

İşlevsel Bağımlılık

- R bir ilişki şeması, X ve Y nitelik kümeleri ise R'nin alt kümeleri olsun ($X \subseteq R, Y \subseteq R$).
- Eğer X nitelik kümesinin değerleri Y nitelik kümesinin değerlerini belirliyorsa (X'in her farklı değeri Y'nin belirli bir değerine karşılık geliyorsa); "Y niteliği X niteliğine işlevsel bağımlıdır" denir ve " $X \rightarrow Y$ " şeklinde gösterilir.
- X'ten bir nitelik çıkarıldığı halde bu bağımlılık hâlâ geçerli ise kısmi bağımlılık (partial dependency) söz konusudur.

İşlevsel Bağımlılık

- DAĞITIM (müşteri_no, şehir_kodu, şehir_adı, gönderi_no, miktar)
 1. müşteri_no → şehir_kodu, şehir_adı
 2. (müşteri_no, gönderi_no) → miktar
 3. şehir_kodu → şehir_adı (geçişli bağımlılık)
- İlkinde anahtar alanı oluşturan niteliklerden 1 tanesi, iki farklı niteliği belirleyebiliyor (kısmi bağımlılık)
- Bir müşteriye birden fazla defa ürün gönderilebildiği için ikincisinde iki nitelik bir anahtar oluşturuyor.
- İlk ikisi anahtara göre bağımlı, üçüncüsü geçişli bağımlı (transitive dependent).

Normalleştirme Aşamaları

- Birinci Normal Form
- İkinci Normal Form
- Üçüncü Normal Form
- Boyce-Codd Normal Formu
- Dördüncü Normal Form
- ...

Normal Olmayan Form

- İlişkisel veri tabanı modelinin temel kuralına göre bütün niteliklerin aldığı değerler atomik (tek ve basit) olmalıdır.
- Aşağıdaki DAĞITIM tablosu bu kurala uymamaktadır, bu yüzden normal değildir.

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi	gönderi_no	miktar
1	34	İstanbul	1,2,3,4,6	300,200,400,200,100
2	6	Ankara	1,2	300,400
3	6	Ankara	2	200
4	34	İstanbul	2,4,5	200,300,400

Birinci Normal Form Uygulandığında:

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adı	gönderi_no	miktar
1	34	İstanbul	1	300
1	34	İstanbul	2	200
1	34	İstanbul	3	400
1	34	İstanbul	4	200
1	34	İstanbul	6	100
2	6	Ankara	1	300
2	6	Ankara	2	400
3	6	Ankara	2	200
4	34	İstanbul	2	200
4	34	İstanbul	4	300
4	34	İstanbul	5	400

Birinci Normal Formun Sorunları

- Birinci normal formdaki bir tablo bazı alanlarda tekrarlı verilere sahiptir. Örneğimizde şehir_kodu ve şehir_adı alanlarında her müşteri için tekrarlı veriler vardır.
- Bu tekrarlar ekleme, silme ve güncelleme işlemlerinde sorunlara neden olacaktır.

Satır Ekleme Sorunu

- Başka bir müşterinin bilgilerinin (müşteri_no, şehir_kodu, şehir_adi) girilmesi için mutlaka o müşteriye bir dağıtım işleminin yapılması (gönderi_no ve miktar değerlerinin girilmiş olması) gerekiyor.

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi	gönderi_no	miktar
1	34	İstanbul	1	300
...
4	34	İstanbul	5	400

5	35	İzmir		
---	----	-------	--	--

Satır Silme Sorunu

- Bir müşteriye tek bir dağıtım yapıldıysa (örn. 3 no'lu müşteri), o dağıtım işlemi iptal edildiğinde, sadece gönderi_no ve miktarı değil, o dağıtımın yapıldığı müşteri hakkındaki diğer bilgiler de (müşteri_no, şehir_kodu, şehir_adi) yok olur.

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi	gönderi_no	miktar
1	34	İstanbul	1	300
1	34	İstanbul	2	200
...
3	6	Ankara	2	200
...

