

earthUI: earth (MARS) Paketi için Etkileşimli Arayüz

Türkçe çeviri; yapay zekâ desteğiyle hazırlanmış ve editoryal denetimden geçirilmiştir; İngilizce

sürüm esas alınır.

William Bert Craytor

Cilt 1, Sayı 1 · Yaz 2026

Yayımlanma tarihi: 1 Temmuz 2026

DOI: [10.67330/7fj41b65](https://doi.org/10.67330/7fj41b65)

© 2026 William Bert Craytor. Published by Pacific Vista Net.

Bu açık erişim makalesi, [Creative Commons Atıf 4.0 Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) koşulları altında dağıtılmaktadır.

Özet. earthUI, R'nin **earth** paketi için bir grafik kullanıcı arayüzüdür; bu paket, Çok Değişkenli Uyarlamalı Regresyon Eğrileri'ni (MARS) gerçekler. Üç kullanım kipi sunar — genel öngörücü modelleme, gayrimenkul değerlendirme ve piyasa bölgesi çözümlemesi — ve kullanıcıyı veri içe aktarımı, model yapılandırması, uydurma, g-fonksiyonu grafikleri ve indirilebilir raporlar boyunca yönlendirir. Bu makale earthUI'nin veri biçimi gereksinimlerini, modelleme iş akışını, çıktı görünümelerini ve tam özellik başvurusunu belgelemektedir.

Anahtar sözcükler: MARS, çok değişkenli uyarlamalı regresyon eğrileri, earth, R, grafik kullanıcı arayüzü, gayrimenkul değerlendirme

Publisher's Note (July 2026): This article describes earthUI 0.10.0. Shortly before press, earthUI 0.11.0 absorbed the companion applications glmnetUI and mgcvUI (described in the following two articles), consolidating the MARS, elastic-net, and GAM workflows in a single application. The interface and workflow described here are unchanged by the consolidation.

İçindekiler

1 Giriş	4
1.1 earthUI Nedir?	4
1.2 Tek Paket, Üç Yordam	4
1.3 Üç Kullanım Modu	4
1.4 Gayrimenkul - Özel Özellikler	5
1.5 earthUI ve vProlog'un kurulumu	5
1.6 Başlangıç Kılavuzu	6
2 MLS Giriş Verisi Gereksinimleri	7
2.1 Dosya Biçimi & Yapı	7
2.2 Değerleme için Gerekli Sütunlar Mod	7
2.3 Özel Sütun Adlandırma Kuralları	9
2.4 Veri Kalitesi & Eksiksizlik	9
2.5 Konu Satırı Yerleşimi	9
3 Genel Amaçlı Mod	10
3.1 Genel Bakış	10
3.2 Kenar Çubuğu İş Akışı	10
3.3 Ana Panel Sekmeleri	10
3.4 Ayarların Kalıcılığı	11
3.5 Karanlık Mod	11
3.6 Yerel ayar & Bölgesel ayarlar	11

3.6.1	Desteklenen Ülkeler	12
3.6.2	Kağıt Ayarını Geçersiz Kılma	12
3.6.3	Varsayılan Ayarları Kaydetme	12
4	Değerleme Modu	14
4.1	Konu Satırlarının İşlenmesi	14
4.2	Yürürlük Tarihi & Satış Yaşı	14
4.3	Özel Sütun Kaynaklar	14
4.4	Artık Katkı (Nadir Özellik Tahmini)	15
4.5	RCA Düzeltmelere Genel Bakış	15
5	Piyasa Bölgesi Analizi Modu	17
5.1	Değerleme Modundan Farklılıklar	17
5.2	Piyasa Modu Ne Zaman Kullanılmalı?	17
6	Değişken Seçimi	18
6.1	Hedef Değişken(ler)	18
6.2	Tahmin Tablosu	18
6.3	Veri Türü Algılama& Geçersiz Kılmalar	18
6.4	Faktör ve Doğrusal Bayraklar	19
6.5	Özel Sütun Türleri Kaynak:	19
6.6	Birden Fazla Hedef	20
7	Parametre Seçimi	21
7.1	Temel Parametreler	21
7.2	Forward Pass	21
7.3	İzin Verilen Etkileşimler	22
7.4		22
7.5	Çapraz Doğrulama	22
7.6	Alt Küme Filtreleme	23
7.7	Önerilen Parametre Değerleri	23
7.7.1	İleri Aktarım Parametreleri	23
7.7.2	Budama Parametreleri	25
7.7.3	Çapraz Doğrulama Parametreler	25
7.7.4	Varyans Modeli	25
7.7.5	Earth Çıktı Dosyası	26
7.8	Ayarlar Varsayılanlar	26
8	Dünya Modelinin Uydurulması	27
8.1	Fit Düğmesi	27
8.2	Uygun Modal & Trace Çıktı	27
8.3	Egzersiziz Günlüğü	27
9		28
9.1	Çıktı Sütunları	28
9.2	Excel'de Sütun Sıralama & Biçimlendirme	28
9.3	CQA Puanları	29
9.4	& 'i sıralama Konu Satırı	29
9.5	mgcvUI Otomatik Dışa Aktarma	29
9.6	glmnetUI İçe Aktarma	30
9.6.1		30
9.6.2	Önemli: "Ağırlık" sütunu,	30

9.6.3 İş Akışı	30
10 RCA Hesaplamaları& İndirme	31
10.1 RCA İletişim Kutusunu Açma	31
10.2 CQA Puanı Enterpolasyonu	31
10.3 Çıktı Sütunları	31
10.4 RCA Düzeltmeler Sekmesi	32
11 Satış Karşılaştırma Tablosu	33
11.1 Genel Bakış & Amaç	33
11.2 Kompozisyon Seçimi Modali	33
11.3 Tablo Düzeni	33
11.4 Satış Fiyatı, İndirimler & Net SP	34
11.5 Gruplandırılmış Satırlar (Konum, Tesis, Yaş)	34
11.6 Model Değişken Satırları	34
11.7 CQA Artık Değer & Artık Değer Özelliği Satırlar	34
11.8 Düzeltilmiş Satış Fiyatı Formül	35
11.9 Sayfa Koruması & Düzenlenebilir Hücreler	35
11.10Excel'de Tablo ile Çalışma	35
12 Raporları İndirme	36
12.1 Quarto Raporu Oluştur	36
12.2 Quarto Raporunu Dönüştür	36
12.3 Rapor İçeriği	36
13 Son İşleme Modülleri: Esnek Ağ ve GAM	38
13.1 Neden Fits'i Desteklemelisiniz?	38
13.2 Başlatma ve Paylaşılan Durum	38
13.3 Esnek ağ yordamı	38
13.4 GAM Yordam	38
13.5	39
14 Demo Veri Kümesi: Değerleme __ 1.csv	40
14.1 Açıklama	40
14.2 Sütunlar	41
14.3 Önerilen Hızlı Başlangıç Kılavuzu	41
15 Deneysel: Prolog Metin Çıkarma & Türetme Kuralları	43
15.1 Ne İşe Yarar?	43
15.2 Gereksinimler: vProlog (Trealla), SWI-Prolog değil	43
15.3 Etkinleştirme ve Çalıştırma	44
15.4 Türetme Kuralları	44
15.5 Sürümlenmiş Aktif Veri Dosyası	45
15.6 Programlama Arayüzü & Demet Dosyalar	45
15.7 İlgili Deney: İklim-Bölge Önsel Dağılımlar	45
15.7.1 Kaliforniya'nın Ötesinde: Yargı Bölgesi Paketleri ve Piyasa Bölgesi Modülleri	45

1 Giriş

1.1 earthUI Nedir?

earthUI, R **earth** paketi için geliştirilmiş bir grafik kullanıcı arayüzüdür; bu paket, Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Spline'ları (MARS) (Friedman 1991) yöntemini uygular. Modelleme motoru, Stephen Milborrow'un **earth** paketi (Milborrow 2024) olup, Milborrow (t.y.[a]) ve Milborrow (t.y.[b]) adreslerinde ayrıntılı olarak belgelenmiştir. Bu uygulama, yerel bir Shiny uygulaması olarak çalışır — oturum açma, sunucu ve hesap gerektirmez. Uygulamayı R'den başlatır, bir veri kümesi (CSV veya Excel) içe aktarır, modelinizi yapılandırır ve etkileşimli olarak uyarlırsınız.

Uygulama, veri içe aktarma, değişken yapılandırma, model uydurma, tanı grafikleri, değişken önemi, model denklemleri ve HTML, Word veya PDF biçiminde indirilebilir raporlar gibi eksiksiz bir iş akışı sunar.

1.2 Tek Paket, Üç Yordam

Mevcut sürüm itibarıyla, earthUI paketi artık önceki sürümlerde ayrı paketler olan glmnetUI ve mgcvUI olarak bulunan iki Son İşleme Modülünü de *içermektedir*. earthUI'nin kurulumu ile bu üç yordam da kurulur; her biri kendi yerel Shiny uygulaması olarak çalışır:

- **earthUI::launch()** — Bu makalede açıklanan earth (MARS) uygulaması, 7878 numaralı bağlantı noktasında çalışır. **earth()**, merkezi değerlendirme motorudur.
- **earthUI::launch_glmnet()** — Esnek Ağ Son İşleme Modülü (7879 numaralı bağlantı noktası), earth modelinin temel fonksiyonlarını içe aktarır ve bunları lasso/esnek ağ düzenlileştirilmesi altında yeniden tahmin eder (aşağıdaki “glmnetUI Import” bölümüne bakınız).
- **earthUI::launch_mgcv()** — GAM Son İşleme Modülü (bağlantı noktası 7880), earth modelinin düğüm konumlarını, mgcv düzgünleştirme terimleri için başlangıç noktaları olarak kullanır (aşağıdaki “mgcvUI Otomatik Dışa Aktarma” bölümüne bakınız).

Bu üç yordam, tek bir proje ağacını, tek bir ayar veri tabanını ve destekleyici altyapının tek bir kopyasını paylaşır; bu sayede bir uygulamada açılan bir proje, diğer uygulamalar tarafından anında kullanılabilir hale gelir. glmnet ve mgcv yordamları, earth modelinin değer sonucunu destekleyen kanıtlardır; birbiriyle rekabet eden iş akışları değildir: amaçlanan süreç, önce earth modelini uydurup iyileştirmek, ardından doğrulama istendiğinde modülleri aynı proje üzerinde çalıştırmaktır.

1.3 Üç Kullanım Modu

earthUI, çalışmaları **projeler** halinde düzenler — bunlar, giriş dosyalarınızı, çıktılarınızı ve ayarlarınızı sabit bir konumda bir arada tutan adlandırılmış birimlerdir. Her projenin, proje oluşturulurken Yeni Proje sihirbazında seçilen bir **Amacı** vardır. Üç mod bulunmaktadır:

- **Genel** — Her tür popülasyon veya veri kümesi için Earth regresyonu. Bu, varsayılan moddur. Alanına özgü herhangi bir ekleme olmaksızın tam MARS modelleme iş akışını sunar.
- **Değerleme için** — Gayrimenkul değerlemesine özel olarak uyarlanmış Earth regresyonu. Tek taşınmaz değerlemesine özgü özellikler ekler; bunlar arasında konu taşınmazın işlenmesi, özel sütun tanımlamaları, Artık Kısıt Yaklaşımı (RCA) ve Satış Karşılaştırma Yaklaşımı Tablo oluşturma gibi özellikler eklenir.
- **Piyasa Bölgesi Analizi** — Piyasa bölgesi çalışmalarına uyarlanmış Earth regresyonu. Tek bir taşınmazın değerlemesini yapmak yerine, tanımlanmış bir piyasa bölgesindeki gayrimenkul gruplarını analiz etmeye yönelik özellikler ekler.

Üç modun hepsinde de temel modelleme motoru aynıdır — her zaman bir Dünya (MARS) modelini uydurursunuz. Amaç ayarı, hangi ek araçların ve arayüz öğelerinin kullanılabilir olacağını belirler.

Amaç, proje bazında sabitlenir. Bir projenin amacı — ülke, eyalet, ilçe ve şehir bilgileriyle birlikte — proje oluşturulduğunda kilitlenir. Farklı bir projeye geçildiğinde earthUI, temiz bir varsayılan duruma sıfırlanır (içerilen veriler, model sonuçları, sekmeler, değişken yapılandırması ve earth parametreleri tamamen silinir) ve ardından o projenin amacına yönelik kaydedilmiş yapılandırması geri yüklenir.

1.4 Gayrimenkul - Özel Özellikler

“Değerleme” veya “Piyasa Bölgesi Analizi” seçeneklerinden biri seçildiğinde, earthUI gayrimenkul değerlendirme analizi için tasarlanmış çeşitli özellikleri etkinleştirir:

- **Özel sütun tanımlamaları** — Her bir öngörücü, `contract_date`, `dom`, `concessions`, `latitude`, `longitude`, `living_area`, `lot_size`, `actual_age`, `effective_age`, `area`, `site_dimensions` veya `display_only` gibi özel bir rol ile etiketlenebilir. Bu tanımlamalar, sütunun uydurma, çıktı ve Satış Tablosu oluşturma aşamalarında nasıl işleneceğini belirler. Tam referans için 6. Bölüme bakınız.
- **Enlem ve boylamın yuvarlanması** — Enlem veya boylam olarak belirlenen sütunlar, aşırı uyumun önlenmesi için otomatik olarak 3 ondalık basamağa yuvarlanır.
- **Satış Süresi sütunu** — Bir sütun `contract_date` olarak belirlenir ve bir Yürürlük Tarihi girilirse, earthUI, " `sale_age` " sütununu (satış tarihi ile yürürlük tarihi arasındaki gün sayısı) hesaplar ve bunu bir öngörücü olarak kullanır.
- **RCA hesaplamaları (sadece değerlendirme)** — Değerleme modunda, modelin uyarlanmasından sonra earthUI, karşılaştırılabilir her bir taşınmaz için düzeltmeler, net/brüt düzeltme özetleri ve söz konusu taşınmaz için düzeltilmiş bir satış fiyatı üreten "Residual Constraint Yaklaşımı (RCA) çıktısını hesaplayabilir; bu çıktı, emsal taşınmazlar bazında düzeltmeler, net/brüt düzeltme özetleri ve konu taşınmaz için düzeltilmiş satış fiyatını içerir.
- **Satış Karşılaştırma Tablosu (sadece değerlendirme)** — Karşılaştırılabilir düzeltmeler, artık özellik dökümleri ve düzeltilmiş satış fiyatları için formüller içeren çok sayfalı bir Excel çalışma kitabı oluşturur. Bkz. Bölüm 11.

***İpucu:** Genel amaçlı mod, finans, bilim, mühendislik veya gayrimenkul gibi her türlü veri kümesinde kullanılabilir. Değerleme ve piyasa modları ise gayrimenkul uzmanları için ek kolaylık özellikleri sunar.*

1.5 earthUI ve vProlog’un kurulumu

earthUI, CRAN’da yayınlanmıştır; bu nedenle R’de standart kurulum tek satırlık bir komutla gerçekleştirilir:

```
install.packages("earthUI")
```

Bu makale mevcut sürümü açıklamaktadır. Eğer bu yazıyı okuduğunuzda CRAN’da hâlâ daha eski bir sürüm bulunuyorsa, geliştirme sürümünü GitHub’den yükleyebilirsiniz (`subdir` adresine dikkat edin — paket, depo içindeki `pkg/` klasöründe yer almaktadır):

```
remotes::install_github("wcraytor/earthUI", subdir = "pkg")
```

vProlog (isteğe bağlı). Deneyisel açıklama işleme özelliği (bu makalenin sonlarına doğru yer alan “Prolog Metin Çıkarma” bölümüne bakınız) vProlog paketini kullanır — bu, kendi

içinde tam donanımlı bir gömülü Prolog motorudur. Bu, kasıtlı olarak zorunlu bir bağımlılık değildir: earthUI, vProlog olmadan da yüklenir ve çalışır; vProlog mevcut olana kadar Prolog özellikleri devre dışı kalır. vProlog, yazarın r-universe deposu aracılığıyla dağıtılır; bu depo, Windows ve macOS için önceden derlenmiş ikili dosyalar sunar (derleyici araç zinciri gerekmez):

```
install.packages("vProlog",
  repos = c("https://wcraytor.r-universe.dev",
    getOption("repos")))
```

Sistemde Prolog kurulumu (SWI-Prolog veya başka bir sürüm) gerekmez — Trealla motoru paketin içine derlenmiştir. Bu makaledeki diğer her şey vProlog olmadan da çalışır.

