



# Veritabanı Tasarımı

- Üniversite Bilgi Sistemi
  - Veri modelleme
  - Veritabanı tasarımı



# Sistemle İlgili Bilgiler

- Öğrenciler, ünvan sahibi olmak amacıyla, derslerden oluşan bir sistemde okurlar.
- Üniversite, bölümler aracılığıyla, dersler açar.



## Dersler

- Her ders; kodu, adı, kredisi, zümre başkanı, yürütücüleri ve bağlı olduğu bölüm gibi özellikleriyle tanımlanır.
- Zümre başkanı, dersin hocaları arası koordinasyonu sağlar.
- Hocalar birden fazla ders verebilir.





# Öğrenciler

- Öğrenciler, aşağıdaki kriterlere uymak koşuluyla istedikleri dersleri seçebilir.
  - Bazı derslerin ön şartları vardır.
  - Her öğrenci, bir hocanın gözetiminde dönem projesi yapmak zorundadır.
  - Alınan ünvanlar, seçilen derslere göre değişir.



## Ayrıca

- Sistemde öğrenciler ve personel ile ilgili bazı kişisel bilgiler de bulunacaktır.



# Varlıklar

- Fiziksel: ÖĞRENCİ, HOCA, DERSLİK
- Soyut: BÖLÜM, DERS, PROJE, SONUÇLAR

Burada SONUÇLAR bir zayıf varlık örneğidir çünkü başka varlıkların referansı olmadan bir anlam taşımaz.





