# Windows Kayıt Defteri (Registry) Analiz Yazılımı

Elektronik Delil Toplanması ve Analizi Dersi

Ömer Eldehil

21.10.2025

# 1. Giriş

## 1.1. Projenin Amacı:

- 2.1. Projenin Amacı:Bu projenin temel amacı, Windows Kayıt Defteri (Registry) hive dosyalarından (SYSTEM, SOFTWARE, NTUSER.DAT) ve Windows Güvenlik Olay Günlüklerinden (Security.evtx) belirli sistem ve kullanıcı aktivite bilgilerini otomatik olarak ayrıştıran (parse eden), analiz eden ve kullanıcı dostu bir arayüzde sunan bir yazılım geliştirmektir.
- Yazılım, özellikle Kayıt Defteri ve ilgili log dosyaları üzerinden kurulan programlar, çalıştırılan uygulamalar (UserAssist), oturum açma/kapatma olayları, takılan USB aygıtları ve geçmiş ağ bağlantıları gibi bilgileri çıkarmayı hedeflemektedir.

## 1.2. Kapsam:

Yazılımın analiz ettiği ana veri kaynakları

- **Windows Kayıt Defteri (Registry) Hive Dosyaları:** ***SYSTEM*** Hive'ından USB bilgisi, ***SOFTWARE***'den kurulu programlar ve ağlar, ***NTUSER.DAT***'tan UserAssist
- **Windows Güvenlik Olay Günlükleri (Security.evtx):** , ***Security.evtx***'ten oturum olayları

# 1. Giriş

## 1.3. Kullanılan Teknolojiler:

**Programlama Dili:** Python

**Ana Kütüphaneler:**

- **PyQt5**: Görsel Kullanıcı Arayüzü (GUI) oluşturmak için.
- **pandas**: Verileri işlemek, filtrelemek ve tablo formatında saklamak için.
- **python-evtx**: Windows Olay Günlüğü (.evtx) dosyalarını okumak ve ayrıştırmak için.
- **python-registry**: Windows Kayıt Defteri (Registry Hive) dosyalarını okumak ve ayrıştırmak için.
- **pathlib**: Dosya yollarını yönetmek için.
- **struct, codecs, datetime**: İkili (binary) verileri işlemek, şifre çözmek ve zaman damgalarını yönetmek için.

# 2. Yazılım Mimarisi ve Metodoloji

Bu bölümde, geliştirilen Windows Kayıt Defteri (Registry) Analiz Yazılımı'nın yapısı, kullanılan yöntemler ve veri işleme akışı ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

## 2.1. Genel Yaklaşım

Yazılım, modüler bir yapıda tasarlanmış olup iki ana Python dosyasından oluşmaktadır:

**registry_parser.py (Veri Ayrıştırma Modülü):** Bu modül, analiz edilecek ham verilerin (Kayıt Defteri hive dosyaları ve Olay Günlükleri) okunması, ilgili kayıtların filtrelenmesi, verinin ayrıştırılması (parsing) ve yapılandırılmış bir formatta (pandas DataFrame) sunulması görevlerini üstlenen fonksiyonları içerir. Analiz mantığının çekirdeğini oluşturur.

**main_gui.py (Görsel Arayüz Modülü):** Bu modül, PyQt5 kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiş görsel kullanıcı arayüzünü (GUI) içerir. Kullanıcının analiz edilecek veri dosyalarını içeren bir klasör ("Vaka Klasörü") seçmesini sağlar. Seçilen klasördeki dosyaların yollarını registry_parser.py modülündeki ilgili fonksiyonlara gönderir. Analiz sonuçlarını alır, bellekte saklar (self.data_frames sözlüğü) ve kullanıcının sol paneldeki listeden seçtiği kategoriye göre ilgili veriyi sağ paneldeki tabloda (QTableWidget) görüntüler. Ayrıca işlem durumunu alt durum çubuğunda (QStatusBar) gösterir.

# 2.2. Metodoloji - Kopya Üzerinde Çalışma:

Windows işletim sistemi, çalışması için kritik olan Kayıt Defteri hive dosyalarını (SYSTEM, SOFTWARE, NTUSER.DAT) ve aktif Olay Günlüklerini (Security.evtx) kullanım sırasında kilitler. Bu dosyalara doğrudan erişim genellikle "Erişim Engellendi" hatasıyla sonuçlanır ve canlı sistem üzerinde analiz yapmak, delillerin değişmesine neden olabilir. Bu nedenle, analiz edilecek sistemden bu dosyaların kopyalarının alınması gerekmektedir. Kayıt Defteri dosyaları için Windows'un *reg save HKLM\SYSTEM <hedef_dosya>* gibi komutları kullanılarak güvenli kopyalar oluşturulmuş ve analizler bu kopyalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Security.evtx dosyası ise Dosya Gezgini üzerinden kopyalanmıştır. Yazılım, kullanıcının bu kopyaları içeren bir klasörü seçmesiyle çalışır.
Security.evtx dosyası ise C:\Windows\System32\winevt\Logs yolundan kopyalayıp yapıştırabiliriz.

Normalde bu dosyaların yolları bu şekildedir:
SYSTEM = C:\Windows\System32\config\SYSTEM
SOFTWARE = C:\Windows\System32\config\SOFTWARE
NTUSER.DAT = C:\Users\<KullanıcıAdı>\NTUSER.DAT

