

Veri Tabanı Yönetim Sistemleri

Hafta 5 –
İlişkisel Cebir

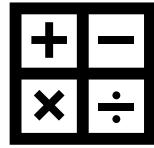
Konular

- Biçimsel Sorgulama Dilleri
- İlişkisel Cebir
- İlişkisel Cebir İşlemleri
 - Seçme (selection) işlemi
 - Projeksiyon (projection) işlemi
 - Küme birleşimi (set union) işlemi
 - Küme kesişimi (set intersection) işlemi
 - Küme farkı (set difference) işlemi
 - Kartezyen çarpım (Cartesian product) işlemi
 - Birleştirme (join) işlemi
 - Bölme (division) işlemi
 - Ekleme-Silme-Güncelleme
- Uygulamalar

BİÇİMSEL SORGULAMA DILLERİ

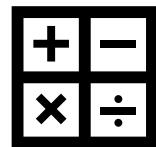
- İlişkisel modelde sıkılıkla kullanılan iki biçimsel sorgulama dili vardır: İlişkisel Cebir (Relational Algebra) ve İlişkisel Hesap (Relational Calculus).
 - Bu diller biçimeldir. Herhangi bir yorumlayıcı veya derleyici yoktur.
 - Bu diller, SQL (Structured Query Language) ve QBE (Query By Example) dillerinin temelini oluştururlar.
- **İlişkisel Cebir (Relational Algebra):** Prosedüreldir (procedural) ve sorguların hangi adımlardan olduğu açıkça ifade edilir.
 - Öğrenciler ve İller tablosunu birleştir.
 - İli Sakarya olan öğrencileri seç.
 - Bu öğrencilerin numara, ad ve soyad bilgilerini göster.
- **İlişkisel Hesap (Relational Calculus):** Prosedürel değildir. Bildirimseldir (declarative). Kullanıcıların ne istediklerini bildirmelerine olanak tanır. Nasıl hesaplanması gereği bildirilmez.
 - Sakarya'da kayıtlı öğrencilerin, numara, ad ve soyadı bilgilerini göster.

İlişkisel Cebir



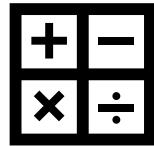
- İlişkisel tablolardaki veriler, yararlı bilgiler oluşturmak için işlenmedikçe sınırlı değere sahiptir.
- İlişkisel cebir, ilişkisel operatörleri kullanarak tablo içeriklerini kullanmanın teorik yolunu tanımlar.
- Yapısal Sorgulama Dili (SQL) konularına giriş yaptığımızda İlişkisel Cebir ifadelerini SQL komutları ile nasıl gerçekleştirebileceğimizi öğreneceksiniz.

ilişkisel Cebir



- İlişkisel modelin aslında matematiksel ilkelere dayandığını ve veri tabanındaki verilerin işlenmesinin matematiksel terimlerle açıklanabileceğini hatırlayın.
- Veri tabanı uzmanları olarak verilerimizle çalışmak için matematiksel formüller yazmak zorunda değiliz.
- Veriler, veritabanı geliştiricileri ve programcılar tarafından, temel matematiği gizleyen SQL gibi güçlü diller kullanılarak işlenir.
- Bununla birlikte, temel ilkeleri anlamak, gerçekleştirilebilecek işlem türleri hakkında size iyi bir kavrama sunabilir ve sorgularınızı nasıl daha verimli ve etkili bir şekilde yazacağınızı anlamanıza yardımcı olabilir.

ilişkisel Cebir



- İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemlerinde temel yapı ilişkidir (ilişki yerine tablo ifadesi daha çok kullanılır). İlişkisel modelde kullanıcılar tablolar cinsinden düşünür, tablolar üzerinde işlem yaparlar ve sonuçlar da tablo yapısında elde edilir.
- İlişkisel cebir yardımıyla, veritabanının nasıl sorgulanabileceği yorumlanır.
- Sorular SQL'den farklı olarak biçimlendir. Herhangi bir yorumlayıcı veya derleyici yoktur.

İlişkisel Cebir İşlemleri

 σ

Seçme (selection)
işlemi

 π

Projeksiyon
(projection) işlemi

 \cup

Küme birleşimi (set
union) işlemi

 \cap

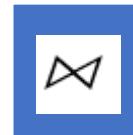
Küme kesişimi (set
intersection) işlemi

 $-$

Küme farkı (set
difference) işlemi

 X

Kartezyen çarpım
(Cartesian product)
işlemi



Birleştirme (join)
işlemi



Bölme (division) işlemi

Seçme (Selection) İşlemi

σ

- Bir tablodan bir veya daha fazla kriter'e göre kayıtları seçme işlemidir.
- SELECT, aynı zamanda RESTRICT olarak da bilinir.
- Tabloda bulunan ve belirli bir koşulu karşılayan tüm satırlar için değerler verir.

