



Rescuvera

Advanced Data Rescue GUI *for linux systems*

Bilgilendirme Metni – Information Text Türkçe – English

Licence: GNU GPLv3
Programming Language: Python
GUI: Qt5
Maintainer: Aydın Serhat KILIÇOĞLU
Github: [www.github.com/shampuan](https://github.com/shampuan)
30.09.2025

Bu program, konsol tabanlı bazı veri kurtarma araçlarını kullanan bir GUI'dir. Hafıza kartlarından, flaşbellekler'den, harici ve dahili manyetik disklerden veri kurtarır. İmaj alma ve imaj üzerinde çalışma operasyonlarını destekler.

Bu program, hiçbir garanti getirmez ve tüm sorumluluklar kullanıcıya aittir.

This program is a GUI that utilizes some console-based data recovery tools. It recovers data from memory cards, flash drives, and external and internal magnetic drives. It supports image creation and image processing.

This program carries no warranty, and all responsibility rests with the user.

=====

RESCUVERA BİLGİLENDİRME METNİ

Eğer bu belgeyi okuyorsanız, yakın zamanda veri kaybetmiş olabilir ve panik içinde olabilirsiniz. Ancak ne olursa olsun bu metni okumanız, yapacağınız işlemlerin sağlıklı yürümesini ve başarılı sonuç elde etmenizi sağlar. Dolayısıyla bu metni lütfen sabırla ve dikkatle okuyun. Korkmayın; verilerinize kimse bir şey yapamaz; sizden başka...

Bu belgede, verilerinizi henüz kaybettiğiniz için başvurmuş olabileceğiniz ihtimalinden dolayı, önce programı kullanarak nasıl veri kurtaracağınızı öğreneceksiniz. Bu, bir hızlandırılmış anlatımdır. Bu hızlı anlatım, Rescuvera'yı kullanmayı bilmeseniz bile, vakit kaybetmeden verilerinizi geri getirmenizi sağlar. Devamındaki detaylı anlatımlar ise, konu hakkında size çok önemli olabilecek şeyler anlatır.

Öncelikli olarak yapmanız ve yapmamanız gereken şeyler:

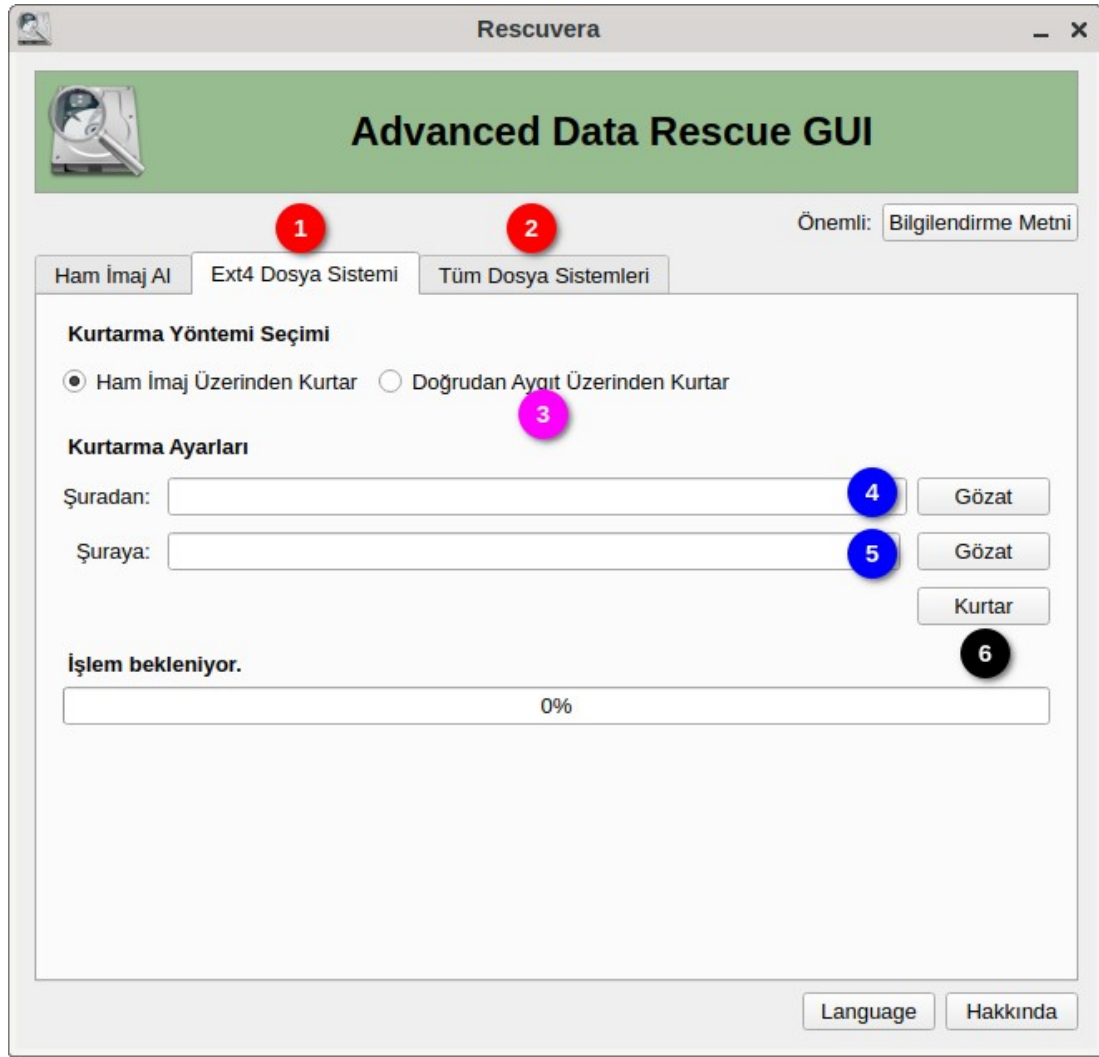
1. Eğer sistem diskinden veri kaybettiyseniz;

- Bilgisayarınızı hemen kapatın. Bu bilgilendirme metnini Rescuvera'yı kurduktan sonra okuyorsanız artık bunu yapamayacaksınız. Ama yine de bunu bilmeniz gerekir.
- O anda bir dosya indiriyorsanız indirmeyi hemen durdurun. Güncelleme almayın, ya da alıyorsanız ve yapabiliyorsanız işlemi durdurun.
- Veri kaybettiğiniz diske veri kurtarma programı kurmayın.
- Veri kaybettiğiniz diskte, bilmediğiniz hiçbir işlem yapmayın.
- Kısaca, bilgisayarı hemen kapatmalısınız.
- Yapabiliyorsanız veri kaybettiğiniz diski bilgisayarınızdan çıkarıp kurtarıcı bir bilgisayara takın.
- Kurtarıcı bilgisayara Rescuvera'yı kurun ve çalıştırın.

2. Eğer veri kaybettiğiniz disk bir sistem diski değilse, dahili veya harici bir arşiv diski ise, Rescuvera'yı sisteminize kurun ve çalıştırın.

Bunlar, verinizi kurtarmak için size daha fazla şans verecektir.