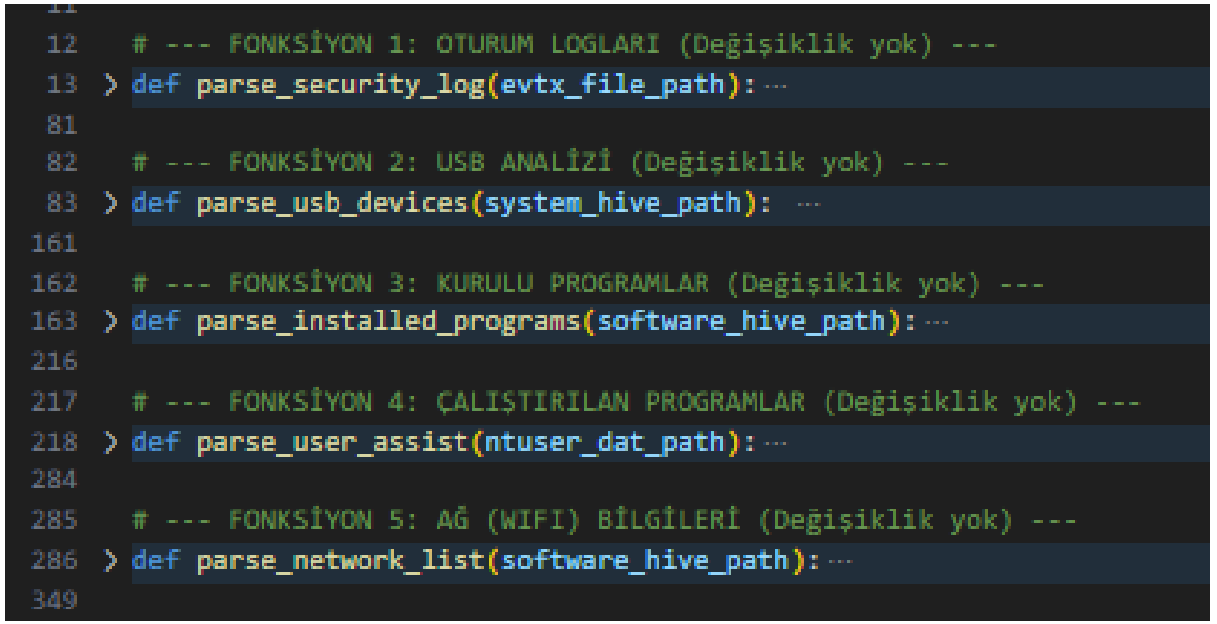
```
C:\Users\HP\Downloads\program setups\cmder
λ reg save HKLM\SYSTEM "C:\Users\HP\Desktop\Denemeler\registry\CASE_FILES\SYSTEM"
The operation completed successfully.

C:\Users\HP\Downloads\program setups\cmder
λ reg save HKLM\SOFTWARE "C:\Users\HP\Desktop\Denemeler\registry\CASE_FILES\SOFTWARE"
The operation completed successfully.

C:\Users\HP\Downloads\program setups\cmder
λ reg save HKCU "C:\Users\HP\Desktop\Denemeler\registry\CASE_FILES\NTUSER.DAT"
The operation completed successfully.

C:\Users\HP\Downloads\program setups\cmder
λ
```

# 2.3. Veri Kaynakları ve Ayrıştırma Yöntemleri:

Yazılım, aşağıdaki veri kaynaklarından belirtilen bilgileri çıkarmak üzere tasarlanmıştır:

## A. Oturum Logları Analizi (Security.evtx):

- **Kaynak:** Windows Güvenlik Olay Günlüğü dosyası (Security.evtx).
- **Hedef Olaylar:** Başarılı oturum açma (4624), Başarısız oturum denemesi (4625), Oturum kapatma (4634, 4647).
- **Yöntem:**
  python-evtx kütüphanesi kullanılarak .evtx dosyası açılır ve log.records() ile her bir olay kaydına erişilir. Her kaydın XML verisi (record.xml()) alınır ve Python'un standart xml.etree.ElementTree kütüphanesi ile ayrıştırılır (ET.fromstring). XML içindeki ./e:System/e:EventID yolu (belirtilen namespace ns ile) kullanılarak olayın kimlik numarası (EventID) bulunur. EventID, logon_filter listesindeki değerlerden biriyse, olay işlenir.
  Olayın zaman damgası (record.timestamp()) alınır
  . .//e:EventData yoluyla olay verileri bulunur ve içindeki <e:Data Name="...">...</e:Data> etiketleri taranarak TargetUserName, SubjectUserName, LogonType, IpAddress gibi alanlar bir sözlüğe (data_fields) çıkarılır. EventID ve LogonType değerleri, kod içinde tanımlanmış event_id_descriptions ve logon_type_descriptions sözlükleri kullanılarak okunabilir metinlere çevrilir. Sonuçlar, "Timestamp", "Olay", "Kullanıcı Adı", "Oturum Türü", "Kaynak IP" sütunlarını içeren bir pandas DataFrame olarak döndürülür (parse_security_log fonksiyonu).



Windows Forensic Artifact Analyzer

Dosya

- Oturum Logları
- USB Depolama Aygıtları
- Tüm USB Aygıtları
- Kurulu Programlar
- Çalıştırılan Programlar (UserAssist)
- Ağ Geçmişi

| | Timestamp | Olay | Kullanıcı Adı | Oturum Türü | Kaynak IP |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2025-10-08 13:15:43 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 2 | 2025-10-08 13:15:43 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 3 | 2025-10-08 13:15:49 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 4 | 2025-10-08 13:17:00 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 5 | 2025-10-08 13:17:53 | (4647) Oturum Kullanıcı Tarafından Kapatıldı | HP | N/A | N/A |
| 6 | 2025-10-08 13:46:36 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 7 | 2025-10-08 14:02:25 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 8 | 2025-10-08 14:03:14 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (0) Sistem | - |
| 9 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | UMFD-0 | (2) İnteraktif | - |
| 10 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 11 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | Local Service | (5) Hizmet | - |
| 12 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | NETWORK SERVICE | (5) Hizmet | - |
| 13 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |

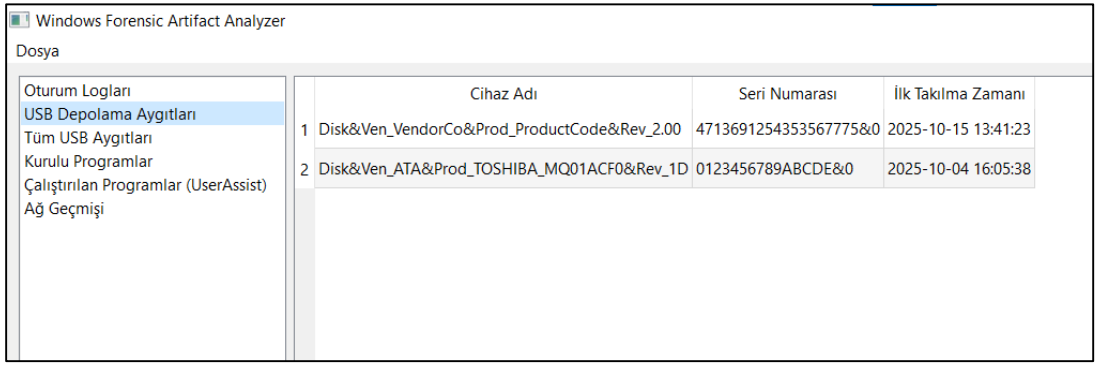
## B. USB Cihaz Analizi (SYSTEM Hive):