$\sigma_{\text{seçim kriteri}}(\text{TabloAdı})$

- Seçim kriterlerinde kullanılan semboller:

\wedge (ve), \vee (veya), \neg (değil)

Seçme (Selection) İşlemi

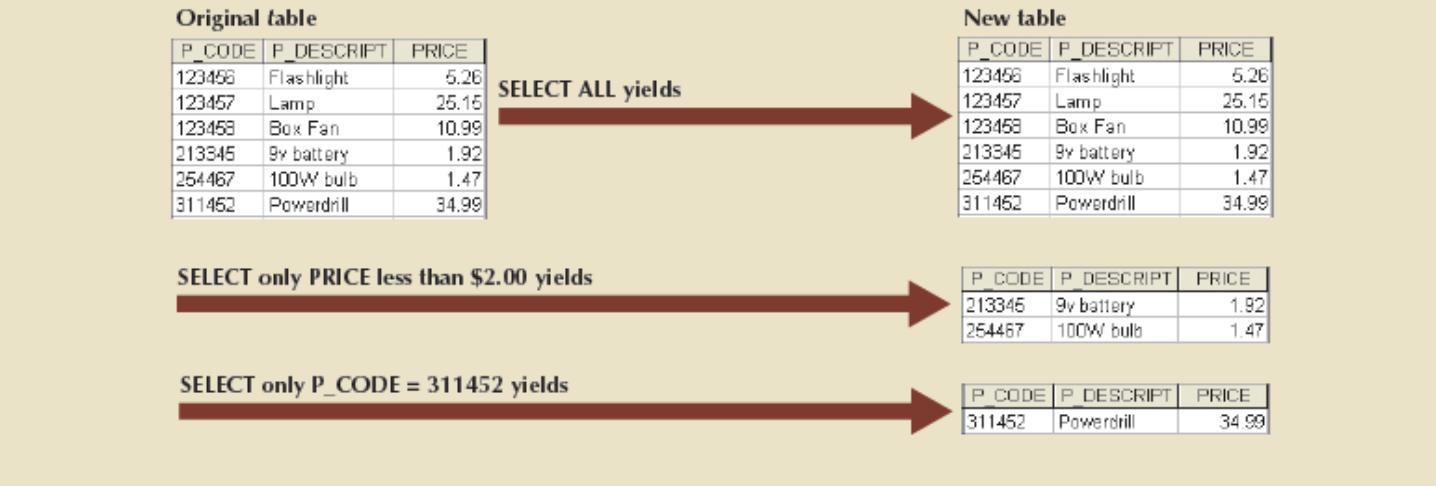
- Ogrenciler tablosundan ogrenciNo bilgisi 1512B10010 olan öğrenciyi seç.

$\sigma_{ogrenciNo = '1512B10010'}(Ogrenciler)$

- Kisiler tablosundan cinsiyeti Erkek olan ve yaşı 18'den büyük olan kayıtları seç.

$\sigma_{cinsiyet = 'E' \wedge yas > 18}(Kisiler)$

FIGURE 3.4 SELECT



Projeksiyon (Projection) İşlemi

π

- Bir tablodan yalnızca belirli niteliklere ait bilgiler seçilerek gösterilir.
- Tekrar eden satırlar bir kere gösterilir.
- Birden fazla nitelik varsa nitelikler birbirlerinden virgül ile ayrılır.

