

# Veri Tabanı Sistemleri

## Veri Tabanı Tasarımı

H. Turgut Uyar Şule Öğüdücü

2002-2016

1 / 46

## 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 / 46

## Topics

### Normalizasyon

Giriş  
Normal Formlar  
3. Normal Form  
Görüntüler

### Varlık/İlişki Modeli

Giriş  
V/İ Çizenekleri

3 / 46

## İşlevsel Bağımlılık

- $Z$ :  $R$  bağıntısının bütün nitelikleri kümesi
- $A, B \subseteq Z$
- $A, B$ 'yi işlevsel olarak belirliyor:  $A \rightarrow B$   
her  $A$  değerine karşılık tek bir  $B$  değeri olabilir
- her işlevsel bağımlılık bir bütünlük kısıtlaması

4 / 46

## Örnek Bağntı

R

MOVIEID	TITLE	COU	LANG	ACTORID	NAME	ORD
6	The Usual Suspects	UK	EN	308	Gabriel Byrne	2
228	Ed Wood	US	EN	26	Johnny Depp	1
70	Being John Malkovich	US	EN	282	Cameron Diaz	2
1512	Suspiria	IT	IT	745	Udo Kier	9
70	Being John Malkovich	US	EN	503	John Malkovich	14

- varsayım: film hangi ülkede çekildiyse o ülkenin dilinde

5 / 46

## İşlevsel Bağımlılık Örnekleri

- MOVIEID  $\rightarrow$  TITLE
- MOVIEID  $\rightarrow$  {TITLE, COUNTRY, LANGUAGE}
- ACTORID  $\rightarrow$  NAME
- {MOVIEID, ACTORID}  $\rightarrow$  ORD
- gereksiz: MOVIEID  $\rightarrow$  MOVIEID
- tekrarlı: {MOVIEID, ACTORID}  $\rightarrow$  COUNTRY

6 / 46

## İndirgenemez Küme

- $S$ : bağıntının bütün işlevsel bağımlılıkları kümesi
- $T \subseteq S$
- $T$  işlevsel bağımlılıkların indirgenemez bir kümesidir:
- $T$  olabildiğince az eleman içerir
- $S$ 'deki her işlevsel bağımlılık  $T$ 'dekilerden türetilir
- işlevsel bağımlılıkların sağ yanlarında tek nitelik yer alsın

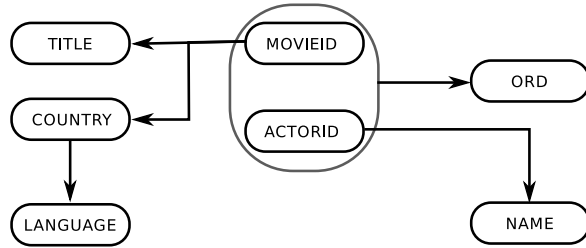
7 / 46

## İndirgenemez Küme Örneği

- MOVIEID  $\rightarrow$  TITLE
- MOVIEID  $\rightarrow$  COUNTRY
- COUNTRY  $\rightarrow$  LANGUAGE
- ACTORID  $\rightarrow$  NAME
- {MOVIEID, ACTORID}  $\rightarrow$  ORD

8 / 46

## Bağımlılık Çizeneği



9 / 46

## Normal Formlar

- ▶ normal form: bağıntıların sağlamak zorunda oldukları koşullar
- ▶ 1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF, 5NF
- ▶ her form bir önceki formun kapsamını daraltır
- ▶ veri tabanının normal formu = en geniş kapsamlı bağıntının normal formu
- ▶ 1NF: nitelik değerleri bölünmezdir
- ▶ tanımlar için basitleştirici varsayım:  
**BİR TABLONUN BİRİNCİL ANAHTARI DA OLAN SADECE BİR ANAHTAR ADAYI VARDIR.**

10 / 46

## Normalizasyon

- ▶ **normalizasyon:**  
bir formdan daha dar kapsamlı bir sonraki forma geçiş
- ▶ formlar arası geçişler kayıpsız olmalı