- **Kaynak:** Windows Kayıt Defteri SYSTEM hive dosyası.
- **Hedef Bilgiler:**
  - USB Depolama Aygıtları: Cihaz Adı (Marka/Model), Seri Numarası, İlk Takılma Zamanı.
  - Tüm USB Aygıtları: VID/PID (Üretici/Ürün Kimliği), Instance ID (Örnek Kimliği)/Seri No, Aygıt Açıklaması, Kolay Ad, Konum Bilgisi, Son Güncelleme Zamanı.
- **Yöntem**:
  python-registry kütüphanesi kullanılarak SYSTEM hive dosyası açılır (Registry.Registry).

  1. Depolama Aygıtları: ControlSet001\Enum\USBSTOR anahtarı açılır (reg.open). Bu anahtarın altındaki her bir alt anahtar (cihaz tipi, örn: Disk&Ven_...) taranır. Onun altındaki alt anahtarlar (seri numarası/instance id) taranır. Seri numarası anahtarının adı (serial_key.name()) Seri Numarası olarak, anahtarın zaman damgası (serial_key.timestamp()) ise İlk Takılma Zamanı olarak alınır.

  2. Tüm Aygıtlar:ControlSet001\Enum\USB anahtarı açılır. Bu anahtarın altındaki her bir VID/PID anahtarı (vid_pid_key) taranır. Onun altındaki her bir instance anahtarı (instance_key) taranır. Instance anahtarının adı (instance_key.name()) Instance ID/Seri No olarak, zaman damgası (instance_key.timestamp()) ise Son Güncelleme Zamanı olarak alınır. Ayrıca instance_key içerisinden DeviceDesc, FriendlyName ve LocationInformation değerleri (instance_key.value(...)) okunmaya çalışılır (bulunamazsa "N/A" atanır).

  İki analiz sonucunda elde edilen veriler, iki ayrı pandas DataFrame (df_storage, df_all_usb) olarak parse_usb_devices fonksiyonu tarafından döndürülür. Zaman damgaları pd.Timestamp objelerine çevrilir ve tablolar bu zamana göre sıralanır.




Windows Forensic Artifact Analyzer

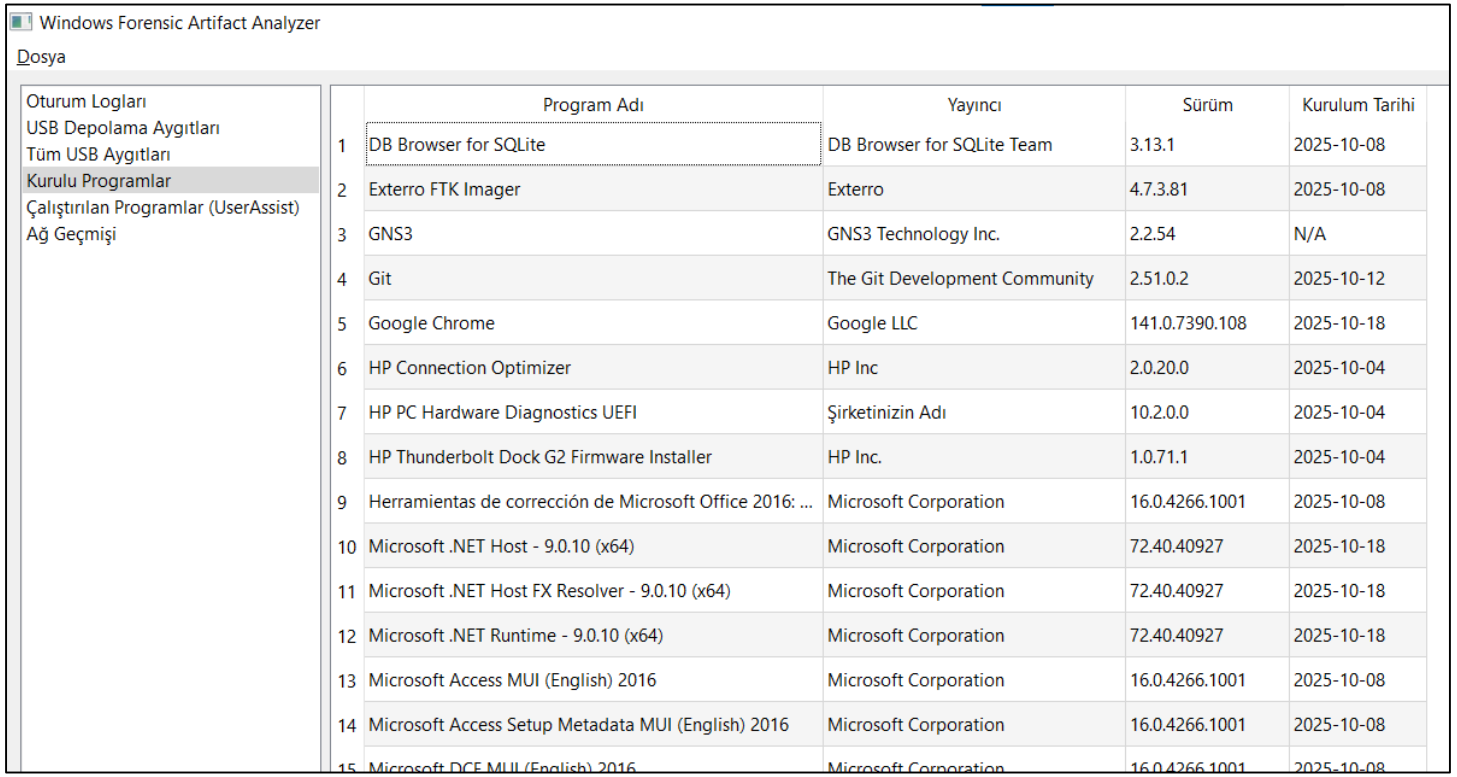
Dosya

- Oturum Logları
- USB Depolama Aygıtları
- Tüm USB Aygıtları
- Kurulu Programlar
- Çalıştırılan Programlar (UserAssist)
- Ağ Geçmişi