$\Pi_{nitelik\ listesi}(TabloAdı)$

Projeksiyon (Projection) İşlemi

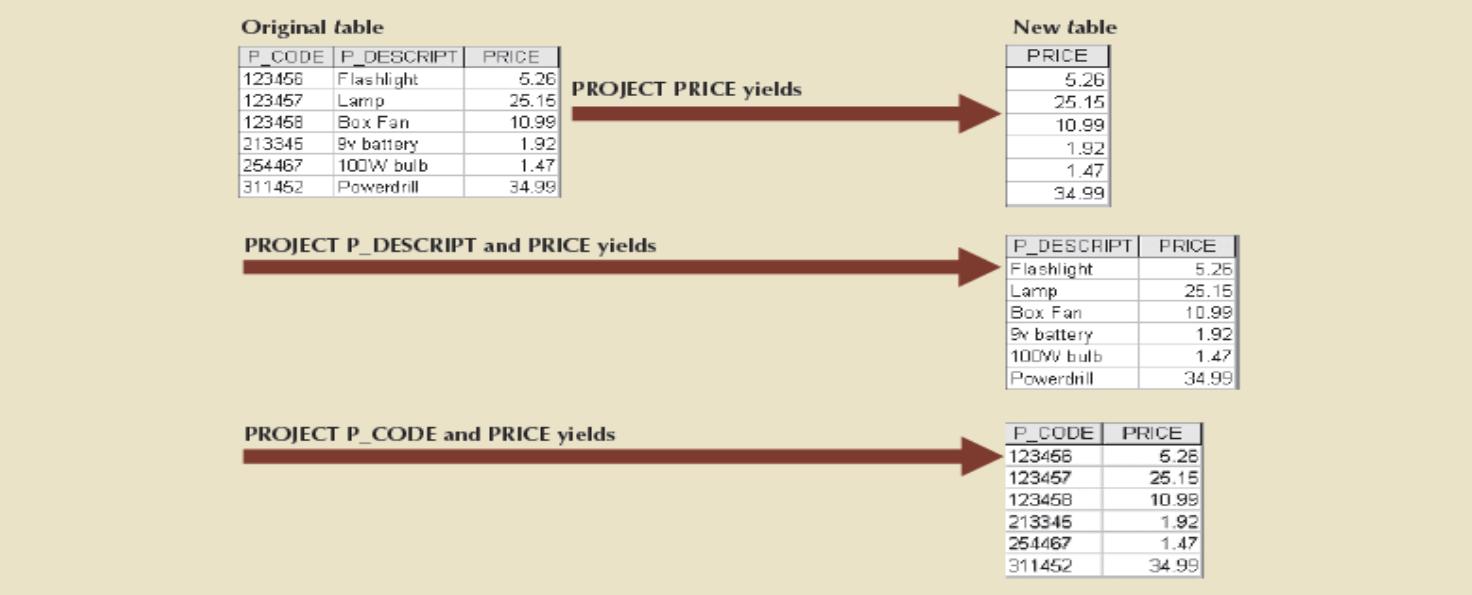
- Ogrenciler tablosundaki tüm kayıtların ogrenciNo, ad ve soyad bilgilerini göster.

$$\Pi_{ogrenciNo, ad, soyad}(Ogrenciler)$$

- Ogrenciler tablosundan fakülte numarası 12 olan tüm kayıtların ad ve soyad bilgilerini göster.

$$\Pi_{ad, soyad}(\sigma_{fakulteNo = 12}(Ogrenciler))$$

FIGURE 3.5 PROJECT



Küme Birleşimi (Set Union) İşlemi



- İki tablonun küme birleşimi alınarak gösterilir.
- Tabloların nitelik sayısı aynı olmalı.
- Tabloların aynı sıradaki niteliklerinin değer alanları aynı olmalı.
- Küme birleşimi işlemi sonrasında birbirinin aynısı olan satırlar bir kez getirilir.

TabloAdı1 \cup TabloAdı2

Küme Birleşimi (Set Union) İşlemi

- BilgisayarTopluluğu ve SiberTopluluğu tablolarındaki kayıtların ogrenciNo, ad ve soyad alanlarındaki bilgileri birleştir ve göster.

$$\Pi_{ogrenciNo, ad, soyad}(BilgisayarTopluluğu) \cup \Pi_{ogrenciNo, ad, soyad}(SiberTopluluğu)$$

FIGURE 3.6 UNION

The diagram illustrates the Set Union operation. It starts with two tables:

P_CODE	P_DESCRPT	PRICE
123456	Flashlight	5.26
123457	Lamp	25.15
123458	Box Fan	10.99
213345	9v battery	1.92
254467	100W bulb	1.47
311452	Powerdrill	34.99

UNION

P_CODE	P_DESCRPT	PRICE
345678	Microwave	160.00
345679	Dishwasher	600.00
123458	Box Fan	10.99

yields

P_CODE	P_DESCRPT	PRICE
123456	Flashlight	5.26
123457	Lamp	25.15
123458	Box Fan	10.99
213345	9v battery	1.92
254467	100W bulb	1.47
311452	Powerdrill	34.99
345678	Microwave	160.00
345679	Dishwasher	600.00

Küme Kesişimi (Set Intersection) İşlemi



- İki tablonun küme kesişimi alınarak gösterilir.
- Tabloların nitelik sayısı aynı olmalı.
- Tabloların aynı sıradaki niteliklerinin değer alanları aynı olmalı.

