosyasını yüklemek için soket panelinden bağlantının kesilmesi gerekir.

## Enum Eşleştirme Adımları

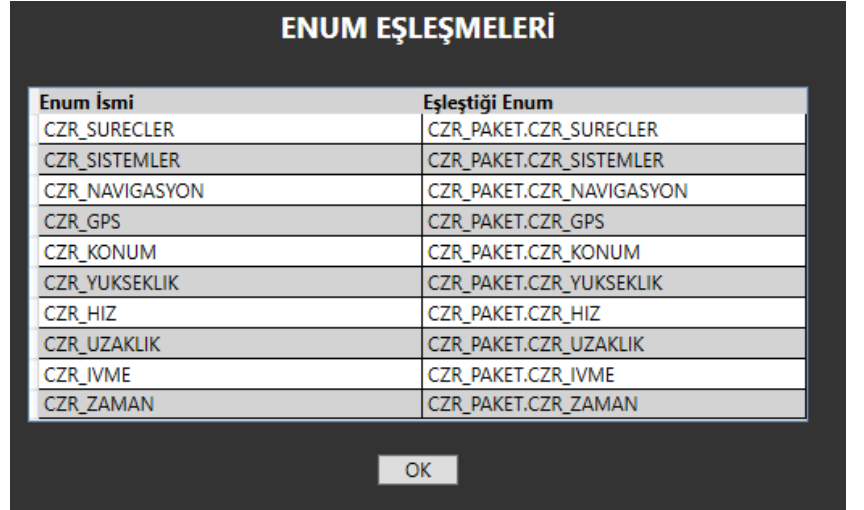
1. İlk olarak “Enum Ekle” butonuna tıklayarak enum dosyası seçilir.
2. “OK” butonuna tıklayarak enum dosyası derlenir. Sayfaya bu enum dosyasındaki enum isimlerinden oluşan butonlar gelir. Bu sayfada paket enum’ını seçmeliyiz.
3. Paket enum’ını seçtikten sonra sayfaya şekil 12’de görüldüğü gibi bu enum’ın elemanları ve isimlerinin karşısında combo box’lar gelir. Combo box’a tıklandığında seçenek olarak, seçilen paket enum’ı dışında tüm isimleri gelir. Bu seçenekler kullanılarak enum eşleştirmeleri yapılır. Eğer paket enum’ı yanlış seçildi ise “Geri” butonuna tıklayarak paket enum’ı seçmeniz gereken sayfaya dönebilirsiniz.
4. Eşleştirmeler yapıldıktan sonra “OK” butonuna tıklanır. Karşımızda seçilen enum isimleri gelir.
5. Kaydet butonuna tıklayarak hangi enum elemanın hangi enum ile eşleştiğini görebiliriz. Şekil 9’da örnek bir eşleştirilme gösterilmiştir.
6. Daha sonra eşleştirme tablosundan kontrolleri sağladıktan sonra “OK” butonuna tıklanır. Eğer eşleştirme hatalı yapıldı ise “Ana Sayfa” butonuna tıklayarak anasayfaya tekrar dönebilirsiniz. Daha sonra ayarlar sayfası kapanır ve ana sayfadaki tablo yapmış olduğumuz eşleştirmelere göre güncellenir.
7. Tüm grafikler sıfırlanır ve artık analizler yapılan enum eşleşmesine göre yapılır.