| | VID_PID | Instance ID / Seri No | Açıklama | Kolay Ad | Konum | Son Güncelleme |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | VID_8087&PID_0AF1&MI_00 | 7&3733247f&0&0000 | @oem132.inf,%devicename4g%;HP GNSS Sensor | @oem132.inf,... | 0000.0000.0000.001.000.000.000.000.000 | 2025-10-19 15:41:28 |
| 2 | VID_8087&PID_0AF1 | 05022016 | @usb.inf,%usb\composite.devicedesc%;USB Composite Device | N/A | Port_#0001.Hub_#0002 | 2025-10-19 15:41:28 |
| 3 | VID_30FA&PID_0400 | 5&1d3f3aca&0&4 | @input.inf,%hid.devicedesc%;USB Input Device | N/A | Port_#0004.Hub_#0001 | 2025-10-19 15:05:32 |
| 4 | VID_30FA&PID_0400 | 5&1d3f3aca&0&1 | @input.inf,%hid.devicedesc%;USB Input Device | N/A | Port_#0001.Hub_#0001 | 2025-10-19 09:27:42 |
| 5 | VID_8087&PID_0AC9&MI_00 | 7&4fa6012&0&0000 | @netwmbclass.inf,%wmbclass.devicedesc%;Generic Mobile Broadband ... | Intel(R) XMM(TM) 7360 LTE-A | 0000.0000.0000.003.000.000.000.000.000 | 2025-10-17 16:48:25 |
| 6 | VID_8087&PID_0AC9 | 05022016 | @usb.inf,%usb\composite.devicedesc%;USB Composite Device | N/A | Port_#0003.Hub_#0002 | 2025-10-17 16:48:25 |
| 7 | VID_8087&PID_0ACA&MI_04 | 7&1e2cd3d3&0&0004 | @oem133.inf,%devicename%;ModemControl Device | N/A | 0000.0000.0000.002.000.000.000.000.000 | 2025-10-17 16:48:24 |
| 8 | VID_0408&PID_5374&MI_00 | 6&2a13ead0&0&0000 | @oem257.inf,%rtsuvc.devicedesc%;HP Universal Camera Driver | HP HD Camera | 0000.0014.0000.002.000.000.000.000.000 | 2025-10-17 16:48:24 |
| 9 | VID_8087&PID_0026 | 5&1d3f3aca&0&10 | @oem252.inf,%ibt_usb%;Intel(R) Wireless Bluetooth(R) | N/A | Port_#0010.Hub_#0001 | 2025-10-17 16:48:23 |
| 10 | VID_0408&PID_5374 | 200901010001 | @usb.inf,%usb\composite.devicedesc%;USB Composite Device | N/A | Port_#0002.Hub_#0001 | 2025-10-17 16:48:22 |
| 11 | VID_8087&PID_0ACA&MI_02 | 7&1e2cd3d3&0&0002 | @usbser.inf,%usbserial.devicedesc%;USB Seri Cihaz | USB Seri Cihaz (COM3) | 0000.0000.0000.002.000.000.000.000.000 | 2025-10-17 16:48:21 |
| 12 | VID_8087&PID_0ACA&MI_00 | 7&1e2cd3d3&0&0000 | @usbser.inf,%usbserial.devicedesc%;USB Seri Cihaz | USB Seri Cihaz (COM5) | 0000.0000.0000.002.000.000.000.000.000 | 2025-10-17 16:48:21 |
| 13 | VID_8087&PID_0ACA | 05022016 | @usb.inf,%usb\composite.devicedesc%;USB Composite Device | N/A | Port_#0002.Hub_#0002 | 2025-10-17 16:48:20 |
| 14 | ROOT_HUB30 | 7&9e81f02&0&0 | @usbhub3.inf,%usbhub3.roothubdevicedesc%;USB Root Hub (USB 3.0) | N/A | N/A | 2025-10-17 16:48:20 |
| 15 | ROOT_HUB30 | 5&2078b4e3&0&0 | @usbhub3.inf,%usbhub3.roothubdevicedesc%;USB Root Hub (USB 3.0) | N/A | N/A | 2025-10-17 16:48:20 |
| 16 | ROOT_HUB30 | 4&17877d47&0&0 | @usbhub3.inf,%usbhub3.roothubdevicedesc%;USB Root Hub (USB 3.0) | N/A | N/A | 2025-10-17 16:48:20 |
| 17 | VID_346D&PID_5678 | 4713691254353567775 | @usbstor.inf,%genericbulkonly.devicedesc%;USB Mass Storage Device | N/A | Port_#0004.Hub_#0001 | 2025-10-17 10:30:47 |
| 18 | ROOT_HUB30 | 7&3a9bf513&0&0 | @usbhub3.inf,%usbhub3.roothubdevicedesc%;USB Root Hub (USB 3.0) | N/A | N/A | 2025-10-17 06:31:43 |
| 19 | VID_0204&PID_6025 | MSFT30WD-... | @uaspstor.inf,%generic.devicedesc%;USB Attached SCSI (UAS) Mass Stora... | N/A | Port_#0014.Hub_#0001 | 2025-10-06 10:00:09 |
| 20 | VID_2537&PID_1068 | 0123456789ABCDE | @usbstor.inf,%genericbulkonly.devicedesc%;USB Mass Storage Device | N/A | Port_#0013.Hub_#0001 | 2025-10-04 16:16:24 |
| 21 | VID_06CB&PID_00DF | 7ff461c4fd26 | @oem26.inf,%wbdiusbdevicename_fs7605%;Synaptics FS7605 Touch ... | N/A | Port_#0007.Hub_#0001 | 2025-10-04 16:10:42 |
| 22 | VID_06CB&PID_00DF | 13d9fd0c8cb5 | @oem26.inf,%wbdiusbdevicename_fs7605%;Synaptics FS7605 Touch ... | N/A | Port_#0007.Hub_#0001 | 2025-04-05 10:11:00 |
| 23 | VID_8888&PID_7777 | MSFT30222222222222222... | @uaspstor.inf,%generic.devicedesc%;USB Attached SCSI (UAS) Mass Stora... | N/A | Port_#0014.Hub_#0001 | 2025-03-13 14:07:06 |

