

Veri Tabanı Sistemleri

Bağıntı Cebri

H. Turgut Uyar Şule Öğüdücü

2002-2016

1 / 99

License



© 2002-2016 T. Uyar, Ş. Öğüdücü

You are free to:

- Share – copy and redistribute the material in any medium or format
- Adapt – remix, transform, and build upon the material

Under the following terms:

- Attribution – You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made.
- NonCommercial – You may not use the material for commercial purposes.
- ShareAlike – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

For more information:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Read the full license:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>

2 / 99

Konular

Bağıntı Cebri

Giriş
Seçme
Katma
Küme İşlemleri

SQL

Giriş
Katma
Altsorgular
Küme İşlemleri

3 / 99

Kapalılık

- **kapalılık**: bütün işlemlerin girdileri de çıktıları da bağıntı
- bir işlemin çıktısı diğer bir işlemin girdisi olabilir
- içiçe işlemler yapılabilir

4 / 99

Örnek Bağıntılar

MOVIE

MOVIE#	TITLE	YEAR	SCORE	VOTES	DIRECTOR#
6	The Usual Suspects	1995	8.7	35027	639
70	Being John Malkovich	1999	8.3	13809	1485
107	Batman & Robin	1997	3.5	10577	105
110	Sleepy Hollow	1999	7.5	10514	148
112	Three Kings	1999	7.7	10319	1070
151	Gattaca	1997	7.4	8388	2020
213	Blade	1998	6.7	6885	2861
228	Ed Wood	1994	7.8	6587	148
251	End of Days	1999	5.5	6095	103
281	Dangerous Liaisons	1988	7.7	5651	292
373	Fear and Loathing in Las Vegas	1998	6.5	4658	59
432	Stigmata	1999	6.1	4141	2557
433	eXistenZ	1999	6.9	4130	97
573	Dead Man	1995	7.4	3333	175
1468	Europa	1991	7.6	1042	615
1512	Suspiria	1977	7.1	1004	2259
1539	Cry-Baby	1990	5.9	972	364

5 / 99

Örnek Bağıntılar

PERSON

PERSON#	NAME
9	Arnold Schwarzenegger
26	Johnny Depp
59	Terry Gilliam
97	David Cronenberg
103	Peter Hyams
105	Joel Schumacher
138	George Clooney
148	Tim Burton
175	Jim Jarmusch
187	Christina Ricci
243	Uma Thurman
282	Cameron Diaz
292	Stephen Frears
302	Benicio Del Toro
308	Gabriel Byrne
350	Jennifer Jason Leigh

364	John Waters
406	Patricia Arquette
503	John Malkovich
615	Lars von Trier
639	Bryan Singer
745	Udo Kier
793	Jude Law
1070	David O. Russell
1485	Spike Jonze
1641	Iggy Pop
2020	Andrew Niccol
2259	Dario Argento
2557	Rupert Wainwright
2861	Stephen Norrington
3578	Traci Lords

6 / 99

Örnek Bağıntılar

CASTING

MOVIE#	ACTOR#	ORD
6	308	2
6	302	3
70	282	2
70	503	14
107	9	1
107	138	2
107	243	4
110	26	1
110	187	2
112	138	1
112	1485	4
151	243	2
151	793	3
213	745	6
213	3578	8
228	26	1
228	406	4
251	9	1
251	308	2

251	745	10
281	243	7
281	503	2
373	26	1
373	187	6
373	282	8
373	302	2
432	308	2
432	406	1
433	350	1
433	793	2
573	26	1
573	308	12
573	1641	6
1468	745	3
1512	745	9
1539	26	1
1539	1641	5
1539	3578	7

7 / 99

Seçme

- **seçme**: bir koşula uyan çokluları seçme
relation **WHERE** condition
- çıktı başlığı = girdi başlığı

8 / 99

Seçme Örnekleri - 1

- 10000'den fazla oy almış filmler (S1)

MOVIE WHERE (VOTES > 10000)

S1

MOVIE#	TITLE	YEAR	SCORE	VOTES	DIRECTOR#
6	Usual Suspects	1995	8.7	35027	639
70	Being John Malkovich	1999	8.3	13809	1485
107	Batman & Robin	1997	3.5	10577	105
110	Sleepy Hollow	1999	7.5	10514	148
112	Three Kings	1999	7.7	10319	1070

9 / 99

Seçme Örnekleri - 2

- 1992'den önce çekilmiş, puanı 7.5'in üzerinde olan filmler (S2)

MOVIE WHERE ((YEAR < YEAR(1992))
AND (SCORE > SCORE(7.5)))