1.6 Başlangıç Kılavuzu

earthUI'yi kullanmak için:

1. Yukarıda açıklandığı gibi CRAN'dan **paketi yükleyin** .
2. **Uygulamayı başlatın** : R'da `earthUI::launch()` komutunu çalıştırın, veya komut satırından `Rscript -e 'earthUI::launch()'` komutunu çalıştırın. Uygulama, web tarayıcınızda 7878 numaralı bağlantı noktasında açılır. Ayrıca, tarayıcınızda `http://localhost:7878` adresine giderek uygulamaya doğrudan erişebilirsiniz. (Son İşleme Modülleri de aynı şekilde başlatılır: 7879 numaralı bağlantı noktasında `launch_glmnet()` , 7880 numaralı bağlantı noktasında `launch_mgcv()` .)
3. Kenar çubuğunun 1. bölümünde **bir proje oluşturun veya açın** . Yeni Proje sihirbazı, proje adını, Amacı (Genel, Değerleme Değerleme veya Piyasa Bölgesi Analizi), konum (ülke, eyalet, ilçe, şehir) ve isteğe bağlı olarak bir başlangıç veri dosyasını kaydeder; bu dosya, projenin `in/` klasörüne kopyalanır.
4. **Verilerinizi** , aktif projenin `in/` klasöründeki CSV ve Excel dosyalarını listeleyen 2. Bölüm'den **içe aktarın** . Finder veya Explorer aracılığıyla manuel olarak eklediğiniz dosyalar, “Yenile” düğmesine tıkladıktan sonra görünür.
5. **Değişkenleri yapılandırın** — hedeflerinizi ve öngörücülerinizi seçin, veri türlerini ayarlayın ve özel sütun rollerini atayın.
6. **Dünya parametrelerini ayarlayın** — derece, nprune, alt küme filtreleri ve diğer `earth()` argümanları.
7. **Modeli uyarlayın** — “Fit Earth Model” seçeneğine tıklayın ve sonuçları ana panelde inceleyin.
8. **Dışa aktarın** — tahminleri Excel olarak indirin, Quarto rapor demetleri oluşturun veya (değerleme modunda) RCA düzeltmelerini ve Satış Karşılaştırma Tablolarını hesaplayın.

Yapılandırma, 3. ve 4. bölümlerdeki “Mevcut ayarı varsayılan olarak kaydet” düğmeleri aracılığıyla, proje ve amaç anahtarlarıyla sunucu tarafında bir proje veri tabanına kaydedilir (bkz. Bölüm 3, “Ayarların Kalıcılığı”).

2 MLS Giriş Verisi Gereksinimleri

Gayrimenkul değerlendirme ve piyasa analizi iş akışları için giriş verileriniz genellikle Çoklu Listeleme Hizmeti (MLS) dışı aktarımından elde edilir. Bu bölümde, beklenen dosya yapısı ve earthUI'nin kullanabileceği sütunlar açıklanmaktadır.

2.1 Dosya Biçimi & Yapı

earthUI, **CSV** ve **Excel** (.xlsx, .xls) dosyalarını kabul eder. İçerik aktarma sırasında sütun adları otomatik olarak **snake_case** biçimine dönüştürülür — örneğin, “Living SqFt” **living_sqft** olur, “Contract Date” **contract_date** olur ve “Satış Fiyatı” **sale_price** olur. Bu normalleştirme, iş akışı boyunca tutarlı sütun referanslarını garanti eder. İçerik aktarma sırasında kullanılan CSV ayırıcısı ve ondalık işareti, yerel ayarlar tarafından belirlenir (bkz. Bölüm 3, “Yerel Ayarlar&”).

Veri dosyanız, her özellik için bir satır ve her nitelik için bir sütun içeren düz bir tablo şeklinde olmalıdır. Dosyanın ilk satırı, sütun başlıklarını içermelidir.

2.2 Değerleme için Gerekli Sütunlar Mod

EarthUI her türlü sütun grubuyla çalışsa da, tam değerlendirme iş akışının (RCA düzeltmeleri + Satış Karşılaştırma Tablosu) verimliliğini artırmak için MLS dışı aktarımınızda aşağıdaki sütunların bulunması yararlıdır:

Sütun	Özel Tür	Amaç
Satış Fiyatı	(hedef)	Model için yanıt değişkeni
Sözleşme Tarihi	contract_date	Hesaplamada kullanılır sale_age (yürürlük tarihi itibarıyla gün sayısı)
Listeleme Tarihi	listing_date	DOM sütunu yoksa, sözleşme tarihi ile birlikte DOM'u hesaplamak için kullanılır
Piyasada Kaldığı Gün Sayısı	dom	Piyasada kaldığı gün sayısı; Satış Tablosunda görüntülenir
İndirimler	concessions	Satış indirimleri; Net SP = Satış Fiyatı – Satış Tablosundaki İndirimler
Yaşam Alanı (SF)	living_area	SF başına artıklar etkinleştirir (residual_sf , cqa_sf)
Arsa Büyüklüğü	lot_size	Satış Tablosunda "Arsa Büyüklüğü Boyutlar" satırında gruplandırılır
Arsa Boyutları	site_dimensions	Satış Tablosunda arsa büyüklüğü ile birlikte gruplandırılır
Enlem	latitude	3 ondalık basamağa yuvarlanır; yakınlık hesaplaması ve Konum grubu için kullanılır
Boylam	longitude	3 ondalık basamağa yuvarlanır; yakınlık hesaplaması ve Konum grubu için kullanılır
Alan Kimliği	area	Satış Tablosunda "Konum: Boylam Enlem Alan" satırında gruplandırılır
Gerçek Yaş	actual_age	Satış Tablosunda "Gerçek Yaş Etkin Yaş" satırında gruplandırılır
Etkin Yaş	effective_age	Satış Tablosunda gerçek yaş ile birlikte gruplandırılmıştır
Parsel Numarası	(yok)	Satış Tablosunun APN satırında görüntülenir
Listeleme Kimliği	(yok)	Satış Tablosunun APN satırında görüntülenir
Adres	display_only	Satış Tablosunun Adres satırında görüntülenir; modelden hariç tutulur

Hesap tablosundaki sütun adları yabancı bir dilde olabilir — ancak “özel” adlar, R programının bunlara özel bir işlem uygulayabilmesi için İngilizce olmalıdır. Aksi takdirde, verilen sütun adları regresyon modellerinde, grafiklerde ve (değerleme yapılıyorsa) Ara Satış Tablosunda görünür.

Tüm sütunlar zorunlu değildir. earthUI buna uyum sağlar — bir sütun eksikse, ilgili özellik basitçe atlanır. Örneğin, “concessions” sütunu belirtilmezse, Satış satırı basitçe atlanır. Tablo’daki Net SP satırı, indirim düşülmemiş satış fiyatını gösterir. Ancak, gayrimenkul fiyatlandırma modelleri için kabul edilebilir bir uyum elde etmek amacıyla belirli sütunların kullanılması şiddetle tavsiye edilir:

- 1 . **Satış Süresi** — sözleşme satış tarihi ile değerlendirme veya analizin yürürlük tarihi arasındaki gün sayısı. Eğer birden fazla yıla ait satış geçmişi kullanılıyorsa, özellikle 5 yılı aşan dönemler için, sale_age genellikle satış fiyatının tahmin edilmesinde merkezi bir rol oynar. Aslında bu faktör o kadar önemlidir ki, bu bilgi olmadan earthUI hiçbir model sunamaz.
- 2 . **Yaşam Alanı** — “Yaşam Alanı (Sqft)”, “GLA” (brüt yaşam alanı) gibi adlarla da anılır. Bu, satış fiyatını belirleyen bir diğer belirleyicidir.
- 3 . **Toplam Banyo Sayısı** — tam, çeyrek, yarım ve 3/4 banyoların toplam sayısı. Örneğin, iki tam banyo ve bir yarım banyo 2,5 olarak değerlendirilir.
- 4 . **Garaj Yeri** veya **Garaj Alanı** — garaj yerlerinin sayısı veya garajın fit kare cinsinden alanı.
- 5 . **Arsa Büyüklüğü** — taşınmazın arazi alanı, genellikle fit kare veya akre cinsinden.

- 6 . **Boylam, Enlem** ve varsa **Alan Kimliği** . Bunlara ilişkin düzeltmeler, Satış Tablosunda tek bir Konum düzeltmesi altında birleştirilecektir.

2.3 Özel Sütun Adlandırma Kuralları

earthUI, sütunları sütun adlarına göre değil, **özel tip tanımlamalarına** göre tanımlar. MLS dışı aktarımında sütunlarınıza istediğiniz adı verebilirsiniz — önemli olan, Değişken Yapılandırma tablosunda (Bölüm 6) doğru özel türü atamanızdır.

Örneğin, MLS sisteminiz yaşam alanıyı “GLA”, “Living SqFt”, “liv_area” veya “gross_living_area” olarak dışı aktarabilir. İçeriden aktarımdan sonra (bu sırada ad, “snake_” biçiminde yazılır), Özel açılır listeden bunu basitçe “ **living_area**” olarak belirlemeniz yeterlidir. earthUI daha sonra, orijinal adından bağımsız olarak bu değeri SF başına artık hesaplamaları ve Satış Tablosu gruplandırması için kullanacaktır.

2.4 Veri Kalitesi& Eksiksizlik

- **Eksik değerler (NA)** : Herhangi bir öngörücü veya hedef sütunda NA değeri bulunan satırlar, uydurma işleminden önce otomatik olarak kaldırılır. **na.action** değeri dahili olarak her zaman **na.fail** olarak ayarlanır; NA değerlerinin kaldırılması işlemi, **earth()** çağrısından önce gerçekleştirilir.
- **Tarih sütunları** : Tarihler, R’nin ayrıştırabileceği bir biçimde olmalıdır (örn., 2025-06-15 , 06/15/2025 , June 15, 2025). earthUI, değerlerin en az) başarıyla ayrıştırıldığında tarih sütunlarını otomatik olarak algılar. . İki basamaklı yıllar (örn., 06/15/25) en yakın eşleşen yıl olarak okunur, bu nedenle yeni MLS dışı aktarımları doğru şekilde ayrıştırılır; dört basamaklı yıllar ise her zaman olduğu gibi alınır.
- **Sayısal sütunlar** : Satış fiyatı, yaşam alanı, arsa büyüklüğü, indirimler ve benzeri alanlar sayısal olmalıdır. MLS dışı aktarımlarınızda fiyatlar para birimi sembolleri veya bin ayırıcıları içeriyorsa (örn., “\$ 350,000” veya “350.000,00”), bunları içermeden önce temizlemeniz gerekebilir.
- **Faktör sütunları** : Alan kimliği, stil veya durum gibi kategorik değişkenler, yönetilebilir sayıda benzersiz değer içermelidir. earthUI faktörleri otomatik olarak algılar, ancak bu algılamayı geçersiz kılabilirsiniz.

İpucu: İçeriden aktarma işleminden sonra öngörücü tablosundaki T/F/NA sütununu inceleyin — bu sütun, her sütun için doğru/yanlış/NA sayılarını gösterir. 30’dan fazla % eksik değere sahip sütunlar kırmızı renkle işaretlenir. NA değeri yüksek sütunları hariç tutmayı veya verileri içermeden önce temizlemeyi düşünün.

2.5 Konu Satırı Yerleşimi

Değerleme modunda, **1. satır konu taşınmaz olmalıdır**. Kalan tüm satırlar emsal satışlardır. Konu taşınmazın satış fiyatı boş bırakılabilir (NA) veya herhangi bir değere ayarlanabilir — earthUI, uydurma işlemi sırasında bunu her halükarda NA olarak değerlendirir.

Piyasa Bölgesi Analizi modunda, bir konuyu 1. satıra yerleştirmek isteğe bağlıdır ve hiçbir satır otomatik olarak hariç tutulmaz. Bir konu satırını (veya başka herhangi bir satırı) uyum hesaplamasının dışında tutmak için, belirlenen ağırlık sütununda bu satıra sıfır değeri girin veya bir alt küme filtresi kullanın.

Genel modda, satırlara yönelik özel bir işlem yoktur — tüm satırlar eşit şekilde ele alınır.

3 Genel Amaçlı Mod

3.1 Genel Bakış

earthUI'yi başlattığınızda varsayılan mod Genel Amaçlı moddur. Bu mod, sadece gayrimenkul ile sınırlı kalmaksızın, her türlü veri kümesi için eksiksiz bir MARS modelleme iş akışı sunar. earthUI'yi bilimsel veriler, finansal analizler, mühendislik çalışmaları veya değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri ve etkileşimleri araştırmak istediğiniz herhangi bir regresyon problemi için kullanabilirsiniz.

Genel modda, arayüz emlak sektörüne özgü özellikleri (özel sütunlar, satış süresi, koordinat yuvarlama, RCA) göstermez. Kenar çubuğu, değişken seçimi, parametre yapılandırması, model uydurma ve dışa aktarma işlemlerine odaklanacak şekilde sadeleştirilmiştir.

3.2 Kenar Çubuğu İş Akışı

Kenar çubuğu, proje seçiminden dışa aktarmaya kadar size yol gösteren numaralı ve daraltılabilir bölümlerden oluşur:

1. Proje — Mevcut bir proje seçin veya Yeni Proje sihirbazı aracılığıyla yeni bir proje oluşturun; bu sihirbaz, projenin amacını, ülkesini ve idari konumunu kaydeder (oluşturulduktan sonra tüm bu bilgiler kilitlenir). Etkin proje, giriş dosyalarının nereden okunacağını ve tüm çıktıların nereye yazılacağını belirler — ayrı bir çıktı klasörü alanı yoktur.

2. Verileri İçer Aktar — Aktif projenin in/ klasöründen bir CSV veya Excel dosyası seçin; “Yenile” bağlantısı, klasörü manuel olarak eklenen dosyalar için yeniden tarar. Birden fazla sayfa içeren Excel dosyaları için bir sayfa seçici görüntülenir. Sütun adları otomatik olarak snake _ büyük/küçük harf düzenine dönüştürülür.

3. Değişken Yapılandırması — Hedef değişken seçici (birden fazla hedefi destekler), Yürürlük Tarihi ve “Dahil Et”, “Faktör”, “Doğrusal” ve “Gizil” seçenekleri için kutular içeren öngörücü tablosu. Tüm ayrıntılar için 6. Bölüme bakınız.

4. Earth Call Parametreleri — ‘earth()’ işlevine verilen tüm argümanlar: derece, ceza terimi, nk, budama yöntemi, çapraz doğrulama ve daha fazlası. Tam parametre referansı için 7. Bölüme bakınız.

Prolog İşlemesini Yürüt — 4. ve 5. bölümler arasında yer alan, isteğe bağlı, numaralandırılmamış bir bölüm; Ayarlar’da deneysel Prolog özelliği etkinleştirilmedikçe devre dışıdır. Bkz. Bölüm 15.

5. Fit Earth Modeli — Rastgele tohum alanı ve modeli asenkron olarak çalıştıran düğme. Uydurma ayrıntıları için bkz. Bölüm 8.

6. Tahmin Edilen Hedef Değişken(ler)& 'in Artık Değerlerini İndir — (değerleme ve piyasa modlarında “Tahmin Edilen Satış Fiyatları& 'in Artık Değerlerini İndir” başlıklı) Tahminleri, artıklar, CQA puanlarını ve g-fonksiyonu başına katkıları bir Excel dosyası olarak dışa aktarır. Bkz. Bölüm 9.

7–8. RCA Düzeltmeler ve Satış Tablosu — Yalnızca Değerleme modunda. Bkz. Bölüm 10 ve 11.

9. Quarto Raporu Oluştur — Projenin çıktı klasörüne, kendi içinde tam bir Quarto rapor demeti (.qmd kaynak dosyası ve varlıklar) yazar. Değerleme modu dışında 7 olarak numaralandırılır. Bkz. Bölüm 12.

10. Quarto Raporu Dönüştür — Herhangi bir .qmd dosyasını HTML, Word veya PDF formatına dönüştürür. Bkz. Bölüm 12.

3.3 Ana Panel Sekmeleri

Yükleme işleminden sonra ana panelde on sekme bulunur:

Sekme	İçindekiler
Veriler	İçe aktarılan verilerin önizlemesi. Değerleme modunda, “Konu Taşınmaz” ve “Karşılaştırılabilir Satışlar” tablolarına ayrılmıştır.
Denklem	LaTeX/MathJax formatında görüntülenen, her bir temel fonksiyonu ve katsayısını gösteren uydurma model denklemi.
Özet	Temel ölçütler (R^2 , GRSq, GCV, RSS, CV R^2) ve katsayılar tablosu.
Değişken Önemliliği	Öngörücülerin önemlilik puanlarının çubuk grafiği ve sıralı tablosu.
Katkı	g-fonksiyonu katkı grafikleri. Açılır listeden bir g-fonksiyonu seçin; tek öngörücü için çizgi grafikler, iki öngörücü arasındaki etkileşimler (derece ≥ 2) için 3B perspektif ve kontur grafikleri gösterilir.
Korelasyon	Öngörücülerin korelasyonlarının ısı haritası.
Teşhis	Üç grafik: Artıklar ve Uyum, Normal Q-Q ve Gerçek ve Tahmin Edilen.
RCA Düzeltmeleri	(sadece değerlendirme) 7. Adım (RCA Düzeltmelerini Hesapla) tamamlandıktan sonra doldurulan, emsaller genelinde Artık Düzeltme%, Net Düzeltme% ve Brüt Düzeltme% histogramları.
Kalan Katkı	Nadir veya hariç tutulan özelliklerin piyasaya katkılarını, modelin hiç kullanmadığı sütunlar üzerinde model artıklarını ortak regresyon yoluyla tahmin eder (bkz. subsection 4.4).
ANOVA	Her bir temel fonksiyonun RSS'ye katkısını gösteren ANOVA ayrıştırma tablosu.
Earth Çıktısı	Budama geçişi ayrıntılarını da içeren, ‘earth::summary()’ komutundan alınan ham metin çıktısı.