## C. Kurulu Programlar Analizi (SOFTWARE Hive):

- **Kaynak:** Windows Kayıt Defteri SOFTWARE hive dosyası.
- **Hedef Bilgiler:** Program Adı, Yayıncı, Sürüm, Kurulum Tarihi.
- **Yöntem:**
  python-registry ile SOFTWARE hive dosyası açılır. Hem 64-bit (Microsoft\Windows\CurrentVersion\Uninstall) hem de 32-bit (Wow6432Node\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Uninstall) programların kayıtlarının bulunduğu yollar taranır.
  Her bir Uninstall anahtarı altındaki alt anahtarlar (program GUID'leri veya isimleri) gezilir. Her program anahtarından (prog_key) DisplayName, Publisher, DisplayVersion ve InstallDate değerleri okunur (prog_key.value(...)). DisplayName değeri yoksa veya boşsa, bu kayıt atlanır. InstallDate değeri (genellikle YYYYMMDD formatında bir string)okunur ve Python'un datetime.strptime fonksiyonu ile tarih objesine, ardından strftime('%Y-%m-%d') ile YYYY-MM-DD formatında bir string'e çevrilir. Formatlama başarısız olursa orijinal değer kullanılır. Sonuçlar, ilgili sütunları içeren bir pandas DataFrame olarak parse_installed_programs fonksiyonu tarafından döndürülür ve Program Adı'na göre sıralanır.




| | Program Adı | Yayıncı | Sürüm | Kurulum Tarihi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | DB Browser for SQLite | DB Browser for SQLite Team | 3.13.1 | 2025-10-08 |
| 2 | Exterro FTK Imager | Exterro | 4.7.3.81 | 2025-10-08 |
| 3 | GNS3 | GNS3 Technology Inc. | 2.2.54 | N/A |
| 4 | Git | The Git Development Community | 2.51.0.2 | 2025-10-12 |
| 5 | Google Chrome | Google LLC | 141.0.7390.108 | 2025-10-18 |
| 6 | HP Connection Optimizer | HP Inc | 2.0.20.0 | 2025-10-04 |
| 7 | HP PC Hardware Diagnostics UEFI | Şirketinizin Adı | 10.2.0.0 | 2025-10-04 |
| 8 | HP Thunderbolt Dock G2 Firmware Installer | HP Inc. | 1.0.71.1 | 2025-10-04 |
| 9 | Herramientas de corrección de Microsoft Office 2016: ... | Microsoft Corporation | 16.0.4266.1001 | 2025-10-08 |
| 10 | Microsoft .NET Host - 9.0.10 (x64) | Microsoft Corporation | 72.40.40927 | 2025-10-18 |
| 11 | Microsoft .NET Host FX Resolver - 9.0.10 (x64) | Microsoft Corporation | 72.40.40927 | 2025-10-18 |
| 12 | Microsoft .NET Runtime - 9.0.10 (x64) | Microsoft Corporation | 72.40.40927 | 2025-10-18 |
| 13 | Microsoft Access MUI (English) 2016 | Microsoft Corporation | 16.0.4266.1001 | 2025-10-08 |
| 14 | Microsoft Access Setup Metadata MUI (English) 2016 | Microsoft Corporation | 16.0.4266.1001 | 2025-10-08 |
| 15 | Microsoft DCF MUI (English) 2016 | Microsoft Corporation | 16.0.4266.1001 | 2025-10-08 |

## D. Çalıştırılan Programlar Analizi (NTUSER.DAT Hive):

- **Kaynak:** Kullanıcıya özel NTUSER.DAT hive dosyası.
- **Hedef Bilgiler:** Program Adı, Yayıncı, Sürüm, Kurulum Tarihi.
- **Yöntem:**
  python-registry ile NTUSER.DAT dosyası açılır.
  Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\UserAssist anahtarı açılır. Bu anahtar altındaki her bir {GUID} anahtarı gezilir ve onun altındaki Count alt anahtarı açılır (guid_key.subkey("Count")). Count anahtarının içindeki her bir değer (value) işlenir. Değerin adı (value.name()) alınır, (Default) değilse codecs.decode(..., 'rot_13') ile ROT13 şifresi çözülür. Değerin ikili (binary) verisi (value.value()) alınır. Verinin uzunluğu (data_len) kontrol edilir:

  - Eğer 72 byte veya daha uzunsa (modern format): Çalıştırma Sayısı (Run Count) struct.unpack('<I', binary_data[4:8]) ile 4. ofsetten, Odaklanma Sayısı (Focus Count) struct.unpack('<I', binary_data[8:12]) ile 8. ofsetten, 64-bit Windows FILETIME zaman damgası struct.unpack('<Q', binary_data[60:68]) ile 60. ofsetten okunur.

  - Eğer 16 byte veya daha uzunsa (eski format): Çalıştırma Sayısı 4. ofsetten okunur ve Windows XP/7'deki mantığa göre (sayaç 5'ten başladığı için) run_count = run_count_raw - 5 hesaplaması yapılır. Zaman damgası son 8 bayttan okunur (binary_data[-8:]).

  - Diğer uzunluktaki veriler atlanır.

  Okunan FILETIME zaman damgası (filetime_raw), filetime_to_datetime yardımcı fonksiyonu ile UTC datetime objesine çevrilir (Epoch farkı ve nanosaniye hesaplaması yapılarak). Sonuçlar, ilgili sütunları içeren bir pandas DataFrame olarak parse_user_assist fonksiyonu tarafından döndürülür ve Son Çalıştırma Zamanı'na göre sıralanır.