S2

MOVIE#	TITLE	YEAR	SCORE	VOTES	DIRECTOR#
281	Dangerous Liaisons	1988	7.7	5651	292
1468	Europa	1991	7.6	1042	615

10 / 99

İzdüşüm

- **izdüşüm**: bir nitelik kümesini seçme
relation { attribute_name [, ...] }
- çıktı başlığı = nitelik listesi

11 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 1

- bütün filmlerin başlıkları (P1)

MOVIE { TITLE }

P1

TITLE
Usual Suspects
Being John Malkovich
Batman & Robin
Sleepy Hollow
Three Kings
Gattaca
Blade
Ed Wood
End of Days

Dangerous Liaisons
Fear and Loathing in Las Vegas
Stigmata
eXistenZ
Dead Man
Europa
Suspiria
Cry-Baby

12 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 2

- bütün filmlerin başlıkları ve yılları (P2)

MOVIE { TITLE, YEAR }

P2

TITLE	YEAR
Batman & Robin	1997
Being John Malkovich	1999
Blade	1998
Cry-Baby	1990
Dangerous Liaisons	1988
Dead Man	1995
Ed Wood	1994
End of Days	1999
Europa	1991

Fear and Loathing in Las Vegas	1998
Gattaca	1997
Sleepy Hollow	1999
Stigmata	1999
Suspiria	1977
Three Kings	1999
Usual Suspects	1995
eXistenZ	1999

13 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 3

- bütün filmlerin yılları (P3)

MOVIE { YEAR }

P3

YEAR
1995
1999
1997
1998
1994
1988
1991
1977
1990

14 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 4

- 5000'den fazla oy almış
ve puanı 7.0'ın üzerinde olan filmlerin başlıkları (P4)

1. 5000'den fazla oy almış
ve puanı 7.0'ın üzerinde olan filmler (P4A)
2. P4A'daki başlıklar (P4)

15 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 4

- 5000'den fazla oy almış
ve puanı 7.0'ın üzerinde olan filmler (P4A)

MOVIE WHERE ((VOTES > 5000)
AND (SCORE > SCORE(7.0)))

P4A

MOVIE#	TITLE	YEAR	SCORE	VOTES	DIRECTOR#
6	Usual Suspects	1995	8.7	35027	639
70	Being John Malkovich	1999	8.3	13809	1485
110	Sleepy Hollow	1999	7.5	10514	148
112	Three Kings	1999	7.7	10319	1070
151	Gattaca	1997	7.4	8388	2020
228	Ed Wood	1994	7.8	6587	148
281	Dangerous Liaisons	1988	7.7	5651	292

16 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 4

- P4A'daki başlıklar (P4)

P4A { TITLE }

P4

TITLE
Being John Malkovich
Dangerous Liaisons
Ed Wood
Gattaca
Sleepy Hollow
Three Kings
Usual Suspects

17 / 99

İzdüşüm Örnekleri - 4

- 5000'den fazla oy almış
ve puanı 7.0'ın üzerinde olan filmlerin başlıkları (P4)

```
( MOVIE
  WHERE ((VOTES > 5000)
         AND (SCORE > SCORE(7.0))) )
{ TITLE }
```

18 / 99

Katma

- **katma**: iki bağıntının çoklularını, bir ya da birden fazla niteliğin ortak değerleri üzerinden eşleştirme
relation1 JOIN relation2
- **doğal katma**: aynı isimli niteliklerin ortak değerleri üzerinden eşleştirme

19 / 99

Katma

- iki bağıntının Kartezyen çarpımından, verilen nitelikler için aynı değeri taşıyan çokluları seçme
- eşleşen nitelikler çıktıda tekrarlanmaz
- çıktı başlığı = relation1 başlığı \cup relation2 başlığı

20 / 99

Katma Örnekleri - 1

- bütün filmlerin başlıkları ve yönetmenlerinin isimleri (J1)

1. bütün filmler ve yönetmenleri (J1A)
2. J1A'daki film başlıkları ve yönetmen isimleri (J1)

21 / 99

Katma Örnekleri - 1

- bütün filmler ve yönetmenleri (J1A)

MOVIE JOIN

(PERSON RENAME (PERSON# AS DIRECTOR#))

J1A

MOVIE#	TITLE	...	DIRECTOR#	NAME
6	Usual Suspects	...	639	Bryan Singer
70	Being John Malkovich	...	1485	Spike Jonze
107	Batman & Robin	...	105	Joel Schumacher
...
1468	Europa	...	615	Lars von Trier
1512	Suspiria	...	2259	Dario Argento
1539	Cry-Baby	...	364	John Waters

22 / 99

Katma Örnekleri - 1

- J1A'daki film başlıkları ve yönetmen isimleri (J1)