3.4 Ayarların Kalıcılığı

earthUI, yapılandırmanızı sunucu tarafında bir proje veri tabanına (regProj kök dizinindeki `projects.sqlite` dosyası) kaydeder; bu veri tabanında kayıtlar proje ve amaç anahtarlarına göre düzenlenir. Kaydetme işlemi **düğmelerle** gerçekleştirilir: Bölüm 3'teki “Mevcut ayarları varsayılan olarak kaydet” düğmesi hedef, yürürlük tarihi ve öngörücü yapılandırmasını kaydederken, Bölüm 4'teki düğme earth çağrı parametrelerini ve İzin Verilen Etkileşimler matrisini kaydeder. Her düğme yalnızca kendi yarısını günceller, böylece birbirleriyle çakışmazlar ve **uydurma işlemi otomatik olarak kaydedilmez** — kaydedilmiş varsayılanlarınızı üzerine yazmadan serbestçe denemeler yapabilirsiniz. Bir projenin çeşitli giriş dosyaları (küçük bir test özütü, tam veri kümesi) tek bir yapılandırmayı paylaşır ve ayarlar proje ağacında bulunduğundan, regProj klasörünü senkronize ettiğinizde, yedeklediğinizde veya paylaştığınızda bu ayarlar da birlikte aktarılır.

3.5 Karanlık Mod

Sağ üst köşedeki ay/güneş simgesine tıklayarak açık ve koyu temalar arasında geçiş yapabilirsiniz. Tema tercihi yerel depolama alanında kaydedilir ve oturumlar arasında korunur.

3.6 Yerel ayar & Bölgesel ayarlar

earthUI, ülke tabanlı bir yerel ayar sistemi aracılığıyla uluslararası sayı, tarih ve CSV biçimlendirme kurallarını destekler. Üst menü çubuğundaki **Ayarlar** (dişli) menüsünde yer alan **“Ülke”** açılır liste, desteklenen 31 ülke için önceden ayarlanmış seçeneklerden birini seçmenizi sağlar. Her bir ön ayar şunları yapılandırır:

- **CSV ayırıcısı** — virgül (,) (ABD/İngiltere/Japonya için) veya noktalı virgül (;) (virgülün ondalık işareti olarak kullanıldığı Avrupa'nın çoğu ülkesi için).

- **Ondalık işareti** — nokta (.) veya virgül (,).
- **Bin ayırıcısı** — virgül (ABD/İngiltere/Japonya), nokta (Almanya/İtalya/İspanya), boşluk (Finlandiya/Fransa/Polonya/Baltık ülkeleri/Ukrayna/Rusya) veya kesme işareti (İsviçre).
- **Tarih biçimleri** — AA/GG/YYYY (ABD), GG/AA/YYYY (Avrupa'nın çoğu), veya YYYY-AA-GG (İsveç/Litvanya/Japonya/Kanada).
- **Kağıt boyutu** — Letter (ABD/Kanada/Meksika) veya A4 (diğer tüm ülkeler).

3.6.1 Desteklenen Ülkeler

Ülke	CSV Eylül	Ondalık	Binler	Tarih	Kağıt	
ABD, Kanada (csv)	,	.	,	MDY/YMD	Mektup	
İngiltere, İrlanda, Avustralya, Yeni Zelanda	,	.	,	DMY	A4	
Almanya, Avusturya, Belçika, Hollanda, İtalya, İspanya, Portekiz, Danimarka, Brezilya	;	,	.	DMY	A4	
Fransa, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Norveç, Letonya, Estonya	;	,	(boşluk)	DMY	A4	
Finlandiya, İsveç	;	,	(boşluk)	DMY/YMD	A4	
İsviçre	;	,	,	DMY	A4	
Ukrayna, Rusya	;	,	(boşluk)	DMY	A4	
Türkiye	;	,	.	DMY	A4	
Japonya, Güney Kore	,	.	,	YMD	A4	
Meksika	,	.	,	DMY	Letter	
Litvanya	;	,	(boşluk)	YMD	A4	

3.6.2 Kağıt Ayarını Geçersiz Kılma

Ülke seçicinin altında yer alan **Kağıt** açılır liste (Letter veya A4), ülkeyi değiştirmeden rapor sayfa boyutunu geçersiz kılmanıza olanak tanır. CSV ayırıcısı, ondalık işareti ve tarih biçimi sırası, seçilen ülkenin ön ayarlarına göre belirlenir; ülkeyi değiştirdiğinizde, kağıt ayarı o ülkenin varsayılan değerine sıfırlanır.

3.6.3 Varsayılan Ayarları Kaydetme

Ayarlar menüsünden **Kaydet**'e tıklayarak yerel ayar tercihlerinizi genel olarak kaydedin. Bu varsayılan ayarlar, hangi projeyi açarsanız açın, gelecekteki tüm oturumlar için geçerli olacaktır. Projeye özgü ayarlar (hedef, öngörücüler, parametreler) proje veri tabanında ayrı olarak kaydedilir; yerel ayar varsayılanları ise kullanıcı düzeyindeki bir SQLite veri tabanı aracılığıyla tüm projelerde korunur. Bu iki aşamalı yaklaşım, birden fazla ülkeden gelen verilerle çalışan denetim firmaları gibi kuruluşlar için tasarlanmıştır — en sık kullandığımız ülkeyi varsayılan olarak ayarlayın, ardından gerektiğinde düzeltmeler yapın.

İpucu: Grafik eksenlerindeki ve eğim etiketlerindeki sayı biçimlendirme, yerel ayarlarınıza göre otomatik olarak uyarlanır. Almanca yerel ayarında binlik ayırıcı olarak nokta (200.000), Fince'de boşluk (200 000), İsviçre'de ise kesme işareti (200'000) kullanılır. Para birimi sembolleri görüntülenmez — earthUI, para biriminden bağımsızdır.

4 Değerleme Modu

"Değerleme" seçeneğini Amaç olarak belirlediğinizde, earthUI tek taşınmaz değerlemesi için kendini yapılandırır. 3. Bölüm'de açıklanan tüm özellikler kullanılmaya devam eder; bu bölümde yalnızca değerlemeye özgü eklemeler ele alınmaktadır.

4.1 Konu Satırlarının İşlenmesi

Değerleme modunda, **veri kümenizin 1. satırı konu taşınmaz olup**, geri kalan tüm satırlar emsal satışlardır. Giriş dosyanız buna göre düzenlenmelidir (bkz. Bölüm 2). Konu taşınmazın satış fiyatı boş bırakılabilir veya herhangi bir değere ayarlanabilir — earthUI, uydurma sırasında bunu otomatik olarak NA olarak değerlendirir.

İçe aktarma işleminden sonra, Veri sekmesi iki bölüme ayrılır: **Konu Taşınmaz** (1. satır) ve **Emsal Satışlar** (2. ve sonraki satırlar). 1. satır, model uydurma işleminden her zaman hariç tutulur — "1. satır (konu) atlanıyor. N satır üzerinde uydurma yapılıyor." bildirimi bunu teyit eder. Uyumlamadan sonra model, hâlâ konu satırı için tahminler üretir; bu tahminler çıktıda "est_<target>" olarak gösterilir.

4.2 Yürürlük Tarihi & Satış Yaşı

Her amaç modunda "**Yürürlük Tarihi**" alanı, "Değişken Yapılandırma" bölümünde görünür (varsayılan olarak bugünün tarihi ayarlanmıştır) — sadece değerlemelerde değil, genel ve piyasa analizlerinde de bir yürürlük tarihi vardır — ancak bu alan yalnızca değerlendirme ve piyasa modlarında *kullanılır*. Burada, "Özel sütun" açılır listesinden bir sütunu " **contract_date**" olarak belirlediğinizde, earthUI bir " **sale_age**" sütunu hesaplar — her bir satışın sözleşme tarihi ile yürürlük tarihi arasındaki tam gün sayısı. Bu sütun, öngörücü olarak orijinal tarih sütununun yerini alır.

Bir sözleşme tarihi belirledikten sonra "Sığdır" düğmesine ilk kez tıkladığınızda, earthUI **sale_age** sütununu oluşturur ve bu sütunu dahil etmek için "Sığdır" düğmesine tekrar tıklamanız gerektiğini bildirir.

4.3 Özel Sütun Kaynaklar

Değerleme ve Piyasa modlarında, Değişken Yapılandırma tablosundaki her bir öngörücü için bir "**Özel**" açılır liste görünür. Özel türlerin ve bunların etkilerinin tam listesi:

Özel Tür	Etki
no	Varsayılan — özel işlem yok
contract_date	Yürürlük Tarihinden itibaren otomatik sale_age hesaplamasını tetikler
listing_date	dom sütunu bulunmadığında DOM'u hesaplamak için sözleşme tarihi ile birlikte kullanılır
dom	Değerler 3 ondalık basamağa yuvarlanır; Satış Tablosunda (
longitude	) Haversine yakınlık ve Konum grubu için kullanılır; değerler 3 ondalık basamağa yuvarlanmıştır; Satış Tablosunda (
area	) Haversine yakınlık ve Konum grubu için kullanılır; değerler 3 ondalık basamağa yuvarlanmıştır; Satış Tablosunda (
living_area	) "Loc: Long Lat Area" satırında gruplandırılmıştır; indirme çıktısında (
lot_size	) SF başına artık değerleri (residual_sf , cqa_sf) etkinleştirir; "Site Size Dimensions" satırında gruplandırılmış Satış Tablosu
site_dimensions	Arsa büyüklüğü ile gruplandırılmış Satış Tablosu
actual_age	"Gerçek Yaş Etkin Yaş" satırında gruplandırılmış Satış Tablosu
effective_age	Gerçek yaş ile gruplandırılmış Satış Tablosu
display_only	Dışa aktarımlara dahil edilen ancak model uydurma işleminden hariç tutulan sütun (birden fazla izin verilir)
remarks	(Deneyisel) İsteğe bağlı Prolog adımıyla özellik sütunlarına ayrıştırılan serbest metin açıklamaları sütunu (birden fazla izin verilir); bkz. Bölüm15
list	(Deneyisel) İsteğe bağlı Prolog adımıyla virgülle ayrılmış sütunun tek değerli TRUE/FALSE sütunlarına bölünmesi (birden fazla izin verilir); bkz. Bölüm15

Her özel tür için yalnızca bir sütun izin verilir (**display_only**, **remarks** ve **list** hariç). Bir özel türü ikinci bir sütuna atamak, onu ilk sütundan otomatik olarak siler. Değişken adının yanında, atanan özel türü gösteren küçük mavi bir rozet görünür.

4.4 Artık Katkı (Nadir Özellik Tahmini)

Regresyon kanalı için çok nadir görülen özellikler — bir avuç dolusu satışta yer alan bir atölye — RCA artık katmanına aittir. “**Artık Katkı**” sekmesi, uydurulmuş modelin artıklarını, modelin hiç kullanmadığı sütunlar üzerinde olağan en küçük kareler yöntemi ile regresyon uygulayarak bunların pazara katkısını tahmin eder. Birkaç sütun seçildiğinde bunlar *birlikte* tahmin edilir, böylece birbiriyle ilişkili özellikler (örn. **outbuilding_sqft** artı **pr_has_workshop**) çift sayım yerine katkıyı paylaşır. İkili bayraklar toplu tahminler verir ve işaretlenen her satışın artıklarını kanıt olarak listeler; sayısal sütunlar birim başına katkıları verir; rapor edilen standart hata, olağan anlamlılık ölçütü olarak bir SE 'dir ($t \geq 2$, olağan anlamlılık ölçütü olarak). On gözlemden az sayıda gözlemle desteklenen terimler, oluşturulan çalışma dosyası notunda otomatik olarak CAUTION etiketini alır; bu not, rapor için yöntem, tahminler ve uyarıları tek bir paragrafta belgeler. Yalnızca modelin gerçekten *kullandığı* öngörücüler aday listesinden çıkarılır — uydurma sürecine sunulmuş ancak ileri geçişte hiçbir zaman seçilmemiş nadir bir işaretleyici, model onun değerinin hiçbir kısmını emmediği için aday listesinde kalmaya devam eder.

4.5 RCA Düzeltmelere Genel Bakış

“**RCA Düzeltmelerini Hesapla**” & **İndir** düğmesi (kenar çubuğu 7. bölüm, uyum işleminden sonra yalnızca değerlendirme modunda görünür), incelenen gayrimenkul ile karşılaştırılan her bir emsalle ilgili olarak piyasadan türetilen düzeltmeleri hesaplar. RCA iş akışının tamamı 10. Bölüm’de açıklanmaktadır.

RCA düzeltmeleri hesaplandıktan sonra, “**Satış Tablosu Oluştur**”& “**İndir**” düğmesi (kenar çubuğu, bölüm 8) etkin hale gelir. Satış Tablosu iş akışı, 11. Bölüm’de açıklanmaktadır.

İpucu: Deneklere atadığınız CQA puanı, artık dağılımının ne kadarının o deneğe atfedileceğini belirler. 5,00 puanı, konuyu emsallerin medyanına yerleştirir.

5 Piyasa Bölgesi Analizi Modu

"Amaç" olarak " **Piyasa Bölgesi Analizi**"ni seçtiğinizde, earthUI değerlendirme moduyla aynı gayrimenkul özelindeki özellikleri sunar (özel sütunlar, satış süresi, koordinat yuvarlama); ancak bu mod, tek bir gayrimenkulün değerinin belirlenmesinden ziyade bir grup gayrimenkulün analizine yöneliktir.

5.1 Değerleme Modundan Farklılıklar

- **Otomatik konu hariç tutma yok** — değerlendirme modunun aksine, pazar modu, 1. satırı uyum hesaplamasından otomatik olarak hariç tutmaz. Tüm satırlar dahil edilir; bir konu satırını uyum hesaplamasından hariç tutmak için, söz konusu satıra belirlenmiş bir ağırlık sütununda (veri kümesinde olduğu gibi) sıfır değeri atayın veya alt küme filtresi kullanın.
- **RCA veya Satış Tablosu bölümleri yoktur** — “RCA Düzeltmelerini Hesapla& İndir” ve “Satış Tablosu Oluştur& İndir” adımları kullanılamaz. Pazar modu, karşılaştırılabilir düzeltmelere değil, model uydurma ve çıktıya odaklanır.
- **Kenar çubuğu numaralandırması** — RCA ve Satış Tablosu adımları olmadan, Quarto Raporu Oluştur bölümü 9 yerine 7 olarak numaralandırılır (Quarto Raporunu Dönüştür bölümü 10 olarak kalır).

5.2 Piyasa Modu Ne Zaman Kullanılmalı?

Piyasa Bölgesi Analizi modu, aşağıdaki durumlarda kullanıma uygundur:

- Bir mahalle veya piyasa bölgesi için regresyon modeli oluşturarak değer belirleyicileri anlamak
- Metrekare, yaş, arsa büyüklüğü ve konum gibi değişkenlerin bir grup gayrimenkulün satış fiyatlarını nasıl etkilediğini analiz etmek
- Piyasa koşulları analizi veya mahalle
- 1. satırda konu taşınmazın bulunduğu ancak uyumdan bu konu taşınmazı dahil etme veya hariç tutma seçeneğine sahip olmak istediğiniz bir veri kümesiyle çalışmak

İpucu: Piyasa modu, özel sütun özellikleri (satış süresi, koordinat yuvarlama) istediğiniz ancak RCA düzeltme iş akışına ihtiyaç duymadığınız genel emlak regresyonları için de kullanılabilir.

6 Değişken Seçimi

Kenar çubuğunun 3. bölümü — **Değişken Yapılandırması** —, modele hangi sütunların dahil edileceğini ve bunların nasıl işleneceğini belirlediğiniz yerdir.

6.1 Hedef Değişken(ler)

Bölüm 3'ün üst kısmında yer alan **Hedef (yanıt) değişkenleri** açılır liste, veri kümenizde bulunan tüm sütunları listeler. Standart tek yanıtı bir model için tek bir sütun, çoklu yanıtı bir model için ise birden fazla sütun seçin. Birden fazla hedef seçildiğinde, model tüm yanıtları `earth(cbind(y1, y2, ...) ~ .)` kullanılarak eşzamanlı olarak uydurur.

Hedef olarak seçilen sütunlar, öngörücü listesinden otomatik olarak çıkarılır.

