



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ



# VERİTABANI SİSTEMLERİ





## Ünite 3: İlişkisel Veritabanı Modeli

Doç. Dr. Sinan AYDIN

# İlişkisel Veritabanı Modeli

## Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  İlişkisel veritabanı modelini tanımlayabilecek,
-  İlişkisel cebirin temel işlemlerini kullanabilecek,
-  Veritabanı nesnelerinden tablo, kısıtlar, görünüm, indeks ve saklı yordamları tanımlayabilecek,
-  Veri tiplerini ve kullanımını anlayabilecek bilgi ve becerilere sahip olacaksınız.

## Anahtar Kavramlar

- İlişkisel Veritabanı Modeli
- İlişkisel Cebir
- Veri Tabanı Nesneleri: Tablo, İndeks, Görünüm, Saklı Yordam
- Veritabanı Kısıtları ve Anahtarlar

## İlişkisel Veritabanı Modeli

İlişkisel veritabanı modeli IBM’de araştırmacı olarak çalışan **Dr. E. F. Codd** tarafından geliştirilmiştir. Matematik alanında uzmanlığını yapmış olan Dr. Codd ilişkisel veri modeli çalışmasını “Büyük Paylaşımlı Veribankaları için Verinin İlişkisel Modeli” adıyla Haziran 1970 yılında yayınlamıştır. Daha sonra diğer araştırmacıların da katkılarıyla günümüzde kullanılmakta olan ilişkisel veritabanı modeli ortaya çıkmıştır.

İlişkisel veritabanı veriyi **ilişkisel örnekler** içinde depolar. İlişkisel örnekler veritabanı kullanıcıları tarafından **tablolar** olarak adlandırılır. Her bir ilişkisel örnek kayıtlar ve alanlar şeklinde oluşturulur.

Bu ünite de veritabanı nesneleri anlatılırken terminoloji olarak tablo, kayıt ve alan isimlendirmeleri kullanılacaktır.

## İlişkisel Veritabanı Terminolojisi

İlişkisel örnek (Relational instance): **Tablo**

Tuple: **Kayıt** (Record) veya **Satır** (Row),

Alan (Fields): **Sütun** (Columns) veya **Öznitelik** (Attributes)

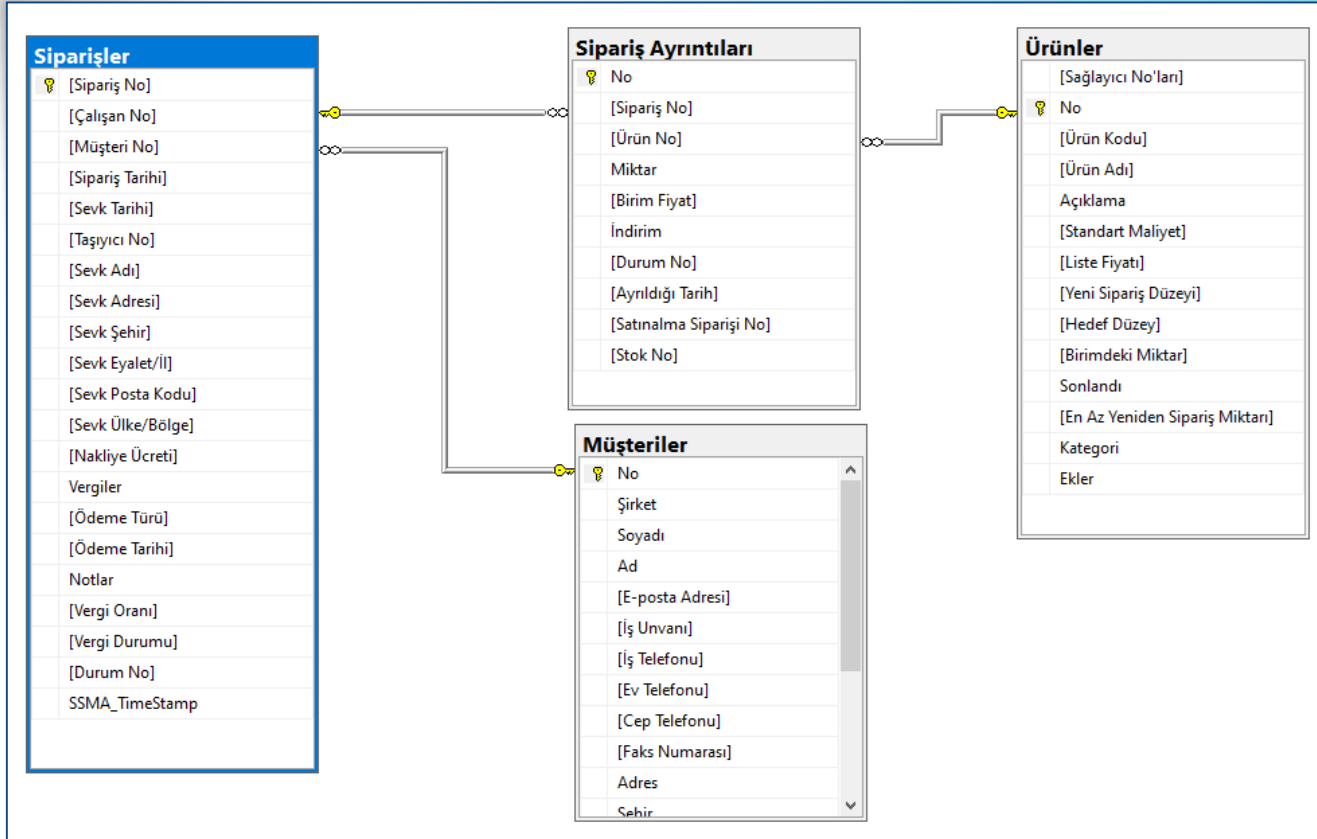
Bir tablo içindeki kayıtların veya alanların fiziksel sırasının önemi yoktur.