J1A { TITLE, NAME }

J1

TITLE	NAME
Batman & Robin	Joel Schumacher
Being John Malkovich	Spike Jonze
Blade	Stephen Norrington
...	...
Three Kings	Spike Jonze
Usual Suspects	Bryan Singer
eXistenZ	David Cronenberg

23 / 99

Katma Örnekleri - 2

- bütün filmlerin başlıkları, oyuncularının isimleri ve sıraları (J2)

1. bütün filmler ve oyunculuk verileri (J2A)
2. J2A'daki bütün verilerin kişilerle eşlenmesi (J2B)
3. J2B'deki film başlıkları, oyuncu isimleri ve sıraları (J2)

24 / 99

Katma Örnekleri - 2

- bütün filmler ve oyunculuk verileri (J2A)

MOVIE JOIN CASTING

J2A

MOVIE#	TITLE	...	ACTOR#	ORD
6	Usual Suspects	...	302	3
6	Usual Suspects	...	308	2
70	Being John Malkovich	...	282	2
70	Being John Malkovich	...	503	14
...
1539	Cry-Baby	...	26	1
1539	Cry-Baby	...	1641	5
1539	Cry-Baby	...	3578	7

25 / 99

Katma Örnekleri - 2

- J2A'daki bütün verilerin kişilerle eşlenmesi (J2B)

J2A JOIN

(PERSON RENAME { PERSON# AS ACTOR# })

J2B

MOVIE#	TITLE	...	ACTOR#	ORD	NAME
6	Usual Suspects	...	302	3	Benicio Del Toro
6	Usual Suspects	...	308	2	Gabriel Byrne
70	Being John Malkovich	...	282	2	Cameron Diaz
70	Being John Malkovich	...	503	14	John Malkovich
...
1539	Cry-Baby	...	26	1	Johnny Depp
1539	Cry-Baby	...	1641	5	Iggy Pop
1539	Cry-Baby	...	3578	7	Traci Lords

26 / 99

Katma Örnekleri - 2

- J2B'deki film başlıkları, oyuncu isimleri ve sıraları (J2)

J2B { TITLE, NAME, ORD }

J2

TITLE	NAME	ORD
Usual Suspects	Benicio Del Toro	3
Usual Suspects	Gabriel Byrne	2
Being John Malkovich	Cameron Diaz	2
Being John Malkovich	John Malkovich	14
...
Cry-Baby	Johnny Depp	1
Cry-Baby	Iggy Pop	5
Cry-Baby	Traci Lords	7

27 / 99

Katma Örnekleri - 3

- Johnny Depp'in filmlerindeki oyuncuların isimleri (J3)

1. Johnny Depp'in filmlerinin kimlikleri (J3A)
2. J3A'daki filmlerde oynamış oyuncuların kimlikleri (J3B)
3. J3B'deki oyuncuların isimleri (J3)

28 / 99

Katma Örnekleri - 3

- ▶ Johnny Depp'in filmlerinin kimlikleri (J3A)

```
(( (PERSON RENAME (PERSON# AS ACTOR#))  
  JOIN CASTING)  
  WHERE (NAME = 'Johnny Depp')) { MOVIE# }
```

J3A

MOVIE#
110
228
373
573
1539

29 / 99

Katma Örnekleri - 3

- ▶ J3A'daki filmlerde oynamış oyuncuların kimlikleri (J3B)

```
(J3A JOIN CASTING) { ACTOR# }
```

J3B

ACTOR#
26
187
282
302
308
406
1641
3578

30 / 99

Katma Örnekleri - 3

- ▶ J3B'deki oyuncuların isimleri (J3)

```
(( (J3B RENAME (ACTOR# AS PERSON#))  
  JOIN PERSON) { NAME }
```

J3

NAME
Johnny Depp
Christina Ricci
Cameron Diaz
Benicio Del Toro
Gabriel Byrne
Patricia Arquette
Iggy Pop
Traci Lords

31 / 99

Bölme

- ▶ **bölme**: birinci bağıntıdaki çoklular arasından ikinci bağıntıdaki bütün çoklularla bir ara bağıntıda eşleşenleri seçme

```
relation1 DIVIDEBY relation2  
  PER (relation3)
```

32 / 99

Bölme Örneği

- ▶ Johnny Depp ile Christina Ricci'nin birlikte oynadıkları filmlerin başlıkları (V1)

1. Johnny Depp ve Christina Ricci'nin kimlikleri (V1A)
2. V1A'daki oyuncuların birlikte oynadıkları filmlerin kimlikleri (V1B)
3. V1B'deki filmlerin başlıkları (V1)