6.2 Tahmin Tablosu

Hedef seçicinin altında yer alan bir tabloda, kalan tüm sütunlar aşağıdaki alanlarla birlikte listelenmiştir:

Sütun	Açıklama
Değişken	Sütun adı (kısaltılmışsa araç ipucunda tam adı gösterilir), önünde $\times$ / $+$ geçiş simgesi bulunur (aşağıya bakınız). Değerleme/piyasa modlarında, mavi bir rozet atanan özel türü gösterir.
Tür	Veri türü açılır liste: <code>numeric</code> , <code>integer</code> , <code>character</code> , <code>logical</code> , <code>factor</code> , <code>Date</code> , <code>POSIXct</code>
Dahil Et	Kutu — bu sütunu modele öngörücü olarak dahil et
Faktör	Kutu — bu sütunu kategorik değişken olarak ele al
Doğrusal	Kutu — yalnızca doğrusal girişi zorla (menteşe fonksiyonlar)
Gizli	Kutu — bu sütunu modelin dışında tamamen tutun (earth'ten ve glmnetUI / mgcvUI'ye aktarılan verilerden hariç tutulur), gizil değişken çalışmaları için ayırın
Özel	Açılır liste (sadece değerlendirme/piyasa) — aşağıdaki Özel Sütun Türleri Referansı'na bakınız
T/F/NA	Sütun başına üç değer: mantıksal değerler için TRUE/FALSE/NA; sayısal değerler için $\neq 0$ / $= 0$ / NA. 30'dan fazla % değer eksik olduğunda kırmızı renkte gösterilir

Tablonun üstündeki bir açıklama satırı kısaltmaları şöyle açıklıyor: “Type = sütun veri türü, Inc = öngörücü olarak dahil et, Factor = kategorik olarak değerlendir, Linear = sadece doğrusal (hinges yok), Special = sütun rolü (örn. sözleşme _ tarihi).”

Silmek yerine geçici olarak devre dışı bırakma. Her bir değişken adının yanındaki $\times$ (Geçici Olarak Devre Dışı Bırak) düğmesi, satırı gri renge çevirir ve sütunu modelden çıkarır; ancak verilerden silmez; sütunu yeniden etkinleştirmek için düğme yeşil bir $+$ işaretine dönüşür. Sütunlar hiçbir zaman silinmez.

6.3 Veri Türü Algılama& Geçersiz Kılmalar

earthUI, içe aktarma sırasında veri türlerini otomatik olarak algılar. Sayısal, tamsayı, mantıksal, faktör ve tarih sütunları tanınır. Tarih gibi görünen karakter sütunları (değerlerin en az biçimlerine göre ayrıştırılabilirse) `Date` olarak sınıflandırılır.

“**Tür**” açılır listesini değiştirerek herhangi bir algılamayı geçersiz kılabilirsiniz. Bir sütunu “**character**” veya “**factor**” olarak değiştirdiğinizde, “Faktör” kutu otomatik olarak işaretlenir. Türlerin değiştirilmesi, sütunun “**earth()**” işlevine nasıl aktarıldığını etkiler.

6.4 Faktör ve Doğrusal Bayraklar

- **Faktör** — İşaretlendiğinde, sütun bir kategorik değişken olarak değerlendirilir. Bu, **style**, **area_id** veya **grade** gibi, sürekli ölçümlerden ziyade ayrık grupları temsil eden sütunlar için uygundur. Faktör sütunları modele gösterge (dummy) değişkenleri olarak girer.
- **Doğrusal** — İşaretlendiğinde, sütunun modele doğrusal olarak girmesi zorunlu hale gelir — bunun için hiçbir menteşe fonksiyonu (parça parça doğrusal) oluşturulmaz. Bu, bir değişkenin hedef değişkenle kesin olarak doğrusal bir ilişkisi olduğunu bildiğiniz durumlarda yararlıdır.

6.5 Özel Sütun Türleri Kaynak:

Değerleme ve Piyasa modlarında, “**Özel**” açılır liste aşağıdaki seçenekleri sunar. Her tür, en fazla bir sütuna atanabilir (**display_only**, **remarks** ve **list** hariç; bu türler birden fazla sütuna atanabilir):

Tarih& Saat Türleri:

- **contract_date** — Otomatik “**sale_age**” hesaplamasını tetikler. Orijinal tarih sütunu, satış tarihi ile Yürürlük Tarihi arasındaki gün sayısını ölçen bir tamsayı sütunuyla değiştirilir.
- **listing_date** — Açıkça belirtilmiş bir “**dom**” sütunu bulunmadığında, “Days on Market” (DOM = sözleşme tarihi– ilan tarihi) hesaplaması için yedek olarak kullanılır.
- **dom** — “Piyasada Kalan Gün Sayısı” sütununu tanımlar. Satış Tablosunun APN satırında ve Satış Tarihi satırında görüntülenir.

Para Birimleri:

- **concessions** — Satış indirimlerini (satıcı kredileri, alıcı teşvikleri vb.) tanımlar. Satış Tablosunda Net Satış Fiyatını hesaplamak için kullanılır: Net Satış Fiyatı = Satış Fiyatı – İndirimler.

& Boyut Konum Türleri:

- **latitude** — Aşırı uyumun önlenmesi için değerler otomatik olarak 3 ondalık basamağa yuvarlanır. Haversine yakınlık hesaplamaları için kullanılır (konudan her bir emsal noktasına olan mesafe) ve Satış Tablosunun Konum satırında gruplandırılır.
- **longitude** — Enlemle aynı yuvarlama işlemi uygulanır. Yakınlık ve Konum grubu için kullanılır.
- **area** — Genellikle bir mahalle veya bölge tanımlayıcısıdır. Satış Tablosunun “Konum: Enlem| Boylam | Alan” satırında enlem ve boylam ile birlikte gruplandırılır.
- **living_area** — İndirme çıktısında fit kare başına artık hesaplamaları (**residual_sf** ve **cqa_sf**) etkinleştirir.
- **lot_size** — Satış Tablosunun “Arsa Büyüklüğü| Boyutları” satırında gruplandırılır.
- **site_dimensions** — Satış Tablosunda arsa büyüklüğüyle birlikte gruplandırılır (örn., “75x120”).

Yaş Grupları:

- **actual_age** — Satış Tablosu’nun “Gerçek Yaş| Etkin Yaş” satırında gruplandırılmıştır.
- **effective_age** — Satış Tablosu’nda gerçek yaşa göre gruplandırılmıştır.

Ekran Türleri:

- **display_only** — Bu sütun Excel dışı aktarımlarına dahil edilir ancak model uydurma işleminden tamamen hariç tutulur. Bunu, adres alanları, MLS numaraları, parsel kimlikleri veya öngörücü olmaması gereken diğer referans veriler için kullanın. Birden fazla sütuna bu atama yapılabilir.

Metin Çıkarma Türleri (deneysel):

- **remarks** — İsteğe bağlı Prolog adımı tarafından özellik sütunlarına ayrıştırılacak bir serbest metin sütunu (örn. `public_remarks`). Bu özellik, Ayarlar'da etkinleştirilene kadar hiçbir işlem yapmaz. Birden fazla sütun kullanılabilir. [15](#) bölümüne bakınız.
- **list** — Aynı adım tarafından one-hot `<col>_<value>` TRUE/FALSE sütunlarına bölünecek virgülle ayrılmış bir sütun (örn. `existing_structures`). Birden fazla sütun izin verilir. [15](#) bölümüne bakınız.

6.6 Birden Fazla Hedef

Birden fazla hedef değişken seçildiğinde, çoklu yanıtlı bir Dünya modeli uyarlanır. Birden fazla hedef seçildiğinde:

- Model, tüm yanıtları eşzamanlı olarak tahmin eder ve temel fonksiyonları hedefler arasında paylaşır
- **wp (yanıt ağırlıkları)** düğmesi etkin hale gelir; bu sayede her hedefe sayısal bir ağırlık atayabilirsiniz
- Varyans modelleri (`varmod.method`) devre dışıdır (çoklu yanıt için desteklenmez)
- Sonuç sekmeleri, yanıt başına ölçümleri, denklemleri ve tanı grafiklerini gösterir

***İpucu:** “`display_only`” olarak belirlenen sütunlar veri kümenizde kalır ve Excel dışı aktarımında görünür, ancak öngörücü tablosundan tamamen hariç tutulur. Bunu kimlik sütunları, adresler veya diğer referans alanları için kullanın.*

7 Parametre Seçimi

Kenar çubuğunun 4. bölümü — **Earth Call Parametreleri** —, `earth()` işlevi tarafından kabul edilen tüm argümanlara erişim sağlar. Her parametrenin üzerinde, açıklama içeren mavi bir yardım simgesi (?) bulunur. Parametreler, daraltılabilir alt bölümler halinde düzenlenmiştir.

7.1 Temel Parametreler

Parametre	Varsayılan	Açıklama
alt küme	(boş)	Satır filtreleme ifadesi. Aşağıdaki “Alt Küme Filtreleme” bölümüne bakın.
ağırlıklar	NULL	Durum (satır) ağırlıkları için sütun seçici. Yalnızca sayısal sütunlar listelenir.
wp	NULL	Çok hedefli modeller için yanıt ağırlıkları. Düğme, her hedef için bir sayısal giriş içeren bir iletişim kutusu açar (varsayılan olarak her biri 1,0).
keepxy	off	Model nesnesinde x, y, alt küme ve ağırlıkları sakla.
trace	0	Uydurma çıktısı için izleme düzeyi (0 ile 5 arası).
glm	none	İsteğe bağlı GLM ailesi: <code>gaussian</code> , <code>binomial</code> veya <code>poisson</code> .
degree	1	Maksimum etkileşim derecesi. Derece ayarı ≥ 2 , çapraz doğrulamayı otomatik olarak etkinleştirir ve İzin Verilen Etkileşimler matrisini gösterir.
ceza terimi	2	Düğüm başına GCV ceza terimi. Daha yüksek değerler daha basit modeller üretir.

7.2 Forward Pass

Parametre	Varsayılan	Açıklama
nk	auto	Budama öncesindeki maksimum terim sayısı. Yüklenen veriler için önerilen değerle otomatik olarak doldurulur (aşağıdaki “Önerilen Parametre Değerleri” bölümüne bakınız).
thresh	0.001	İleri adım eşiği. Daha küçük değerler daha fazla terime izin verir.

Parametre	Varsayılan	Açıklama
minspan	auto	Düğümler arasındaki minimum aralık. Önerilen değerle otomatik olarak doldurulur. Negatif değerler, her bir öngörücü için maksimum düğüm sayısını belirler.
endspan	auto	Son aralık — bir düğümden verinin kenarına kadar olan minimum mesafe. Önerilen değerle otomatik olarak doldurulur.
newvar.ceza terimi	0	Yeni bir öngörücü eklenmesi için ceza terimi (mevcut öngörücülerin yeniden kullanılmasını teşvik eder).
fast.k	20	Hızlı MARS algoritmasında dikkate alınacak üst terim sayısı.
fast.beta	1	Hızlı MARS yaşlanma faktörünü kontrol eder.

7.3 İzin Verilen Etkileşimler

Derece değeri 2 veya daha yüksek bir değere ayarlandığında, temel parametrelerin altında bir etkileşim matrisi görünür. Bu, her bir öngörücü çifti için birer tane bulunan, üst üçgen şeklinde bir onay kutusu tablosudur. Bir kutunun işaretli olması, iki öngörücünün etkileşime girmesine izin verildiğini; işaretinin kaldırılması ise söz konusu etkileşimi engellediğini gösterir.

Bir öngörücü değişkeninin adına (satır veya sütun etiketi) tıklandığında, o değişkenle ilgili tüm etkileşimler etkinleştirilir veya devre dışı bırakılır. Üst kısımdaki **“Tümünü Etkinleştir”** ve **“Tümünü Devre Dışı Bırak”** kutuları toplu kontrol imkanı sunar. Matris, kaydırma sırasında sütun ve satır etiketlerinin görünür kalmasını sağlayan sabit başlıklar kullanır.

Bir bilgi uyarısı size şunu hatırlatır: “Etkileşim terimleri, aşırı uyum riskini artırır. Çapraz doğrulama etkinleştirilmiştir (10 kat).”

7.4

’ın budanması

Parametre	Varsayılan	Açıklama
pmethod	backward	Budama yöntemi: backward , none , exhaustive , forward , seqrep , veya cv .
nprune	NULL	Budama sonrası maksimum terim sayısı. Otomatik seçim için boş bırakın.

7.5 Çapraz Doğrulama

Parametre	Varsayılan	Açıklama
nfold	10	Çapraz doğrulama katlarının sayısı. CV’yi devre dışı bırakmak için 0 olarak ayarlayın.

Parametre	Varsayılan	Açıklama
ncross	20	Çapraz doğrulama tekrarlarının sayısı.
stratify	on	Her katın benzer bir yanıt dağılımına sahip olması için CV örneklerini tabakalandırın.

$\geq$ 'in derecesi 2 olduğunda, etkileşimlerden kaynaklanan aşırı uyumun önlenmesine yardımcı olmak amacıyla çapraz doğrulama otomatik olarak etkinleştirilir (nfold değeri 10 olarak ayarlanır).

7.6 Alt Küme Filtreleme

text girişi **kümesi**, model uyumu için hangi satırların kullanılacağını filtreleyen bir R ifadesi kabul eder. Bir ifadeyi doğrudan yazabilirsiniz (örn., `sale_age < 365 & area_id == 460`) veya "... " düğmesini kullanarak görsel olarak bir ifade oluşturabilirsiniz.

Filtre Oluşturma İletişim Kutusu — "... 'de filtre oluştur" seçeneğine tıklayarak kılavuzlu bir iletişim kutusunu açın. Her koşul satırında bir sütun açılır liste, bir işleç (<, >, <=, >=, ==, !=) ve sütun türüne göre uyarlanan bir değer girişi bulunur: sayılar için sayısal giriş, tarihler için tarih seçici ve karakter/faktör sütunları için benzersiz değerlerin bulunduğu açılır liste. Koşullar, AND (&) veya OR (|) bağlayıcılarıyla birleştirilir. Alt kısımdaki önizleme, ifadeyi ve kaç satırın eşleştiğini gösterir. İfadeyi metin giriş alanına eklemek için **Uygula'yı** tıklayın.

Tarih sütunlarında, manuel ifadelerde `as.Date("...")` veya `as.POSIXct("...")` sarmalayıcıları kullanılmalıdır. "Filtre Oluştur" iletişim kutusu bu işlemi otomatik olarak gerçekleştirir.

Alt küme filtreleme, verileri bozmayan bir işlemdir — hariç tutulan satırlar veri kümesinde kalır ve Excel dışı aktarımında tahminler alır.

İpucu: "AND" ile birleştirirken "OR" koşullarını gruplandırmak için parantez kullanın. Parantez kullanılmadığında, " $A \& B \mid C$ " ifadesi " $(A \& B) \mid C$ " olarak değerlendirilir; bu da sizin amaçladığınız sonuç olmayabilir.

7.7 Önerilen Parametre Değerleri

earthUI, Bölüm 4'teki temel parametrelerin altında önerilen bir değer gösterir. Bu öneriler, uyum sağlanan satır sayısına (n) ve seçilen öngörücülere (p) göre anlık olarak güncellenir. Formüller, Friedman'ın MARS makalesinden, earth'ün dahili algoritmalarından ve ampirik testlerden türetilmiştir. **nk**, **minspan** ve **endspan** alanları, veriler yüklenirken önerilen değerlerle önceden doldurulur; ancak manuel düzenlemeler korunur.