### Teorem (Heath Kuramı)

- ▶  $Z$ :  $R$  bağıntısının bütün nitelikleri kümesi
- ▶  $A, B, C \subseteq Z$
- ▶  $A \rightarrow B$  ise  $R$  bağıntısı  $\{A, B\}$  ile  $\{A, C\}$  bağıntılarının birleştirilmesiyle elde edilebilir

11 / 46

## Kayıpsız Geçiş Örneği

R1

MOVIEID	TITLE	COU	LANG
6	The Usual Suspects	UK	EN
228	Ed Wood	US	EN
70	Being John Malkovich	US	EN
1512	Suspiria	IT	IT

R2

MOVIEID	ACTORID	NAME	ORD
6	308	Gabriel Byrne	2
228	26	Johnny Depp	1
70	282	Cameron Diaz	2
1512	745	Udo Kier	9
70	503	John Malkovich	14

- ▶  $R = R1 \text{ join } R2$

12 / 46

## Kayıplı Geçiş Örneği

R1

MOVIEID	TITLE	COU	LANG
6	The Usual Suspects	UK	EN
228	Ed Wood	US	EN
70	Being John Malkovich	US	EN
1512	Suspiria	IT	IT

R2

COU	ACTORID	NAME	ORD
UK	308	Gabriel Byrne	2
US	26	Johnny Depp	1
US	282	Cameron Diaz	2
IT	745	Udo Kier	9
US	503	John Malkovich	14

- ▶  $R \neq R1 \text{ join } R2$
- ▶  $\{\text{MOVIEID}, \text{ACTORID}\} \rightarrow \text{ORD}$

13 / 46

## Aykırılıklar

- ▶ *ekleme*: bilinen bir verinin kısıtlamalar nedeniyle tutulamaması
- ▶ *silme*: bir veri silinmek istendiğinde başka bir verinin de yitirilmesi
- ▶ *güncelleme*: bir veriyi güncellemek için birden fazla çokluda değişiklik gerekmesi

14 / 46

## Aykırılık Örnekleri

▶ example database

- ▶ "Gattaca" filminin ülkesinin US olduğu biliniyor ama filmde oynayan bir oyuncu olmadıkça eklenemiyor
- ▶ Gabriel Byrne'in "Usual Suspects" filminde oynadığı silinirse filmin ülkesinin UK olduğu da siliniyor
- ▶ "Being John Malkovich" filminin ülkesinin güncellenmesi iki çokluda değişiklik gerektiriyor

15 / 46

## 2. Normal Form

- ▶ **2NF**: anahtar olmayan her nitelik birincil anahtara bağımlı
- ▶ 1NF'ye uyan bir  $R$  bağıntısında:
- ▶  $R(A, B, C, D)$ , birincil anahtar:  $\{A, B\}$  ve
- ▶  $A \rightarrow D$
- ▶ 2NF olması için:
- ▶  $R1(A, D)$ , birincil anahtar:  $A$  ve
- ▶  $R2(A, B, C)$ , birincil anahtar:  $\{A, B\}$
- ▶  $A$ ,  $R1$ 'e başvuran dış anahtar

16 / 46

## 1NF-2NF Geçişi Örneği

- ▶ anahtar olmayan niteliklerden sadece ORD birincil anahtara bağımlı
- ▶ A: {MOVIEID}  
B: {ACTORID}  
C: {NAME, ORD}  
D: {TITLE, COUNTRY, LANGUAGE}
- ▶ R1(MOVIEID, TITLE, COUNTRY, LANGUAGE)  
birincil anahtar: MOVIEID
- ▶ R2(MOVIEID, ACTORID, NAME, ORD)  
birincil anahtar: {MOVIEID, ACTORID}  
MOVIEID, R1'e başvuran dış anahtar

17 / 46

## 1NF-2NF Geçişi Örneği

- ▶ R2 hala 2NF değil: ACTORID → NAME
- ▶ A: {ACTORID}  
B: {MOVIEID}  
C: {ORD}  
D: {NAME}
- ▶ R3(ACTORID, NAME)  
birincil anahtar: ACTORID
- ▶ R4(MOVIEID, ACTORID, ORD)  
birincil anahtar: {MOVIEID, ACTORID}  
ACTORID, R3'e başvuran dış anahtar