33 / 99

Bölme Örneği

- ▶ Johnny Depp ve Christina Ricci'nin kimlikleri (V1A)

```
(PERSON
  WHERE ((NAME = "Johnny Depp")
    OR (NAME = "Christina Ricci")))
{ PERSON# }
```

V1A

PERSON#
26
187

34 / 99

Bölme Örneği

- ▶ V1A'daki oyuncuların birlikte oynadıkları filmlerin kimlikleri (V1B)

```
(MOVIE { MOVIE# })
  DIVIDEBY (V1A RENAME (PERSON# AS ACTOR#))
  PER (CASTING { MOVIE#, ACTOR# })
```

V1B

MOVIE#
110
373

35 / 99

Bölme Örneği

- ▶ V1B'deki filmlerin başlıkları (V1)

```
(V1B JOIN MOVIE) { TITLE }
```

V1

TITLE
Fear and Loathing in Las Vegas
Sleepy Hollow

36 / 99

Bölme Örneği

- çarpma - bölme ilişkisi:

V1B JOIN V1A \subseteq CASTING { MOVIE#, ACTOR# }

MOVIE#	ACTOR#
110	26
110	187
373	26
373	187

37 / 99

Kesişim

- **kesişim**: iki bağıntıda da bulunan çokluları seçme
relation1 INTERSECT relation2

- çıktı başlığı = relation1 başlığı = relation2 başlığı

38 / 99

Kesişim Örneği

- oyunculuk yapmış bütün yönetmenlerin isimleri (I1)

1. oyunculuk yapmış bütün yönetmenlerin kimlikleri (I1A)
2. I1A'daki bütün kişilerin isimleri (I1)

39 / 99

Kesişim Örneği

- oyunculuk yapmış bütün yönetmenlerin kimlikleri (I1A)

```
(MOVIE { DIRECTOR# }  
  RENAME (DIRECTOR# AS PERSON#))  
INTERSECT  
(CASTING { ACTOR# }  
  RENAME (ACTOR# AS PERSON#))
```

I1A

PERSON#
1485

40 / 99

Kesişim Örneği

- I1A'daki bütün kişilerin isimleri (I1)
(I1A JOIN PERSON) { NAME }

I1	
NAME	
Spike Jonze	

41 / 99

Birleşim

- **birleşim**: iki bağıntıdan en az birinde bulunan çokluları seçme
relation1 UNION relation2
- çıktı başlığı = relation1 başlığı = relation2 başlığı

42 / 99

Birleşim Örneği

- 1997'den sonra çekilen filmlerin yönetmenlerinin ve oyuncularının isimleri (U1)
- 1. 1997'den sonra çekilen filmlerin kimlikleri ve yönetmen kimlikleri (U1A)
- 2. U1A'daki filmlerin bütün oyuncularının kimlikleri (U1B)
- 3. U1A ile U1B'den en az birinde bulunan yönetmen ve oyuncuların kimlikleri (U1C)
- 4. U1C'deki bütün kişilerin isimleri (U1)

43 / 99

Birleşim Örneği

- 1997'den sonra çekilen filmlerin kimlikleri ve yönetmen kimlikleri (U1A)
(MOVIE WHERE (YEAR > YEAR(1997)))
{ MOVIE#, DIRECTOR# }

U1A	
MOVIE#	DIRECTOR#
70	1485
110	148
112	1070
213	2861
251	103
373	59
432	2557
433	97

44 / 99

Birleşim Örneği

- U1A'daki filmlerin bütün oyuncularının kimlikleri (U1B)
(U1A JOIN CASTING) { ACTOR# }

U1B	
ACTOR#	
9	350
26	406
138	503
187	745
282	793
302	1485
308	3578

45 / 99

Birleşim Örneği

- U1A ile U1B'den en az birinde bulunan yönetmen ve oyuncuların kimlikleri (U1C)
(U1A { DIRECTOR# }
 RENAME (DIRECTOR# AS PERSON#))
UNION (U1B RENAME (ACTOR# AS PERSON#))

U1C		
PERSON#		
9	187	745
26	282	793
59	302	1070
97	308	1485
103	350	2557
138	406	2861
148	503	3578

46 / 99

Birleşim Örneği

- U1C'deki bütün kişilerin isimleri (U1)
(U1C JOIN PERSON) { NAME }

U1		
NAME		
Arnold Schwarzenegger	George Clooney	Rupert Wainwright
Benicio Del Toro	Jennifer Jason Leigh	Spike Jonze
Cameron Diaz	John Malkovich	Stephen Norrington
Christina Ricci	Johnny Depp	Terry Gilliam
David Cronenberg	Jude Law	Tim Burton
David O. Russell	Patricia Arquette	Traci Lords
Gabriel Byrne	Peter Hyams	Udo Kier