# Varlıklar

Öğrenci No  
İsim  
Adres

ÖĞRENCİ

Cinsiyet  
Personel No  
İsim  
Adres  
Unvan

HOCA

Bina  
Derslik No  
Alan

DERSLİK

BÖLÜM

Bölüm No  
İsim  
Başkan No

DERS

Ders No  
İsim  
Hoca  
Kredi  
Dönem

PROJE

Öğrenci No  
İsim  
Yürütücü  
Sınıf  
Yıl

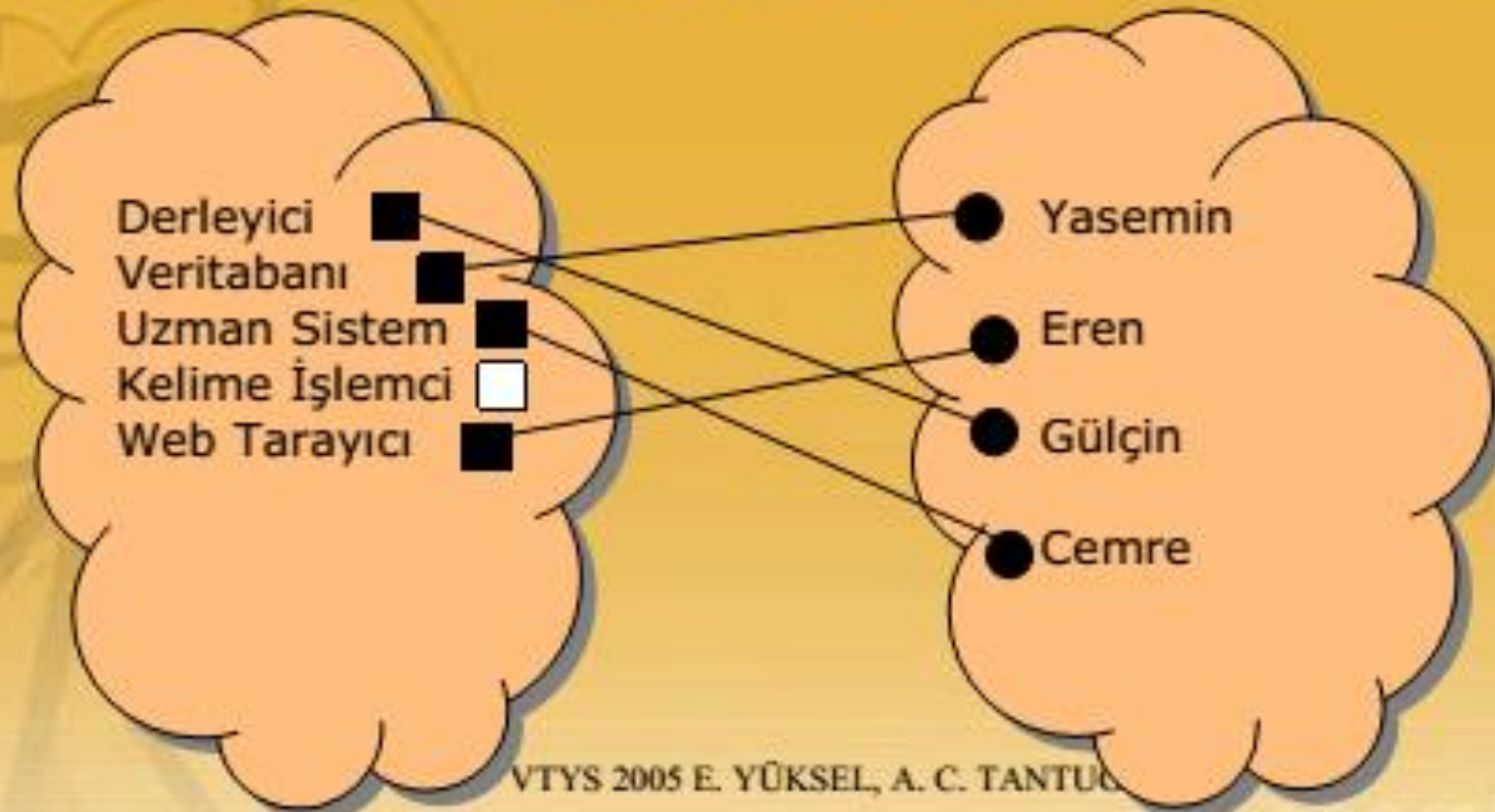
SONUÇLAR