$TabloAdi1 \cap TabloAdi2$

Küme Kesişimi (Set Intersection) İşlemi

- BilgisayarTopluluğu ve SiberTopluluğu tablolarındaki kayıtların ogrenciNo, ad ve soyad alanlarındaki bilgileri aynı olan kayıtların bu alanlardaki bilgilerini seç ve göster.

$$\Pi_{ogrenci\ no,\ ad,\ soyad}(BilgisayarTopluluğu) \cap \Pi_{ogrenci\ no,\ ad,\ soyad}(SiberTopluluğu)$$

FIGURE 3.7 INTERSECT

The diagram illustrates the INTERSECT operation. It consists of three parts:

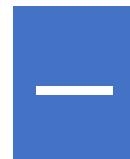
- Input Tables:** Two tables are shown side-by-side.
 - Left Table (BilgisayarTopluluğu):**

STU_FNAME	STU_LNAME
George	Jones
Jane	Smith
Peter	Robinson
Franklin	Johnson
Martin	Lopez
 - Right Table (SiberTopluluğu):**

EMP_FNAME	EMP_LNAME
Franklin	Lopez
William	Tumer
Franklin	Johnson
Susan	Rogers
- Operation:** The text "INTERSECT" is placed between the two tables.
- Result:** An arrow labeled "yields" points to the resulting table:

STU_FNAME	STU_LNAME
Franklin	Johnson

Küme Farkı (Set Difference) İşlemi



- İki tablonun küme farkı alınarak gösterilir.
- Tabloların nitelik sayısı aynı olmalı.
- Tabloların aynı sıradaki niteliklerinin değer alanları aynı olmalı.

TabloAdı1 – TabloAdı2

Küme Farkı (Set Difference) İşlemi

- BilgisayarTopluluğu ve SiberTopluluğu tablolarındaki kayıtların ogrenciNo, ad ve soyad alanlarındaki bilgileri seç ve bu bilgilere göre karşılaştırma yap.
- BilgisayarTopluluğu tablosunda olup da SiberTopluluğu tablosunda olmayan öğrencilerin bu bilgilerini göster.

$$\Pi_{ogrenciNo, ad, soyad}(BilgisayarTopluluğu) - \Pi_{ogrenciNo, ad, soyad}(SiberTopluluğu)$$

FIGURE 3.8 DIFFERENCE

STU_FNAME	STU_LNAME
George	Jones
Jane	Smith
Peter	Robinson
Franklin	Johnson
Martin	Lopez

DIFFERENCE

EMP_FNAME	EMP_LNAME
Franklin	Lopez
William	Turner
Franklin	Johnson
Susan	Rogers

yields

STU_FNAME	STU_LNAME
George	Jones
Jane	Smith
Peter	Robinson
Martin	Lopez



Kartezyen Çarpım (Cartesian Product) İşlemi



- İki tablonun kartezyen çarpımı gerçekleştirilir.
- Farklı iki tabloya uygulanır.

$TabloAdı1 \times TabloAdı2$

Kartezyen Çarpım (Cartesian Product) İşlemi

Muzisyenler

muzisyenNo	adi	soyadi	ilKodu
9	Ayşe	Yılmaz	00
12	Mehmet	Yorulmaz	06
15	Merve	Sakar	00
20	Kağan	Yalın	06

İller

X

ilKodu	ilAdı
00	Bilinmiyor
01	Adana
06	Ankara



muzisyenNo	adi	soyadi	ilKodu	ilKodu	ilAdı
9	Ayşe	Yılmaz	00	00	Bilinmiyor
9	Ayşe	Yılmaz	00	01	Adana
9	Ayşe	Yılmaz	00	06	Ankara
12	Mehmet	Yorulmaz	06	00	Bilinmiyor
12	Mehmet	Yorulmaz	06	01	Adana
12	Mehmet	Yorulmaz	06	06	Ankara
15	Merve	Sakar	00	00	Bilinmiyor
15	Merve	Sakar	00	01	Adana
15	Merve	Sakar	00	06	Ankara
20	Kağan	Yalın	06	00	Bilinmiyor
20	Kağan	Yalın	06	01	Adana
20	Kağan	Yalın	06	06	Ankara

FIGURE 3.9 PRODUCT

P_CODE	P_DESCRPT	PRICE
123456	Flashlight	5.26
123457	Lamp	25.15
123458	Box Fan	10.99
213345	9v battery	1.92
254467	100W bulb	1.47
311452	Powerdrill	34.99

PRODUCT	STORE	AISLE	SHELF
	23	W	5
	24	K	9
	25	Z	6

yields

P_CODE	P_DESCRPT	PRICE	STORE	AISLE	SHELF
123456	Flashlight	5.26	23	W	5
123456	Flashlight	5.26	24	K	9
123456	Flashlight	5.26	25	Z	6
123457	Lamp	25.15	23	W	5
123457	Lamp	25.15	24	K	9
123457	Lamp	25.15	25	Z	6
123458	Box Fan	10.99	23	W	5
123458	Box Fan	10.99	24	K	9
123458	Box Fan	10.99	25	Z	6
213345	9v battery	1.92	23	W	5
213345	9v battery	1.92	24	K	9
213345	9v battery	1.92	25	Z	6
311452	Powerdrill	34.99	23	W	5
311452	Powerdrill	34.99	24	K	9
311452	Powerdrill	34.99	25	Z	6
254467	100W bulb	1.47	23	W	5
254467	100W bulb	1.47	24	K	9
254467	100W bulb	1.47	25	Z	6

Doğal Birleştirme / İç Birleştirme (Natural Join / Inner Join) İşlemi



- İki tablonun kartezyen çarpımının alt kümesi elde edilir.
- Kartezyen çarpım soncuna seçme işlemi uygulanır.
- Aynı niteliğe ait bilgileri aynı olan kayıtlar seçilerek gösterilir.