Hızlıca programı tanıyın:

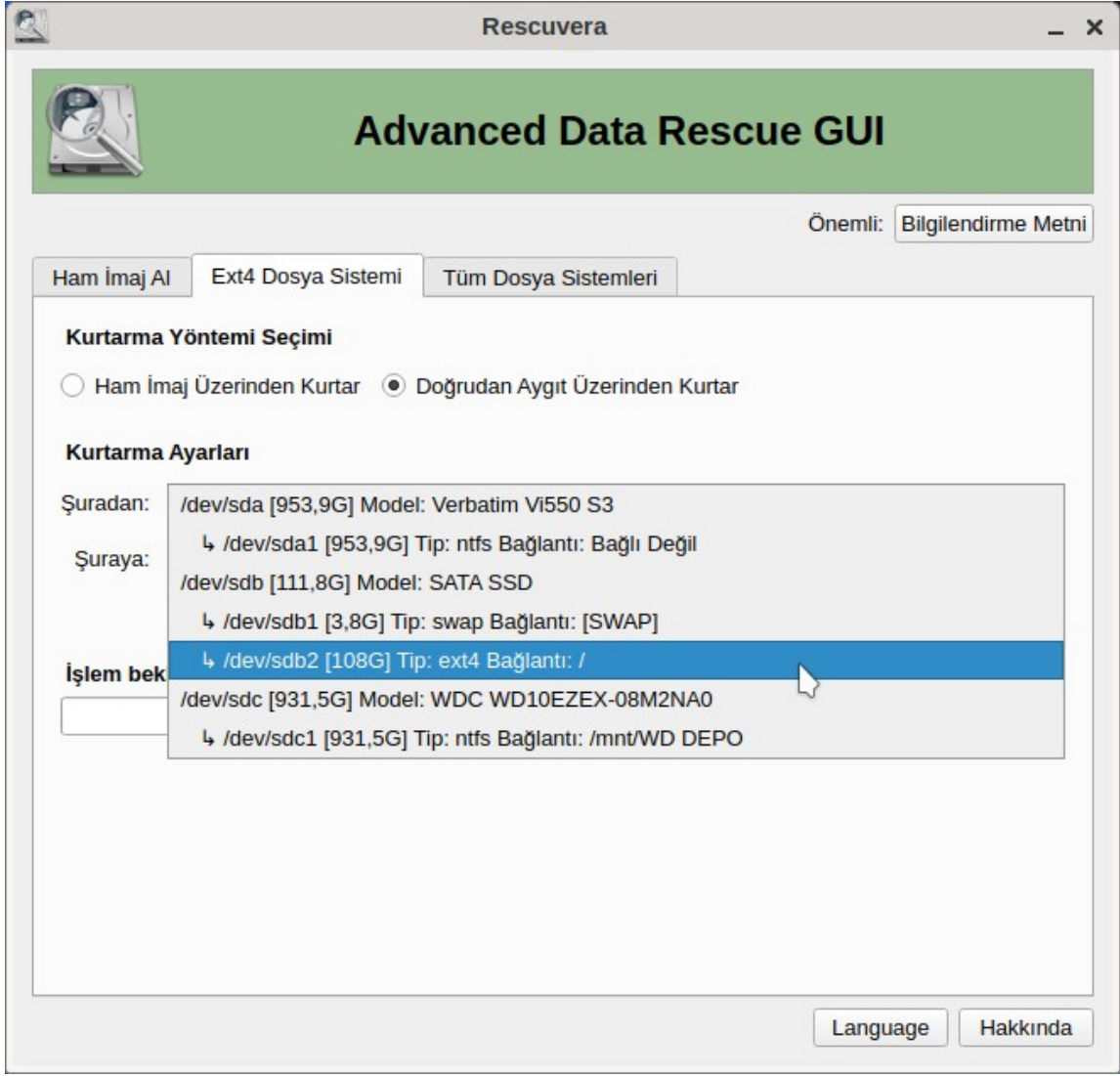


1. Linux sistem diskinizden ya da harici olarak bağladığınız bir Ext4 dosya sisteminden kurtarma yapmak için seçilmelidir.
2. Tüm dosyalama sistemlerinden (*Microsoft'un NTFS, FAT32, FAT ve exFAT'ı ile Apple'ın APFS'si, Oracle'ın BTRFS'si de dahil*) kurtarma yapmak için seçilmelidir.

Bu seçimleri yaparken kararsız kalmayın ve strese kapılmayın. Her ikisi de etkili yöntemlerdir. Ancak “Ext4 Dosya Sistemi” sekmesini seçerseniz, eğer diskteki veriler çok fazla hasar almamışlarsa, dosyaların adlarını da kurtarma şansınız olabilir. Linux sistemlerde dosya kurtarma işleminde dosyaların isimleri genellikle geri getirilemez. Ama bu seçenek, eğer böyle bir şansınız varsa değerlendirmenizi sağlar. Dosya isimlerini de kurtarmak çok önemli değilse, “Tüm Dosya Sistemleri” sekmesine geçmeniz daha iyidir.

3. Daha önce veri kaybı yaşadığınız diskten imaj almadıysanız bu seçeneği seçin. Şu anda sizin durumunuzda bu seçeneği seçmeniz gerekiyor.
4. “Doğrudan Aygıt Üzerinden Kurtar” kutucuğu doluyken, “Şuradan” satırı, disk seçimine uygun özellik kazanır ve buradan, verinizi kaybettiğiniz dosyanızı içeren diski seçmelisiniz.

Burada şunlara dikkat etmelisiniz: Bu seçenekte bir diski değil, diskin alt partiyonunu seçmelisiniz. Rescuvera, ext-4 kurtarması yapacaksa diskin tamamını değil, partiyonu dikkate alır. Tüm diski seçerseniz hata alırsınız. Resme dikkat edin:



Resimde, kullanıcının “SATA SSD” yazan ext4 biriminin içindeki “sdb2” adlı partiyonu seçmek üzere olduğunu görüyorsunuz. Siz de aynı şekilde seçmelisiniz. Sizin partiyonunuz “sdb2” olmayabilir; sisteminizde geçerli adı neyse onu seçin. Anlamanız için daha iyi açıklayalım: Ana diski değil, ext4’lü partiyonu seçin. Çünkü Rescuvera’nın veri kurtarma robotu diski değil, partiyonu tespit edip taramaya çalışacak.

5. Verilerinizi kurtaracağınız yeri buradan seçin.

Burada da bilmeniz gereken çok önemli bir bilgi var: **Asla ama asla aynı diski ya da partiyonu seçmemelisiniz.** Veri kaybı olan diski hedef seçerseniz, kurtarılabilecek verilerinizin üzerine yazarak onları yok edebilirsiniz. Bu nedenle, veri kaybı olmuş diske asla bir şey kaydetmeyin ve kurtarma dizini farklı bir ortam olsun.

6. İşlemi başlatın. Bu butona bastığınızda bazı uyarılar alırsınız ve kullanıcı parolanızı girmeniz gerekecek. Bu, disklerinize yetkili erişim gerektirdiği için şarttır.