7.7.1 İleri Aktarım Parametreleri

nk (budama öncesi maksimum terim sayısı):

$$nk = \min(100, \max(21, 2p + 1, \lfloor n/10 \rfloor))$$

n	$p=5$	$p=10$
30	21	21
50	21	21
100	21	21
200	21	21
500	50	50

n	$p=5$	$p=10$
1000	100	100
1500	100	100

Earth'ün varsayılan değeri olan $\min(200, \max(20, 2p)) + 1$, veri kümesinin boyutunu hesaba katmaz ve büyük veri kümeleri için çok küçük kalabilir; bu da tüm öngörücü değişkenleri yeterince incelemeyi ileri geçişi kısıtlar. $\lfloor n/10 \rfloor$ terimi, her 10 gözlem için yaklaşık bir terim izin verir — bu, aşırı parametreleştirmeyi önlemek için kullanılan standart bir kuraldır. 100 sınırı, azalan getirileri önler.

minspan (düğümler arasındaki minimum gözlem sayısı):

$$\text{minspan} = \min(16, \lfloor 5 + n/50 \rfloor)$$

endspan (veri sınırlarından itibaren minimum gözlem sayısı):

$$\text{endspan} = \min(16, \lfloor 5 + n/28 \rfloor)$$

n	minspan	endspan
30	5	6
50	6	6
100	7	8
200	9	12
300	11	15
500	15	16
1500	16	16

Earth'ün otomatik olarak hesaplanan minspan değeri, Friedman'ın 43 numaralı denklemini kullanır: $\lfloor (-\ln(-\ln 0.95) + \ln(p \cdot n)) / (2.5 \ln 2) \rfloor$, bu denklem $\ln(np)$ şeklinde ölçeklenir ve büyük veri kümeleri için çok yavaş artar. $n=1500$ adresinde bu denklem yalnızca ≈ 7 sonucunu verir; bu da her sürekli öngörücü için yaklaşık 245 aday düğüm konumu anlamına gelir — bu sayı çok fazla olduğundan, ileriye dönük geçişin gürültüye uymasına yol açar. Önerilen formül, büyük n değerleri için öngörücü başına yaklaşık 100 aday hedeflerken, küçük n değerleri için (burada iyi bir şekilde test edilmiştir) earth'ün otomatik hesaplamasına başvurur. Endspan, ek sınır koruması sağlamak için minspan'dan biraz daha büyük ayarlanır; bu, verilerin ince kuyrukları olduğunda (gayrimenkul sektöründe yaygın bir durumdur) yardımcı olur.

ceza terimi (düğüm başına GCV cezası):

$$\text{penalty} = \begin{cases} 3 & \text{if degree} > 1 \\ 2 & \text{if degree} = 1 \end{cases}$$

Bu, Earth'ün kendi varsayılan ayarıdır — eklemeli modeller için 2, etkileşim modelleri için 3 (daha yüksek ceza terimi, daha geniş arama alanını telafi eder).

newvar.penalty (yeni bir öngörücünün eklenmesinden kaynaklanan ceza):

Önerilen değer: **0,1** (öngörücüler arasında korelasyon olduğunda; örneğin, yaşam alanı ile yatak odası sayısı, banyo sayısı, arsa büyüklüğü). Bu ayar, ileriye dönük geçişte, korelasyonlu alternatifler eklemek yerine modelde halihazırda bulunan öngörücülerin yeniden kullanılmasına öncelik verir. Mekanizma: Her yeni öngörücünün RSS iyileşmesi, $1/(1 + \text{penalty})$ ile çarpılır. $\text{newvar.penalty} = 0.1$ ile, yeni bir öngörücü, RSS'yi mevcut bir öngörücü üzerindeki başka bir düğümden en az 10 % daha fazla iyileştirmelidir. Bu, nihai katsayı tahminlerini etkilemeden daha az öngörücü içeren daha basit modeller üretir (ceza terimi, seçimden sonra kaldırılır).

Öngörücüler arasında korelasyon yoksa 0 olarak bırakın. Earth'ün, vaka ağırlıklarıyla birlikte sıfırdan farklı bir `newvar.penalty` değerini desteklemediğine dikkat edin — earthUI, bir ağırlık sütunu belirtildiğinde bu girişi devre dışı bırakır (0 olarak zorlar).

7.7.2 Budama Parametreleri

pmethod: Önerilen: **backward**. Varsayılan GCV tabanlı geriye doğru budama deterministiktir — aynı veriler, rastgele tohumlara bağımlı olmaksızın her zaman aynı modeli üretir. Bu, özellikle değerlendirme çalışmalarında tekrarlanabilirlik açısından önemlidir. `cv` yöntemi, budama için çapraz doğrulama kullanır ve bu da tohum bağımlılığına yol açar.

nprune: Önerilen: **boş bırakın** (NULL). GCV'nin en uygun terim sayısını seçmesine izin verin. `nprune` değerinin ayarlanması, GCV'nin kararını geçersiz kılan katı bir sınır getirir.

7.7.3 Çapraz Doğrulama Parametreler

nfold (CV katları): örneklem büyüklüğü aralığına göre önerilen değer:

n (uydurma satırlar)	nfold
0–299	5
300–399	6
400–499	7
500–599	8
600–699	9
700+	10

Kat sayısı arttıkça her bir kat daha fazla veriyle eğitilir (daha az önyargılı bir tahmin), ancak ayrılan test katının boyutu küçülür. Tablo, örneklem büyüdükçe standart 10-katlı yönteme doğru kademeli olarak artarken, her bir test katını kat başına istikrarlı bir metrik elde etmek için yeterince büyük (yaklaşık 50+ satır) tutar ve küçük örneklem için 5 katına geri döner — bu durumda CVR^2 tahmini hala gürültülüdür, bu nedenle varyansı ortalamak için `ncross` değerini (örn. 15–20) artırın. 10 sınırı, her ek katın ihmal edilebilir bir tanınal kazanç için tam bir uyum olduğunu yansıtmaktadır. `pmethod = "backward"` ile çapraz doğrulama modeli etkilemez — yalnızca tanınal CVR^2 değerini hesaplar ve varyans modeli için artıklar sağlar.

ncross (CV tekrarları): örneklem büyüklüğü aralığına göre önerilen değer:

n (uyum satırları)	ncross
0–199	20
200–399	16
400–699	12
700–1199	10
1200–2999	7
3000+	5

Tekrarlar, katlama-bölümleme şansını ortalamalararak CVR^2 'yi stabilize eder; daha büyük örneklem için daha az tekrara ihtiyaç duyar çünkü tek bir çapraz doğrulama zaten daha istikrarlıdır. Tekrarlanan CV artıkları da varyans modeline girdi sağlar.

7.7.4 Varyans Modeli

varmod.method: Önerilen: **lm** — Milborrow'un varsayılan seçimi: tahmin aralıkları için sağlam bir doğrusal varyans modeli (dağılım, gürültülü artıklardan tahmin edildiğinden, basit bir

model daha iyi genelleme sağlar). `lm`, verilerinizde yakınsama sağlayamazsa, `rlm` veya `const` (homoskedastik, her zaman yakınsama sağlar) seçeneklerini deneyin ya da `earth` seçeneğine başvurun (doğrusal olmayan dağılımları da işler). Bu için `nfold > 1` ve `ncross > 1` gereklidir.

7.7.5 Earth Çıktı Dosyası

Her başarılı uyumlamadan sonra, `earthUI`, çıktı klasörüne `<filename>_earth_output_<timestamp>.txt` dosyasını yazar. Bu dosya, model terimlerini, özet istatistiklerini (R^2 i, `GRSq`, `CVRSq`), varyans modeli ayrıntılarını ve izleme günlüğünü içerir. Her uyumlama için bir dosya oluşturulur; bu sayede, parametre yapılandırmalarını karşılaştırmak için birikimli bir kayıt sağlanır.

7.8 Ayarlar Varsayılanlar

4. Bölümün üst kısmında yer alan bir radyo düğmesi, hangi varsayılan ayarların yükleneceğini belirler:

- **Giriş dosyası için son ayarları kullan** — bu dosya ile en son kullandığınız ayarları geri yükler
- **Varsayılan ayarları kullan** — kaydedilmiş özel varsayılan ayarlarınızı uygular
- **Fabrika ayarlarına dön** — tüm parametreleri fabrika değerlerine sıfırlar

Bölüm 4'ün alt kısmındaki “**Mevcut ayarları varsayılan olarak kaydet**” seçeneğine tıklayarak mevcut dünya parametrelerini ve İzin Verilen Etkileşimler matrisini kaydedebilirsiniz; Bölüm 3'teki eşleştirme düğmesi ise hedefi, yürürlük tarihini ve öngörücü yapılandırmasını kaydeder. Her ikisi de proje ve amaca göre proje veri tabanında kaydedilir.

8 Dünya Modelinin Uydurulması

8.1 Fit Düğmesi

Kenar çubuğunun 5. bölümü, **“Fit Earth Model”** düğmesini ve bir **“Random seed”** alanını içerir. Bu tohum değeri, çapraz doğrulama katman atamalarının tekrarlanabilir olmasını sağlar — bir açılır liste, en son kullanılan 10 tohum değerini gösterir ve kullanılan tohum değeri, uydurmadan sonra “Earth Output” sekmesinde kaydedilir. Uyumlamadan önce, earthUI yapılandırmanızı doğrular — bir hedef seçilmeli ve en az bir öngörücü dahil edilmelidir. Değerleme/piyasa modlarında, enlem ve boylam sütunları yuvarlanır ve satış yaşı, yürürlük tarihi ve sözleşme tarihinden (belirtilmişse) hesaplanır.

8.2 Uygun Modal & Trace Çıktı

"Sığdır" düğmesine tıkladığınızda, aşağıdakileri içeren koyu renkli bir modal pencere açılır:

- **Başlık** — Saniyeleri sayan bir zamanlayıcı ve arka plandaki uyum işlemini iptal eden bir **“İptal”** düğmesi içeren “Dünya Modeli Uyumı”
- **İzleme günlüğü** — `earth()` işlevinden gelen gerçek zamanlı çıktıları gösteren, kaydırılabilir, sabit genişlikli bir metin alanı: veri kümesi bilgileri, ileriye doğru geçiş ilerlemesi, çapraz doğrulama katları ve tamamlanma süresi
- **Renk kodlaması** — varsayılan satırlar yeşil, çapraz doğrulama satırları sarı, hatalar kırmızı

earthUI, hesaplamayı ayrı bir R sürecinde çalıştıran `callr::r_bg()` kullanarak modelleri eşzamansız olarak uyarlar. Bu sayede, uzun süren uydurma işlemleri sırasında uygulama yanıt verebilirliğini korur. 300 ms’lik bir yoklama gözlemcisi, arka plan sürecinden gelen çıktıyı okur ve bunu izleme günlüğüne aktarır.

Uyarlama işlemi tamamlandığında, “X.X saniyede tamamlandı” mesajı görüntülenir, modal pencereye bir kapatma düğmesi (X) eklenir ve arka plan kaldırılır; böylece sonuç sekmeleri istenildiğinde görüntülenebilir. Görünür çıktılar tamamen görüntüledikten sonra modal pencere otomatik olarak kapanır — ya da siz daha önce kapatabilirsiniz.

İşlem başarılı olursa, “Sığdır” düğmesinin yanına yeşil bir onay işareti eklenir. Bir hata meydana gelirse, hata mesajı izleme günlüğünde görüntülenir ve bir bildirim belirir.

8.3 Egzersiz Günlüğü

Her uydurma (başarılı ya da başarısız), çıktı klasörünüze bir günlük dosyası kaydeder:

- **Dosya adı** : `<datafile>_earth_log_<YYYYMMDD_HHMMSS>.txt`
- **İçerik** : zaman damgası, uydurma işlemi sırasında elde edilen tüm izleme çıktıları ve olası hata mesajları
- **Konum** : etkin projenin çıktı klasörü

İpucu: `callr` yüklü değilse, earthUI basit bir ilerleme çubuğu kullanarak senkronize uydurma yapmaya geçer. Tam izleme çıktı deneyimi için `callr`’ı yükleyin.

9

'dan Veri İndirme

Uyumlamadan sonra, genel modda “Tahmini Hedef Değişkenleri & Artıklar İndir” ve değerlendirme ile piyasa modlarında “Tahmini Satış Fiyatları & Artıklar İndir” başlıklı kenar çubuğu bölümü 6, tahminleri ve tanımlarını içeren bir Excel dosyasını indirir. Bu çıktı, 7. Adımda (RCA) konu taşınmazına bir CQA (Durum-Kalite-Çekicilik) puanı atamak için kullanılır. Çıktı, **residual_sf** ve **cqa_sf** sıralamasına göre sıralanır; bu da konu taşınmazının sıralamada hangi konumda olduğunu değerlendirmenize yardımcı olur. Model iyi kalitede ise, taşınmazlar, regresyona dahil edilmeyen artık özelliklere göre en az çekici olandan en çekici olana doğru sıralanmalıdır. Ortadaki değer yaklaşık olarak 0, alt yarısı negatif değerler ve üst yarısı pozitif değerler olmalıdır. Sıralamanın en altında en kalitesiz evleri veya “onarım gerektiren evleri”, en üstte ise en güzel evleri bulmalısınız. Genellikle, icra satışları, kısa satışlar, veraset (mirasla ilgili) satışlar ve iş değişikliği veya diğer nedenlerle gereken hızlı satışlar gibi istisnai durumlar olacaktır. Anormalliklerin araştırılması genellikle fiyat anormalliklerinin ilgili nedenini ortaya çıkarır.

Düğme etiketi, kullanım amacına göre değişir:

- Genel/Piyasa: **Çıktı Dosyasını İndir (Excel)**
- Değerleme: **Ara Çıktı Dosyasını İndir (Excel)**

Dosya adı biçimi şöyledir: <datafile>_modified_<YYYYMMDD_HHMMSS>.xlsx.

9.1 Çıktı Sütunları

Her bir hedef değişken için aşağıdaki sütunlar eklenir:

Sütun	Açıklama
est_<target>	Model tahmini, ör. est_sale_price (1 ondalık basamak)
residual	Artık değerın yaşam alanına bölünmesi (1 ondalık basamak)
cqa	Durum-Kalite-Çekicilik puanı (2 ondalık basamak, aralık 0–10)
residual_sf	Artık değerın yaşam alanına bölünmesi (belirtilmişse, 1 dp)
cqa_sf	Artıklara göre sıralamadan hesaplanan CQA__sf (2 dp)
<variable>_contribution	G-fonksiyonu başına katkı değeri (1 dp, her g-fonksiyonu için bir sütun)
basis	Kesim değeri katkısı, tüm özellikler için aynı (1 dp)
calc_residual	Gerçek değerden (temel + tüm katkılar) çıkarılan değer — doğrulama sütunu (1 dp)

Çok hedefli modellerde, her bir hedef için sütunları birbirinden ayırt etmek amacıyla **<i>** son eki eklenir.

9.2 Excel’de Sütun Sıralama & Biçimlendirme

Sıralama sütunları, çıktı dosyasında **en soldaki** konuma şu sırayla yerleştirilir: **residual_sf**, **cqa_sf**, **residual**, **cqa**. Bu, sıralanmış listeyi taramayı ve konunun CQA dağılımında hangi konumda yer aldığını değerlendirmeyi kolaylaştırır.

Bu sütunlara Excel sayı biçimlendirme uygulanmıştır:

Sütun	Biçim	Örnek
<code>residual_sf</code>	Sayısal, 2 ondalık basamak	12,34
<code>cqa_sf</code>	Sayısal, 2 ondalık basamak	7,25
<code>residual</code>	Sayısal, 0 ondalık basamak	15.200
<code>cqa</code>	Sayısal, 2 ondalık basamak	6,80

9.3 CQA Puanları

CQA (Durum-Kalite-Çekicilik) puanı, her bir satırın artık değerini diğer tüm artıklara göre sıralar. Belirli bir satır için CQA, işareti daha küçük olan artık değere sahip satırların yüzdesinin 10 ile çarpılmasıyla elde edilir. Bu, aşağıdaki gibi 0–10 arası bir ölçek oluşturur:

- **Yüksek CQA** ($\approx 9-10$) — gayrimenkul, modelin öngördüğünden çok daha yüksek bir fiyata satıldı (büyük pozitif artıklar)
- **Düşük CQA** ($\approx 0-1$) — gayrimenkul, tahmin edilenden çok daha düşük bir fiyata satıldı (büyük negatif artık)
- **CQA ≈ 5** — artık, tüm artıkların medyanına yakındır

Bir “`living_area`” sütunu seçildiğinde, `cqa_sf`, fit kare başına artıklara dayalı olarak aynı sıralamayı sunar.

9.4 & 'i sıralama Konu Satırı

Değerleme ve piyasa modlarında, emsal satırlar “`residual_sf`” değerine göre azalan sırada sıralanır (ya da yaşam alanı belirtilmemişse “`residual`” değerine göre). Konu satırı (1. satır) 1. konumda kalır ve sıralanmaz. Genel modda ise satırlar orijinal sıralamalarıyla dışa aktarılır.

Bu sıralama, en soldaki sıralama sütunlarıyla birleştirildiğinde, değerlendirme uzmanının emsalleri en fazla yüksek tahmin edilenlerden en fazla düşük tahmin edilenlere doğru hızlıca gözden geçirmesine ve değerlendirme konusu taşınmazın atanan CQA puanının bu dağılım içinde hangi noktada yer aldığını değerlendirmesine olanak tanır.

`predict()` işlevi çağrılmadan önce, tahmin verilerindeki faktör düzeyleri eğitim verileriyle uyumlu hale getirilir. Görüntülenmemiş faktör düzeyleri içeren satırlar NA değerleri içeren tahminler üretecektir.

İpucu: “`calc_residual`” sütunu, her zaman “`residual`” değerine eşit olmalıdır (yuvarlama hataları hariç). Aralarında önemli bir fark varsa, bu durum araştırılması gereken bir hesaplama sorununa işaret eder.

9.5 mgcvUI Otomatik Dışa Aktarma

`degree  $\leq 2$` ile her başarılı eşleştirmede, `earthUI` sonuç nesnesinin tamamını otomatik olarak bir `.rds` dosyası olarak projenin çıktı klasörüne kaydeder. Dosya adı şu şablonu izler: `<datafile>_earthUI_result_<YYYYMMDD_HHMMSS>.rds`.

Bu dosya, `earthUI` paketinde yer alan ve `earthUI::launch_mgcv()` komutuyla başlatılan `mgcv` Son İşleme Modülü tarafından `readRDS()` komutu kullanılarak yüklenebilir. GAM yordamı, GAM düzgünleştirme terimleri için başlangıç noktaları olarak dünya modelinin düğüm konumlarını ve temel fonksiyonlarını kullanır; bu sayede MARS’tan GAM modellemesine kesintisiz bir geçiş sağlanır.