Şekil 10: Ayarlar sayfası



Şekil 12: Paket enum'ı için eşleştirme sayfası



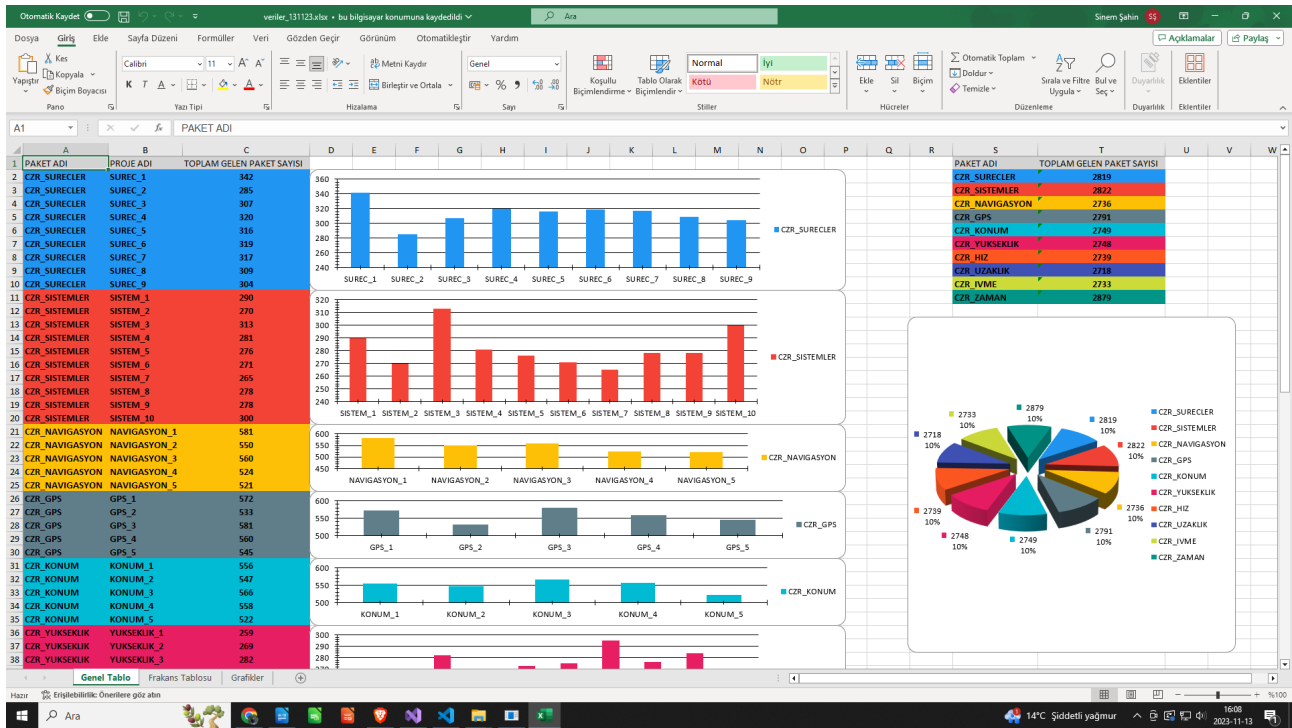
Şekil 11: Yapılan enum eşleştirmesinin tablosu

## Dışarı Aktar Butonu

Bu butona tıklandığında tablo Excele aktarılır. Farklı bir çalışma sayfalarında frekans bilgileri ve frekans grafikleri bulunur. Dışarı Aktar butonuna tıkladığınızda excel dosyasını nereye kaydetmek istediğinizi belirleyeceğiniz bir sayfa açılır. Burada kaydet işlemlerini gerçekleştirdikten sonra pencerenin sağ altındaki Dışarı Aktar butonunun yerini bir ilerleme çubuğu (progress bar) alır. Bu çubuktan dosyanın kaydedilme sürecini görebilirsiniz. Kaydetme işlemi tamamlandığında ilerleme çubuğu kaybolur ve yerini “Tablo Dışarı Aktarıldı.” yazısı alır. 1.5 saniye sonra bu yazı da kaybolur ve tekrar Dışarı Aktar butonu yerine gelir.

## Genel Tablo Sayfası

Bu sayfada tablonu “PAKET”, “PROJE”, “TOPLAM” sütunları bulunur ve paketler renklerine göre ayrılır. Tablonun solunda, tabloya bitişik olarak, paketlere ait proje dağılım grafikleri bulunur. Bu grafiklerden hangi projeden ne kadar geldiğini inceleyebiliriz. Sayfanın sağ kısmında hangi paketten toplam ne kadar geldiğini gösteren bir tablo bulunur ve bu tablonun altında paketlerin dağılımını gösteren bir pasta dilimi grafiği bulunur.