Parolanızı girip onaylandığınızda, gösterdiğiniz hedef dizine kurtarma işlemi başlar. İşlem bittiğinde Rescuvera, size haber verir. Ancak bu klasörler yüksek yetki seviyesinde oluşturulduğu için onlara hemen erişemezsiniz ve bu nedenle Rescuvera, bu klasör ve dosyalara erişebilmeniz için sizden bir parola daha ister. Bunu da girdiğinizde artık kurtarılabilecek verilerinize erişebilirsiniz.

Veri kurtarmak için hızlandırılmış anlatım bu kadardı.

Önemli Notlar:

Rescuvera, flaşbellekler, hafıza kartları, harici taşınabilir sabit diskler, dahili sabit diskler gibi ortamlardan veri kurtarmayı destekler. Ancak SSD'lerden veri kurtarmak çok zordur. Bu nedenle eğer bir SSD ortamından veri kurtarmaya çalışıyorsanız maalesef şansınız çok zayıftır. Bunun nedeni, SSD'lerin çalışma prensibidir. SSD'lerde TRIM ve Rear Leveling işlemi, kaybettiğiniz verilerin kurtarılmasını imkansız kılacak iki önemli işlemdir.

TRIM, bir veri silindikten sonra, o verilerin tutulduğu elektronik hücrelerin hemen sıfırlanması olayıdır. Bazı durumlarda bu işlem hemen yapılmayabilir ve az da olsa şansınız artabilir.

Rear Leveling, SSD'nin medyasını yöneten elektronik denetim mekanizmasının, tüm hücrelerin eşit miktarda yıpranması için, hücreler içindeki verileri zaman zaman daha yeni hücrelere taşımasıdır. Bu işlem, tüm hücrelerin eşit miktarda yıpranmasını sağlayarak SSD medyasını daha sağlıklı kullanmayı sağlar. Eğer yanlışlıkla silinen verinizin bulunduğu yere elektronik denetim mekanizması başka bir dosyayı taşırsa, verinizi kurtarmak imkansız hale gelir.

İşte bu nedenlerle Rescuvera'yı bir SSD üzerinden veri kurtarmada kullanmayı planlıyorsanız, en kötü senaryolara hazırlıklı olmak zorundasınız.

Rescuvera, flaşbellekler, hafıza kartları, harici taşınabilir sabit diskler, dahili sabit diskler gibi ortamlardan veri kurtarmayı desteklese de, diğer veri kurtarma programlarında da olduğu gibi, SSD'lerden verilerinizi kurtaramayabilir. Bu, veri kurtarmanın doğasında olan birşeydir.

DAHA DETAYLI BİLGİLER

Veriler Bir Ortama Nasıl Yazılır ve Nasıl Silinir?

Verilerin bir ortama (hafıza birimlerine) kaydedilme tekniği, o ortamın hangi dosya sistemi ile biçimlendirilmiş olduğuna bağlı olarak değişir. Ancak temelde bir'ler ve sıfır'ların yazılması ve okunması açısından aynıdır.

Ortamın başlangıç kısmında MBR(*Master Boot Record-IBM tarafından geliştirildi*) ya da GPT(*Guid Partition Table-Intel tarafından geliştirildi*) adında bir tablo yer alır. MBR, o ortamın temel bilgilerini içeren bir veri gurubudur. Bilgisayarınızın elektronik sistemi (BIOS) MBR'deki "boot" bilgisine bakarak, eğer bir işletim sistemi kuruluysa onu nasıl başlatacağına dair bilgileri oradan okur. Bazen MBR, işletim sistemi bilgisi içermeyebilir, çünkü bu sadece verilerinizi tuttuğunuz bir arşiv diski de olabilir. BIOS, bunun da farkındadır ve bilgisayarınızın güç düğmesine bastığınızda sistemi onunla başlatmayacağını bilir. GPT için de aynı şey geçerlidir; ancak GPT, MBR'a göre daha geliştirilmiş, modern bir disk başlangıç tablosudur.

Bu iki tablo yapısından sonra diskin içeriğindeki partiyon yapıları gelir.

Microsoft'un NTFS biçiminde veriler, diskin üzerine kaydedilirken MFT (Master File Table) adında önemli bir bilgi merkezine işlenir. Bu, bir kitabın içindekiler sayfası gibi çalışır. Diske bir veri kaydettiğinizde, o verinin (dosyanın) adı, oluşturulma tarihi, uzantısı, diskin hangi sektöründe, hangi cluster'larında yer tuttuğu ve milimetrik olarak diskin neresinde olduğuna dair çok geniş bir bilgi yığını, MFT'ye kaydedilir. Bu dosya ileride silindiğinde, MFT içerisindeki o dosyaya ilişkin

kısımda “Burası boş” bilgisi ile güncelleme yapılır. Bu, o dosyayı artık görüntüleyememenize ve çalıştıramamanıza yol açar. Ancak, aslında o dosya gerçekte silinmez. Diskin o koordinatlarındadır ve sadece MFT’den, yani kitabın “içindekiler” sayfasından silinmiştir. Dolayısıyla o dosya, ileride veri kurtarma programları ile kurtarılabilir.

Linux sistemlerdeki EXT4 gibi biçimler ise, MS’in NTFS’inden çok daha farklı ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Aynen NTFS’de olduğu gibi dosyalar bir “içindekiler” sistemiyle kaydedilmektedir; ancak bu yapı teknik olarak çok farklı ve karmaşıktır. Bir dosyayı sildiğinizde dosyanın ismi, silinmeden önce hangi dizin yapısında bulunduğu gibi önemli olabilecek bilgiler kaybolur. Bu nedenle linux sistemlerde veri kurtarmak mümkün olsa da, klasör ağacı yapısı ve dosya isimlerini kurtarmak çok zorlu, bazen imkansız bir işlemdir.

Bu yüzden Rescuvera, veri kurtarma işlemini yaparken, “eğer bir şans varsa dosya ismini de kurtarmak için” geliştirilmiş bir araç olan **ext4magic** aracını motor yazılım olarak kullanır. Ext4magic, dosya adı kurtarmada size şans verse de, garanti getiremez. Yine de şansınızı arttırmak için Rescuvera, ext4magic aracını da içermektedir. Ve bir bilgi daha: ext4magic, halefi **extundelete**’in geliştirilmiş bir çatalıdır.

Dolayısıyla, bir diskten yanlışlıkla bir dosya sildiğinizde, ya da bir dosya diskinizden bilmediğiniz bir nedenle kaybolduğunda, veri kurtarma programları ile onu geri getirmeyi deneyebiliyorsunuz. İşte Rescuvera, linux sistemlerde veri kurtarması yapmak için geliştirilmiş, başka temel yazılımları kullanan kolaylaştırıcı bir GUI’dir.

Programın İşlevleri

Rescuvera, kurtarma öncesinde imaj almayı destekler. Bu işlem, eğer veri kurtarma uygulanacak disk hasarlıysa önemli olabilir. Özellikle veri kurtarma profesyonelleri ve adli bilişimciler, bir diskten veri kurtarmadan evvel bu işleme her zaman başvururlar. Çünkü doğrudan disk üzerinden çalışmaktansa, birebir bir kopyası üzerinden çalışmak her zaman daha iyi bir fikirdir ve olası bir faciada kanıtların (ya da verilerin diyelim) kaybolması riski en aza indirilmiş olunur. Dolayısıyla Rescuvera’da ham imaj alma özelliğinin bulunması son derece önemli ve iyi bir özelliktir.