Öğrenci No  
Ders No  
Tarih  
Not



# Birden-bire İlişki

- Öğrenci ve Proje arasında







# Birden-bire İlişki

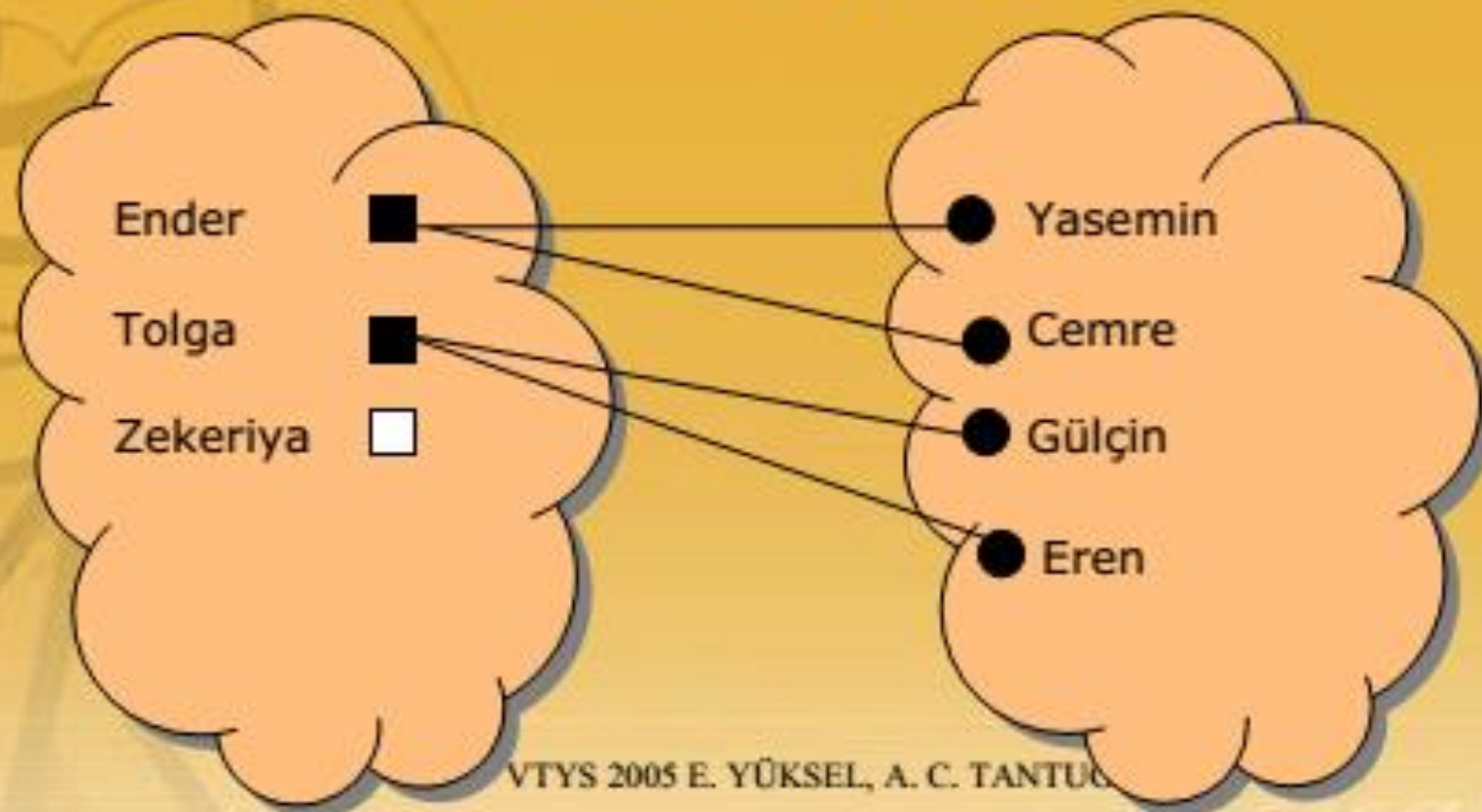
- Öğrenci ve Proje arasında





# Birden-çokla İlişki

- Hoca ve Öğrenci arasında





# Birden-oka İlişki

- Hoca ve Öğrenci arasında

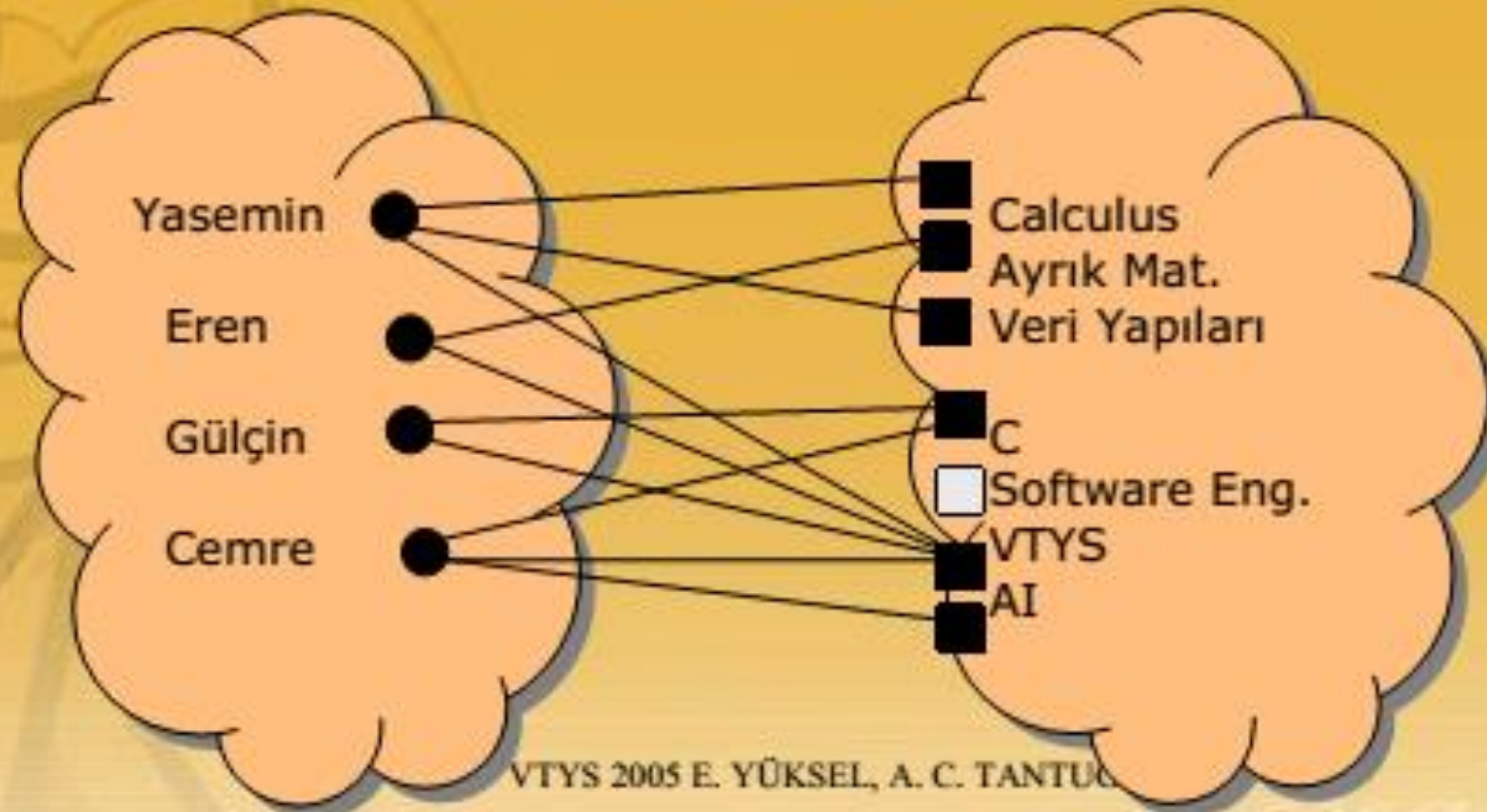






# Çoktan-çoka İlişki

- Öğrenci ve Ders arasında





# Çoktan-çoka İlişki

- Öğrenci ve Ders arasında





## Çoktan-çoka İlişkilerin Bölünmesi

- Çoktan-çoka ilişkilerin veritabanı modellerindeki yapılarla gösterimi sorun yarattığından bu ilişkilerin birden-çoka ilişkilere bölünmesi yerinde olur.