Tablo içindeki her bir kayıt kendi değerini taşıyan alanlardan oluşur.

İlişkisel veritabanlarının bu iki özelliği sayesinde veri, bilgisayardaki fiziksel depolamadan bağımsız olarak kullanılabilir.

İlişkisel modelde tablolar arası ilişkiler **bire-bir**, **bire-çok** ve **çok-çok** olarak sınıflanır. İki tablo arasındaki bir ilişki bir ortak alanın eşleşen değerleri üzerinden doğrudan olarak kurulur.

# Tablolar Arası İlişkiler



## İlişkisel Cebir

İlişkisel veritabanı modeli matematiğin iki dalı olan Küme teorisi ve birinci derece yüklem aritmetiğine dayanmaktadır. Modelin adı bile küme teorisindeki ilişki teriminden türetilmiştir. Geleneksel ilişkisel cebirde işlemler:

### Tablolara uygulanan genel küme işlemleri:

- Birleşim (union,  $\cup$ )
- Kesişim (intersection,  $\cap$ )
- Fark (difference,  $-$ )

### Bir tablodan parçalar getiren işlemler:

- Seçim (selection,  $\sigma$  Sigma),
- Yansıtma (projection,  $\pi$  Pi )

## İlişkisel Cebir



### İki tablonun kayıtlarını bitiştiren işlemler:

- Kartezyen Çarpım (Cross-Product,  $\times$ )
- Şartlı Bitişme (Conditional Join,  $\bowtie_{\theta}$ )
- Doğal Bitişme (Theta Join  $\bowtie$ )
- Bölme (Division,  $\div$ )

### Yeniden adlandırma:

- Yeniden Adlandırma (Renaming,  $\rho$  Ro)

# İlişkisel Cebir

Tablo R

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
Ayşe Kara	Marketing Manager	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1	F	Eskisehir	Turkiye
Ali Can	Sales Manager	Seker Mh. 4883 sk No:9	M	Eskisehir	Turkiye

Tablo S

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
John Smith	Marketing Manager	1900 Duh Drv.	M	Voncouver	Canada
Ayşe Kara	Marketing Manager	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1	F	Eskisehir	Turkiye