`degree > 2` içeren modeller atlanır, çünkü `mgcvUI` yalnızca ikili etkileşimleri destekler. `earthUI`, Trilogy modunda (Trilogy kullanıcı arayüzünden) başlatıldığında, ek bir “**Modeli Kilitle**” Çıkışı bölümü, belirli bir uydurmanın `.rds` — öngörücü temeli ve paylaşılan CQA

ayarlarıyla birlikte — glmnetUI ve mgcvUI tarafından içe aktarılan kanonik earth modeli olarak kilitlemenizi sağlar.

9.6 glmnetUI İçe Aktarma

GAM yordamı için kaydedilen aynı `.rds` dosyası, **esnek** ağ **Son İşleme** Modülüne de aktarılabilir — bu modül de earthUI paketinde yer almaktadır ve `earthUI::launch_glmnet()` komutuyla başlatılabilir. glmnet uygulamasında, **Bölüm 2: earthUI'dan İçe Aktarma** bölümüne gidin ve Gözet düğmesini kullanarak `.rds` dosyasını seçin.

glmnetUI, standart “`earth::model.matrix()`” yaklaşımını kullanır: earth modelinin temel fonksiyonları (mafsal, etkileşimler ve doğrusal terimler) glmnet'in tasarım matrisinin sütunlarını oluşturur. glmnet daha sonra bu temel sütunlar üzerinde düzenlenilmiş regresyon gerçekleştirir ve bunları lasso/esnek ağ yoluyla seçip küçültür. Bu, earth'in uyarlanabilir temel oluşturma yöntemini glmnet'in düzenleme yöntemiyle birleştirir.

9.6.1

'ın Başlıca Avantajları

- **Yorumlanabilir etkileşimler** : Earth'ün menteşe tabanlı etkileşimleri (3'lü terimler dahil), glmnet'in mahkeme veya denetim ortamlarında açıklanması zor olan yerel çapraz çarpım etkileşimlerinin aksine net bir geometrik anlam taşır.
- **Otomatik doğrusal olmama** : earth'ün menteşe fonksiyonları, ham öngörücüler içeren standart bir glmnet modelinin gözden kaçıracağı doğrusal olmayan ilişkileri yakalar.
- **Değişken seçimi** : glmnet, earth temelini daha da sadeleştirebilir ve katkı sağlamayan menteşe terimlerini eleyebilir.

9.6.2 Önemli: “Ağırlık” sütunu,

adresindeki ile eşleşmelidir.

Warning

earthUI bir ağırlık sütunu kullanıyorsa (örneğin, `weight=0` olan konu satırını hariç tutmak için), glmnetUI'nin değişken yapılandırmasında da aynı ağırlık sütunu belirtilmelidir. Ağırlık ayarları farklıysa, satır sayıları uyuşmayacak ve earth temeli glmnet'in model matrisine eklenemeyecektir.

9.6.3 İş Akışı

- 1 . earthUI'da bir dünya modeli uyarlayın (herhangi bir derece).
- 2 . `.rds` sonuç dosyası, projenin çıktı klasörüne otomatik olarak kaydedilir.
- 3 . glmnetUI'da **Bölüm 2: earthUI'dan İçe Aktar**'ı açın ve `.rds` dosyasına gidin.
- 4 . Her iki uygulamada da **aynı veri** dosyasının ve **aynı ağırlık sütununun** kullanıldığını doğrulayın.
- 5 . Bölüm 5'te glmnet parametrelerini yapılandırın (earthUI içe aktarma etkin olduğunda Etkileşim Matrisi otomatik olarak devre dışı bırakılır).
- 6 . **"Fit Model "** (Modeli Uydur) düğmesine tıklayın. earth temel sütunları "Equation" (Denklem), "Katsayılar" ve "Katkılar" sekmelerinde görünür.

10 RCA Hesaplamaları& İndirme

“RCA Düzeltmelerini Hesapla” & İndir düğmesi, kenar çubuğun 7. bölümünde görünür; bu düğme, bir modelin uygulanmasından sonra yalnızca değerlendirme modunda görünür. RCA (Artık Kısıt Yaklaşımı), değerlendirme konusu taşınmaz ile emsal taşınmazlar baz alınarak piyasadan türetilen düzeltmeler üretir.

10.1 RCA İletişim Kutusunu Açma

Düğmeye tıklandığında, içinde şunların bulunduğu küçük bir modal iletişim kutusu açılır:

- **Puan türü** — **CQA** veya **SF başına CQA’yı** seçmek için radyo düğmeleri (SF seçeneği yalnızca bir **living_area** sütunu belirlenmişse kullanılabilir). Eğer “SF başına CQA ” seçeneğini seçerseniz, deneye atadığınız CQA puanına göre, deneyin artık puanı, yaşam alanı ile verilen CQA_ SF puanına karşılık gelen artık_ sf değerinin çarpımı olacaktır.
- **CQA değeri** — konunun CQA puanı için giriş (0,00–10,00). Bu puan, konunun emsallerin kalite dağılımında hangi noktaya yer aldığını düşündüğünüzü gösterir.
- **Oluştur** düğmesi — RCA çıktısını hesaplar ve Excel dosyası olarak indirir. Geçerli bir puan girilene kadar düğme devre dışı kalır.

10.2 CQA Puanı Enterpolasyonu

“Oluştur” düğmesine tıkladığınızda, earthUI, emsal CQA/kalan değer çiftlerinden konunun kalan değerini enterpolasyon yoluyla hesaplar:

- 1 . Emsallerin CQA puanları ve artıkları, CQA değerlerine göre artan sırada sıralanmıştır
- 2 . Doğrusal enterpolasyon (`stats::approx()`), girdiğiniz CQA değerini bir artığa eşler
- 3 . SF başına CQA kullanılıyorsa, SF başına artık, konunun yaşam alanı ile çarpılarak toplam artığa geri dönüştürülür
- 4 . Konunun tahmini değeri şu şekilde hesaplanır: model tahmini + enterpolasyonlu artık

10.3 Çıktı Sütunları

RCA Excel dosyası (`<datafile>_adjusted_<YYYYMMDD_HHMMSS>.xlsx`) tüm ara çıktı sütunlarını ve ayrıca şunları içerir:

Sütun	Açıklama
<code>subject_value</code>	Model tahmini + enterpolasyonlu artık (sadece 1. satır)
<code>subject_cqa</code>	Girdiğiniz CQA puanı (sadece 1. satır)
<code><variable>_adjustment</code>	Konu katkısı eksi emsal katkısı (g-fonksiyonu başına)
<code>residual_adjustment</code>	Konu artığı eksi karşılaştırma artığı
<code>net_adjustments</code>	Tüm düzeltmelerin toplamı (katkı + artık)
<code>gross_adjustments</code>	Tüm düzeltmelerin mutlak değerlerinin toplamı
<code>residual_pct</code>	Karşılaştırma satış fiyatının bir kısmı olarak artık düzeltme
<code>net_adj_pct</code>	Karşılaştırma satış fiyatının bir kısmı olarak net düzeltmeler
<code>gross_adj_pct</code>	Karşılaştırma satış fiyatının bir kısmı olarak brüt düzeltmeler
<code>adjusted_sale_price</code>	Karşılaştırma satış fiyatı + net düzeltmeler

Düzeltilme sütunları, her bir emsal için modelin farkı her bir değişkene ne ölçüde atfettiğini gösterir. `adjusted_sale_price`, modelden türetilen tüm düzeltmelerin uygulanmasından sonra

emsalin satış fiyatını ifade eder — bu, incelenen örneğin tahmini değeri etrafında kümelenmesi beklenen bir dizi düzeltilmiş satış fiyatıdır.

10.4 RCA Düzeltmeler Sekmesi

RCA çıktısı hesaplandıktan sonra, ana paneldeki **RCA Ayarlamaları** sekmesi, emsaller genelinde Residual Adj %, Net Adj %ve Brüt Düzeltme % dağılımlarının histogramlarını gösterir (çok hedefli modellerde her hedef için bir set); bu sayede, düzeltmelerin ne kadar sıkı bir şekilde kümelendiği hızlı bir şekilde görsel olarak kontrol edilebilir.

İpucu: 5,00'lik bir CQA puanı, konu için emsal nesnelerin medyan seviyesine yerleştirir. 5'in üzerindeki puanlar, konu için kalitenin ortalamanın üzerinde olduğunu; 5'in altındaki puanlar ise ortalamanın altında olduğunu gösterir.

11 Satış Karşılaştırma Tablosu

11.1 Genel Bakış & Amaç

Satış Karşılaştırma Tablosu, RCA düzeltmeleri hesaplandıktan sonra değerlendirme modunda (kenar çubuğu, bölüm 8) oluşturulan bir Excel çalışma kitabıdır. Bu tablo, konu taşınmazı, seçilen emsalleri birlikte yapılandırılmış bir tablo biçiminde sunar; burada, her bir emsal için düzeltmeleri ve düzeltilmiş satış fiyatını otomatik olarak hesaplayan Excel formülleri yer alır.

Bu tablo, değerlendirme uzmanının çalışma dosyası için tasarlanmıştır — Earth modelinden regresyon yoluyla elde edilen düzeltmeleri, değerlendirme uzmanının CQA artıklarını belirli taşınmaz özelliklerine atayabileceği düzenlenebilir hücrelerle birleştirir. Çıktı dosya adı SalesGrid_<YYYYMMDD_HHMMSS>.xlsx'dir.

11.2 Kompozisyon Seçimi Modali

“Satış Tablosu Oluştur & İndir” seçeneğine tıklandığında, hangi emsallerin dahil edileceğini seçebileceğiniz bir modal iletişim kutusu açılır:

- **Önerilen emsaller** önceden işaretlenmiştir. Bunlar, satış fiyatının daha düşük brüt düzeltme yüzdesine sahip, satış tarihine göre artan sırada (en son satışlar önce) sıralanmış ve sayısı 30 ile sınırlandırılmış emsallerdir.
- **Ek emsaller** aşağıda listelenmiştir; varsayılan olarak işaretlenmemiştir. Bunların brüt düzeltme yüzdesi veya daha fazladır, ancak yine de seçim için kullanılabilirler (en fazla 50 tane gösterilir, brüt düzeltme yüzdesine göre artan sırada sıralanır).
- En fazla **30 emsal** seçilebilir ve bu da en fazla **10 sayfa** (her sayfada 3 emsal) oluşturur.

Seçiminizi onayladıktan sonra, seçilen emsaller brüt düzeltme yüzdesine göre artan sırada sıralanır; böylece en benzer emsaller 1. Sayfada görünür.

11.3 Tablo Düzeni

Her sayfa, konu taşınmazın yanı sıra 3 adet emsalini barındıran 20 sütunlu bir düzene sahiptir. Her bir gayrimenkul için sütunlar şunlardır:

Varlık	Sütunlar (varlık başına 5 adet)
Konu	Etiket, Gerçek Değer 1, Gerçek Değer 2, Gerçek Değer 3, Değer Katkısı (VC)
Her Bir Emsal	Gerçek Değer 1, Gerçek Değer 2, Gerçek Değer 3, Değer Katkısı (VC), Düzeltme

Yukarıdan aşağıya doğru satırlar şunlardır:

1. **Başlık** — sayfa adı (örn., “Ara Dönem Satış Emsal Grid — Sayfa 1/3”)
2. **Başlıklar** — “Konu” ve adres içeren karşılaştırma sütun başlıkları
3. **Adres** — taşınmazın tam adresi
4. **APN | MLS # | DOM | Konu Yakınlığı** — parsel numarası, ilan kimliği, piyasada kalma süresi ve konu mülkten (mil cinsinden) Haversine mesafesi
5. **Satış Fiyatı | İndirimler | Net Satış Fiyatı** — satış fiyatı, indirimler ve Net Satış Fiyatı formülü
6. **Regresyon Özellikleri** başlık satırı
7. **TEMEL DEĞER** — modelin kesim noktası
8. **Satış Tarihi | Piyasadan Çıkış | Piyasada Kalma Süresi** — sözleşme tarihi, satış süresi ve piyasada kalma süresi
9. **Gruplandırılmış satırlar** (koşullu) — Konum, Arsa Büyüklüğü ve/veya Yaş grupları

- 10 . **Model değişken satırları** — her bir öngörücü için bir satır (gruplandırılmış değişkenler hariç)
- 11 . **Boş ayırıcı satır**
- 12 . **Artık Özellikler** başlık satırı
- 13 . **CQA |Artık** — CQA puanı + kalan artık formülü
- 14 . **Artık özellik satırları** — adlandırılmış + değerlendirme uzmanı girişi
- 15 . **Toplam VC / Net Düzeltme**
- 16 . **Net Düzeltme %**
- 17 . **Brüt Düzeltme %**
- 18 . **Düzeltilmiş Satış Fiyatı** — formül satırı
- 19 . **Telif hakkı** altbilgisi

11.4 Satış Fiyatı, İndirimler & Net SP

5. satırda, her bir emsal için üç değer gösterilmektedir:

- **Satış Fiyatı** — verilerde yer alan emsal örneğin satış fiyatı
- **İndirimler** — “ **concessions** ” olarak belirtilen sütundaki değer (belirtilmemişse 0)
- **Net Satış Fiyatı** — bir Excel formülü: Satış Fiyatı– İndirimler

"Satış fiyatı" sütununda (bilinmediği için) "N/A" yazmaktadır ve varsa herhangi bir indirim tutarı da bu sütunda gösterilmektedir.

11.5 Gruplandırılmış Satırlar (Konum, Tesis, Yaş)

Belirli özel türler tanımlandığında ve bu değişkenler modelde yer aldığında, earthUI ilgili değişkenleri bir araya getiren gruplandırılmış satırlar oluşturur:

Konum: Boylam | Enlem | Alan — Aşağıdakilerden herhangi biri **longitude**, **latitude** veya **area** modelde bulunduğunda görüntülenir. Her bir bileşen değişken için gerçek değerleri, birleşik Değer Katkısı (bireysel VC'lerin toplamı) ve emsaller için bir düzeltme değerini (ilgili birleşik VC–, emsal birleşik VC) gösterir. VC hücreleri açık mavi arka planla biçimlendirilmiştir.

Site Boyutu | Boyutlar — **lot_size** veya **site_dimensions** modelde bulunduğunda görünür. Konum grubuyla aynı yapıya sahiptir.

Gerçek Yaş| Etkin Yaş — **actual_age** veya **effective_age** modelde yer aldığında görünür. Aynı yapı.

Gruplandırılmış satırlar tarafından kullanılan değişkenler, aşağıdaki **tek tek model değişken satırlarından hariç** tutulur; bu sayede düzeltme toplamlarında çift sayım önlenir.

11.6 Model Değişken Satırları

Gruplandırılmış satırların altında (veya gruplandırılmış satır yoksa doğrudan BASE VALUE'nin altında), kalan her bir model öngörücü için birer satır görüntülenir:

- Konu ve her bir emsal için **gerçek değerler** (gerçek veri değerleri)
- **Değer Katkısı (VC)** — g-fonksiyonunun o satır için tahmin edilen değere yaptığı katkı
- **Düzeltilme** (sadece emsaller için) — denegin VC değerinden emsalin VC değerinin çıkarılması

11.7 CQA |Artık Değer & Artık Değer Özelliği Satırlar

CQA |“Residual” satırı, her bir özelliğin CQA puanını gösterir ve **kalan artık** değer için bir formül içerir — yani, henüz belirli özelliklere atanmamış olan artık değer kısmı. Formül şöyledir:

$$\text{Remaining Residual} = \text{Total Residual} - \sum (\text{Residual Feature VCs below})$$

Bunun altında **artık özellik satırları** yer almaktadır — 5 adet adlandırılmış satır (Konum, Manzara/Çekicilik, Durum, Kalite, Diğer) ve 6 adet boş satır. Bunlar, değerlendirme uzmanının model tarafından kapsanmayan özellikler için değer katkılarını girdiği giriş hücreleridir. Değerleme uzmanı değerleri girdikçe, Kalan Artık formülü otomatik olarak azalır.

Her bir emsal için, düzeltme sütununda şu formül yer almaktadır: konu özelliği VC – emsal özelliği VC.

11.8 Düzeltilmiş Satış Fiyatı Formül

" Düzeltilmiş Satış Fiyatı" satırı Excel formülleri içerir:

- **Konu** : TEMEL DEĞER'den son artık özellik satırına kadar tüm Değer Katkısı hücrelerinin toplamı. Bu, modelin konu için yaptığı toplam tahmin ile değerlendirme uzmanı tarafından tahsis edilen tüm artık özellikleri temsil eder.
- **Emsaller** : Net SP + ilk gruptandırılmış veya değişken satırdan son artık özellik satırına kadar tüm Düzeltme hücrelerinin toplamı. Bu, tüm regresyonla elde edilen ve değerlendirme uzmanı tarafından girilen düzeltmelerden sonra emsalin satış fiyatını verir.