Rescuvera, bu işlem için **gddrescue** adlı bir ham disk klonlama aracını motor yazılım olarak kullanır. Gddrescue, hasarlı sektörlerle sahip disklerde halefi dd aracından çok daha iyidir. Hasarlı ve zor okunabilen sektörleri o an için geçici olarak atlayıp, daha sonra o sektörlerle geri dönerek tekrar tekrar okuma denemeleri yapabilir. Bu işlem, daha sonra imaj üzerinden veri kurtarması yapma süreci için çok iyi faydalar sağlar. Bir veri kurtarma programı, genellikle bozuk sektörleri zorlamaz. Ancak zorlayarak o verilerin olduğu bir imaj dosyası elde etmek, veri kurtarmada altın kadar kıymetlidir. Gddrescue, bu işlemi diske hasar vermemeye çalışarak yapar ve size bir imaj dosyası vererek bununla çalışmanıza imkan sağlar. Bu yüzden Rescuvera’nın imaj alma özelliğine sahip olması son derece gereklidir.

İmaj alma işlemi, amiyane tabirle diskin hiçbir şeyine karışmadan, başından sonuna kadar okuma yaparak kaydetme işlemidir. Geçmişte silinmiş dosyalar ve klasörler de dahil, diskin o anki halinin bir tür hayaletini elde ederek size verir. Bu, aynı diski bir başka yerde ya da diskte oluşturabilmek ve bir yedek üzerinden çalıştırabilmek anlamına gelir. İmaj alma işlemi;

1. Diskten Diske (doğrudan disk çoğaltma)
2. Diskten İmaja (diskin içeriğinin bir dosya formatı şeklinde yedeklenmesi)
3. İmajdan Diske (önceden alınmış bir imaj dosyasını diske uygulama)

yapılabilir.

İmaj alma ve geri yükleme işlemi sadece veri kurtarmada değil, sistem yedeği alma, arşiv yedeği alma gibi kritik durumlarda da kullanılır. Hiç bilmiyordusanız bunu da bilmeniz sizin için faydalı olur. Örneğin şu an kullandığınız sisteminizi, gelecekte ortaya çıkabilecek sorunlar için yedekleyebilirsiniz.

Tüm Dosya Sistemleri Sekmesi ve Adli Veri Kurtarma

Rescuvera'daki "Tüm Dosya Sistemleri" sekmesi, Ext4 Dosya Sistemi sekmesinden farklı bir metot kullanıyor. Bu metot, adından da anlaşılabilirdiği gibi tüm disk/partisyon türlerinden veri kurtarmasını olanaklı kılar.

Ext4 kurtarma aracı olan ext4magic, "dosya sistemi düzeyinde" operasyon yaparak verilerinizi ext4 partisyonlarından bulmaya çalışır. Yani daha yüzeysel çalışır ve başarı oranı nispeten zayıf olabilir. Yine de, dosya adlarını kurtarmaya çalışması açısından Rescuvera bu özelliği de size sunar.

Ancak Tüm Dosya Sistemleri sekmesindeki veri kurtarma motoru, ext4magic'den farklıdır. Bu araç, **foremost**'tur ve genellikle adli veri kurtarmada kullanılır. Foremost, ext4magic'den farklı olarak hafıza birimine "düşük seviye" erişir ve dosya sistemlerini değil, en temel veriler olan bit'leri okur. "Veri oymacılığı" denilen bu yöntem, daha etkili bir veri kurtarma yöntemidir. Bu operasyonda dosyalama sistemleri değil, dosyalar tespit edilmeye çalışılır. Her dosya, imzasına ve çeşitli meta data bilgilerine bakılarak kurtarılmaya çalışılır. Bu işlem, daha fazla dosya kurtarmaya elverişlidir. Üzerine yazılmış dosyalar dahi kurtarılır (ama onları kullanamazsınız). Bu yönden foremost, çok güçlü bir araçtır.

Adli veri kurtarmada iki temel aşama vardır:

1. Diskin (ya da ortamın) ham imajını al.
2. Ham imaj üzerinden veri kurtarması yap.

Bu iki aşama, adli bilişimcilerin hassasiyetle ve genellikle profesyonel programlar kullanarak yürüttükleri işlemlerdir. Rescuvera, ücretli satılan profesyonel yazılımlar kadar olmasa da, bu iki temel aşama için gerekli operasyonları desteklemektedir:

1. gddrescue ile sağlıklı bir imaj alma,
2. foremost'un data carving operasyonu ile etkili veri kurtarma.

Bu işlemler, adli bilişimcilerin iki temel aşamasını çok iyi simüle ederek etkili bir veri kurtarma süreci altyapısını oluşturur. Bu kadar güçlü olması nedeniyle Rescuvera, sadece bilişim profesyonelleri için değil, normal kullanıcılar için de çok önemli olabilecek bir yazılımdır.

Programın Gereksinimleri

Rescuvera, bir Debian dağıtımı üzerinde, python programlama dili ile geliştirilmiştir ve arayüzü Qt5 tercih edilmiştir. Ayrıca, **gddrescue**, **ext4magic** ve **foremost** adlı açık kaynaklı özgür yazılımlarla çalışır. Bu, programın çok daha az kod sayısına sahip olması ve çok az yer kaplaması anlamına gelir. Hafif ve hızlıdır.

Rescuvera'yı bilgisayarınıza kurmaya başladığınızda, deb arşivi içerisindeki script'ler, programın gereksinimi olan yazılımları ve kütüphaneleri otomatik olarak dağıtımınızın "apt" deposundan indirip kurmaya zorlar. İşlem başarılı olarak tamamlanırsa, program sorunsuzca kullanılabilir.

Eğer bir sorunla karşılaşıyorsanız bu, muhtemelen bir ya da birkaç bağımlılığın kurulmamış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu tür sorunlarla karşılaşmamak için, Rescuvera'yı bilgisayarınıza kurmadan evvel bir internet bağlantınızın olduğundan emin olmalısınız.

Rescuvera, şu bağımlılıkları zorunlu kılar:

- **gddrescue** (gelişmiş özelliklere sahip disk klonlama aracı)
- **ext4magic** (gelişmiş özelliklere sahip ext4 partisyonlarından veri kurtarma aracı)
- **foremost** (gelişmiş özelliklere sahip, veri oymacılığı aracı)

bunlar, Rescuvera'nın en önemli bağımlılıklarıdır çünkü veri kurtarmak için bu programları motor olarak kullanır. Bunların yanında GUI'nin düzgün çalışması için gereksinim duyduğu başka bağımlılıklar da kurulmuş olmalıdır:

- **Python3**: Linux sistem kullandığınız için zaten sisteminizde kurulu gelir. Ancak bu yazıyı gelecekte okuyorsanız, versiyon farkı nedeniyle programı çalıştıramayabilirsiniz.
- **PyQt5**: Qt5 görsel arayüzü'dür ve program penceresinin çalışması için bu eklentiye ihtiyaç vardır.
- **policykit-1**: Yetkili yapılması gereken işlemler içindir ve muhtemelen sisteminizde kurulu olabilir. Bu yüzden bu bağımlılığı kurmaya çalışmanıza gerek yok.