## Birleşim ( $\cup$ )

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
Ayşe Kara	Marketing Manager	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1	F	Eskisehir	Turkiye
Ali Can	Sales Manager	Seker Mh. 4883 sk No:9	M	Eskisehir	Turkiye
John Smith	Marketing Manager	1900 Duh Drv.	M	Voncouver	Canada

## Kesişim ( $\cap$ )

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
Ayşe Kara	Marketing Manager	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1	F	Eskisehir	Turkiye

## Fark ( $-$ )

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
Ali Can	Sales Manager	Seker Mh. 4883 sk No:9	M	Eskisehir	Turkiye



# İlişkisel Cebir

Tablo R

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
Ayşe Kara	Marketing Manager	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1	F	Eskisehir	Turkiye
Ali Can	Sales Manager	Seker Mh. 4883 sk No:9	M	Eskisehir	Turkiye

Yansıtma ( $\pi$ )

$$\pi_{\text{isim,Adres}}(R)$$

İsim	Adres
Ayşe Kara	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1
Ali Can	Seker Mh. 4883 sk No:9

Seçim ( $\sigma$ )

$$\sigma_{\text{Cinsiyet=F}}(R)$$

İsim	Ünvanı	Adres	Cinsiyet	Şehir	Ülke
Ayşe Kara	Marketing Manager	Kirmizi toprak mh. Gul sk. No:1	F	Eskisehir	Turkiye

# İlişkisel Cebir

## Kartezyen Çarpım (x)

Tablo T		
A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V		
B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21

Sonuç TxV					
A	T.B	T.C	V.B	V.C	D
11	2	3	2	3	12
11	2	3	2	3	14
11	2	3	4	8	21
15	4	8	2	3	12
15	4	8	2	3	14
15	4	8	4	8	21
19	4	8	2	3	12
19	4	8	2	3	14
19	4	8	4	8	21

# İlişkisel Cebir



## Şartlı Bitişme ( $\bowtie_{\theta}$ )

T ve V tabloları  $A < D$  şartlı bitişimi ( $T \bowtie_{A < D} V$ )

A	T.B	T.C	V.B	V.C	D
11	2	3	2	3	12
11	2	3	2	3	14
11	2	3	4	8	21
15	4	8	4	8	21
19	4	8	4	8	21

Tablo T		
A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V		
B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21

# İlişkisel Cebir

**Doğal Bitişme (⋈)**

A	B	C	D
11	2	3	12
11	2	3	14
15	4	8	21
19	4	8	21

Tablo T		
A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V		
B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21

# İlişkisel Cebir



## Bölme ( $\div$ )

Tablo M	
İsim	Ayakkabı
Ayşe	Kırmızı
Gül	Mavi
Ayşe	Mavi
Dilek	Yeşil
Hatice	Sarı
Ayşe	Yeşil
Ayşe	Sarı

$\div$

Tablo N	
Ayakkabı	
Kırmızı	
Mavi	
Mavi	
Yeşil	
Sarı	
Yeşil	
Sarı	

=

Sonuç	
İsim	
Ayşe	

# İlişkisel Cebir

## Yeniden Adlandırma ( $\rho$ )

$$T \times \rho_{(E,G,D)}(V)$$

A	B	C	E	G	D
11	2	3	2	3	12
11	2	3	2	3	14
11	2	3	4	8	21
15	4	8	2	3	12
15	4	8	2	3	14
15	4	8	4	8	21
19	4	8	2	3	12
19	4	8	2	3	14
19	4	8	4	8	21

Tablo T

A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V

B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21

## İlişkisel Cebir - Örnek



$$\sigma_{A=11} (T \bowtie_{A<D} V) =$$

?