Güncelleme Sorunu

- 1 numaralı müşteri Ankara'ya taşınırsa, bu müşteri ile ilgili tüm satırların güncelleştirilmesi gerekecektir. Eğer tablo çok büyük ise, sadece bir müşteri ile ilgili küçük bir değişiklik bile binlerce kaydın güncelleştirilmesini gerektirebilir.

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi	gönderi_no	miktar
1	34	İstanbul	1	300
1	34	İstanbul	2	200
1	34	İstanbul	3	400
1	34	İstanbul	4	200
...

İkinci Normal Form

- Birinci normal formdaki sorunlardan (en azından güncelleme sorunundan) kurtulmak için nitelikler arasındaki işlevsel bağımlılıktan yararlanılarak birinci normal form (1NF) tablolarının birden fazla tabloya dönüştürülmesi sonucunda ikinci normal forma (2NF) ulaşılır.
- İkinci normal formda, ilişkisel tablonun her bir anahtar olmayan sütunu birincil anahtara kısmi bağımlı değil, tam işlevsel bağımlı olmalıdır.

İkinci Normal Form

- şehir_kodu ve şehir_adi nitelikleri (müşteri_no, gönderi_no) birleşik anahtarının sadece müşteri_no niteliği üzerinde tam işlevsel bağımlıdır.
- O halde şehir_kodu ve şehir_adi nitelikleri müşteri_no ile beraber ayrı bir tablo oluşturmalıdır.



– DAĞITIM(müşteri_no, şehir_kodu, şehir_adi,
gönderi_no, miktar)

– MÜŞTERİLER(müşteri_no, şehir_kodu, şehir_adi)

– MİKTARLAR(müşteri_no, gönderi_no, miktar)

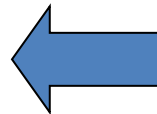
İkinci Normal Form Uygulandığında:

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi
1	34	İstanbul
2	6	Ankara
3	6	Ankara
4	34	İstanbul



MÜŞTERİLER

MİKTARLAR



müşteri_no	gönderi_no	miktar
1	1	300
1	2	200
1	3	400
1	4	200
1	6	100
2	1	300
2	2	400
3	2	200
4	2	200
4	4	300
4	5	400

İkinci Normal Formun Sorunları

- Birinci normal formdaki güncelleme sorununu ikinci normal forma dönüştürme ile ortadan kaldırmış olsak ta, ikinci normal formda da ekleme ve silme sorunları olabilmektedir.

Satır Ekleme Sorunu

- MÜŞTERİLER tablosuna yeni bir müşteri kaydı girilmediği sürece yeni bir şehir tanımı yapılamaz. İzmir ilini tabloya dahil edebilmek için İzmir'de bulunan bir müşteriye ihtiyaç vardır.

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi
1	34	İstanbul
2	6	Ankara
3	6	Ankara
4	34	İstanbul

	35	İzmir
--	----	-------

Satır Silme Sorunu

- Tablodan bir müşteri silindiğinde, eğer o şehirdeki tek müşteri ise, şehir_kodu ve şehir_adi bilgileri de yok olacaktır.

müşteri_no	şehir_kodu	şehir_adi
1	34	İstanbul
2	6	Ankara
3	6	Ankara
4	34	İstanbul
5	35	İzmir

Üçüncü Normal Form

- Birinci normal formdaki sorunlardan kurtulmak için nitelikler arasındaki kısmi işlevsel bağımlılıkları ortadan kaldırmıştık.
- İkinci normal formdaki sorunlardan kurtulmak için de nitelikler arasındaki geçişli işlevsel bağımlılıkları ortadan kaldırmamız gerekir.
- Örneğimizde “şehir_kodu → şehir_adi” işlevsel bağımlılığının geçişli olduğunu belirtmiştik (bak [slayt 7](#)). Bir anahtara bağlı olmayan bu bağımlılığı ayrı bir tabloya dönüştürerek üçüncü normal formu (3NF) elde edebiliriz.