18 / 46

## 2NF Bağıntı Örnekleri

R1

MOVIEID	TITLE	COU	LANG
6	The Usual Suspects	UK	EN
228	Ed Wood	US	EN
70	Being John Malkovich	US	EN
1512	Suspiria	IT	IT

R3

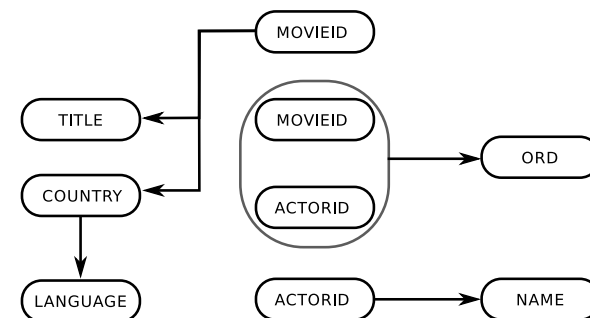
ACTORID	NAME
308	Gabriel Byrne
26	Johnny Depp
282	Cameron Diaz
745	Udo Kier
503	John Malkovich

R4

MOVIEID	ACTORID	ORD
6	308	2
228	26	1
70	282	2
1512	745	9
70	503	14

19 / 46

## Bağımlılık Çizeneği Örneği



20 / 46

## 2NF Düzelen Aykırılıklar

▶ example database

- ▶ "Gattaca" filminin ülkesinin US olduğu biliniyorsa bu bilgi R1 bağıntısına eklenebilir
- ▶ Gabriel Byrne'in "Usual Suspects" filminde oynadığı silinse de filmin ülkesinin UK olduğu bilgisi R1 bağıntısında kalır
- ▶ "Being John Malkovich" filminin ülkesini güncellemek için R1 bağıntısında tek çokluda değişiklik yapmak yeterli

21 / 46

## 2NF Düzelmeyen Aykırılıklar

▶ example database

- ▶ Brezilya'da çekilen filmlerin Portekizce olduğu biliniyor ama Brezilya'da çekilen bir film olmadıkça eklenemiyor
- ▶ "Suspiria" filmi silinirse İtalya'da çekilen filmlerin İtalyanca olduğu da siliniyor
- ▶ Amerika'da çekilen filmlerin dilinin güncellenmesi iki çokluda değişiklik gerektiriyor

22 / 46

## 3. Normal Form

- ▶ **3NF**: anahtar olmayan nitelikler birincil anahtar dışında niteliklere bağımlı değil
- ▶ 2NF'ye uyan bir  $R$  bağıntısında:
- ▶  $R(A, B, C, D)$ , birincil anahtar:  $A$  ve  $C \rightarrow D$
- ▶ 2NF'den 3NF'ye geçiş için:
- ▶  $R1(C, D)$ , birincil anahtar:  $C$   
 $R2(A, B, C)$ , birincil anahtar:  $A$   
 $C$ ,  $R1$ 'e başvuran dış anahtar

23 / 46

## 2NF-3NF Geçiş Örneği

- ▶  $R1: \text{COUNTRY} \rightarrow \text{LANGUAGE}$
- ▶  $A: \{\text{MOVIEID}\}$   
 $B: \{\text{TITLE}\}$   
 $C: \{\text{COUNTRY}\}$   
 $D: \{\text{LANGUAGE}\}$
- ▶  $R5(\text{COUNTRY}, \text{LANGUAGE})$   
birincil anahtar: COUNTRY
- ▶  $R6(\text{MOVIEID}, \text{TITLE}, \text{COUNTRY})$   
birincil anahtar: MOVIEID  
COUNTRY,  $R5$ 'e başvuran dış anahtar