TabloAdı1 ⋈ TabloAdı2

Doğal Birleştirme/İç Birleştirme (Natural Join/Inner Join) İşlemi

FIGURE 3.10 TWO TABLES THAT WILL BE USED IN JOIN ILLUSTRATIONS

Table name: CUSTOMER

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZIP	AGENT_CODE
1132445	Walker	32145	231
1217782	Adares	32145	125
1312243	Rakowski	34129	167
1321242	Rodriguez	37134	125
1542311	Smithson	37134	421
1657399	Vanloo	32145	231

Table name: AGENT

AGENT_CODE	AGENT_PHONE
125	6152439887
167	6153426778
231	6152431124
333	9041234445

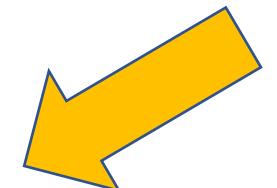


FIGURE 3.11 NATURAL JOIN, STEP 1: PRODUCT

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZIP	CUSTOMER.AGENT_CODE	AGENT.AGENT_CODE	AGENT_PHONE
1132445	Walker	32145	231	125	6152439887
1132445	Walker	32145	231	167	6153426778
1132445	Walker	32145	231	231	6152431124
1132445	Walker	32145	231	333	9041234445
1217782	Adares	32145	125	125	6152439887
1217782	Adares	32145	125	167	6153426778
1217782	Adares	32145	125	231	6152431124
1217782	Adares	32145	125	333	9041234445
1312243	Rakowski	34129	167	125	6152439887
1312243	Rakowski	34129	167	167	6153426778
1312243	Rakowski	34129	167	231	6152431124
1312243	Rakowski	34129	167	333	9041234445
1321242	Rodriguez	37134	125	125	6152439887
1321242	Rodriguez	37134	125	167	6153426778
1321242	Rodriguez	37134	125	231	6152431124
1321242	Rodriguez	37134	125	333	9041234445
1542311	Smithson	37134	421	125	6152439887
1542311	Smithson	37134	421	167	6153426778
1542311	Smithson	37134	421	231	6152431124
1542311	Smithson	37134	421	333	9041234445
1657399	Vanloo	32145	231	125	6152439887
1657399	Vanloo	32145	231	167	6153426778
1657399	Vanloo	32145	231	231	6152431124
1657399	Vanloo	32145	231	333	9041234445

FIGURE 3.12 NATURAL JOIN, STEP 2: SELECT

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZIP	CUSTOMER.AGENT_CODE	AGENT.AGENT_CODE	AGENT_PHONE
1217782	Adares	32145	125	125	6152439887
1321242	Rodriguez	37134	125	125	6152439887
1312243	Rakowski	34129	167	167	6153426778
1132445	Walker	32145	231	231	6152431124
1657399	Vanloo	32145	231	231	6152431124

FIGURE 3.13 NATURAL JOIN, STEP 3: PROJECT

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZIP	AGENT_CODE	AGENT_PHONE
1217782	Adares	32145	125	6152439887
1321242	Rodriguez	37134	125	6152439887
1312243	Rakowski	34129	167	6153426778
1132445	Walker	32145	231	6152431124
1657399	Vanloo	32145	231	6152431124

Doğal Birleştirme/İç Birleştirme (Natural Join/Inner Join) İşlemi

Muzisyenler

muzisyenNo	adi	soyadı	ilKodu
9	Ayşe	Yılmaz	00
12	Mehmet	Yorulmaz	06
15	Merve	Sakar	00
18	Hale	Çınar	54
20	Kağan	Yalın	06



İller

ilKodu	ilAdı
00	Bilinmiyor
01	Adana
06	Ankara
34	İstanbul



muzisyenNo	adi	soyadı	ilKodu	ilKodu	ilAdı
9	Ayşe	Yılmaz	00	00	Bilinmiyor
12	Mehmet	Yorulmaz	06	06	Ankara
15	Merve	Sakar	00	00	Bilinmiyor
20	Kaan	Yalın	06	06	Ankara

Sol Dış Birleştirme (Left Outer Join) İşlemi

- İki tabloya uygulanır.
- Sol taraftaki tablodaki tüm kayıtlar alınır.
- Sağ taraftaki tablodan aynı niteliğe ait bilgileri aynı olan kayıtlar seçilir, bilgileri sol taraftaki tablodan alınan bilgilere eklenerek gösterilir.
- Sağ taraftaki tabloda eşleşen kayıt yoksa bunların yeri boş bırakılır (NULL).