Tablo T

A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V

B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21

## İlişkisel Cebir - Örnek



$$\sigma_{A=11} (T \bowtie_{A<D} V) = ?$$

$$T \bowtie_{A<D} V$$

A	T.B	T.C	V.B	V.C	D
11	2	3	2	3	12
11	2	3	2	3	14
11	2	3	4	8	21
15	4	8	4	8	21
19	4	8	4	8	21

Tablo T

A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V

B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21



## İlişkisel Cebir - Örnek

$$\sigma_{A=11} (T \bowtie_{A<D} V) = ?$$

$$T \bowtie_{A<D} V$$

A	T.B	T.C	V.B	V.C	D
11	2	3	2	3	12
11	2	3	2	3	14
11	2	3	4	8	21
15	4	8	4	8	21
19	4	8	4	8	21

Tablo T		
A	B	C
11	2	3
15	4	8
19	4	8

Tablo V		
B	C	D
2	3	12
2	3	14
4	8	21

$$\sigma_{A=11} (T \bowtie_{A<D} V)$$

A	T.B	T.C	V.B	V.C	D
11	2	3	2	3	12
11	2	3	2	3	14
11	2	3	4	8	21

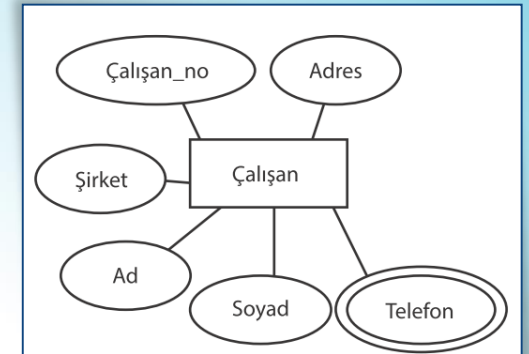
## İlişkisel Veritabanı Nesneleri ve Kavramlar

Alanlar, Sütunlar, Öznitelikler

Alan Adları

Kayıtlar, Satırlar, Tupleler

OgrID	isim	Eposta	Sinif	Gno
15120	Ali	ali@cs	4	3.3
12130	Veli	veli@cs	2	3.5
51689	Ayşe	ayse@gm	2	3.1
53889	Can	can@comp	4	3.2
62354	Hatice	hatice@ybs	1	3.5
71000	Kerem	kerem@aof	3	2.5



## İlişkisel Veritabanı Nesneleri ve Kavramlar

Hesaplanan Alan		Çok Parçalı Alan		Çok Değerli Alan	
↓		↓		↓	
id	MüşteriAdSoyad	Sinif	Gno	PostakoduSehir	Dersler
15120	Ali Durmaz	4	3.3	26480, Eskisehir	Mat, Fizik
15130	Veli Demir	2	3.5	06380, Ankara	Türkçe
51689	Ayşe Kara	2	3.1	34120, İstanbul	İşletme, Maliye
53889	Can Kale	4	3.2	35222, İzmir	Mat, Fizik
62354	Hatice Kosan	1	3.5	11130, Balıkesir	Girisimcilik
71000	Kerem Kozan	3	2.5	42341, Konya	Hukuk, İşletme

## Veri Tipleri

**Karakter:** Bu veri tipi sabit veya değişken boydaki karakter dizilerinde karakterleri depolamakta kullanılır. Sabit boyutlu karakter veri tipi CHARACTER ya da CHAR olarak bilinir. Değişken boydaki karakter dizisi veri tipi ise CHARACTER, CAHR VARYING veya VARCHAR olarak bilinir.

**Bit:** Bu veri tipi ikili sayı sistemindeki sayılardan (binary number) oluşan dizileri depolamakta kullanılır. Dijital görüntü ve ses verisi örnek verilebilir. BIT, BIT VARYING, BINARY veya VARBINARY.

**Tam Sayısal:** Bu veri tipi tüm sayıları ve ondalık ayırıcılı sayıları depolar. NUMERIC, DECIMAL(DEC), INTEGER (INT) ve SMALLINT

**Yaklaşık Sayısal:** Bu veri tipinde ondalık ayırıcılı sayılar ve üslü sayılar depolanır. FLOAT, REAL ve DOUBLE PRECISION

**Tarih ve Zaman:** Bu veri tipi genelde TIMESTAMP olarak bilinir ve tarihleri, saati veya her ikisini birden depolamakta kullanılır.

## Veri Tipleri

Farklı İVTYS yazılımlarında nesne veri tipleri değişir. Bazı ilişkisel veritabanları diğerlerinden daha fazla nesne-ilişkisel veri tipleri sunar.