Windows Forensic Artifact Analyzer

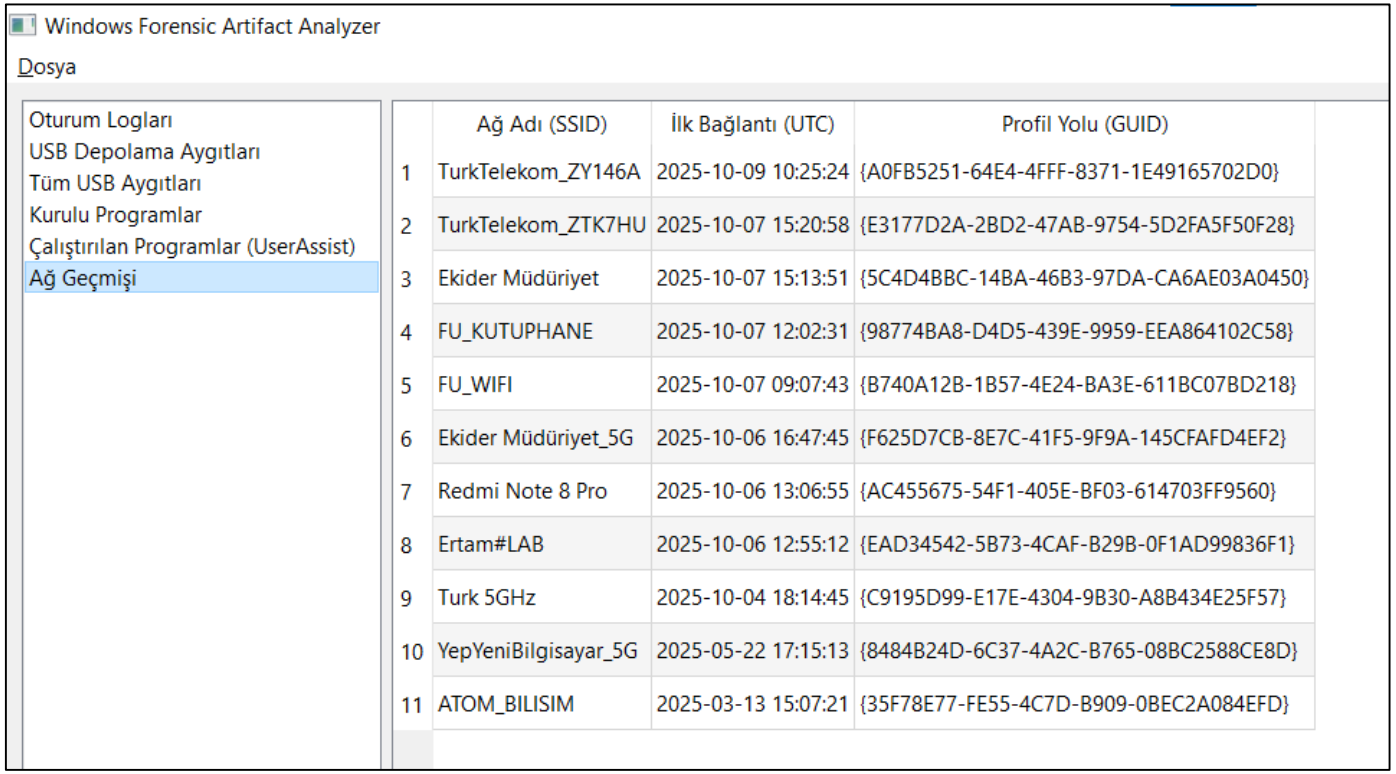
Dosya

- Oturum Logları
- USB Depolama Aygıtları
- Tüm USB Aygıtları
- Kurulu Programlar
- Çalıştırılan Programlar (UserAssist)
- Ağ Geçmişi

| | Program Adı (Deşifre Edilmiş) | Çalıştırma Sayısı | Odaklanma Sayısı | Son Çalıştırma (UTC) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | C:\Users\HP\Downloads\program setups\cmder\Cmder.exe | 5 | 7 | 2025-10-19 17:58:48 |
| 2 | C:\Users\HP\Desktop\Cmder - Kısayol.lnk | 5 | 0 | 2025-10-19 17:58:48 |
| 3 | {1AC14E77-02E7-4E5D-B744-2EB1AE5198B7}\notepad.exe | 1 | 0 | 2025-10-19 16:14:54 |
| 4 | C:\Windows\System32\config\SYSTEM - Shortcut.lnk | 1 | 0 | 2025-10-19 16:14:52 |
| 5 | Microsoft.Windows.Photos_8wekyb3d8bbwe!App | 6 | 0 | 2025-10-19 16:12:49 |
| 6 | {1AC14E77-02E7-4E5D-B744-2EB1AE5198B7}\eventvwr.exe | 1 | 0 | 2025-10-19 10:35:19 |
| 7 | C:\Users\HP\Desktop\Visual Studio Code.lnk | 1 | 0 | 2025-10-19 09:52:49 |
| 8 | Microsoft.VisualStudioCode | 1 | 89 | 2025-10-19 09:52:49 |
| 9 | {1AC14E77-02E7-4E5D-B744-2EB1AE5198B7}\DriverStore\FileRepository\realtekservice.inf_amd64_da83c4764fd71b24\RtkAudUService64.exe | 1 | 0 | 2025-10-19 09:45:51 |
| 10 | Chrome | 7 | 0 | 2025-10-19 07:31:23 |
| 11 | C:\Users\HP\Downloads\program setups\RegistryExplorer\RegistryExplorer.exe | 0 | 18 | 2025-10-18 08:00:09 |
| 12 | {6D809377-6AF0-444B-8957-A3773F02200E}\WinRAR\WinRAR.exe | 0 | 0 | 2025-10-18 07:53:00 |
| 13 | {F38BF404-1D43-42F2-9305-67DE0B28FC23}\regedit.exe | 0 | 0 | 2025-10-18 07:11:44 |
| 14 | {0139D44E-6AFE-49F2-8690-3DAFCAE6FFB8}\Administrative Tools\Registry Editor.lnk | 0 | 0 | 2025-10-18 06:23:33 |
| 15 | {6D809377-6AF0-444B-8957-A3773F02200E}\DB Browser for SQLite\DB Browser for SQLite.exe | 0 | 0 | 2025-10-18 05:43:18 |
| 16 | C:\Users\Public\Desktop\DB Browser (SQLite).lnk | 0 | 0 | 2025-10-18 05:43:18 |
| 17 | Microsoft.Windows.Explorer | 0 | 39 | 2025-10-18 05:42:01 |
| 18 | {9E3995AB-1F9C-4F13-B827-48B24B6C7174}\TaskBar\File Explorer.lnk | 0 | 0 | 2025-10-18 05:42:01 |
| 19 | C:\Users\HP\Desktop\Tor Browser.lnk | 0 | 0 | 2025-10-17 17:28:37 |
| 20 | C:\Users\HP\Desktop\Tor Browser\Browser\firefox.exe | 0 | 0 | 2025-10-17 17:28:37 |
| 21 | C:\Users\Public\Desktop\Oracle VirtualBox.lnk | 0 | 0 | 2025-10-17 17:24:14 |
| 22 | {6D809377-6AF0-444B-8957-A3773F02200E}\Oracle\VirtualBox\VirtualBox.exe | 0 | 0 | 2025-10-17 17:24:14 |
| 23 | {6D809377-6AF0-444B-8957-A3773F02200E}\Wireshark\Wireshark.exe | 0 | 0 | 2025-10-17 17:19:19 |
| 24 | C:\Users\HP\Desktop\Wireshark.lnk | 0 | 0 | 2025-10-17 17:19:19 |