Şekil 13: Dışarı aktarılan Excel dosyasında Genel Tablo sayfası

## Frekans Tablosu Sayfası

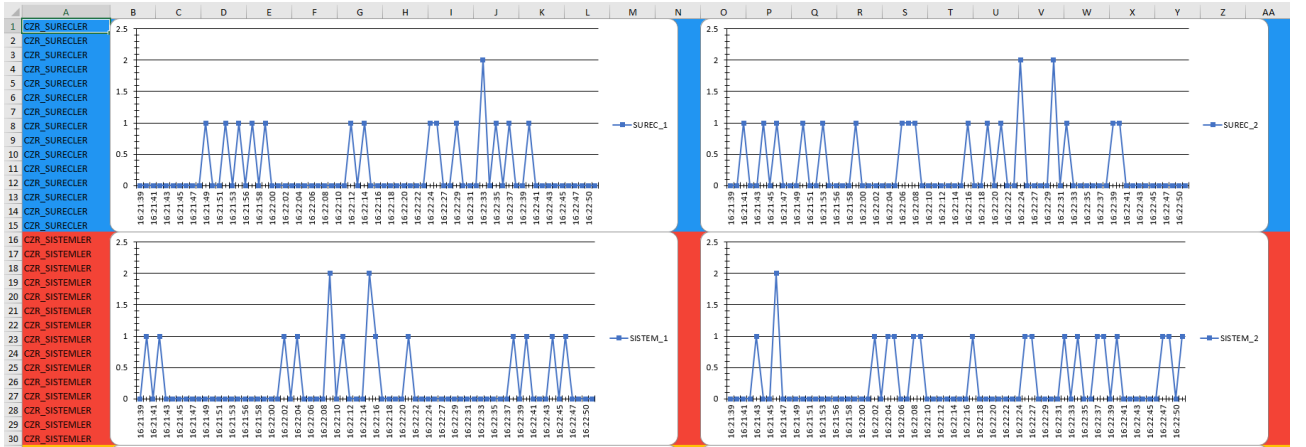
Bu sayfada frekans bilgileri bulunur. En satırlar zamanı, sütunlar ise paketleri ifade eder. Eğer paketten herhangi bir zaman diliminde hiç gelmediyse o hücre kırmızıya boyanır. Birden fazla paket geldiyse eğer her sütun kendi arasında yeşil tonlarında derecelendirilir. Örneğin frekansı 0 olan hücre kırmızı renginde, 2 olan açık yeşil, 5 koyu yeşil, 10 daha koyu bir yeşile boyanır. Her paket kendi içerisinde renklere ayrılır. Bu sayede paketleri ayırt etmek kolaylaşır.

CZR_NAVIGASYON_NAVIGASYON_4	CZR_NAVIGASYON_NAVIGASYON_5	CZR_GPS_GPS_1	CZR_GPS_GPS_2	CZR_GPS_GPS_3	CZR_GPS_GPS_4	CZR_GPS_GPS_5	CZR_KONUM_KONUM_1	CZR_KONUM_KONUM_2	CZR_KONUM_KONUM_3
0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	0	3	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	2	1	0	1	1
0	0	1	2	2	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	2	1
0	1	2	1	0	0	1	2	0	1
2	0	0	0	0	2	1	2	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	2	1	1	1	0
0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	0	2	1	1
0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	2	0	0	0	0	2	1
0	0	0	0	0	1	0	0	3	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	2	1
1	1	1	1	0	1	2	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	2	1	2
2	1	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	0	2
0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	3	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	3	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0

Şekil 14: Dışarı aktarılan Excel dosyasında Frekans Tablosu sayfası

## Grafikler Sayfası

Bu sayfada her pakete ait frekans grafikleri bulunur. Her satırda farklı paketlere ait grafikler bulunur. Sayfanın en sağındaki sütunda paket isimleri yazar ve yanlarında grafikler bulunur.



Şekil 15: Dışarı aktarılan Excel dosyasında Grafikler sayfası