24 / 46

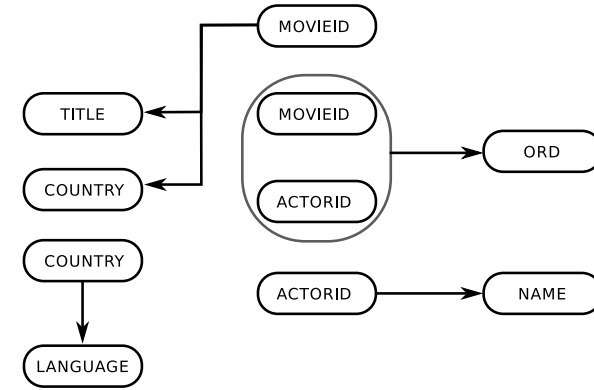
## 3NF Bağını Örnekleri

R6			R5	
MOVIEID	TITLE	COU	COU	LANG
6	The Usual Suspects	UK	UK	EN
228	Ed Wood	US	US	EN
70	Being John Malkovich	US	IT	IT
1512	Suspiria	IT		

R3		R4		
ACTORID	NAME	MOVIEID	ACTORID	ORD
308	Gabriel Byrne	6	308	2
26	Johnny Depp	228	26	1
282	Cameron Diaz	70	282	2
745	Udo Kier	1512	745	9
503	John Malkovich	70	503	14

25 / 46

## Bağımlılık Çizeneği Örneği



26 / 46

## 3NF Düzelen Aykırılıklar

► örnek veri tabanı

- Brezilya'da çekilen filmlerin Portekizce olduğu biliniyorsa R5 bağıntısına eklenebilir
- "Suspiria" filmi silinse de İtalya'da çekilen filmlerin İtalyanca olduğu R5 bağıntısında kalır
- Amerika'da çekilen filmlerin dilini güncellemek için R5 bağıntısında tek çokluda değişiklik yapmak yeterli

27 / 46

## Boyce-Codd Normal Formu

- **BCNF**: bütün işlevsel bağımlılıklar anahtar adaylarına
- anahtarı oluşturan nitelikler arasındaki bağımlılıklar dikkate alınmalı

28 / 46

## BCNF Örneği

► örnek veri tabanı

- filmlerin başlık nitelikleri eşsiz
- anahtar adayları: {MOVIEID, ACTORID} {TITLE, ACTORID}
- aykırı işlevsel bağımlılıklar:  
MOVIEID → TITLE TITLE → MOVIEID

29 / 46

## Görüntüler

- türetilmiş tabloyu taban tablo gibi göstermek: **görüntü**
- veri tabanı yapısındaki değişikliklerden kullanıcıların ve uygulama programlarının etkilenmemesi

- görüntü yaratma:

```
CREATE VIEW view_name AS  
SELECT ...
```

- görüntü üzerindeki her işlemde  
**SELECT** komutu yeniden çalıştırılır

30 / 46

## Görüntü Örneği

- filmlerin kimlik bilgileri, başlıkları ve yılları

```
CREATE VIEW NEW_MOVIE AS  
SELECT ID, TITLE, YR FROM MOVIE  
WHERE (YR > 1995)
```

```
SELECT * FROM NEW_MOVIE
```

31 / 46

## Görüntüde Güncelleme

- güncellemeler taban tablolarda yapılmalı
- kural belirtilmeli

- kural yaratma:

```
CREATE RULE rule_name AS  
ON event TO view_name  
[ WHERE condition ]  
DO [ INSTEAD ] sql_statement
```

32 / 46



## Görüntü Kuralı Örneği

- ▶ film başlığının değişmesi

```
UPDATE NEW_MOVIE SET TITLE = ...  
WHERE (ID = ...)
```

- ▶ taban tablonun güncellenmesi için kural

```
CREATE RULE UPDATE_TITLE AS  
ON UPDATE TO NEW_MOVIE  
DO INSTEAD  
UPDATE MOVIE SET TITLE = new.TITLE  
WHERE (ID = old.ID)
```

33 / 46

## Kaynaklar

### Okunacak: Date

- ▶ Chapter 11: **Functional Dependencies**
- ▶ Chapter 12: **Further Normalization I: 1NF, 2NF, 3NF, BCNF**
- ▶ Chapter 10: **Views**