47 / 99

Fark

- fark: birinci bağıntıda bulunan ama ikincide bulunmayan çokluları seçme
relation1 MINUS relation2
- çıktı başlığı = relation1 başlığı = relation2 başlığı

48 / 99

Fark Örneği

- ▶ Johnny Depp'in filmlerinde oynamamış oyuncuların isimleri (D1)
- 1. Johnny Depp'in filmlerinde oynamış oyuncuların kimlikleri (J3B)
- 2. J3B'de olmayan bütün oyuncuların isimleri (D1)

49 / 99

Fark Örneği

- ▶ J3B'de olmayan bütün oyuncuların isimleri (D1)

```
(( (CASTING { ACTOR# } MINUS J3B)
  RENAME (ACTOR# AS PERSON#))
JOIN PERSON) {NAME}
```

D1

NAME
Arnold Schwarzenegger
George Clooney
Jennifer Jason Leigh
John Malkovich
Jude Law
Spike Jonze
Udo Kier
Uma Thurman

50 / 99

Kaynaklar

Okunacak: Date

- ▶ Chapter 7: Relational Algebra
 - ▶ 7.1. Introduction
 - ▶ 7.2. Closure Revisited
 - ▶ 7.4. The Original Algebra: Semantics

51 / 99

Sütun Seçme

- ▶ tablodan sütunları seçme:

```
SELECT [ ALL | DISTINCT ] column_name [, ...]
FROM table_name
```
- ▶ tekrarlı satırlara izin var
 - ▶ **ALL**: tekrarlı satırlar korunsun (varsayılan)
 - ▶ **DISTINCT**: tekrarlı satırlar bir taneye indirilsin
- ▶ *: bütün sütunlar

52 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ bütün filmlerin bütün verileri

```
SELECT * FROM MOVIE
```

- ▶ bütün filmlerin başlıkları ve yılları

```
SELECT TITLE, YR FROM MOVIE
```

- ▶ hangi yıllarda film çekildiği

```
SELECT DISTINCT YR FROM MOVIE
```

53 / 99

Sonuçların Sıralanması

- ▶ sonuç tablosundaki satırların sıralanması

```
SELECT [ ALL | DISTINCT ] column_name [, ...]  
FROM table_name  
[ ORDER BY { column_name [ ASC | DESC ] }  
[, ...] ]
```

- ▶ **ASC**: artan sırada (varsayılan)
- ▶ **DESC**: azalan sırada

54 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ hangi yıllarda film çekildiği, yıla göre artan sırada

```
SELECT DISTINCT YR FROM MOVIE  
ORDER BY YR
```

- ▶ hangi yıllarda film çekildiği, yıla göre azalan sırada

```
SELECT DISTINCT YR FROM MOVIE  
ORDER BY YR DESC
```

55 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ bütün filmlerin bütün verileri, yıla göre azalan başlıklara göre artan sırada

```
SELECT * FROM MOVIE  
ORDER BY YR DESC, TITLE ASC
```

56 / 99

Deyimler

- ▶ sütunlar üzerinde deyimlerin değerlendirilmesi

```
SELECT [ ALL | DISTINCT ]
  { expression [ AS column_name ] } [, ...]
FROM table_name
[ ORDER BY { column_name [ ASC | DESC ] }
  [, ...] ]
```

- ▶ oluşan sütuna yeni isim verilebilir: **AS**
- ▶ sıralamada sütunun ismi ya da numarası kullanılabilir

57 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ bütün filmlerin başlıkları ve toplam puanları

```
SELECT TITLE, SCORE * VOTES
FROM MOVIE
```

58 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ bütün filmlerin başlıkları ve toplam puanları, toplam puana göre azalan sırada

```
SELECT TITLE, SCORE * VOTES AS POINTS
FROM MOVIE
ORDER BY POINTS DESC
```

```
SELECT TITLE, SCORE * VOTES
FROM MOVIE
ORDER BY 2 DESC
```

59 / 99

Satır Seçme

- ▶ tablodan satır seçme

```
SELECT [ ALL | DISTINCT ]
  { expression [ AS column_name ] } [, ...]
FROM table_name
[ WHERE condition ]
[ ORDER BY { column_name [ ASC | DESC ] }
  [, ...] ]
```

60 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Citizen Kane" başlıklı filmlerin yılları

```
SELECT YR FROM MOVIE
WHERE (TITLE = 'Citizen Kane')
```

- ▶ puanı 3'den küçük ve 10'dan fazla oy almış filmlerin başlıkları

```
SELECT TITLE FROM MOVIE
WHERE ((SCORE < 3) AND (VOTES > 10))
```