TabloAdı1 ⚪ TabloAdı2

Sol Dış Birleştirme (Left Outer Join) İşlemi

FIGURE 3.10 TWO TABLES THAT WILL BE USED IN JOIN ILLUSTRATIONS

Table name: CUSTOMER

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZP	AGENT_CODE
1132445	Walker	32145	231
1217782	Adares	32145	125
1312243	Rakowski	34129	167
1321242	Rodriguez	37134	125
1542311	Smithson	37134	421
1657399	Vanloo	32145	231

Table name: AGENT

AGENT_CODE	AGENT_PHONE
125	6152439887
167	6153426778
231	6152431124
333	9041234445



FIGURE 3.14 LEFT OUTER JOIN

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZP	CUSTOMER.AGENT_CODE	AGENT.AGENT_CODE	AGENT_PHONE
1217782	Adares	32145	125	125	6152439887
1321242	Rodriguez	37134	125	125	6152439887
1312243	Rakowski	34129	167	167	6153426778
1132445	Walker	32145	231	231	6152431124
1657399	Vanloo	32145	231	231	6152431124
1542311	Smithson	37134	421		

Sol Dış Birleştirme (Left Outer Join) İşlemi

Muzisyenler

muzisyenNo	adi	soyadi	ilKodu
9	Ayşe	Yılmaz	33
12	Mehmet	Yorulmaz	06
15	Merve	Sakar	00
20	Kağan	Yalın	06
22	Cenk	Dur	07

İller

ilKodu	ilAdı
00	Bilinmiyor
01	Adana
06	Ankara



muzisyenNo	adi	soyadi	ilKodu	ilKodu	ilAdı
9	Ayşe	Yılmaz	33	NULL	NULL
12	Mehmet	Yorulmaz	06	06	Ankara
15	Merve	Sakar	00	00	Bilinmiyor
20	Kaan	Yalın	06	06	Ankara
22	Cenk	Dur	07	NULL	NULL

Sağ Dış Birleştirme (Right Outer Join) İşlemi

- İki tabloya uygulanır.
- Sağ taraftaki tablodaki tüm kayıtlar alınır.
- Sol taraftaki tablodan aynı niteliğe ait bilgileri aynı olan kayıtlar seçilir, bilgileri sağ taraftaki tablodan alınan bilgilere eklenerek gösterilir.
- Sol taraftaki tabloda eşleşen kayıt yok ise bunların yeri boş bırakılır (NULL).

TabloAdı1 ⚡ TabloAdı2

Sağ Dış Birleştirme (Right Outer Join) İşlemi

FIGURE 3.10 TWO TABLES THAT WILL BE USED IN JOIN ILLUSTRATIONS

Table name: CUSTOMER

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZIP	AGENT_CODE
1132445	Walker	32145	231
1217782	Adares	32145	125
1312243	Rakowski	34129	167
1321242	Rodriguez	37134	125
1542311	Smithson	37134	421
1657399	Vanloo	32145	231

Table name: AGENT

AGENT_CODE	AGENT_PHONE
125	6152439887
167	6153426778
231	6152431124
333	9041234445

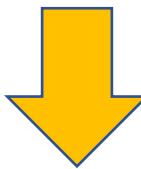


FIGURE 3.15 RIGHT OUTER JOIN

CUS_CODE	CUS_LNAME	CUS_ZIP	CUSTOMER_AGENT_CODE	AGENT_CODE	AGENT_PHONE
1217782	Adares	32145	125	125	6152439887
1321242	Rodriguez	37134	125	125	6152439887
1312243	Rakowski	34129	167	167	6153426778
1132445	Walker	32145	231	231	6152431124
1657399	Vanloo	32145	231	231	6152431124
				333	9041234445

Sağ Dış Birleştirme (Right Outer Join) İşlemi

TabloAdı1 ⚪ TabloAdı2

Muzisyenler

muzisyenNo	adi	soyadi	ilKodu
9	Ayşe	Yılmaz	00
12	Mehmet	Yorulmaz	06
15	Merve	Sakar	00
20	Kağan	Yalın	06



İller

ilKodu	ilAdı
00	Bilinmiyor
01	Adana
06	Ankara



muzisyenNo	adi	soyadi	ilKodu	ilKodu	ilAdı
9	Ayşe	Yılmaz	00	00	Bilinmiyor
15	Merve	Sakar	00	00	Bilinmiyor
NULL	NULL	NULL	NULL	01	Adana
12	Mehmet	Yorulmaz	06	06	Ankara
20	Kaan	Yalın	06	06	Ankara