34 / 46

## Varlık/İlişki Modeli

- ▶ modelleme yaklaşımı (Chen 1976)
- ▶ varlıklar
- ▶ özellikler
- ▶ ilişkiler

35 / 46

## Varlıklar

- ▶ **varlık**: aynı özellikleri taşıyan "şeyler" kümesi
- ▶ küme elemanları varlık tipinin birer *örneği*
- ▶ *güçlü*: tek başına var olabilir
- ▶ *zayıf*: varlığı başka bir varlığa bağlı

36 / 46

## Varlık Örnekleri

- ▶ varlık: film, kişi
- ▶ kişi örneği: Johnny Depp
- ▶ güçlü varlık: kişi
- ▶ zayıf varlık: film

37 / 46

## Özellikler

- ▶ **özellik**: varlıkları ya da ilişkileri betimleyen veriler
- ▶ basit / bileşke
- ▶ anahtar
- ▶ tekli / çoklu değerli
- ▶ boş
- ▶ taban / türetilmiş

38 / 46

## Özellik Örnekleri

- ▶ özellik: başlık, ülke, dil
- ▶ basit: önad, soyad
- ▶ bileşke: tam ad
- ▶ taban: doğum tarihi
- ▶ türetilmiş: yaş

39 / 46

## İlişkiler

- ▶ **ilişki**: varlıklar arasındaki bağlantılar
- ▶ *katılımcı*: ilişkideki varlıklar
- ▶ *derece*: katılımcı sayısı
- ▶ *total / kısmi*: bütün örnekler ilişkiye katılıyor / katılmıyor

40 / 46

## İlişki Türleri

- **bire bir**
- örneğin ülkeler ile şehirler arasındaki başkentlik ilişkisi
- **bire çok**
- örneğin çalışanlar ile projeler arasındaki yöneticilik ilişkisi
- **çokla çok**
- örneğin öğrenciler ile dersler arasında kayıt ilişkisi

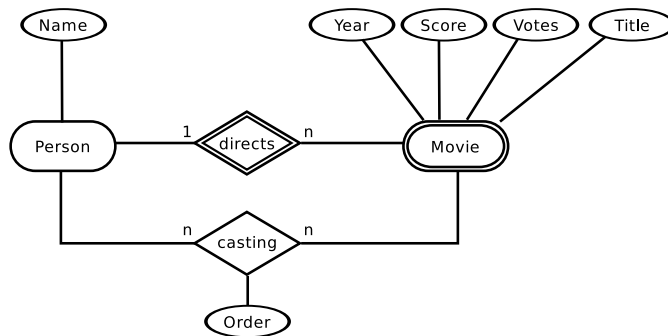
41 / 46

## Varlık/İlişki Çizenekleri

- varlık: dikdörtgen
- zayıf: çift çizgi
- özellik: elips
- bileşke: alt-elipsler
- ilişki: eşkenar dörtgen
- zayıf-güçlü arasında: çift çizgi
- total: bağlantı çift çizgi
- ilişkinin türüne göre 1 ya da n

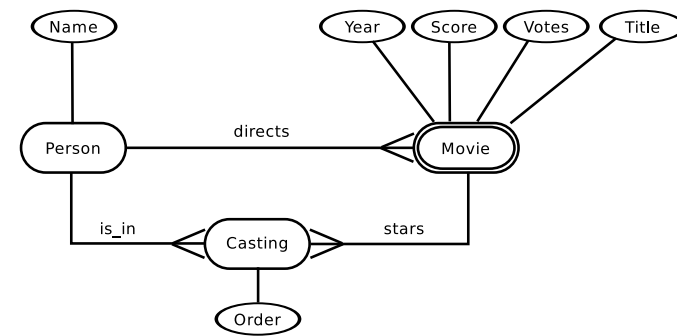
42 / 46

## Varlık/İlişki Çizeneği Örneği



43 / 46

## Varlık/İlişki Çizeneği Örneği



44 / 46

## Tasarıma Geçiş

- ▶ her varlık bir bağıntı
- ▶ her özellik bir nitelik
- ▶ her çokla çok ilişki bir bağıntı
  - ▶ katılımcı varlıklara dış anahtarlar
- ▶ her bire çok ilişki için ilişkinin "çok" tarafından "bir" tarafına dış anahtar

## Kaynaklar

Okunacak: Date

- ▶ Chapter 14: **Semantic Modeling**