İkili (binary) nesneler, Referans işaretçileri (pointers), Koleksiyon diziler, Kullanıcı tanımlı veriler

**XML:** Hiyerarşik düzende verilerin saklanması sağlayan bir veri saklama sistematiğidir. XML yapısı içerisinde saklanan verilere göre farklılaşabilir.

**Geography:** Coğrafi verilerin saklanması için özelleştirilmiş veri türleridir. Enlem, meridyen, yükseklik gibi konumsal verilerin saklanması için oluşturulmuştur.

**Geometry:** Geometrik şekillerin standart bir tanımı yapılarak yeniden çizilmesine yönelik verilerin saklanması sağlar. Şekillerin en, boy, yükseklik ve koordinat gibi verilerini barındırır.

**Hierarchyid:** Birbirleri ile ilişkili nesneleri hiyerarşik bir ağaç yapısında saklayan veri türüdür. Bu yapı sadece veri değil verilerin birbiri olan ilişkilerini saklayan bir veri türüdür.

## Null Değerinin Kullanımı

NULL bilinmeyen veya olmayan değeri gösterir. NULL sayısal değerlerdeki sıfır ya da karakter dizilerindeki bir veya daha fazla boş karaktere karşılık gelmez.

$$(25 \times 3) + 4 = 79$$

$$(\text{Null} \times 3) + 4 = \text{Null}$$

$$(25 \times \text{Null}) + 4 = \text{Null}$$

$$(25 \times 3) + \text{Null} = \text{Null}$$

Özetlemeye yönelik kullanılan fonksiyonlar **Null** değerleri dikkate almaz.

## Kısıtlar (Constraint)

Kısıtlar tablodaki alanlar üzerine kuralların uygulanmasını mümkün kılar.

**NOT NULL KISITI:** Veritabanı tablosunun alanlarının mutlaka dolu olması gerektiğinde boş bırakılmaması için uygulanan bir zorlamadır.

**DEFAULT KISITI:** Tabloya bir kayıt eklendiği veya değiştirildiği zaman DEFAULT kısıtlı alana değer belirtilmemiş ise ilgili alana varsayılan bir değer atanmasını sağlar. Özellikle bir alanda NULL değerlere izin verilmiyor ve DEFAULT tanımı yapılmamış ise ilgili tabloya kayıt eklenirken ilgili alan dolu olmalıdır aksi hâlde veritabanı hata verecektir.

## Kısıtlar (Constraint) - Anahtar Kısıtları

### Birincil Anahtar (primary key):

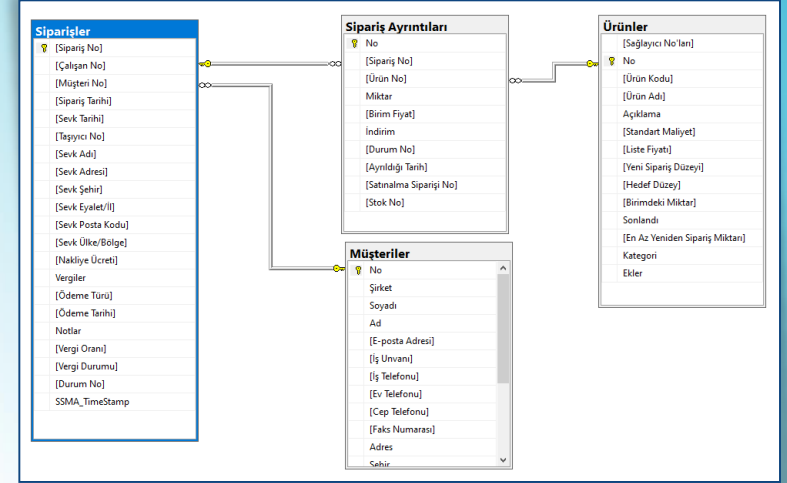
Bir kaydı belirlemek için kullanılır,  
Tabloda sadece bir Birincil anahtar tanımlanabilir,  
İçindeki değerler benzersizdir,  
NULL değeri alamaz,  
Kümelenmiş (clustered) indeks kullanır

### Benzersiz Anahtar (unique key)

Bir tabloda birden fazla benzersiz anahtar olabilir,  
NULL değeri atanabilir,  
Kümelenmemiş (Non-clustered) indeks kullanır.