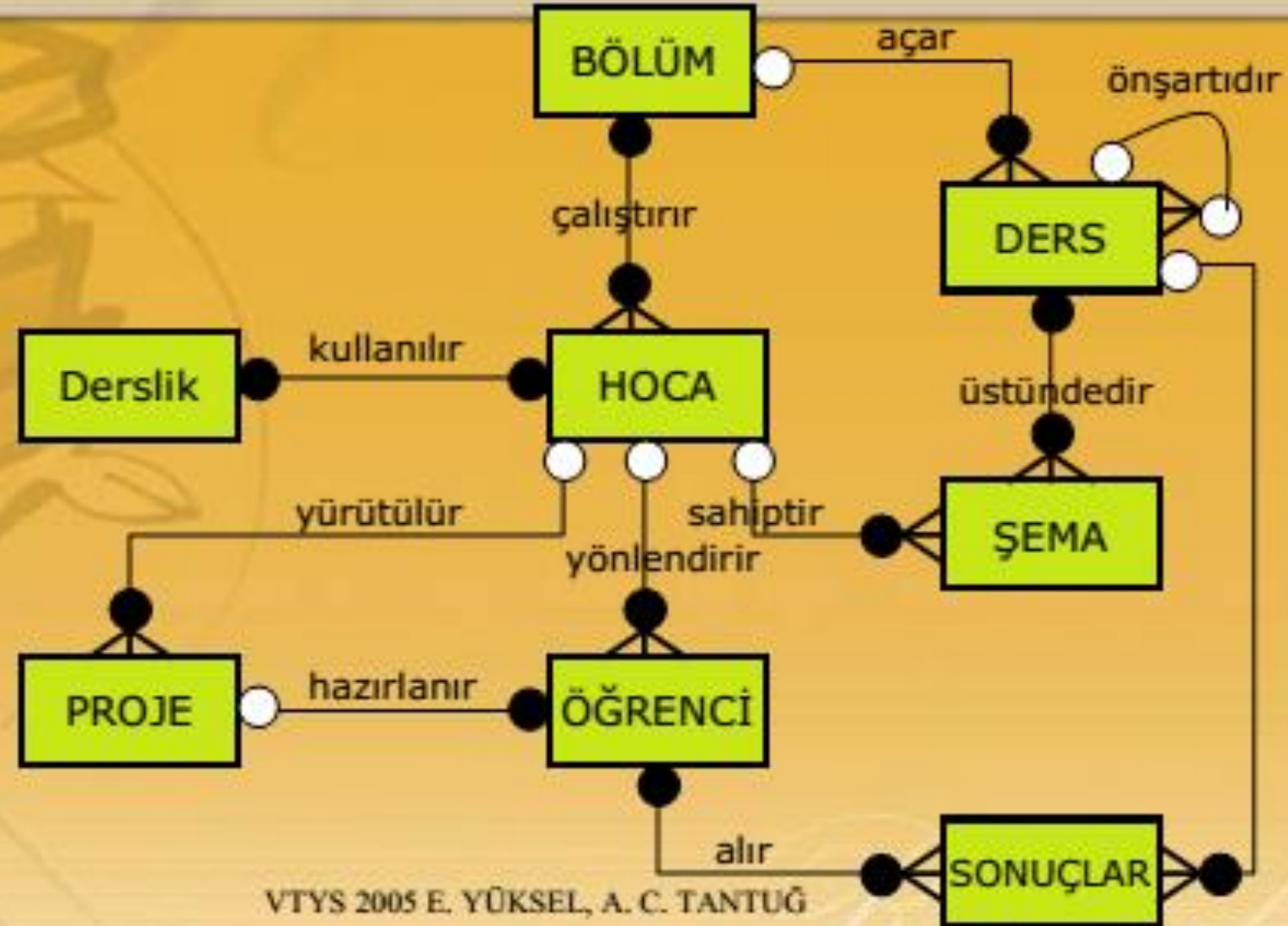


# Çoktan-çoka İlişkilerin Bölünmesi



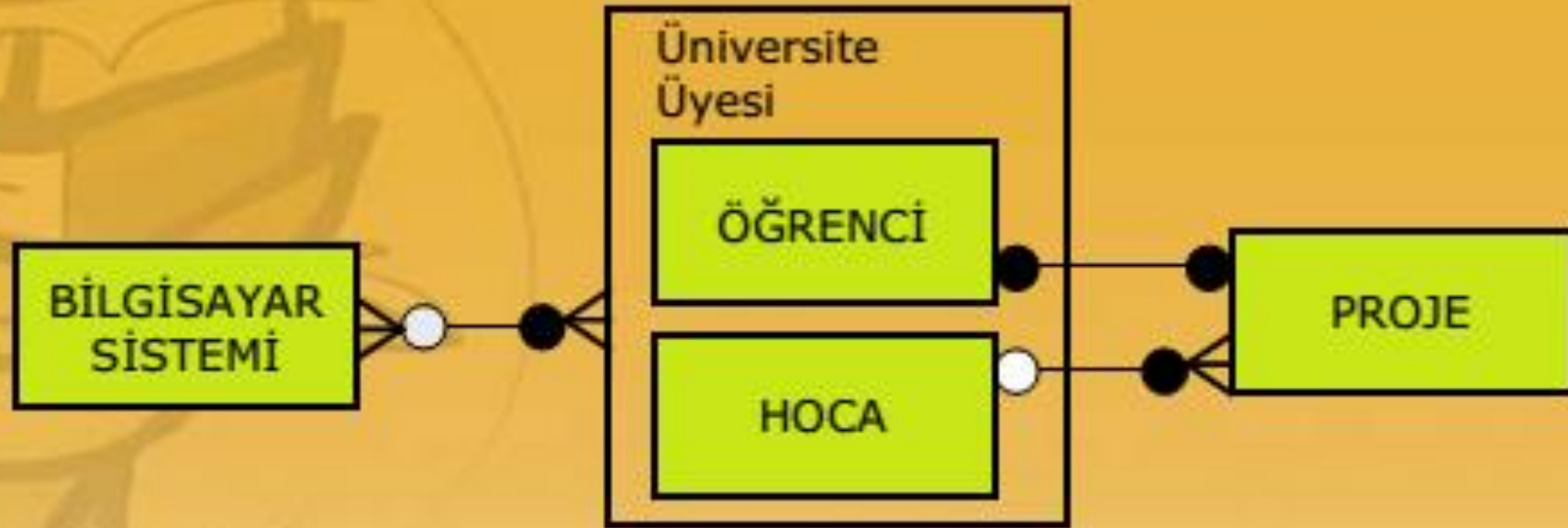


# Varlık-İlişki Çizeneği





# Nesneye Dayalı Yaklaşım





# Examples

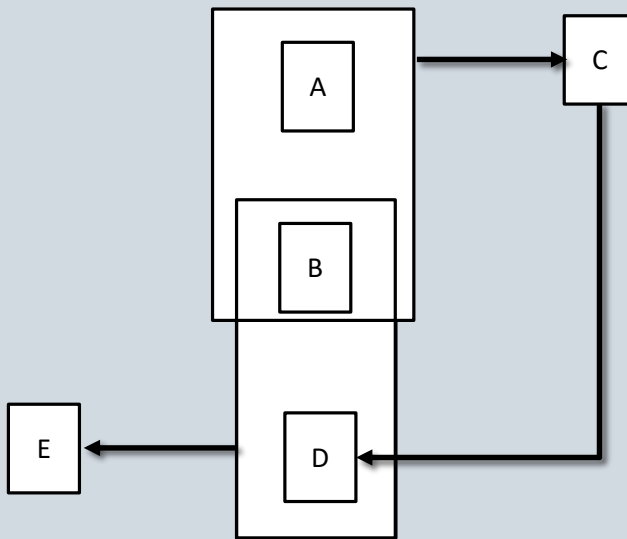
- Consider a relation  $R(A,B,C,D,E)$  with functional dependencies:  $AB \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow D$ ,  $BD \rightarrow E$ . Which of the following sets of attributes does **not** functionally determine  $E$ ?

a) BC

b) ACD

c) AB

d) BE



The closure of BC  $\Rightarrow$  BCDE  
The closure of ACD  $\Rightarrow$  ACD  
The closure of AB  $\Rightarrow$  ABCDE

# Examples

---

- Consider a relation  $R(A,B,C,D,E)$  with functional dependencies:  $D \rightarrow C$ ,  $CE \rightarrow A$ ,  $D \rightarrow A$ ,  $AE \rightarrow D$ . Which of the following is a key?

- a) BCE      b) AD      c) A      d) CDE

- Closure of BCE  $\Rightarrow$  ABCDE
- B does not appear on the RHS anywhere, so it has to be part of a candidate key
- $CE \rightarrow A$ ,  $AE \rightarrow D \Rightarrow CE \rightarrow AD$
- $BCE \rightarrow ABCDE$

# Examples

---

- Suppose that we decompose the relation  $R=(ABCDE)$  into two relations  $R_1=(ABC)$  and  $R_2=(ADE)$ . Show that this decomposition is a lossless-join decomposition if the following FD hold
- $A \rightarrow BC$ ,
- $CD \rightarrow E$ ,
- $B \rightarrow D$ ,
- $E \rightarrow A$

- Heath Theorem:
  - $Z$  be the set of attributes of the Relation  $R$ ;
  - $A, B, C \subseteq Z$