## E. Ağ Geçmişi Analizi (SOFTWARE Hive):

- **Kaynak:** Windows Kayıt Defteri SOFTWARE hive dosyası.
- **Hedef Bilgiler:** Geçmişte bağlanılan ağların adı (SSID), İlk Bağlantı Zamanı.
- **Yöntem:**
  python-registry ile SOFTWARE hive dosyası açılır. Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\NetworkList\Profiles anahtarı açılır. Bu anahtar altındaki her bir {GUID} alt anahtarı (ağ profili) gezilir. Her profilden ProfileName (Ağ Adı) değeri okunur. DateCreated değeri okunur. Bu değerin REG_BINARY tipinde ve 16 byte uzunluğunda olduğu tespit edilmiştir (SYSTEMTIME formatı). Bu 16 byte'lık veri, struct.unpack('<HHHHHHHH', raw_value) ile 8 adet 2 byte'lık unsigned short değerine (yıl, ay, gün, saat, dakika, saniye, milisaniye) ayrıştırılır. Bu değerler kullanılarak systemtime_to_datetime yardımcı fonksiyonu ile UTC datetime objesi oluşturulur. Sonuçlar, "Ağ Adı (SSID)", "İlk Bağlantı (UTC)", "Profil Yolu (GUID)" sütunlarını içeren bir pandas DataFrame olarak parse_network_list fonksiyonu tarafından döndürülür ve İlk Bağlantı Zamanı'na göre sıralanır.




| | Ağ Adı (SSID) | İlk Bağlantı (UTC) | Profil Yolu (GUID) |
|---|---|---|---|
| 1 | TurkTelekom_ZY146A | 2025-10-09 10:25:24 | {A0FB5251-64E4-4FFF-8371-1E49165702D0} |
| 2 | TurkTelekom_ZTK7HU | 2025-10-07 15:20:58 | {E3177D2A-2BD2-47AB-9754-5D2FA5F50F28} |
| 3 | Ekider Müdüriyet | 2025-10-07 15:13:51 | {5C4D4BBC-14BA-46B3-97DA-CA6AE03A0450} |
| 4 | FU_KUTUPHANE | 2025-10-07 12:02:31 | {98774BA8-D4D5-439E-9959-EEA864102C58} |
| 5 | FU_WIFI | 2025-10-07 09:07:43 | {B740A12B-1B57-4E24-BA3E-611BC07BD218} |
| 6 | Ekider Müdüriyet_5G | 2025-10-06 16:47:45 | {F625D7CB-8E7C-41F5-9F9A-145CFAFD4EF2} |
| 7 | Redmi Note 8 Pro | 2025-10-06 13:06:55 | {AC455675-54F1-405E-BF03-614703FF9560} |
| 8 | Ertam#LAB | 2025-10-06 12:55:12 | {EAD34542-5B73-4CAF-B29B-0F1AD99836F1} |
| 9 | Turk 5GHz | 2025-10-04 18:14:45 | {C9195D99-E17E-4304-9B30-A8B434E25F57} |
| 10 | YepYeniBilgisayar_5G | 2025-05-22 17:15:13 | {8484B24D-6C37-4A2C-B765-08BC2588CE8D} |
| 11 | ATOM_BILISIM | 2025-03-13 15:07:21 | {35F78E77-FE55-4C7D-B909-0BEC2A084EFD} |

# 2.4. Görsel Arayüz (GUI) Tasarımı (PyQt5):

Yazılımın kullanıcı arayüzü, PyQt5 kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiştir. Bu kütüphane, platformdan bağımsız, modern ve esnek masaüstü uygulamaları oluşturmak için tercih edilmiştir. Arayüzün ana bileşenleri şunlardır:

- **Ana Pencere (QMainWindow):** Uygulamanın temel çerçevesini oluşturur, başlık çubuğu ve menü çubuğunu içerir.
- **Menü Çubuğu (QMenuBar):** Üst kısımda yer alır. "Dosya" menüsü altında "Vaka Klasörü Yükle..." ve "Çıkış" seçeneklerini sunar.
- **Sol Panel (QListWidget):** Analiz kategorilerini ("Oturum Logları", "USB Depolama Aygıtları" vb.) listeleyen bir pencere öğesidir. Kullanıcı bu listeden bir öğeye tıkladığında, currentItemChanged sinyali tetiklenir ve displayData fonksiyonu çağrılır.
- **Sağ Panel (QTableWidget):** Seçilen kategoriye ait analiz sonuçlarını tablo formatında gösteren ana pencere öğesidir. Satırların dönüşümlü renklendirilmesi (setAlternatingRowColors), hücre içeriğinin düzenlenmesinin engellenmesi (setEditTriggers) ve sütun başlıklarına tıklayarak sıralama yapılabilmesi (setSortingEnabled) gibi özellikler etkinleştirilmiştir.
- **Durum Çubuğu (QStatusBar):** Pencerenin en altında yer alır ve kullanıcıya o an yapılan işlem (dosya yükleme, analiz, veri gösterme) veya programın genel durumu hakkında bilgi verir (showMessage).