### Yabancı Anahtardan (foreign key)

Tablolar arası geçiş ve sorgulama işlerini kolaylaştırır,  
Benzersiz olmak zorunda değildir,  
Bir tabloda birden fazla tanımlanabilir





## Kısıtlar (Constraint) - CHECK Kısıtı

Bu kısıt ile bir veya daha fazla alana girilebilecek değerlerin sınırlandırılması sağlanır. Örneğin [Ürünler] tablosunda [Hedef Düzey] alanının alabileceği değerler 0 ile 100 arasında sınırlandırılabilir. Bu CHECK kısıtının tanımdan sonra bir ürün eklenirken [Hedef Düzey] alanına sadece 0-100 aralığındaki değerler girilebilir. Bir alan üzerine birden fazla CHECK kısıtı tanımlanabilir.

Aynı şekilde tablo seviyesinde tanımlanması durumunda birden fazla alan üzerine tek bir CHECK kısıtı tanımlanabilir.

## Görünümler (Views)

- Çok uzun ve karmaşık sorgulardan bir görünüm oluşturarak karmaşık sorguyu çalıştırmak yerine görünümdeki basit bir seçim işlemi ile sorguyu tamamlayabiliriz.
- Kullanıcıların tablo veya tabloların yapısını görmesini engeller.
- Birden fazla fiziksel veya mantıksal veritabanına erişmek yerine, tek bir veritabanından veri alınıyormuş gibi veri getirilebilir.
- Gelen veriler üzerinde matematiksel işlemler veya biçimlendirme işlemleri yapılarak alan değeri gibi gösterilebilir.
- Veritabanını mantıksal gruplara ayırıp (yıllar, modeller vb.) daha kolay raporlama ve daha yüksek performans alınabilir.

# Görünümler (Views)



Object Explorer

Connect

Views

- System Views
- dbo.Sekil3\_12\_view
- dbo.Bekleyen Siparişteki Ürünler
- dbo.Genişletilmiş Satınalma Ayrıntıları
- dbo.Kategoriye Göre Ürün Satışları
- dbo.Ornek5\_5
- dbo.OrnekUygulama6\_3
- dbo.OrnekUygulama6\_4
- dbo.OrnekUygulama6\_5
- dbo.ÖrnekUygulama6\_1
- dbo.Satılan Stok
- dbo.Satınalınan Stok
- dbo.Satınalma Fiyatı Toplamları
- dbo.Siparişteki Stok
- dbo.Tarihe Göre Ürün Kategorisi Satışları
- dbo.Tarihe Göre Ürün Satışları Toplamı
- dbo.Tutulan Stok
- dbo.Ürün Satınalmalar

External Resources

Synonyms

Programmability

Service Broker

Storage

DESKTOP-MFQ7GCT....Ürün Satınalmalar\* X

DESKTOP-MFQ7GCT.N...dbo.Satılan Stok

Sağlayıcılar

- \* (All Columns)
- No
- ☒ Şirket
- Soyadı
- Ad

Satınalma Siparişleri

- \* (All Columns)
- ☒ Satınalma Siparişi No
- Sağlayıcı No
- Oluşturan
- İletme Tarihi

Satınalma Siparişi Ayrıntıları

- \* (All Columns)
- No
- Satınalma Siparişi No
- ☒ Ürün No
- ☒ Miktar

	Ürün No	Satınalma Sipa...	Oluşturma Tarihi	Miktar	Birim Maliyet	Hareket	Şirket
▶	1	90	2006-01-22 00:00:00	40	14,0000	Satınalma	Sağlayıcı
	3	91	2006-01-22 00:00:00	100	8,0000	Satınalma	Sağlayıcı
	4	91	2006-01-22 00:00:00	40	16,0000	Satınalma	Sağlayıcı
	5	91	2006-01-22 00:00:00	40	16,0000	Satınalma	Sağlayıcı
	6	92	2006-01-22 00:00:00	100	19,0000	Satınalma	Sağlayıcı
	7	92	2006-01-22 00:00:00	40	22,0000	Satınalma	Sağlayıcı
	8	92	2006-01-22 00:00:00	40	20,0000	Satınalma	Sağlayıcı

1 of 43

Cell is Read Only.