Bağımlılıklar program kurulurken kurulmamışsa, manüel kurma komutları ile onları tekrar kurmaya zorlayabilirsiniz; böylece bir sorun varsa ne olduğunu terminal çıktılarından anlayabilirsiniz.

Şu komutları terminalinize girerek onaylayın (Debian ve türevleri için):

```
sudo apt install gddrescue ext4magic foremost python3-pyqt5
```

Bu komut, bağımlılıkları bilgisayarınıza tek seferde kurmaya çalışır. Komutu verdikten sonra karşılaşılabileceğiniz hata satırlarını inceleyerek, bağımlılıkların neden kurulamadığını (örneğin depoda bulunmaması gibi) öğrenebilir ve alternatif depolardan kurmayı deneyebilirsiniz.

Belge boyunca öğrendiğiniz gibi, Rescuvera'nın en önemli bağımlılıkları konsol tabanlı veri kurtarma programlarıdır ve bunlar mutlaka olmalıdır.

Rescuvera'nın Geleceği

Rescuvera'nın geleceği çok belirsizdir ve şimdilik onun geliştiricisi olarak geleceğe dair bir planım bulunmamaktadır. Ancak bu, onu çöpe attığım ya da öldürdüğüm anlamına gelmez. Herhangi bir zamanda onu tekrar ele almayı düşünebilirim ve bu olduğunda, github depomda ya da her nerede paylaşmışsam oraya bakarak son durumunu öğrenebilirsiniz.

Şunu da bilmelisiniz: Rescuvera'nın bağımlılıklarının gelecekte desteği kesilebilir ve gelecekte kullanılamaz hale gelebilir. Bu durum, onun tekrar değerlendirilmesi ve alternatif bağımlılıklarla yeniden yazılıp paketlenmesini gerektirebilir. Örneğin, bugün Qt5 artık eskiyor ve yerine Qt6 geldi. Ama başka yazılımlarda Qt6 ile çalışırken ciddi sorunlarla karşılaştım. GTK ya da diğer

alternatiflerde de başka zorluklar vardı. Bu yüzden Qt5'i tercih etmek zorunda kaldım. Aynı şekilde, ext4magic'in sourceforge sayfasına gittiğimde, projenin sahibi tarafından öldürüldüğünü gördüm (statü: abandoned yazıyor). Her ne kadar hala linux depolarında bulunsa da, gelecekte ne olacağı belli olmaz.

Rescuvera, yapay zeka desteği ile yazıldı ve arayüz tasarımı dahil tüm süreç, tarafımdan yürütüldü. Programın simgesi, operasyonlar uygulanırken gördüğünüz animasyonlar da tarafımdan yapıldı ve gerçekten zaman alıcıydı. Program yapmak, sadece kod yazmak demek değildir. En ideal olana erişmek için çok fazla çalışıyorsunuz ve her şeyi aynı anda düşünmek zorundasınız. Örneğin programın kullanıcının ihtiyacı olan görsel seçeneklere, düğmelere sahip olmasının yanında, çok fazla karmaşık olmaması ve kolay kullanımlı olmak zorunda olması gibi birçok sorun zihninizi meşgul ediyor. Dolayısıyla tüm bu zorluklar, Rescuvera'nın geleceğinin belirsiz olmasının temel nedenleridir.

Ama bundan endişe etmenize gerek yok. O hala uzun bir süre sizinle olacaktır. Çünkü temel bağımlılıklar yok olsa bile, Rescuvera'yı bir şekilde çalışır halde tutmaya çalışacağım.

Windows Tarafında Durum Nasıl?

Veri kurtarmak, windows sistemlerde linux tabanlı sistemlere göre çok daha iyi ve nitelikli olarak yürütülebiliyor. Bunun nedeni, MS'in NTFS'i bizzat geliştirmiş olması ve onu windows'un çekirdek sürücülerini ve çeşitli uygulama yazılımlarına onu en iyi yönetebilecekleri şekilde uyarlamış olmasıdır.

Windows'lu bir diskten veri kurtarmak, freeware, FOSS ve sahipli-ücretli programlarla son derece kolaydır. Hatta, sahipli-ücretli yazılımlarla kayıp dosyaların klasör ağacı yapısını ve dosya adlarını dahi kolayca geri getirebilirsiniz.

Ancak linux tarafında maalesef şimdilik bu avantajlara sahip değiliz. Bunun en önemli nedeni, daha önce de öğrendiğiniz gibi, ext4 formatının kendine has ve karmaşık kayıt mantığıdır. Linux sistemlerdeki çekirdek sürücüler de, NTFS formatındaki kayıt ortamlarını iyi bir şekilde yönetemezler. Çünkü NTFS kapalı kaynak bir formattır ve onu linux sistemlerde kullanabilmeniz için nedeni, açık kaynak geliştiricilerinin tersine mühendislik çalışmalarıdır. Bu haldeyken bile NTFS disklerini yüzde yüz nitelikte yönetemiyoruz. Bunu sadece windows ve windows'un çekirdek sürücülerini yapabiliyor.

Bütün bunlar, linux tarafında bir NTFS diski bağlıyken veri kaybettiyseniz, veri kurtarması denemesini mümkünse windows tarafında yapmanızın daha iyi olacağı anlamına gelir. Bu, aynı zamanda bir öneridir. Diskiniz ext4 ya da başka bir partiyon formatı (dosya sistemi diyoruz) yerine NTFS ile biçimlendirilmişse, yapılacak en iyi şey, kurtarma operasyonunu windows'lu bir bilgisayarda ve R-Studio, R-Undelete ya da bunlara benzer profesyonel veri kurtarma programlarıyla yürütmenizdir. Bunu yaptığınızda;

- Dosyaları isimleri ve diğer meta verileriyle birlikte kurtarırsınız
- Dosyaları içeren klasörleri ve o klasörlerin ağacını da kurtarırsınız.

Dolayısıyla daha nitelikli bir sonuç elde etmiş olursunuz.

Rescuvera hakkında bilmeniz gereken tüm bilgiler bu kadardı. Bu belge, gelecekte geliştirilebilir ve güncellenebilir. Belgeyi şu anda program içinden çalıştırdığınız için, güncellendiğinde yeni

versiyona erişemeyeceksiniz. Bu nedenle projenin github sayfasını aralıklı olarak ziyaret etmenizi öneriyorum.

RESCUVERA INFORMATION TEXT

If you're reading this document, you may have recently lost data and are panicking. However, regardless, reading this text will ensure the smooth running of your operations and ensure successful results. Therefore, please read this text patiently and carefully. Don't be afraid; no one can do anything to your data except you...