61 / 99

Koşul Deyimleri

- ▶ sütunun boş olup olmadığı:

```
column_name IS { NULL | NOT NULL }
```

- ▶ küme üyeliği:

```
column_name IN (value_set)
```

- ▶ katar karşılaştırması

```
column_name LIKE pattern
```

- ▶ desende % işareti herhangi bir simge grubu yerine geçer

62 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ yılı belli olmayan filmlerin başlıkları

```
SELECT TITLE FROM MOVIE
WHERE (YR IS NULL)
```

- ▶ 1967, 1954 ve 1988 yıllarında çekilmiş filmlerin başlıkları ve yılları

```
SELECT TITLE, YR FROM MOVIE
WHERE (YR IN (1967, 1954, 1988))
```

63 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Police Academy" filmlerinin başlıkları ve puanları

```
SELECT TITLE, SCORE FROM MOVIE
WHERE (TITLE LIKE 'Police Academy%')
```

64 / 99

Gruplama

- ▶ seçilen satırları gruplama

```
SELECT [ ALL | DISTINCT ]  
  { expression [ AS column_name ] } [, ...]  
FROM table_name  
[ WHERE condition ]  
[ GROUP BY column_name [, ...] ]  
[ HAVING condition ]  
[ ORDER BY { column_name [ ASC | DESC ] }  
  [, ...] ]
```

- ▶ seçilen satırlar gruplanabilir
- ▶ gruplar içinden seçim yapılabilir: **HAVING**

65 / 99

İşleniş Sırası

- ▶ **WHERE** koşulunu sağlayan satırlar seçilir
- ▶ **GROUP BY** ile belirtilen sütunlara göre gruplanır
 - ▶ gruplama yoksa sonuç tek grup kabul edilir
- ▶ **HAVING** koşulunu sağlayan gruplar seçilir
- ▶ sütun listesinde verilen deyimler hesaplanır
- ▶ **ORDER BY** ile belirtilen sütun listesine göre sıralanır

66 / 99

Grup Değerleri

- ▶ her grup için tek bir değer oluşmalı
- ▶ gruplayan sütunun değeri
- ▶ biriktirme fonksiyonu sonucu
- ▶ biriktirme fonksiyonları: **COUNT SUM AVG MAX MIN**
- ▶ parametre olarak sütun adı verilir
- ▶ boş değerler hesaba katılmaz

67 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ puanı 8.5'den büyük filmlerin hangi yıllarda, kaçar tane çekildiği

```
SELECT YR, COUNT(*) FROM MOVIE  
  WHERE (SCORE > 8.5)  
  GROUP BY YR
```

- ▶ her yılın en beğenilen filminin puanı, yıllara göre artan sırada

```
SELECT YR, MAX(SCORE) FROM MOVIE  
  GROUP BY YR  
  ORDER BY YR
```

68 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ kullanılan toplam oy sayısı

```
SELECT SUM(VOTES) FROM MOVIE
```

69 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ 40'dan fazla kişinin oy kullandığı en az 25 filmin olduğu yıllardaki filmlerin puanlarının ortalamaları, yıllara göre artan sırada

```
SELECT YR, AVG(SCORE)
FROM MOVIE
WHERE (VOTES > 40)
GROUP BY YR
HAVING (COUNT(ID) >= 25)
ORDER BY YR
```

70 / 99

Katma

- ▶ katma işlemi **WHERE** koşulları yardımıyla yapılabilir
- ▶ tablo listesinde katılacak tablolar belirtilir
- ▶ eş isimli sütunlar için noktalı gösterilim kullanılır
- ▶ işleniş sırası (kavramsal):
 - ▶ tabloların kartezyen çarpımı alınır
 - ▶ **WHERE** koşulunu sağlayan satırlar seçilir
 - ▶ ...

71 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Star Wars" başlıklı filmlerin yönetmenlerinin isimleri

```
SELECT NAME
FROM MOVIE, PERSON
WHERE ((DIRECTORID = PERSON.ID)
AND (TITLE = 'Star Wars'))
```

72 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Alien" başlıklı filmlerde oynayan oyuncuların isimleri

```
SELECT NAME
FROM MOVIE, PERSON, CASTING
WHERE ((TITLE = 'Alien')
      AND (MOVIEID = MOVIE.ID)
      AND (ACTORID = PERSON.ID))
```

73 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Harrison Ford" isimli oyuncuların oynadığı filmlerin başlıkları

```
SELECT TITLE
FROM MOVIE, PERSON, CASTING
WHERE ((NAME = 'Harrison Ford')
      AND (MOVIEID = MOVIE.ID)
      AND (ACTORID = PERSON.ID))
```