Üçüncü Normal Form Uygulandığında:

ŞEHİRLER

şehir_kodu	şehir_adi
6	Ankara
34	İstanbul
35	İzmir

MÜŞTERİLER

müşteri_no	şehir_kodu
1	34
2	6
3	6
4	34
5	35

MİKTARLAR

müşteri_no	gönderi_no	miktar
1	1	300
1	2	200
1	3	400
1	4	200
1	6	100
2	1	300
2	2	400
3	2	200
4	2	200
4	4	300
4	5	400

Boyce-Codd Normal Formu

- Her belirleyicinin bir anahtar oluşu halidir.
- Örnek olarak aşağıdaki ilişkiyi düşünelim:
ÖĞRENCİ(ÖğrNo, Bölüm, Danışman)

ÖĞRENCİ

<u>ÖğrNo</u>	<u>Bölüm</u>	<u>Danışman</u>
123	Fizik	A. ERCAN
123	Kimya	M. AKINCI
456	Biyoloji	K. SÖNMEZ
789	Fizik	A. ERCAN
999	Kimya	B. ÖZKAN

Boyce-Codd Normal Formu

<u>ÖğrNo</u>	<u>Bölüm</u>	<u>Danışman</u>
123	Fizik	A. ERCAN
123	Kimya	M. AKINCI
456	Biyoloji	K. SÖNMEZ
789	Fizik	A. ERCAN
999	Kimya	B. ÖZKAN

1NF ? EVET (bütün niteliklerin aldığı değerler atomik)

2NF ? EVET (kısmi bağımlılık yok)

3NF ? EVET (geçişli bağımlılık yok)

Boyce-Codd Normal Formu

<u>ÖğrNo</u>	<u>Bölüm</u>	<u>Danışman</u>
123	Fizik	A. ERCAN
123	Kimya	M. AKINCI
456	Biyoloji	K. SÖNMEZ
789	Fizik	A. ERCAN
999	Kimya	B. ÖZKAN

- Her üç normal formu da sağlıyor. Sorun var mı?
- EVET
 1. 456 numaralı öğrenci silinirse Biyoloji ve K.SÖNMEZ yok olacak
 2. Bir öğrenci Matematik bölümüne kayıt olana kadar bu bölüm var olmayacak.

Çözüm: Belirleyicileri anahtar yap

- **Birincil Anahtar:**
 - (ÖğrNo, Bölüm)
- **Aday Anahtar:**
 - (ÖğrNo, Danışman)
- **İşlevsel Bağımlılıklar:**
 - (ÖğrNo, Bölüm) → Danışman
 - Danışman → Bölüm

<u>ÖğrNo</u>	<u>Bölüm</u>	Danışman
123	Fizik	A. ERCAN
123	Kimya	M. AKINCI
456	Biyoloji	K. SÖNMEZ
789	Fizik	A. ERCAN
999	Kimya	B. ÖZKAN

Belirleyiciler

Boyce-Codd Normal Formu (BCNF)

Uygulandığında:

ÖĞRENCİ

<u>ÖğrNo</u>	<u>Bölüm</u>	Danışman
123	Fizik	A. ERCAN
123	Kimya	M. AKINCI
456	Biyoloji	K. SÖNMEZ
789	Fizik	A. ERCAN
999	Kimya	B. ÖZKAN

ÖĞRENCİ_DANIŞMAN

<u>ÖğrNo</u>	Danışman
123	A. ERCAN
123	M. AKINCI
456	K. SÖNMEZ
789	A. ERCAN
999	B. ÖZKAN

DANIŞMAN_BÖLÜM

<u>Danışman</u>	Bölüm
A. ERCAN	Fizik
M. AKINCI	Kimya
K. SÖNMEZ	Biyoloji
B. ÖZKAN	Kimya

Özet

- **NF**: Normal olmayan form
- **1NF**: Bütün alan değerleri atomik ise R 1NF'de
- **2NF**: R 1NF'de ise ve anahtar olmayan tüm nitelikler anahtara tam bağımlı ise R 2NF'de
- **3NF**: R 2NF'de ise ve anahtar olmayan tüm nitelikler anahtara geçişsiz bağımlı ise R 3NF'de
- **BCNF**: Her belirleyici bir aday anahtar ise R BCNF'de

Belirleyici: Başka bir niteliğin tam işlevsel bağımlı olduğu nitelik