## İndeksler (Indexes)

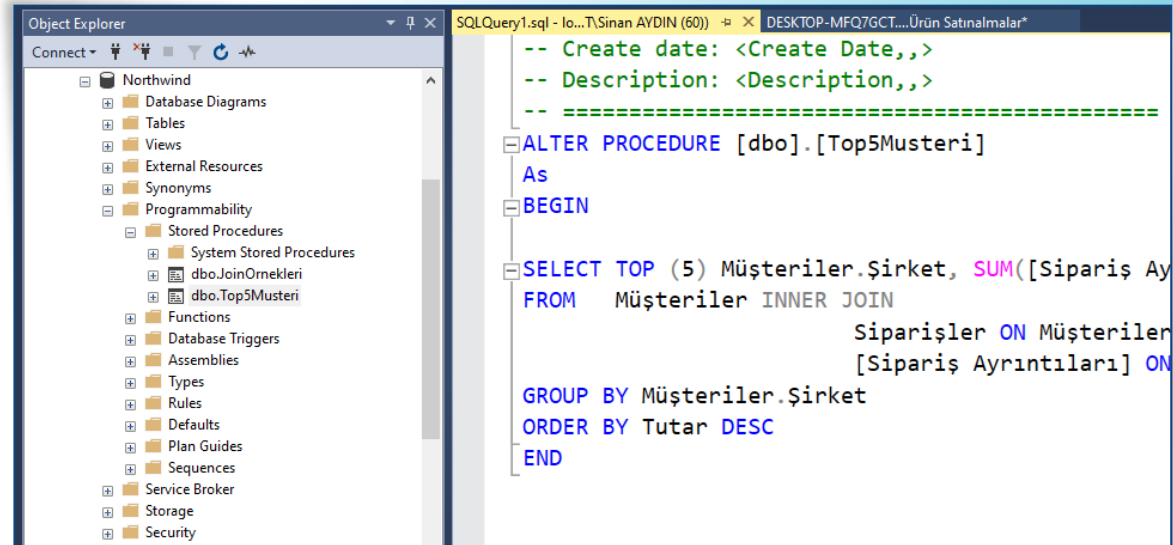
**Çok fazla indeks oluşturmayınız.** Verilerin eklenmesi/değiştirilmesi/silinmesi sırasında indekslerin tekrar düzenlenmesi gerekebileceğinden çok fazla indeks kullanımı veritabanının yavaşlamasına sebep olacaktır.

**Bir indekste çok fazla alan kullanmayınız.** Çok fazla alan bir indekste kullanıldığında indeks içindeki tüm alanlar sorgu içinde kullanılmak zorunda olduğundan, sorgu yapma komutları daha karmaşık hâle gelecektir. İndeksler normalde tablonun kapladığı depolama alanından daha az yer kaplamalıdır. Birden fazla alan ile yapılan indeksler çok fazla alan kaplarlar.

**Farklı değeri az olan alanları indekslemeyiniz.** İndeks yapılan alan içindeki değerler birbirlerinden çok farklı değil ise indeksleme yapmayınız. İndeksin yararlı olabilmesi için indeksleme yapılacak alan içindeki değerler ayırıcı olmalıdır. Örneğin bir alanda sadece cinsiyet bilgisi tutuluyor ise (erkek, kadın gibi) bu alanda indeksleme yapılmaz.

## Saklı Yordamlar (Stored Procedures)

İVTYS içinde yapılan programlamanın büyük kısmı saklı yordamlar ile yapılır. Genellikle saklı yordamlar veri üzerinde ön işlem yaparak veritabanı dışına gönderilecek verinin miktarını düşürmekte kullanılır. Ayrıca güvenliği arttırmak için sistemler tasarlanırken kullanıcıların sadece saklı yordamlara erişimi açılır ve tablolara erişim izni verilmez. Bu durumda kullanıcılar veriye erişmek istediğinde saklı yordama başvurur, saklı yordamda kullanıcının istediği veriler tablolardan derlenir/işlenir ve kullanıcıya dönülür.