  - $A \rightarrow B \Rightarrow R_1=(A, B) \text{ join } R_2= (A, C)$
- $A \rightarrow BC \Rightarrow R_1=(A, B, C) \quad R_2=(A, D, E)$



# Examples

---

- Consider a relation  $R(A,B,C,D,E)$  with functional dependencies:  $A \rightarrow B$ ,  $BC \rightarrow E$ ,  $ED \rightarrow A$ . State the strongest normal form that the relation is in.

- a) 1NF      b) 2NF      c) 3NF      d) BCNF

- Candidate key: ACD, CDE, BCD
  - There is no non-key attribute.

# Examples

---

- Let relation  $R(A,B,C,D,E)$  satisfy the following FDs:  $AB \rightarrow C$ ,  $BC \rightarrow D$ ,  $CD \rightarrow E$ ,  $DE \rightarrow A$ ,  $AE \rightarrow B$ . Which of the following FDs is also guaranteed to be satisfied by  $R$ ?
  - a)  $BC \rightarrow A$
  - b)  $AD \rightarrow B$
  - c)  $AC \rightarrow B$
  - d)  $A \rightarrow C$

- Closure of  $BC = ABCDE$

- $BC \rightarrow A$  is implied by the set of FD.

# Examples

---

• Let Relation  $R(A,B,C,D,E,F,G,H)$  satisfy the following FDs

•  $CH \rightarrow G$

•  $A \rightarrow BC$

•  $B \rightarrow CFH$

•  $E \rightarrow A$

•  $F \rightarrow EG$

• Find all the candidate keys.

• Find the attribute that is not on the RHS  $\rightarrow D$ .

•  $c(D) \rightarrow D$

•  $c(DA) \rightarrow ADBC\textcolor{red}{F}HEG$ .

•  $c(DB) \rightarrow DBC\textcolor{red}{F}HEGA$ .

•  $c(DC) \rightarrow DC$

•  $c(DE) \rightarrow DEA$ . (DA is already a CK)

•  $c(DF) \rightarrow DFE$  (DE is already a CK)

•  $CK = \{DA, DB, DE, DF\}$