Bölme (Divison) İşlemi

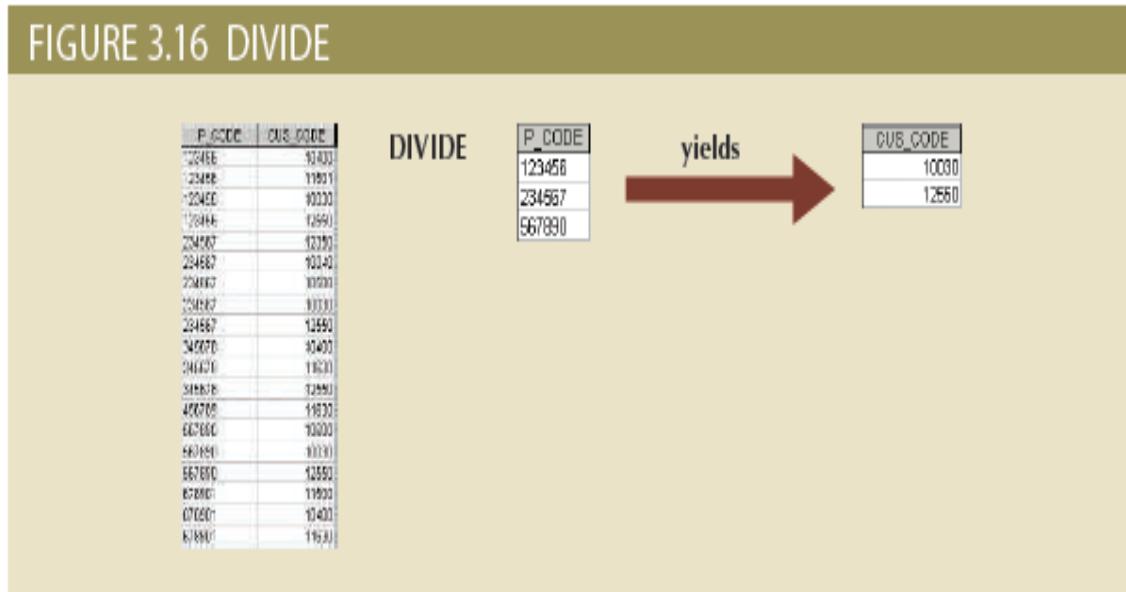


- İki tabloya uygulanır.
- İki tablonun bir ortak niteliği olması gereklidir.

$TabloAdı1 \div TabloAdı2$

Bölme (Divison) İşlemi

FIGURE 3.16 DIVIDE



Insert

- STUDENTS ← STUDENTS U { (1024; 'Ali'; 'Veli'; 26) }

Delete

- STUDENTS ← STUDENTS - { $\sigma_{\text{major}='CS'} (\text{STUDENTS})$ }

Uygulama

- Üniversite Bilgi Sistemine ait veritabanının ilişkisel şeması (alt şema) aşağıdaki gibidir. İstenen sorgulara ait biçimsel ifadeleri ilişkisel cebir ile yapınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru1:** Bütün öğrencilerin öğrenci numarası, ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru1:** Bütün öğrencilerin öğrenci numarası, ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

$$\Pi_{ogrenciNo, ad, soyad}(Ogrenci)$$

Uygulama

- **Soru 2:** Sakarya ilinde doğan öğrencilerin adını ve soyadını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru 2:** Sakarya ilinde doğan öğrencilerin adını ve soyadını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

$$\Pi_{ad, soyad}(\sigma_{dogumYeri = 'Sakarya'}(Ogrenci))$$

Uygulama

- **Soru 3:** Bilgisayar Mühendisliği bölümünde ders veren öğretim üyelerinin ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İ ilişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru 3:** Bilgisayar Mühendisliği bölümünde ders veren öğretim üyelerinin ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İ ilişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

$$\Pi_{ad, soyad}(OgretimUyesi \bowtie AcilanDers \bowtie (\sigma_{ad = 'Bilgisayar Mühendisliği'}(Bolum)))$$

Uygulama

- **Soru 4:** 2016-2017 eğitim öğretim döneminde hiçbir dersi olmayan öğretim üyelerinin sicil numarası, ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sicilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sicilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru 4:** 2016-2017 eğitim öğretim döneminde hiçbir dersi olmayan öğretim üyelerinin sicil numarası, ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sicilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sicilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

$$\Pi_{sicilNo, ad, soyad}(OgretimUyesi)$$
$$-\Pi_{sicilNo, ad, soyad}(OgretimUyesi \bowtie (\sigma_{donem = '2016-2017'}(AcilanDers)))$$