11.9 Sayfa Koruması & Düzenlenebilir Hücreler

Her sayfa, formüllerin ve verilerin yanlışlıkla değiştirilmesini önlemek amacıyla **korumaya** alınmıştır. Koruma şu öğeleri kilitler:

- Tüm formül hücreleri (Net SP, kalan artık, düzeltmeler, düzeltilmiş satış fiyatı vb.)
- Tüm veri hücreleri (adresler, satış fiyatları, gerçek değerler, modelden gelen değer katkıları)
- Etiketler ve başlıklar

Kilitli olmayan (düzenlenebilir) tek hücreler, artık özellik Değer Katkısı girişleridir — değerlendirme uzmanlarının dökümleri girdiği, CQA |Artık satırının altındaki hücreler. Bunlar, düzenlenebilir olduklarını belirtmek için açık sarı arka planla gösterilmiştir.

11.10 Excel'de Tablo ile Çalışma

- 1 . **Dosyayı** Excel veya uyumlu bir hesap tablosu uygulamasında **açın** .
- 2 . **Regresyon düzeltmelerini inceleyin** — modelden türetilen düzeltmeler önceden doldurulmuş ve kilitlenmiştir.
- 3 . **Kalan tutarı tahsis edin** — kalan tutar özellik satırlarına (sarı hücreler) kalan tutarın ne kadarının her bir özelliğe (Konum, Manzara, Durum, Kalite vb.) nitelik olarak atfedilebileceğine dair değerlendirmenizi girin. Tahsis ettikçe Kalan Tutarı formülü azalacaktır.
- 4 . **Düzeltilmiş Satış Fiyatını kontrol edin** — bu formül, artık özellik değerlerini girdiğinizde otomatik olarak güncellenir.
- 5 . **Birden fazla sayfa** — 3'ten fazla emsal seçtiyseniz, sayfalar arasında geçiş yapın. Her sayfanın sol sütununda aynı konu ve 3 farklı emsal bulunur.

İpucu: Amaç, "Kalan Artık" değeri sıfıra yaklaşıncaya kadar CQA artık değerini özellik satırları arasında dağıtmaktır. Bu, her bir emsalin regresyon tahmini ile gerçek satış fiyatı arasındaki farkı hesaba katabileceğinizi gösterir.

12 Raporları İndirme

Model uydurma tamamlandıktan sonra, rapor oluşturma iki aşamalı bir Quarto iş akışıdır: **Quarto Raporu Oluştur** (değerleme modunda kenar çubuğundaki 9. bölüm, diğer durumlarda 7. bölüm) bağımsız bir rapor demeti oluşturur, **Quarto Raporunu Dönüştür** (10. bölüm) ise bunu — veya herhangi bir diğer Quarto dosyasını — nihai biçimlere dönüştürür.

12.1 Quarto Raporu Oluştur

“**Quarto Raporu Oluştur**” seçeneğine tıkladığınızda, projenin çıktı klasörü altında `<base>_qmd/` konumunda, doldurulmuş `.qmd` kaynak dosyası, önceden oluşturulmuş tüm grafik öğeleri (PNG ve PDF), rapor verileri ve bir Word referans şablonunu içeren bağımsız bir Quarto demeti oluşturulur. Bu adımda herhangi bir görüntü işleme yapılmaz — demet elle düzenlenebilir, Quarto includes aracılığıyla diğer Quarto kaynaklarıyla birleştirilebilir veya `quarto preview` ile bağımsız olarak önizlenebilir.

12.2 Quarto Raporunu Dönüştür

10. bölümde bir dosya seçici (varsayılan olarak mevcut projenin en son oluşturulan demetini gösterir — ancak herhangi bir `.qmd` dosyasına göz atabilirsiniz) ve biçim kutuları bulunur:

- **HTML** — KaTeX matematik gösterimi, gömülü resimler ve içindekiler içeren bir `.html` dosyası. Flatly Bootstrap teması ve Roboto Condensed yazı tipini kullanır.
- **Word** — düzenleme ve dağıtım için uygun bir `.docx` dosyası. İçindekiler ve sayfa numaraları içerir; tutarlı stil için özel bir referans şablonu kullanır.
- **PDF** — profesyonel kalitede çıktı için LuaLaTeX ile dizgilenmiştir. Kağıt boyutu yerel ayarlara göre belirlenir (Letter veya A4). Büyük etkileşim matrisleri için yatay sayfalar içerir ve denklemler için Roboto Condensed yazı tipi ile Latin Modern Math yazı tipi kullanılır. PDF seçeneği, yalnızca bir LaTeX dağıtımı algılandığında sunulur.

Seçilen biçimleri işlemek için “**Dönüştür**” düğmesine tıklayın. İşleme işlemi arka planda yürütülür — uygulama yanıt vermeye devam ederken, bir modal iletişim kutusu geçen süreyi ve Quarto’nun ilerleme durumunu gösterir. İşlem tamamlandığında bir bildirim, dosyanın konumunu teyit eder.

Tüm işlemler (model uydurma, veri indirme, RCA hesaplamaları, satış tablosu oluşturma ve rapor oluşturma), sorun giderme ve performans izleme amacıyla başlangıç/bitiş zaman damgaları ve geçen süre bilgileriyle birlikte `<datafile>_earthui_log.txt` adresindeki çıktı klasörüne kaydedilir.

12.3 Rapor İçeriği

Oluşturulan her rapor aşağıdaki bölümleri içerir:

1. **Veri Kümesi Açıklaması** — gözlem sayısı, hedef değişken(ler), kullanılan öngörücü değişkenler, kategorik öngörücü değişkenler
2. **Model Spesifikasyonu** — derece, çapraz doğrulama durumu, terim sayısı, modeldeki öngörücü değişkenler
3. **İzin Verilen Etkileşimler** (derece $\geq$ sadece 2) — çıktı türü için biçimlendirilmiş, işaretli etkileşim matrisi
4. **Sonuç Özeti** — R^2 i, GRSq, GCV, RSS ve CV R^2 (çapraz doğrulama etkinleştirilmişse)
5. **Model Denklemi** — LaTeX notasyonu
6. **Katsayılar & Temel Fonksiyonlar** — tüm terimlerin, bunların katsayılarının ve bunları tanımlayan temel fonksiyonların tablosu

- 7 . **Değişken Önem Derecesi** — çubuk grafik ve öngörücü değişkenlerinin önem puanlarının sıralı tablosu
- 8 . **g-Fonksiyon Katkıları** — her bir g-fonksiyonu için grafikler: tek değişkenli terimler için çizgi grafikler, iki değişkenli etkileşimler için ise 3B perspektif ve kontur grafikleri
- 9 . **Korelasyon Matrisi** — öngörücü değişkenler arasındaki korelasyonların ısı haritası
- 10 . **Tanılar** — Artıklar ve Uyum, Normal Q-Q ve Gerçek ile Tahmin Edilen grafikler
- 11 . **ANOVA Ayrıştırması** — her bir temel fonksiyonun RSS'ye katkısını gösteren tablo
- 12 . **Earth Çıktısı** — `earth::summary()` adresinden alınan, budama geçişi ayrıntılarını içeren ham metin çıktısı

Çoklu yanıtli modellerde, 4–8 ve 10. bölümler her bir hedef değişken için tekrarlanır.

***İpucu:** Raporlar için “`quarto`” R paketi ve Quarto yazılımının yüklü olması gerekir. PDF çıktısı için ayrıca bir LaTeX dağıtımının da yüklenmiş olması gerekir (örneğin, `tinytex::install_tinytex()` adresinden) — aksi takdirde PDF kutu gizlenir.*

13 Son İşleme Modülleri: Esnek Ağ ve GAM

earthUI paketi iki adet Son İşleme Modülü içerir: **glmnet** adresinde geliştirilen bir esnek ağ yordamı ve **mgcv** adresinde geliştirilen bir GAM yordamı. Her biri bu sayının ayrı bir makalesinde ayrıntılı olarak ele alınmaktadır; bu bölümde ise bunların earthUI iş akışındaki işlevleri ve üç yordamın birbiriyle nasıl işbirliği yaptığı açıklanmaktadır.

13.1 Neden Fits'i Desteklemelisiniz?

Toprak modeli, değer sonucunu ortaya koyar. Son İşleme Modülleri ise bunu **doğrulamak** için mevcuttur: aynı konuya ilişkin, metodolojik olarak farklı motorlar tarafından üretilen ve aynı proje verilerine uyarlanmış iki ek tahmin. Earth temelini esnek ağ yeniden tahminiyle bağımsız bir GAM düzgünleştirmesi, esasen aynı değere ulaştığında, değerlendirme uzmanının sonucu artık tek bir modelin varsayımlarına dayanmaz — bu, inceleme ve dava bağlamlarında anlamlı bir avantajdır. Aralarında *farklılık* olduğunda, bu farklılık başlı başına bir tanı niteliğindedir ve genellikle veri yetersizliğine, aşırı esnek bir terime veya yeniden gözden geçirilmesi gereken bir aykırı emsalye işaret eder. Hiçbir modül Earth modelinden üstün değildir; bunlar, kasıtlı olarak ağırlıklandırılmadan sunulan destekleyici kanıtlardır.

13.2 Başlatma ve Paylaşılan Durum

Her yordam, ayrı bir yerel Shiny uygulamasıdır:

- `earthUI::launch_glmnet()` — Esnek Ağ uygulaması, 7879 numaralı bağlantı noktasında.
- `earthUI::launch_mgcv()` — GAM uygulaması, 7880 numaralı bağlantı noktasında.

Üç uygulama da aynı proje ağacını ve aynı ayar veri tabanını okur; bu nedenle, earthUI'da açık olan projeniz, earthUI'nın bu proje için kaydettiği devreden alanlarla birlikte modüllerde anında kullanılabilir hale gelir: Yanıt (hedef), Yürürlük Tarihi, RCA konusu-CQA türü ve değeri ile yaşam alanı tanımı. Bunları yeniden girmek zorunda kalmazsınız; modüller bu değerleri okur, böylece aynı değerler üç uygulamada da geçerli olur.

13.3 Esnek ağ yordamı

glmnet yordamı, dünya modelinin temel fonksiyonlarını — yani mafsalları, etkileşimleri ve doğrusal terimleri — bir tasarım matrisinin sütunları olarak içe aktarır ve bunları lasso/esnek ağ düzenlemesi altında yeniden tahmin eder kapsamında yeniden tahmin eder (işleyişi ve ağırlık sütunuyla ilgili uyarı için yukarıdaki “glmnetUI Import” bölümüne bakınız). Sonuç, Earth modelinin yorumlanabilir ve geometrik açıdan anlamlı terimlerini korurken, düzenleme sürecinde gerekliliğini kanıtlamayan terimleri küçültmesine veya elemesine olanak tanır. Konunun tam açıklaması için bu sayının glmnetUI makalesine bakınız.

13.4 GAM Yordam

mgcv rutini ise tam tersi yönde ilerler: earth modelinin temelini yeniden kullanmak yerine, earth modelinin düğüm konumlarını başlangıç noktaları olarak kullanarak yeni cezalı düzgünleştirme terimleri uydurur (yukarıdaki “mgcvUI Otomatik Dışa Aktarma” bölümüne bakınız). GAM, fonksiyonel formları farklı bir düzgünleştirme paradigması altında yeniden türettiği için, Earth modeli ile olan uyumu bir yankıdan ziyade gerçek anlamda bağımsız bir doğrulamadır. $\text{degree} \leq 2$ ile oluşturulan Earth modelleri desteklenmektedir. Konunun tam açıklaması için bu sayının mgcvUI makalesine bakınız.

13.5

'da Pratik Bir İş Akışı

- 1 . **Öncelikle** earthUI'de, sonuçtan memnun kalana kadar **dünya** modelini uydurun ve iyileştirin. Her başarılı uydurma ($\text{derece} \leq 2$) modüllerin kullandığı **.rds** dosyasını otomatik olarak dışa aktarır.
- 2 . Aynı projeye yönelik **glmnet** ve **mgcv** rutinlerini açın, earth sonucunu içe aktarın ve uydurmayı gerçekleştirin. Her seferinde tek bir yordam üzerinde çalışın — uyum işlemleri uzun sürer ve yordamlar paylaşılan proje aracılığıyla koordine edilir, bu nedenle mantıklı çalışma ritmi sıralıdır, paralel değildir.
- 3 . İstedığınız kadar yineleme yapın. Uygulamalar arasında geçiş yaparken her biri kendi sonuçlarını korur ve bu süreçte sizi rapor oluşturmaya zorlayan hiçbir şey yoktur.
- 4 . Ancak üç sonuç da sizi tatmin ettiğinde, her bir yordama geri dönün ve Quarto raporunu oluşturun. Her yöntem, uyum ve değer sonucunu projenin üçlü kaydıyla kaydeder; böylece üç raporun tek bir emsal çalıştırmaya ait olduğu izlenebilir.

İpucu: Modüller her seviyede isteğe bağlıdır: earthUI'nin kendi iş akışı — uydurma, RCA, Satış Tabloları, raporlar — bunlar olmadan da eksiksizdir. Bir sonucun doğrulanması gerektiğinde bu modüllere başvurun: zor bir konu, dar bir pazar segmenti veya incelemeye tabi tutulması muhtemel bir görev gibi durumlarda.

14 Demo Veri Kümesi: Değerleme __ 1.csv

earthUI, değerlendirme iş akışını incelemek için bir demo MLS veri kümesi içerir. Bunu kod yoluyla şu şekilde yükleyebilirsiniz:

```
demo_file <- system.file("extdata", "Appraisal_1.csv", package = "earthUI")
df <- import_data(demo_file)
```

Ya da Shiny uygulamasında, dosyayı bir projenin `in/` klasörüne kopyalayın (ya da projeyi oluştururken başlangıç veri dosyası olarak ekleyin) ve Bölüm 2’de (Verileri İçer Aktar) bu dosyayı seçin.

14.1 Açıklama

Dosya, simüle edilmiş bir MLS dışı aktarımından elde edilen 1.501 konut satışı ile 1. satırda yer alan 1 adet konu taşınmaz (toplamda 1.502 satır) içermektedir. Veriler, çeşitli büyüklük, yaş ve konumlara sahip taşınmazların bulunduğu çok bölgeli bir pazardaki tek ailelik konut satışlarını temsil etmektedir.

Bu gerçek veriler değildir, ancak Kuzey Kaliforniya’daki gerçekçi bir mahalleye dayanmaktadır. Tüm kimlik bilgileri değiştirilmiş veya kaldırılmıştır.

14.2 Sütunlar

Sütun	Tür	Özel Tür	Açıklama
ağırlık	sayısal	—	Gözlem ağırlığı (0 = uydurmadan hariç tut)
id	sayısal	görüntüleme_sadece	Dahili kayıt kimliği
taşınmaz_id	sayısal	görüntüleme_sadece	MLS taşınmaz tanımlayıcısı
ilan_id	karakter	görüntüleme_sadece	MLS ilan numarası
parcel_numara	karakter	görüntüleme_sadece	İlçe değerlendirme memuru parsel numarası (APN)
cadde_adres	karakter	görüntüleme_sadece	Mülk adresi
şehir_adı (satış_ yaşımlı hesaplar)			
satış_yaş	sayısal	—	Sözleşme tarihinden yürürlük tarihiye kadar geçen gün sayısı (önceden hesaplanmış)
coe_tarih	Tarih	görüntüleme_sadece	Emanet hesabının kapanış tarihi
liste_durum	karakter	görüntüleme_sadece	Liste durumu (örn., "Satıldı")
satış_fiyat	sayısal	(hedef)	Satış fiyatı — yanıt değişkeni
kira	sayısal	—	Aylık kira (çok hedefli modeller için)
liste_fiyat	sayısal	görüntüleme_sadece	İlan fiyatı
orijinal_liste_fiyat	sayısal	görüntüleme_sadece	Orijinal ilan fiyatı
yaşam_sqft	sayısal	yaşam_alanı	Brüt yaşam alanı (fit kare cinsinden)
yatak_toplam	tamsayı	—	Yatak odası sayısı
banyo_toplam	sayısal	—	Toplam banyo sayısı (örn., 2,5 = 2 tam + 1 yarım)
arsa_büyüküğü	sayısal	arsa_büyüküğü	Arsa büyüküğü (fit kare cinsinden)
alan_kimlik	tamsayı	alan	MLS alan tanımlayıcısı
alan_metin	karakter	görüntüleme_yalnızca	Alan adı
yaş	sayısal	gerçek_yaş	Mülkün yaşı (yıl cinsinden)
yıl_inşa_yılı	tamsayı	görüntüleme_yalnızca	İnşa yılı
enlem	sayısal	enlem	Enlem (model için 3 ondalık basamağa yuvarlanmış)
boylam	sayısal	boylam	Boylam (model için 3 ondalık basamağa yuvarlanmış)
enlem6	sayısal	görüntüleme_sadece	Tam hassasiyetli enlem
boylam6	sayısal	görüntüleme_sadece	Tam hassasiyetli boylam
garaj_yerleri	tamsayı	—	Garaj yer sayısı
fp_sayı	tamsayı	—	Şömine sayısı
kat_sayısı_kat_sayısı	sayısal	—	Kat sayısı
stil	karakter	—	Mimari stil
manzara	karakter	—	Manzara türü (örn., "Mahalle", "Tepeler")
gün_on_piyasa	tamsayı	dom	Piyasada kalma süresi
ilan_tarih	Tarih	ilan_tarih	İlan tarihi
satış_tavizler	sayısal	tavizler	Satıcının tavizleri

14.3 Önerilen Hızlı Başlangıç Kılavuzu

1. earthUI'yi başlatın: `earthUI::launch()`
2. Yeni Proje sihirbazında “Purpose **For Value Evaluation**” seçeneğiyle bir proje oluşturun ve `Appraisal_1.csv` dosyasını başlangıç veri dosyası olarak ekleyin

3. Bölüm 2’de (Veri İçe Aktarma) “ **Appraisal_1.csv** ” seçeneğini seçin
4. Hedef olarak “ **sale_price** ” seçeneğini seçin
5. Yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi özel türleri atayın
6. Öngörücüleri ekleyin: **sale_age** , **living_sqft** , **baths_total** , **lot_size** , **area_id** (faktör olarak), **age** , **latitude** , **longitude** , **garage_spaces**
7. Dereceyi 1 olarak ayarlayın, " **Fit Earth Model**" (**Dünya Modelini Uydur**) seçeneğine tıklayın
8. Ara çıktıyı indirin (Adım 6), CQA sıralamasını inceleyin
9. CQA puanı~ 5,00 olacak şekilde RCA düzeltmelerini hesaplayın (Adım 7)
10. Satış Karşılaştırma Tablosunu oluşturun (Adım 8)

İpucu: Demo veri kümesi, kendi MLS verilerinizi içe aktarmadan önce earthUI’nin tüm özelliklerini keşfetmek için iyi bir yoldur. Yukarıda önerilen öngörücü değişkenler genellikle R^2 değeri 0,85’in üzerinde olan bir model oluşturur.

