Bölüm # 2

VERİ TABANI DERS NOTLARI

Veri Tabanı Tasarımı

Varlık Bagıntı ile veri modelleme (data modeling with ER)

Outline

- Veri tabanı tasarım aşamaları
- Temel Kavramlar
  - Varlık, Varlık kümesi ve nitelikleri, Bağıntı, Bağıntı kümesi, bağıntı sınırlamaları ve bağıntı türleri, Rol tanımlama
  - Anahtar nitelik
  - Zayıf Varlık Kümeleri
- Yardımcı Kavramlar
  - Genelleme
  - Kümeleme
- Örnek bir VT
- ER veri modeli ile örnekler

VT Tasarımı: 6 adım

1. Gereksinimlerin toplanması ve analizi (Requirements collection and analysis)

- VT Tasarımcısı, veri gereksinimlerini anlamak ve belgelemek için müstakbel veri tabanı kullanıcıları ile görüşmeler (interview) yapar
- Varlıklar, ilişkiler belirlenir
- Çıktı: **veri gereksinimleri**
- Uygulama için işlevsel gereksinimler **(Functional requirements)**

VT Tasarımı

2. Kavramsal şema

- Kavramsal bir tasarım
- Veri gereksinimlerini açıklamalı
- Varlık türleri nedir: açık gösterim (entity types)
- Bağıntıları (relationships) detaylı açıklama
- Kısıtlamalar (constraints): gösterim
- Üst-düzeyli veri modelinden gerçekleştirim veri modeline dönüşüm (Transformation from high-level data model into implementation data model)

VT Tasarımı

3. Mantıksal tasarım veya veri modeli eşlemesi (data model mapping)

- Result is a database schema in implementation data model of DBMS

4. **Schema Refinement**

- consistency, normalization

5. Fiziksel Tasarım (Physical design phase)

- Internal storage structures, file organizations, indexes, access paths, and physical design parameters for the database files specified

6. **Security Design**

- who accesses what, and how

VT Tasarım Aşamaları:Şekil ile

- VT tasarımı
  - Veri modelleme
  - Veri mühendisliği, bilişim uzmanlığı ile ilgili
- Uygulama tasarımı
  - Program akış ve arayüzlerin tasarımı
  - Yazılım mühendisliği ile ilgili