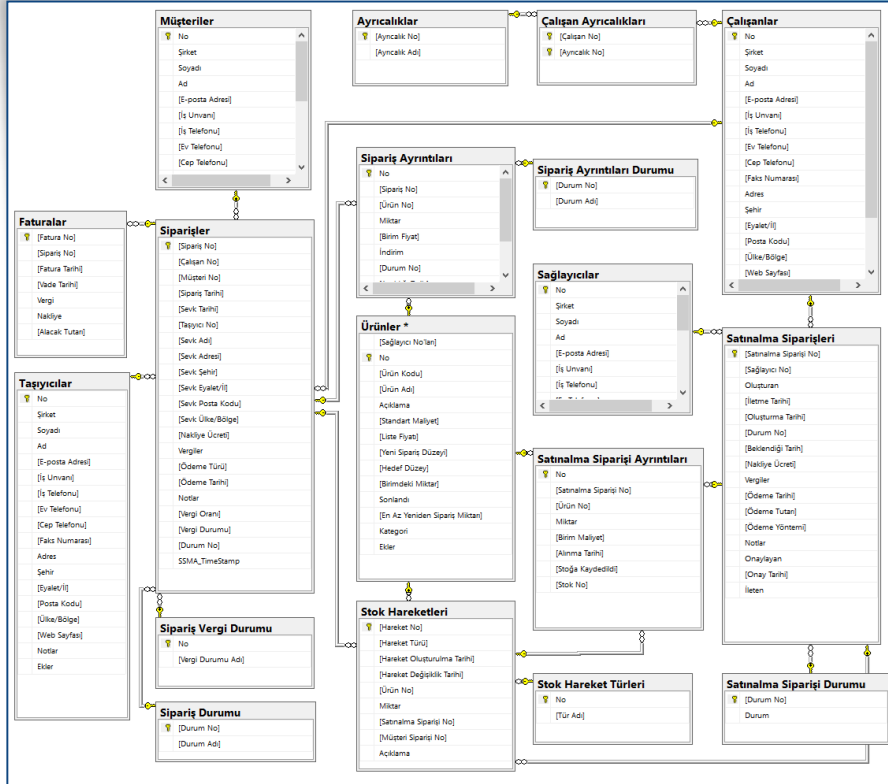


The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface. On the left, the Object Explorer displays the 'Northwind' database structure, with 'Stored Procedures' expanded and 'dbo.Top5Musteri' selected. On the right, the SQL Query window shows the following T-SQL code:

```
-- Create date: <Create Date,>
-- Description: <Description,>
-- =====
ALTER PROCEDURE [dbo].[Top5Musteri]
As
BEGIN
SELECT TOP (5) Müşteriler.Şirket, SUM([Sipariş Ay
FROM      Müşteriler INNER JOIN
                                Siparişler ON Müşteriler
                                [Sipariş Ayrıntıları] ON
GROUP BY Müşteriler.Şirket
ORDER BY Tutar DESC
END
```

## Örnek Veritabanı




MS Northwind veritabanı dosyalarına ulaşmak için <https://bit.ly/30UFiLp> asdresinde yer alan Northwind.rar dosyasına ulaşabilirsiniz.



## Gelecek Hafta Konumuz : Masaüstü Veritabanı Sistemleri

### Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

-  Masaüstü veritabanı kullanım alanlarını tanımlayabilecek,
-  Veritabanında bulunan tablo, form, rapor nesnelerinin işlevlerini açıklayabilecek,
-  Grafik arayüz ile basit sorgu oluşturma işlemlerini uygulayabilecek bilgi ve becerilere sahip olacaksınız.

### Anahtar Kavramlar

- Masaüstü Veritabanı
- Veritabanı Yönetim Sistemleri
- Tablo
- Veri Türü
- Bire Bir İlişkisi
- Bire Çok İlişkisi
- Çok Çok İlişkisi
- Birincil Anahtar
- Yabancı Anahtar
- Bilgi Tutarlılığı
- Form
- Raporlama
- Sorgulama