15 Deneysel: Prolog Metin Çıkarma & Türetme Kuralları

0.10.0 sürümü, bir MLS dışı aktarımının açıklayıcı metin sütunlarından (özellikle de “Genel Açıklamalar” sütunu başta olmak üzere, emlakçı notları ve oda özellikleri veya mevcut yapılar gibi virgülle ayrılmış özellik listeleri de dahil. Çıkarma motoru Prolog’dur ve özellikle **Definite Clause Grammars (DCG’ler)**: not metnindeki “taşınmaya hazır”, “3 arabalık garaj” veya “kendi güneş enerjisi sistemi” gibi ifadeleri tanıyan kurallar, Prolog dilbilgisi kuralları olarak yazılmıştır.

Bu özellik hâlâ geliştirme aşamasındadır. Şu anda *kısmen* veri çıkarma amacıyla kullanılabilir — demete dahil edilen dilbilgisi halihazırda kullanışlı bir dizi özelliği tanıyor — ancak bunu kendi MLS’nizin kelime dağarcığına uyarlamak için Prolog’u ve özellikle de DCG’leri okuyup yazabilmeniz gerekir. Eğer bu sizin için geçerli değilse, bu bölümü tamamen atlayın: özellik varsayılan olarak kapalıdır ve earthUI’nin geri kalanı bu özellik olmadan da aynı şekilde çalışır.

Warning

Bu, aktif olarak geliştirilmekte olan deneysel bir özelliktir. Bu özelliğin çıkarım dilbilgisi, üretim amaçlı değerlendirme çalışmaları için ne tamdır ne de doğrulanmıştır — çıkarılan sütunlar, bir modelde kullanılmadan önce kaynak metinle karşılaştırılarak gözden geçirilmelidir. Bu özelliği etkili bir şekilde kullanmak için Prolog ve DCG’ler hakkında pratik bilgi gereklidir. Yaptığı her şey eklemeli ve geri alınabilir; herhangi bir sorun olursa, Ayarlar düğmesini kapatın ve normal şekilde devam edin.

15.1 Ne İşe Yarar?

MLS listeleri, serbest metin ve sınırlandırılmış liste alanlarında değerle ilgili çok sayıda bilgi içerir. Bu isteğe bağlı adım, iki özel sütun rolü aracılığıyla (Bölüm 6) bu metni, regresyon analizinizde kullanabileceğiniz sıradan sütunlara dönüştürür:

- **remarksSütunlar**, Prolog DCG grameri tarafından, çıkarılan her nitelik için bir özellik sütunu olacak şekilde ayrıştırılır. Sütun örnekleri, kaynak sütun adlarının ilk harflerinden oluşturulur: `public_remarks` , `pr_*` sütunlarını verir, `agent_remark` , `ar_*` sütunlarını verir ve bu şekilde devam eder.
- **listsütunları** (örn. `existing_structures = "Shed, Workshop"`) one-hot `<col>_<value>` TRUE/FALSE sütunlarına bölünür. Bu kısım tamamen R ile gerçekleştirilir ve Prolog’a hiç ihtiyaç duymaz.

Demet halinde sunulan gramer (`inst/prolog/mls_remarks.pl`) şu anda diğer unsurların yanı sıra şunları ayıklamaktadır: 1–5 aralığında `condition_score` değerine sahip kademeli durum seviyesi; manzara işaretleri ve manzara türleri; mutfak ve banyo yenileme işaretleri; parke ve diğer zemin kaplamaları; iyileştirme listesi ve sayısı; garaj yerleri ve garaj alanı; havuz, spa ve diğer dış mekan özellikleri; şömine sayısı; müstemilatlar (kulübe, ahır, atölye, casita, misafir evi, köpek kulübesi vb.) ile boyutlarından ayrıştırılan ölçüler, örneğin “40x50”; karavan park yeri ve depolama; güneş enerjisi sahipliği ve kiralama, pil depolama; arsa büyüklüğü (akre-kare ayak dönüştürme dahil); konuyla bağlantılı satış bağlamındaki fiyat tutarları (fiyat indirimi, HOA aidatları, güneş enerjisi kiralama veya peşin ödeme, Mello-Roos); konum ipuçları; ve $[-1, 1]$ ’da öne çıkan noktalar/endişeler duygu puanı.

15.2 Gereksinimler: vProlog (Trealla), SWI-Prolog değil

Açıklamaların ayrıştırılması, **vProlog** R paketi üzerinde gerçekleştirilir — bu, bağımsız bir Trealla Prolog motorudur. CRAN’da bulunmamaktadır; bu makalenin başındaki “earthUI ve vProlog’un Yüklenmesi” bölümünde gösterildiği gibi yazarın r-universe deposundan yükleyin (Windows ve

macOS için önceden derlenmiş ikili dosyalar, kaynak kodu: github.com/wcraytor/vProlog). Herhangi bir sistem Prolog kurulumu (SWI-Prolog veya başka bir sürüm) gerekli değildir ve kullanılmaz. vProlog yoksa, `list`'in ayrıştırılması hâlâ çalışırken, açıklamaların ayrıştırılması bir uyarı ile atlanır. `vProlog_available()` yardımcı fonksiyonu, motorun ve demette bulunan dilbilgisinin her ikisinin de mevcut olup olmadığını raporlar.

15.3 Etkinleştirme ve Çalıştırma

1. **Ayarlar'ı** (dişli simgesi) açın ve **“Prolog’u Etkinleştir / liste sütun işleme”** seçeneğini işaretleyin. Bu seçenek varsayılan olarak kapalıdır, üzerinde “gelişmiş özellik — Prolog konusunda uzman kullanıcılar için” notu bulunur, proje bazında kaydedilir ve Proje Bilgileri diyalog penceresinde görüntülenir.
2. Öngörücü tablosunda, ilgili sütunların **Özel** rolünü **remarks** veya **list** olarak ayarlayın (her bir rol, birden fazla sütun tarafından taşıyabilir).
3. Kenar çubuğunun 4. ve 5. bölümleri arasında yer alan **Prolog İşlemeyi Yürüt** bölümünü kullanın. Bu bölüm iki adım sunar:

1. Listeleri genişlet & açıklamalar — DCG dilbilgisini her bir **remarks** sütununda uygular ve her bir **list** sütununu one-hot bölünmesine tabi tutar. Genişletme işlemi *aşamalıdır*: yalnızca son çalıştırmadan bu yana işaretlenen sütunlar işlenir ve işaretlenen tüm sütunlar genişletildikten sonra düğme devre dışı bırakılır. Bir ilerleme çubuğu, ayrıştırma işlemi gösterir.

2. Türetme kurallarını uygulayın — genişletilmiş sütunlar üzerinde kendi Prolog `derive/2` kurallarınızı uygular (aşağıya bakınız). Kurallar, çalıştırılmadan önce sözdizimi denetiminden geçirilir ve simülasyon yoluyla doğrulanır.

15.4 Türetme Kuralları

Her veri satırı için earthUI, satırın sütunlarını `cell(Name, Value)` verileri olarak değerlendirir ve `derive(Col, Val)` kurallarınızın her bir çözümünü toplar — her bir farklı `Col` değeri yeni bir sütun haline gelir ve her sütun için bulunan *ilk* değer geçerli sayılır; bu nedenle bir yedekleme koşulu gelebilir. Yardımcı yüklemeler (`count_true/2`, `count_false/2`, `count_true_prefix/2`, `cell_or/3`, `is_na/1`) toplamlama ve NA işlemeyi destekler; `drop/1` gerçekleri ise kuralların çalışmasından sonra sütunları atar. Örneğin:

```
% Merge a collinear cluster of solar flags into one boolean.
derive(solar_any, B) :-
  ( cell(pr_has_solar, true)
  ; cell(pr_solar_owned, true)
  ; cell(pr_has_battery, true) ) -> B = true ; B = false.

% Count amenities instead of OR-ing them (numeric column).
derive(amenity_count, N) :- count_true_prefix(pr_has_, N).

% Threshold -> boolean, with a fallback clause.
derive(big_outbuilding, true) :- cell(pr_outbuilding_sqft, S), S >= 1000.
derive(big_outbuilding, false).

% Discard a raw granular column once consolidated.
drop(pr_price_solar_lease).
```

Kurallar, tamamen açıklamalı bir şablondan oluşturulan proje başına bir `<project>_rules.pl` dosyasında bulunur ve **“Türetme kurallarını düzenle”** (...) **seçeneği** aracılığıyla, kenar çubuğuna da sabitlenebilen, kaydırılabilir bir kod düzenleyicisi içinde düzenlenir. **“Kontrol Et”** düğmesi, kuralları (sözdizimi taraması, yükleme kontrolü ve verilerinizin 1. satırına göre deneme çalıştırması) uygulamadan doğrular.

15.5 Sürümlenmiş Aktif Veri Dosyası

Her iki adımdan sonra da, genişletilmiş veri çerçevesi projenin giriş klasörüne `<original_name>_<YYMMDD_HHMMSS` adıyla kaydedilir ve projenin **aktif** veri dosyası haline gelir — projeyi yeniden açtığınızda genişletilmiş veriler yüklenir; bu sayede genişletmeler asla yeniden hesaplanmaz ve glmnetUI ile mgcvUI, aynı dosyayı kullanır. Ham açıklamalar kaynak sütunları otomatik olarak modelin dışında tutulur; oluşturulan sütunlar, öngörücüler olarak otomatik olarak dahil *edilmez*. Metin ayrıştırma işlemi çok sayıda sütun üretebilir; bu nedenle, regresyonda (henüz) istemediğiniz sütunları **"Latent"** olarak işaretleyin veya `× -disable` komutuyla devre dışı bırakın (Bölüm 6).

15.6 Programlama Arayüzü & Demet Dosyalar

Tüm iş akışı, toplu işleme için dışa aktarılmıştır: `execute_prolog_processing(df, remarks_cols, list_cols, rules_text) remarks_to_columns_(), split_list_column_(), apply_user_rules_()` ve `validate_rules_()` üzerine inşa edilmiş aşamaları koordine eder. `inst/prolog/` altında bulunan demet halinde bulunan Prolog kaynakları şunlardır: `mls_remarks.pl` (DCG dilbilgisi ve özellik toplama), `mls_analyze.pl` (toplu iş ayrıştırma için bir dosya-IO sürücüsü), `mls_rules.pl` (türetme kuralları için kullanılabilen yardımcı yüklemeler) ve `climate_regions_ca.pl` (aşağıda).

15.7 İlgili Deney: İklim-Bölge Önsel Dağılımlar

Buna eşlik eden bir deneysel tesis, *"ince veri"* özelliklerini ele almaktadır — yani, regresyonun tahmin edemediği, çünkü yalnızca birkaç emsalde (örneğin bir bataklık soğutucusu) görülen özellikler. Üç R yardımcı programı — `climate_region_for()`, `market_area_profile()` ve `climate_feature_priors()` — bir projenin konumunu (ilçe + şehir) alıcılar tarafından tanınan yedi Kaliforniya iklim bölgesinden birine sınıflandırır (Kaliforniya Enerji Komisyonu'nun 16 bina iklim bölgesinin pratik bir sadeleştirilmesi) ve bölgeye göre HVAC ve soğutma özellikleri (ısıtma, klima, bataklık soğutucu, tüm evi kapsayan fan, filtreleme) için sıralı katkı değeri ön dağılımlarını döndürür. Prolog modülü `climate_regions_ca.pl`, türetme kuralları içinde kullanılmak üzere aynı sınıflandırmayı yansıtır; her iki taraf da tek bir kanonik R kaynağından üretildiğinden birbirinden sapma göstermez. Ön dağılımlar, özellik değerlemesine *bilgi sağlamak* ve tahmin edilen katsayılar üzerinde bir makuliyet kontrolü görevi görmek üzere tasarlanmıştır — bölge atamaları (özellikle birkaç bölgeyi kapsayan ilçeler için) değerlendirme uzmanı tarafından gözden geçirilmelidir.

15.7.1 Kaliforniya'nın Ötesinde: Yargı Bölgesi Paketleri ve Piyasa Bölgesi Modülleri

Kaliforniya bir sınır değil, ilk yetki alanıdır. earthUI uluslararası düzeyde kullanılmaktadır ve iklimle ilgili ön bilgiler, **yetki alanı paketleri** olarak yeniden yapılandırılmaktadır: proje sisteminin ülke ve idari düzey kodlarına göre düzenlenmiş, kendi içinde tam ve veriye dayalı gerçek tabloları (bölge tanımları, idari birim atamaları, özellik ön bilgileri), proje sisteminin ülke ve idari düzey kodlarına göre düzenlenmiştir; böylece bir paket bir ABD eyaletini, bir Alman eyaletini veya küçük bir ülkeyi doğrudan tanımlayabilir. Buna eşlik eden **piyasa bölgesi modülleri** katmanı, belirli bir piyasa bölgesi için yerel terimleri ve geliştirilmiş ön bilgileri yakalar.

Her ikisi de Değerleme Mühendisleri ve değerlendirme uzmanları tarafından *sahada*, kendi dillerinde — ve gerçekçi bir bakış açısıyla, LLM desteği ile — oluşturulacak şekilde tasarlanmıştır: dünyada çok fazla Prolog programcısı bulunmadığından, saha çıktıları kasıtlı olarak programlar yerine tablolar halinde tutulmaktadır. Paket biçimi, tam bir örnekle birlikte belgelenmiş bir şemadır (Kaliforniya örneği) içeren belgelenmiş bir şemadır; bu, özellikle Claude gibi bir asistanın bir pazarın sade dildeki açıklamasından geçerli bir pack taslağı oluşturabilmesi içindir; earthUI

pack'ten temel Prolog kodunu üretir ve bir engelleyici doğrulayıcı (şema, kapsam, referans bütünlüğü ve deneme kontrolleri) geçmelidir; ancak o zaman bir paket etkinleştirilebilir. Her saha tarafından oluşturulan pack, zorunlu kaynak bilgilerini içerir — kayıtlı yazar, tarih ve alıntılanan kaynak — böylece bilginin arkasında taslak oluşturma aracı değil, sorumlu profesyonel durur ve raporlar, kullanılan pack'in ve sürümün tam adını alıntılatabilir.

İpucu: *Pratik bir yöntem: Açıklamaları genişletin, ayrıntılı `pr_*` bayraklarını `derive/2` kuralları kullanarak birkaç türetilmiş sayı veya boole değerine birleştirin, `drop/1` birleştirdiğiniz ham bayrakları eleyin ve yalnızca türetilmiş sütunları aday öngörücü olarak tutun. Bu, öngörücü listesini kısa tutar ve kolineeriteyi yönetilebilir hale getirir.*

References

- Friedman, Jerome H. (1991). "Multivariate Adaptive Regression Splines?" In: *The Annals of Statistics* 19.1, pp. 1–141. DOI: [10.1214/aos/1176347963](https://doi.org/10.1214/aos/1176347963).
- Milborrow, Stephen (Oct. 1, 2024). *earth: Multivariate Adaptive Regression Splines*. R package. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=earth>.
- (n.d.[a]). *Notes on the earth Package*. URL: <http://www.milbo.org/doc/earth-notes.pdf>.
- (n.d.[b]). *Variance Models in earth*. URL: <http://www.milbo.org/doc/earth-varmod.pdf>.