Uygulama

- **Soru 5:** Makine Mühendisliği bölümünde okuyan veya cinsiyeti kız olan öğrencilerin ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru 5:** Makine Mühendisliği bölümünde okuyan veya cinsiyeti kız olan öğrencilerin ad ve soyadlarını listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

$$\begin{aligned} & \Pi_{ad, soyad}(Ogrenci \bowtie \Pi_{bolumNo}(\sigma_{ad = 'Makine Mühendisliği'}(Bolum))) \\ & \quad \cup \Pi_{ad, soyad}(\sigma_{cinsiyet = 'KIZ'}(Ogrenci))) \end{aligned}$$

Uygulama

- **Soru 6:** Çevre Mühendisliği bölümünde okuyan ve not ortalaması 3'ün üzerinde olan öğrencilerin öğrenci numarası bilgilerini listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İ ilişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

Uygulama

- **Soru 6:** Çevre Mühendisliği bölümünde okuyan ve not ortalaması 3’ün üzerinde olan öğrencilerin öğrenci numarası bilgilerini listeleyen ilişkisel cebir ifadesini yazınız.

İlişkisel Şema

- Bolum (bolumNo: int, ad: varchar(20))
- Ogrenci (ogrenciNo: char(10), ad: varchar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: varchar(16), cinsiyet: char(1), bolumNo: int)
- AcilanDers (dersNo: char(6), dersKodu: char(5), donem: varchar(10), sivilNo: char(7), bolumNo: int)
- Kayit (kayitNo: int, dersNo: char(6), ogrenciNo: char(10), vize: numeric, final: numeric, ortalama: numeric)
- OgretimUyesi (sivilNo: char(7), ad: varhcar(20), soyad: varchar(20), dogumTarihi: date, dogumYeri: char(16), unvan: varchar(20))

$$\begin{aligned} & \Pi_{ogrenciNo}(Ogrenci \bowtie \Pi_{bolumNo}(\sigma_{ad = 'Çevre Mühendisliği'}(Bolum))) \\ & \cap \Pi_{ogrenciNo}(Ogrenci \bowtie \sigma_{ortalama > 3}(Kayit)) \end{aligned}$$

Çalışma Soruları

İlişki Şeması:

KITAP(KitapID,Başlık,Yayinci,Yıl)

OGRENCI(OgrID,OgrAdi,Bolum,Yas)

YAZAR(YAdi,Adres)

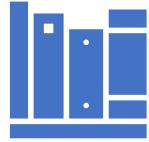
ODUNC(KitapID,OgrID,Tarih)

YAZILMIS(KitapID,YAdi)

ACIKLAMA(KitapID,Anahtar)

Çalışma Soruları

- a) Her bir kitabın başlığını ve yılını listeleyiniz.
- b) Bölümü IIS olan öğrencilerin tüm bilgilerini listeleyiniz
- c) Tüm öğrencileri ödünç alabilecekleri kitaplarla listeleyiniz.
- d) SAÜ tarafından 1990 yılından önce yayınlanan tüm kitapları listeleyiniz
- e) Sakarya'da yaşayan yazarların isimlerini listeleyiniz.
- f) 30 yaşından büyük ve IIS de olmayan öğrencilerin adını listeleyiniz.
- g) YAdi alanını Adı olarak değiştiriniz.
- h) IIS de okuyan ve bir kitap ödünç alan tüm öğrencileri listeleyiniz.
- i) 'Kotan' tarafından yazılan kitapların başlıklarını listeleyiniz. (kartezyen)
- j) 'Kotan' tarafından yazılan kitapların 'veritabanı' anahtarı içermeyen kitapların başlıklarını listeleyiniz.
- k) Herbir kitabı anahtarlarıyla birlikte listeleyiniz.
-anahtarı olmayan kitapların listelenmediğine dikkat edin.
- l) her öğrenciyi ödünç aldığı kitaplarla bilrikte listeleyiniz.
- m) 'YASİN' isimli yazarlar tarafından yazılan kitapların başlıklarını listeleyiniz.(join)
- n) 'Veli' isimli öğrencinin ödünç aldığı kitapların yazarlarını listeleyiniz.
- o) Hangi kitaplar 'veritabanı' ve 'programlama' anahtarlarının her ikisine de sahiptir?



REFERANSLAR

- <https://github.com/celalceken/DatabaseManagementSystems>
- Carlos Coronel, Steven Morris, and Peter Rob, Database Systems: Design, Implementation, and Management, Cengage Learning.
- Lecture Notes, Dept. of Computer Science UC Davis 3. Relational Model and Relational Algebra, ECS-165A WQ'11