Windows Forensic Artifact Analyzer

Dosya

- Oturum Logları
- USB Depolama Aygıtları
- Tüm USB Aygıtları
- Kurulu Programlar
- Çalıştırılan Programlar (UserAssist)
- Ağ Geçmişi

| | Timestamp | Olay | Kullanıcı Adı | Oturum Türü | Kaynak IP |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2025-10-08 13:15:43 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 2 | 2025-10-08 13:15:43 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 3 | 2025-10-08 13:15:49 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 4 | 2025-10-08 13:17:00 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 5 | 2025-10-08 13:17:53 | (4647) Oturum Kullanıcı Tarafından Kapatıldı | HP | N/A | N/A |
| 6 | 2025-10-08 13:46:36 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 7 | 2025-10-08 14:02:25 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 8 | 2025-10-08 14:03:14 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (0) Sistem | - |
| 9 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | UMFD-0 | (2) İnteraktif | - |
| 10 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 11 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | Local Service | (5) Hizmet | - |
| 12 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | NETWORK SERVICE | (5) Hizmet | - |
| 13 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 14 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | UMFD-1 | (2) İnteraktif | - |
| 15 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 16 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 17 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 18 | 2025-10-08 14:03:15 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 19 | 2025-10-08 14:03:16 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 20 | 2025-10-08 14:03:16 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 21 | 2025-10-08 14:03:16 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 22 | 2025-10-08 14:03:16 | (4624) Başarılı Oturum Açma | SYSTEM | (5) Hizmet | - |
| 23 | 2025-10-08 14:03:16 | (4624) Başarılı Oturum Açma | DWM-1 | (2) İnteraktif | - |
| 24 | 2025-10-08 14:03:16 | (4624) Başarılı Oturum Açma | DWM-1 | (2) İnteraktif | - |

'Oturum Logları' verisi yüklendi.

registry_parser.py ● | main_gui.py

registry > registry_parser.py > ...

```python
import Evtx.Evtx as evtx
import pandas as pd
import xml.etree.ElementTree as ET
from pathlib import Path
from Registry import Registry
import struct
import codecs
from datetime import datetime, timedelta, UTC


# --- FONKSİYON 1: OTURUM LOGLARI
def parse_security_log(evtx_file_path):···

# --- FONKSİYON 2: USB ANALİZİ
def parse_usb_devices(system_hive_path):  ···

# --- FONKSİYON 3: KURULU PROGRAMLAR
def parse_installed_programs(software_hive_path):···

# --- FONKSİYON 4: ÇALIŞTIRILAN PROGRAMLAR
def parse_user_assist(ntuser_dat_path):···

# --- FONKSİYON 5: AĞ (WIFI) BİLGİLERİ
def parse_network_list(software_hive_path):···



# --- if __name__ == '__main__':
if __name__ == '__main__':···
```

registry_parser.py | main_gui.py ×

registry > main_gui.py > ...

```python
import sys
import os
from pathlib import Path
import pandas as pd
from PyQt5.QtWidgets import (QApplication, QMainWindow, QAction, QFileDialog,
                             QListWidget, QTableWidget, QTableWidgetItem,
                             QHBoxLayout, QWidget, QVBoxLayout, QAbstractItemView,
                             QStatusBar, QLabel, QMessageBox)
from PyQt5.QtCore import Qt

# Bizim analiz fonksiyonlarımızı içeren dosyayı import et
# (main_gui.py ve registry_parser.py aynı klasörde olmalı)
import registry_parser

class ForensicAnalyzerApp(QMainWindow):
    def __init__(self):···

    def initUI(self):···

    def loadCaseFolder(self):···


    # displayData fonksiyonu aynı kalabilir
    def displayData(self, current_item):···


# --- Uygulamayı Başlat ---
if __name__ == '__main__':
    app = QApplication(sys.argv)
    mainWin = ForensicAnalyzerApp()
    mainWin.show()
    sys.exit(app.exec_())
```

# Kullanıcı Etkileşimi ve Veri Akışı:

1. Kullanıcı programı çalıştırır (python main_gui.py).
2. "Dosya -> Vaka Klasörü Yükle..." menüsünü seçer.
3. QFileDialog.getExistingDirectory ile bir klasör seçer.
4. loadCaseFolder fonksiyonu tetiklenir.
5. Seçilen klasörde gerekli hive/log dosyalarının olup olmadığı kontrol edilir. Eksik varsa uyarı verilir.
6. registry_parser modülündeki ilgili parse_* fonksiyonları sırayla çağrılır. Her fonksiyonun sonucu (bir pandas DataFrame) self.data_frames sözlüğünde ilgili kategori adıyla saklanır. Bu işlemler sırasında durum çubuğu güncellenir.
7. Tüm analizler bittikten sonra, sol listedeki ilk kategori (setCurrentRow(0)) otomatik olarak seçilir.
8. displayData fonksiyonu tetiklenir. Seçilen kategoriye ait DataFrame self.data_frames sözlüğünden alınır.
9. DataFrame boş değilse, QTableWidget'ın satır/sütun sayısı ayarlanır, başlıklar (setHorizontalHeaderLabels) yazılır.
10. DataFrame'deki her bir hücre değeri okunur, pd.Timestamp ise YYYY-MM-DD HH:MM:SS formatına çevrilir, None veya NaT ise boş string'e çevrilir ve QTableWidgetItem olarak tabloya eklenir (setItem).
11. Son olarak, sütun genişlikleri içeriğe göre ayarlanır (resizeColumnsToContents).
12. Kullanıcı sol listeden farklı bir kategoriye tıkladığında 8-11. adımlar o kategori için tekrarlanır.

# TEŞEKKÜRLER