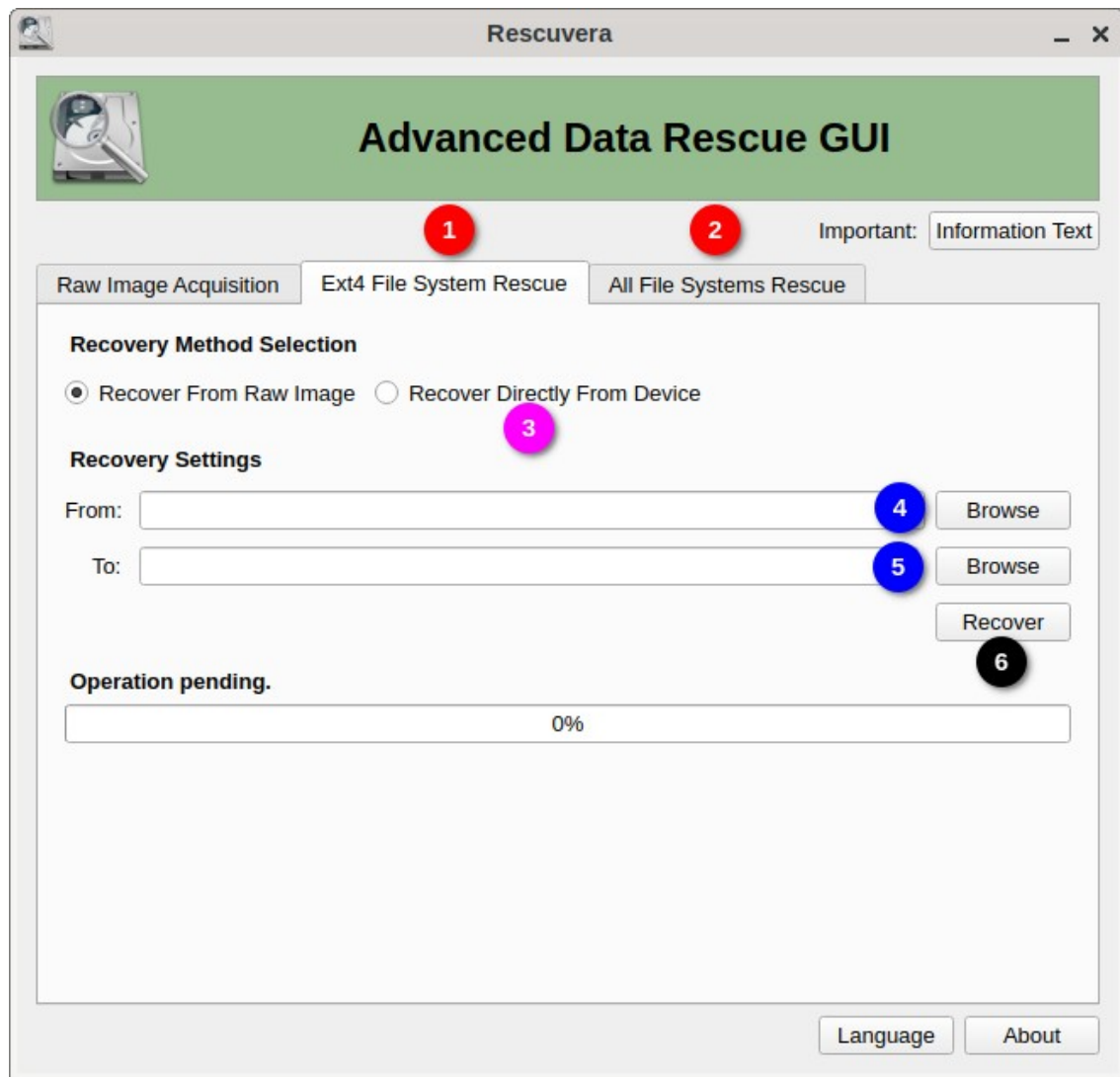
In this document, you'll first learn how to use the program to recover data, in case you've recently lost your data. This is a quick guide. This quick guide will help you recover your data quickly, even if you don't know how to use Rescuvera. The detailed instructions that follow will explain some very important things.

First, here are the dos and don'ts:

1. If you lost data from your system drive:
 - Shut down your computer immediately. If you're reading this after installing Rescuvera, you won't be able to do this anymore. But you still need to know this.
 - If you're currently downloading a file, stop the download immediately. Don't install updates, or if you are, stop the process if you can.
 - Do not install data recovery software on the drive where you lost data.
 - Do not perform any unauthorized operations on the drive where you lost data.
 - In short, you should shut down the computer immediately.
 - If possible, remove the drive from your computer and connect it to a recovery computer.
 - Install and run Rescuvera on the recovery computer.
2. If the drive you lost data from is not a system drive but an internal or external archive drive, install and run Rescuvera on your system.

This will give you a better chance of recovering your data.

Get to know the program quickly:

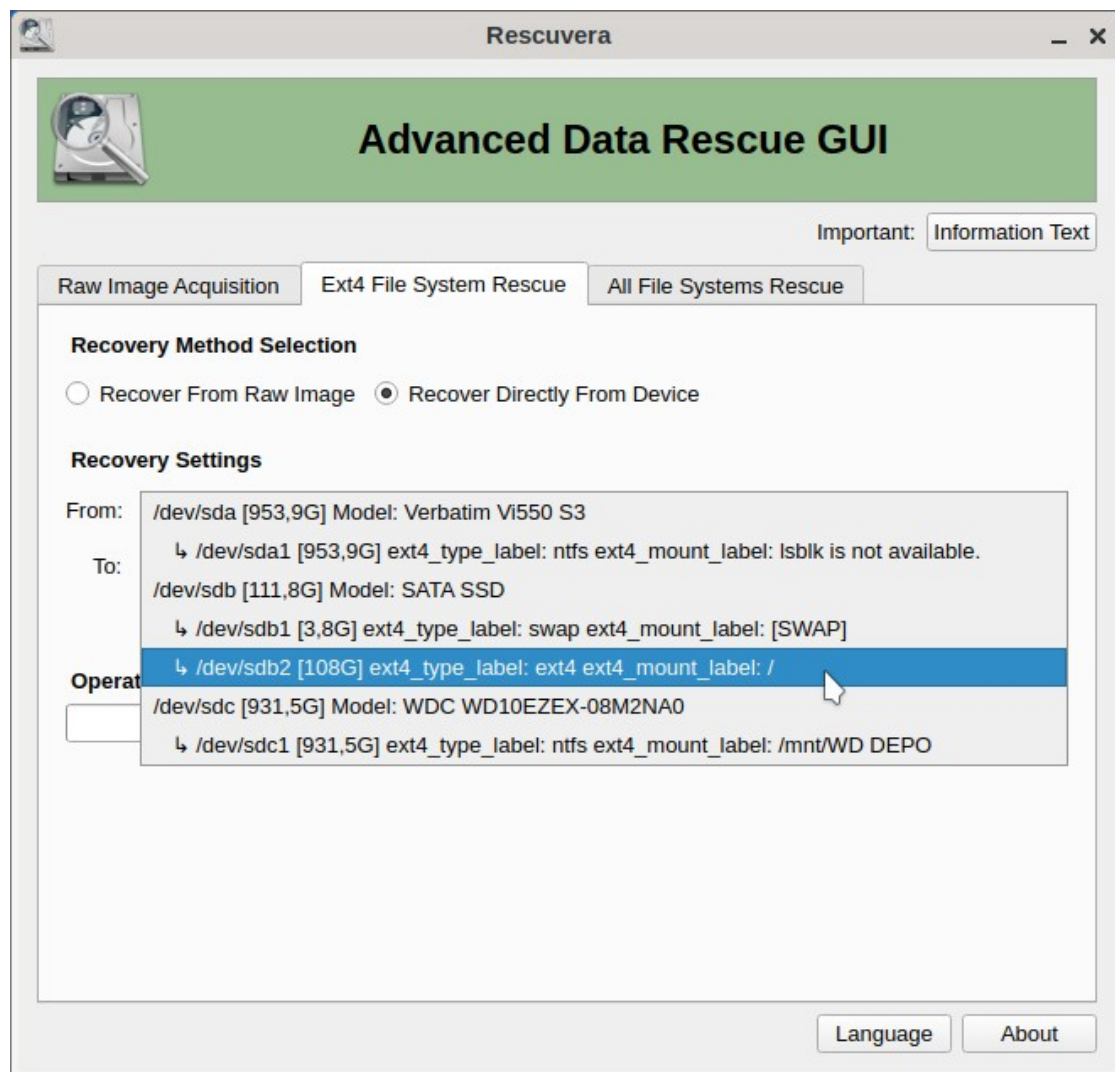


1. This should be selected to recover from your Linux system disk or an externally mounted Ext4 file system.
2. This should be selected to recover from all file systems (including Microsoft's NTFS, FAT32, FAT, and exFAT, Apple's APFS, and Oracle's BTRFS).

Don't hesitate or stress when making these selections. Both are effective methods. However, if you select the "Ext4 File System" tab, if the data on the disk isn't severely damaged, you may be able to recover the file names as well. File names are often not recoverable during file recovery on Linux systems. However, this option allows you to consider this option if you have one. If recovering file names isn't crucial, it's better to switch to the "All File Systems" tab.

3. If you haven't previously imaged the disk where you lost data, select this option. This is the option you should select in your case.
4. When the "Recover Directly from Device" box is checked, the "From" field becomes available for disk selection. From there, you should select the disk containing your lost file.

Here, you should note the following: With this option, you should select a subpartition of the disk, not a single disk. When performing an ext-4 recovery, Rescuera will consider the partition, not the entire disk. If you select the entire disk, you will receive an error. Note the image:



In the image, you see the user is about to select the partition named "sdb2" within the ext4 volume labeled "SATA SSD." You should do the same. Your partition may not be "sdb2"; choose whatever its current name is on your system. Let's explain it better for your understanding: Select the ext4 partition, not the main disk. This is because Rescuvera's data recovery robot will detect and scan the partition, not the disk itself.

5. Select the location where you will recover your data.

There's another crucial piece of information you should know here: Never, ever select the same disk or partition. If you select the disk with the data loss as the target, you could overwrite and destroy the data to be recovered. Therefore, never save anything to the disk with the data loss, and use a different recovery directory.

6. Start the process. When you click this button, you'll receive a warning and be asked to enter your user password. This is essential because it requires authorized access to your disks.

Once you enter your password and confirm it, the recovery process will begin in the specified target directory. Rescuvera will notify you when the process is complete. However, because these folders are created at a high level of authorization, you can't access them immediately, so Rescuvera will prompt you for another password to access them. Once you enter this, you can access your recovered data.

That's all for the quick explanation of data recovery.

Important Notes:

Rescuvera supports data recovery from media such as flash drives, memory cards, external portable hard drives, and internal hard drives. However, recovering data from SSDs is very difficult. Therefore, if you're trying to recover data from an SSD, your chances are unfortunately very slim. This is due to the operating principle of SSDs. TRIM and Rear Leveling are two important processes in SSDs that can make it impossible to recover lost data.

TRIM is the process of immediately resetting the electronic cells that hold that data after a data is deleted. In some cases, this process may not occur immediately, and your chances may be slightly higher.

Rear Leveling is the process where the electronic control mechanism that manages the SSD media periodically moves the data within the cells to newer cells to ensure equal wear across all cells. This process ensures equal wear across all cells, ensuring healthier use of the SSD media. If the electronic control mechanism accidentally moves another file to the location of your deleted data, your data will be impossible to recover.

For these reasons, if you plan to use Rescuvera to recover data from an SSD, you must be prepared for the worst-case scenario.

While Rescuvera supports data recovery from media such as flash drives, memory cards, external portable hard drives, and internal hard drives, like other data recovery programs, it may not be able to recover data from SSDs. This is inherent to data recovery.

MORE DETAILED INFORMATION

How to Write and Delete Data to a Medium

The technique for storing data on a medium (memory units) varies depending on the file system the medium is formatted with. However, the fundamental process of writing and reading ones and zeros is the same.

At the beginning of the medium is a table called the MBR (Master Boot Record - *developed by IBM*) or the GPT (Guid Partition Table - *developed by Intel*). The MBR is a group of data that contains the basic information of that medium. Your computer's electronic system (BIOS) reads the "boot" information in the MBR and, if an operating system is installed, how to boot it. Sometimes the MBR may not contain operating system information, as it may simply be an archive disk where you store your data. The BIOS is aware of this and knows that pressing the power button on your computer won't boot the system from it. The same applies to the GPT; however, GPT is a more advanced and modern disk boot table than the MBR.

After these two table structures, come the partition structures within the disk's contents.

In Microsoft's NTFS format, data is stored on a disk in a crucial information center called the MFT (Master File Table). This works like the contents page of a book. When you save data to a disk, a vast amount of information is recorded in the MFT, including the file's name, creation date, extension, the disk sector and clusters it resides in, and its exact location on the disk. When this file is deleted in the future, the section within the MFT for that file is updated with the information "This section is empty." This results in the file no longer being viewable or operable. However, the file is not actually deleted. It resides at those coordinates on the disk and is simply deleted from the MFT, the book's "contents" page. Therefore, the file can be recovered with data recovery programs in the future.

Formats like EXT4 on Linux systems, however, have a much different and more complex structure than MS's NTFS. Just like NTFS, files are saved with a "table of contents" system; however, this structure is technically very different and complex. When you delete a file, potentially important information such as the file's name and the directory structure it was in before deletion are lost. Therefore, while data recovery is possible on Linux systems, recovering the folder tree structure and file names is very challenging, sometimes impossible.

Therefore, Rescuvera uses **ext4magic**, a tool developed to "recover the file name if there's a chance," as the engine software for data recovery. While ext4magic offers a chance at file name recovery, it doesn't guarantee it. However, to increase your chances, Rescuvera also includes ext4magic. And another piece of information: ext4magic is an improved fork of its successor, **extundelete**.

Therefore, if you accidentally delete a file from a disk, or if a file is lost for an unknown reason, you can try to recover it with data recovery programs. Rescuvera is a GUI that simplifies data recovery on Linux systems and utilizes other basic software.

Program Functions

Rescuvera supports imaging before recovery. This process can be crucial if the disk to be recovered is damaged. Data recovery professionals and computer forensics, in particular, always use this process before recovering data from a disk. Working from an exact copy is always a better idea than working directly from the disk, minimizing the risk of losing evidence (or data, for that matter) in a potential disaster. Therefore, Rescuvera's ability to create a raw image is a crucial and valuable feature.