74 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ 1962 yılında çekilmiş filmlerin başlıkları ve başrol oyuncularının isimleri

```
SELECT TITLE, NAME
FROM MOVIE, PERSON, CASTING
WHERE ((YR = 1962)
      AND (MOVIEID = MOVIE.ID)
      AND (ACTORID = PERSON.ID)
      AND (ORD = 1))
```

75 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ John Travolta'nın hangi yıl kaç filmde oynadığı

```
SELECT YR, COUNT(MOVIEID)
FROM MOVIE, PERSON, CASTING
WHERE ((NAME = 'John Travolta')
      AND (MOVIEID = MOVIE.ID)
      AND (ACTORID = PERSON.ID))
GROUP BY YR
```

76 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ 1978 yılında çekilmiş filmlerin başlıkları ve oyuncu sayıları, oyuncu sayısına göre azalan sırada

```
SELECT TITLE, COUNT(ACTORID)
  FROM MOVIE, CASTING
 WHERE ((YR = 1978)
        AND (MOVIE.ID = CASTING.MOVIEID))
 GROUP BY MOVIEID, TITLE
 ORDER BY 2 DESC
```

77 / 99

Tablo Deyimleri

- ▶ katma işlemi bir tablo deyimi olarak yazılabilir:

```
SELECT ...
  FROM table_expression [ AS table_name ]
 WHERE selection_condition
 ...
```

- ▶ çarpma
- ▶ koşul belirterek
- ▶ eş isimli sütunlar üzerinden
- ▶ doğal katma
- ▶ dış katma

78 / 99

Katma Deyimleri

- ▶ çarpma

```
SELECT ...
  FROM table1_name CROSS JOIN table2_name
 ...
```

- ▶ koşul belirterek katma

```
SELECT ...
  FROM table1_name JOIN table2_name
    ON condition
 ...
```

79 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Star Wars" başlıklı filmlerin yönetmenlerinin isimleri

```
SELECT NAME
  FROM MOVIE, PERSON
 WHERE ((DIRECTORID = PERSON.ID)
        AND (TITLE = 'Star Wars'))
```

```
SELECT NAME
  FROM MOVIE JOIN PERSON
    ON (DIRECTORID = PERSON.ID)
 WHERE (TITLE = 'Star Wars')
```

80 / 99

Katma Deyimleri

- ▶ eş isimli sütunlar üzerinden

```
SELECT ...  
  FROM table1_name JOIN table2_name  
        USING (column_name [, ...])  
  ...
```

- ▶ tekrarlı sütunlar bir kere alınır

- ▶ doğal katma

```
SELECT ...  
  FROM table1_name NATURAL JOIN table2_name  
  ...
```

81 / 99

Dış Katma

- ▶ iç katma: eşleşmeyen satırlar dahil edilmez
- ▶ **dış katma**: eşleşmeyen satırlar dahil edilir
- ▶ diğer tablodan gelen sütunlar boş

```
SELECT ...  
  FROM table1_name [ LEFT | RIGHT | FULL ]  
        [ OUTER ] JOIN table2_name  
  ...
```

82 / 99

Dış Katma Örnekleri

- ▶ soldan dış katma

T1

NUM	NAME
1	a
2	b
3	c

T2

NUM	VALUE
1	xxx
3	yyy
5	zzz

SELECT * FROM T1 LEFT JOIN T2

NUM	NAME	NUM	VALUE
1	a	1	xxx
2	b		
3	c	3	yyy

83 / 99

Dış Katma Örnekleri

- ▶ sağdan dış katma

T1

NUM	NAME
1	a
2	b
3	c

T2

NUM	VALUE
1	xxx
3	yyy
5	zzz

SELECT * FROM T1 RIGHT JOIN T2

NUM	NAME	NUM	VALUE
1	a	1	xxx
3	c	3	yyy
		5	zzz

84 / 99

Dış Katma Örnekleri

- çift taraflı dış katma

T1	
NUM	NAME
1	a
2	b
3	c

T2	
NUM	VALUE
1	xxx
3	yyy
5	zzz

SELECT * FROM T1 FULL JOIN T2

NUM	NAME	NUM	VALUE
1	a	1	xxx
2	b		
3	c	3	yyy
		5	zzz

85 / 99

Sorgulama Örnekleri

- hiçbir oyuncusu bilinmeyen filmlerin başlıkları

```
SELECT TITLE
FROM MOVIE LEFT JOIN CASTING
ON (MOVIEID = MOVIE.ID)
WHERE (ACTORID IS NULL)
```