Rescuvera uses gddrescue, a raw disk cloning tool, as the engine software for this process. Gddrescue is significantly better than its successor, dd, on disks with damaged sectors. It can temporarily skip damaged and hard-to-read sectors, then return to them and attempt to read them repeatedly. This process provides significant benefits for later data recovery from an image. A data recovery program generally doesn't force-recover bad sectors. However, creating an image file containing that data by force is as valuable as gold in data recovery. Gddrescue does this by trying to avoid damaging the disk and provides you with an image file that allows you to work with it. Therefore, Rescuvera's imaging feature is essential.

Imaging is, in layman's terms, the process of reading and saving a disk from beginning to end, without interfering with anything. It creates a kind of ghost of the disk's current state, including files and folders deleted in the past. This means you can create the same disk in another location or on another disk and work from a backup. Imaging:

1. Disk to Disk (direct disk duplication)

2. Disk to Image (backing up the disk's contents as a file format)
3. Image to Disk (applying a previously created image file to the disk)

can be done.

Imaging and restoring are used not only in data recovery but also in critical situations like system backups and archive backups. If you haven't heard of it before, it's helpful to know. For example, you can back up your current system for future issues.

All File Systems Tab and Forensic Data Recovery

The "All File Systems" tab in Rescuvera uses a different method than the Ext4 File System tab. As its name suggests, this method enables data recovery from all disk/partition types.

The ext4 recovery tool, **ext4magic**, attempts to locate data from ext4 partitions by operating at the "file system level." This means it operates more superficially, and its success rate can be relatively low. However, Rescuvera also offers this feature, as it attempts to recover file names.

However, the data recovery engine in the All File Systems tab is different from **ext4magic**. This tool is **foremost** and is generally used for forensic data recovery. Unlike **ext4magic**, **Foremost** accesses the memory unit at a "low level" and reads the most basic data, bits, not file systems. This method, called "data carving," is a more effective data recovery method. This operation attempts to identify files, not file systems. Each file is recovered by examining its signature and various metadata information. This process allows for more file recovery. Even overwritten files can be recovered (but, you can use them). In this respect, **Foremost** is a very powerful tool.

There are two basic steps in data forensic recovery:

1. Create a raw image of the disk (or media).
2. Perform data recovery from the raw image.

These two steps are carried out with precision by computer forensic specialists, usually using professional software. While not as effective as commercially available professional software, Rescuvera supports the operations necessary for these two basic steps:

1. Create a healthy image with **gddrescue**.
2. Effective data recovery with **Foremost's** data carving operation.

These processes effectively simulate the two fundamental stages of digital forensics, creating the foundation for an effective data recovery process. Because of its robustness, Rescuvera is a valuable piece of software not only for IT professionals but also for regular users.

Program Requirements

Rescuvera was developed on a Debian distribution using the Python programming language, and its interface is Qt5. It also works with open-source free software such as **gddrescue**, **ext4magic**, and **foremost**. This means the program has a much smaller code count and a very small footprint. It is lightweight and fast.

When you install Rescuvera on your computer, scripts within the deb archive automatically download and install the software and libraries it requires from your distribution's "apt" repository. If the process completes successfully, the program can be used without any problems.

If you encounter a problem, it is likely due to one or more missing dependencies. To avoid such issues, you should ensure that you have an internet connection before installing Rescuvera on your computer.

Rescuvera requires the following dependencies:

- **gddrescue** (an advanced disk cloning tool)
- **ext4magic** (an advanced data recovery tool from ext4 partitions)
- **foremost** (an advanced data carving tool)

These are Rescuvera's most important dependencies because it uses these programs as the engine for data recovery. In addition, other dependencies required for the GUI to function properly must be installed:

- **Python3:** Since you're using a Linux system, it comes pre-installed on your system. However, if you're reading this in the future, you may not be able to run the program due to version differences.
- **PyQt5:** This is the Qt5 GUI, and this plugin is required for the program window to function.
- **policykit-1:** This plugin is for authorized operations and is likely already installed on your system. Therefore, there's no need to attempt to install this dependency.

If the dependencies weren't installed during the program installation, you can force them to be installed manually using the installation commands; this way, if there's a problem, you can identify the issue from the terminal output.

Confirm by entering the following commands in your terminal (for Debian and derivatives):

```
sudo apt install gddrescue ext4magic foremost python3-pyqt5
```

This command attempts to install the dependencies on your computer one at a time. By examining any error lines you may encounter after issuing the command, you can determine why the dependencies weren't installed (for example, they weren't found in the repository) and try installing them from alternative repositories.

As you've learned throughout this document, Rescuvera's most important dependencies are console-based data recovery programs, and they are essential.

The Future of Rescuvera

The future of Rescuvera is very uncertain, and as its developer, I don't currently have any plans for it. However, this doesn't mean I'm throwing it away or killing it. I may consider repurposing it at any time, and when I do, you can check its current status by checking my GitHub repository or wherever I've shared it.

You should also be aware that Rescuvera's dependencies may become unsupported and unavailable in the future. This may require reevaluation, rewriting, and packaging with alternative dependencies. For example, Qt5 is now obsolete and has been replaced by Qt6. However, I've

encountered significant problems working with Qt6 in other software. GTK and other alternatives presented other challenges. That's why I had to choose Qt5. Similarly, when I went to ext4magic's Sourceforge page, I saw that the project had been killed by its owner (status: abandoned). Although it's still available in the Linux repositories, the future remains uncertain.

Rescuvera was written with AI support, and I oversaw the entire process, including the interface design. The program's icon and the animations you see while operations are being executed were also created by me, and they were truly time-consuming. Programming isn't just about writing code. To achieve the ideal solution, you work hard and have to consider everything simultaneously. For example, the program must have the visual options and buttons the user needs, while also being easy to use and not be overly complex. Therefore, all these challenges are the main reasons why Rescuvera's future is uncertain.

But don't worry about that. It will still be with you for a long time. Because even if the core dependencies are gone, I will try to keep Rescuvera running somehow.

What's the Situation on Windows?

Data recovery can be performed much better and more efficiently on Windows systems than on Linux-based systems. This is because MS developed NTFS itself and adapted it to the Windows core drivers and various application software to best manage it.

Recovering data from a Windows disk is extremely easy with freeware, FOSS, and proprietary/paid programs. In fact, you can easily recover the folder tree structure and file names of lost files with proprietary/paid software.

However, unfortunately, we don't currently have these advantages on the Linux system. The main reason, as you've learned, is the unique and complex recording logic of the ext4 format. The kernel drivers on Linux systems also don't manage NTFS storage media well. This is because NTFS is a closed-source format, and the reason you can use it on Linux systems is due to the reverse engineering efforts of open-source developers. Even so, we still can't manage NTFS disks with 100% efficiency. Only Windows and its kernel drivers can do this.

All of this means that if you lost data while an NTFS disk was mounted on Linux, it's best to attempt data recovery from Windows, if possible. This is also a recommendation. If your disk is formatted with NTFS instead of ext4 or another partition format (what we call a file system), the best thing to do is to run the recovery operation on a Windows computer using professional data recovery programs like R-Studio, R-Undelete, or similar. This will:

- Recover the files along with their names and other metadata
- Recover the folders containing the files and their tree.

This will result in a more accurate result.

That's all you need to know about Rescuvera. This document may be improved and updated in the future. Since you're currently running the document from within the program, you won't be able to access the new version when it's updated. Therefore, I recommend visiting the project's GitHub page periodically.

-End of Document-