86 / 99

Kendisiyle Katma

- katılmak istenen sütunlar aynı tablodaysa
- deyimde tabloya yeni isim vererek

87 / 99

Sorgulama Örnekleri

- aynı sayıda oy almış filmlerin başlıkları

```
SELECT M1.TITLE, M2.TITLE
FROM MOVIE AS M1, MOVIE AS M2
WHERE (M1.VOTES = M2.VOTES)
AND (M1.ID < M2.ID)
```

88 / 99

Altsorgular

- ▶ altsorgu sonuçlarının koşul deyiminde kullanılması

```
SELECT ...  
  WHERE expression operator  
        [ ALL | ANY ] (subquery)  
  ...
```

- ▶ altsorgu sonucunun satır ve sütun sayıları uygun olmalı
- ▶ **ALL**: altsorgudan gelen bütün değerler için
- ▶ **ANY**: altsorgudan gelen en az bir değer için

89 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ "Star Wars" filminden daha yüksek puanlı filmlerin başlıkları ve puanları, puana göre azalan sırada

```
SELECT TITLE, SCORE FROM MOVIE  
  WHERE ( SCORE >  
        ( SELECT SCORE FROM MOVIE  
          WHERE (TITLE = 'Star Wars') )  
        ) ORDER BY SCORE DESC
```

90 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ bütün "Police Academy" filmlerinin puanlarından daha düşük puana sahip filmlerin başlıkları

```
SELECT TITLE FROM MOVIE  
  WHERE ( SCORE < ALL  
        ( SELECT SCORE FROM MOVIE  
          WHERE (TITLE LIKE 'Police Academy%') )  
        )
```

91 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ 1930 yılından önce çekilmiş herhangi bir filmin aldığından daha az oy almış filmlerin başlıkları

```
SELECT TITLE FROM MOVIE  
  WHERE ((YR >= 1930) AND ( VOTES < ANY (  
        ( SELECT VOTES FROM MOVIE  
          WHERE (YR < 1930) )  
        ) )
```

92 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ Johnny Depp ile oynamış oyuncuların isimleri

```
SELECT NAME FROM PERSON, CASTING
  WHERE ((ACTORID = PERSON.ID)
        AND (MOVIEID IN (
          SELECT MOVIEID
            FROM PERSON, CASTING
           WHERE ((ACTORID = PERSON.ID)
                 AND (NAME = 'Johnny Depp'))
        )
  ))
```

93 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ en az 10 başrol oynamış oyuncuların isimleri

```
SELECT NAME FROM PERSON
  WHERE (ID IN (
    SELECT ACTORID FROM CASTING
     WHERE (ORD = 1)
    GROUP BY ACTORID
   HAVING (COUNT(MOVIEID) >= 10)
  ) )
```

94 / 99

Küme İşlemleri

- ▶ iki altsorgu sonucu üzerinde işlem
- ▶ kesişim: **INTERSECT**
- ▶ birleşim: **UNION**
- ▶ fark: **EXCEPT**
- ▶ sonuç tablolarında tekrarlı satırlar bulunmaz

95 / 99

Sorgulama Örnekleri

- ▶ hem yönetmenlik hem de oyunculuk yapmış olanların sayısı

```
SELECT COUNT(*) FROM (
  ( SELECT DISTINCT DIRECTORID FROM MOVIE )
  INTERSECT
  ( SELECT DISTINCT ACTORID FROM CASTING )
) AS DIRECTOR_ACTOR
```

96 / 99

Sorgulama Örnekleri

- 1930'dan önce çekilmiş filmlerde çalışan kişilerin sayısı

```
SELECT COUNT(*) FROM (
  ( SELECT DISTINCT DIRECTORID FROM MOVIE
    WHERE (YR < 1930) )
  UNION
  ( SELECT DISTINCT ACTORID FROM CASTING
    WHERE (MOVIEID IN
      ( SELECT ID FROM MOVIE
        WHERE (YR < 1930) )) )
) AS OLD_MOVIE_PERSON_IDS
```

97 / 99

Sorgulama Örnekleri

- oyunculuk yapmamış yönetmenlerin sayısı

```
SELECT COUNT(*) FROM (
  ( SELECT DISTINCT DIRECTORID FROM MOVIE )
  EXCEPT
  ( SELECT DISTINCT ACTORID FROM CASTING )
) AS DIRECTOR_ONLY
```

98 / 99

Kaynaklar

Okunacak: Date

- Chapter 8: Relational Calculus
 - 8.6. **SQL Facilities**
- Appendix B: **SQL Expressions**
- Chapter 19: Missing Information

Yardımcı Kaynak

- A Gentle Introduction to SQL:
<http://sqlzoo.net/>

99 / 99