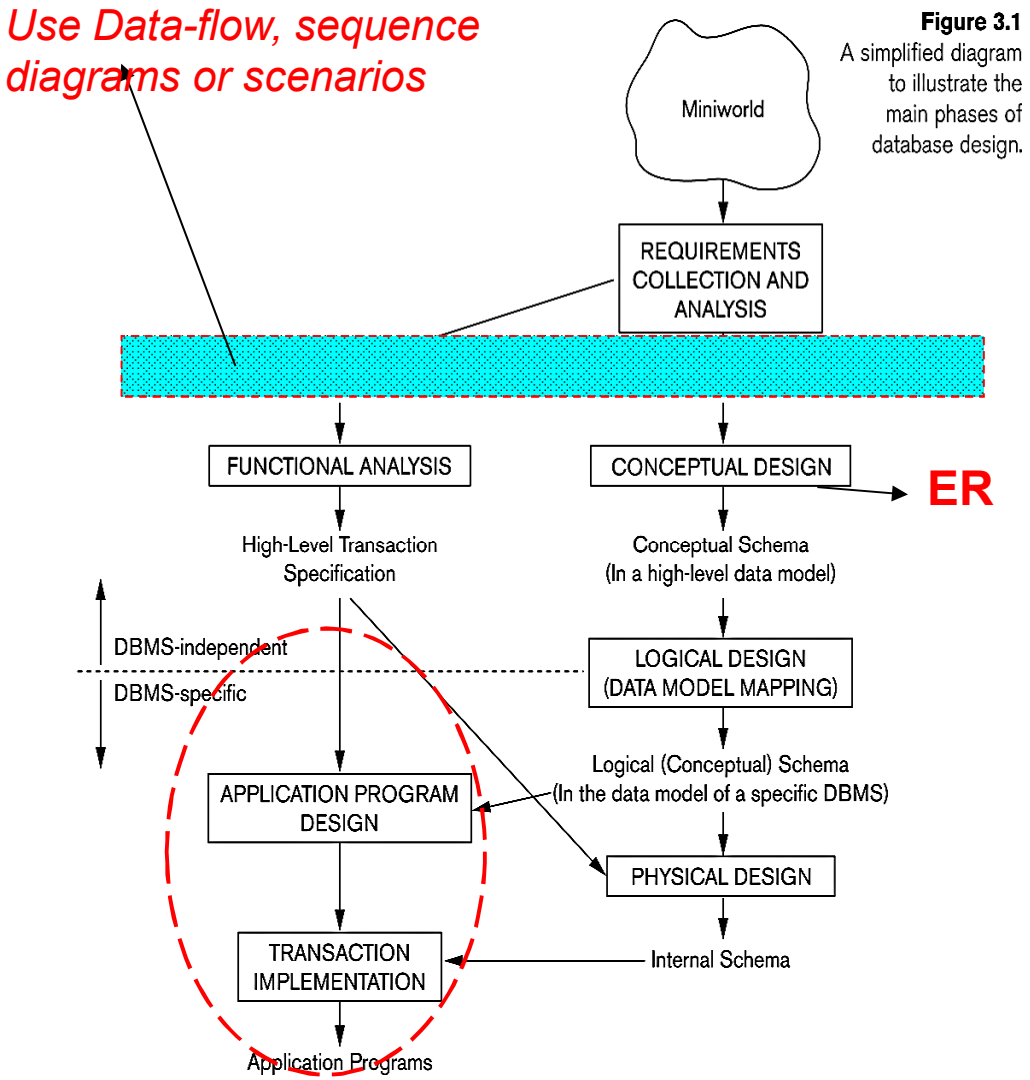


Figure 3.1
A simplified diagram to illustrate the main phases of database design.

Varlık Bağıntı (Entity-Relationship, ER) Modeli

- ER model der ki: Bir veritabanı
  - Varlıklar (Entities) topluluğu ve
  - Varlıklar arası Bağıntılar (Relationships)

  ile modellenebilir.

Kavramsal Tasarım

- What are the entities and relationships in the enterprise?
- What information about these entities and relationships should we store in the database? attributes - nitelikler
- What are the integrity constraints or business rules that hold?
- A database schema in the ER Model can be represented pictorially (as an ER diagram).
- an ER diagram can be mapped into a relational db schema.

Gösterim

- ER modelinin gösterimi
  - Klasik ER diyagramı (*Chen* notasyonu)
  - UML diyagramı (*UML* notasyonu)
    - Yazlım geliştirme metodolojisinde kullanıır.
    - ER'daki varlık UML nesnesine karşılık gelir.
    - UML nesnesinde 3 kısım var: nesne adı, nitelikler ve operasyonlar.

ER model

- An **entity** is an object that exists and is distinguishable from other objects.
  - Ex: specific person, company, event, plant
- Entities have **attributes**
  - Ex: people have *names* and *addresses*
- An **entity set** is a set of entities of the same type that share the same properties.
  - Ex: set of all persons, companies, trees, holidays

Entity Sets: *instructor* and *student*

- instructor_ID instructor_name student-ID student_name

Varlık ve Varlık kümesi

- Var olan ve ayırdedilebilen her nesneye varlık, benzer varlıkların oluşturduğu kümeye varlık kümesi demiştik.
- Varlıklara ait nitelikler vardır. Bu nitelikler ile varlıklar birbirinden ayırdedilir.
  - *varlık kümesi: ÇALIŞAN*
  - *Ad-soyad: John Smith, bölüm:Research, maaş:40K*
- Her niteliğin bir değer alanı, yani olurlu değerlerinin tümünü içeren bir küme (*domain*) vardır.
- Niteliğin özellikleri: türü, değer aralığı, formatı.
- Bir varlık kümesindeki bütün varlıklar aynı niteliklere sahip

Varlık Kümeleri ve Nitelikler

- Öğrenci
  - ögrNo, adı, soyadı, cinsiyet, dTarihi
- Ders
  - dKodu, dAdı, Kredisi, dili
- Personel
  - SicilNo, adı, soyadı, görevi, gBaşTarihi
- Bölüm
  - bAdı, bKodu, bTlfNo
- Kitap
  - kNo, kAdı, yazarAdı, yayınEvi, BaskıNo, sonBaskıYılı, dili

Relationship (Bağıntı) Sets

- A **relationship** is an association among several entities
- Example:
  - 44553 (Peltier) *advisor* 22222 (Einstein)
  - *student* entity relationship set *instructor* entity
- A **relationship set** is a mathematical relation among *n* >= 2 entities, each taken from entity sets
- {(*e*1 , *e*2 , … *en*) | *e*1 in *E*1 , *e*2 in *E*2 , …, *en in En* } where (*e*1 , *e*2 , …, *en*) is a relationship
  - Example:

- (44553, 22222) in *advisor*

Bağıntı ve Bağıntı kümesi

- Bağıntı: iki ya da daha çok varlıklar arasındaki «olayı/ilişkiyi» tanımlayan kavram:
- Aynı türdeki bağıntıların tümüne birden bağıntı kümesi denilir.
- relationships can have their own attributes.
  - Öğrenci dersi alıyor ise
    DERS ile ÖĞRENCİ arasında ALIYOR bağıntısı kurulur.
    Notu niteliği, ALIYOR bağıntısına ait bir niteliktir.
- Same entity set can participate in different relationship sets, or in different “roles” in the same set.

Relationship Set *works_for*

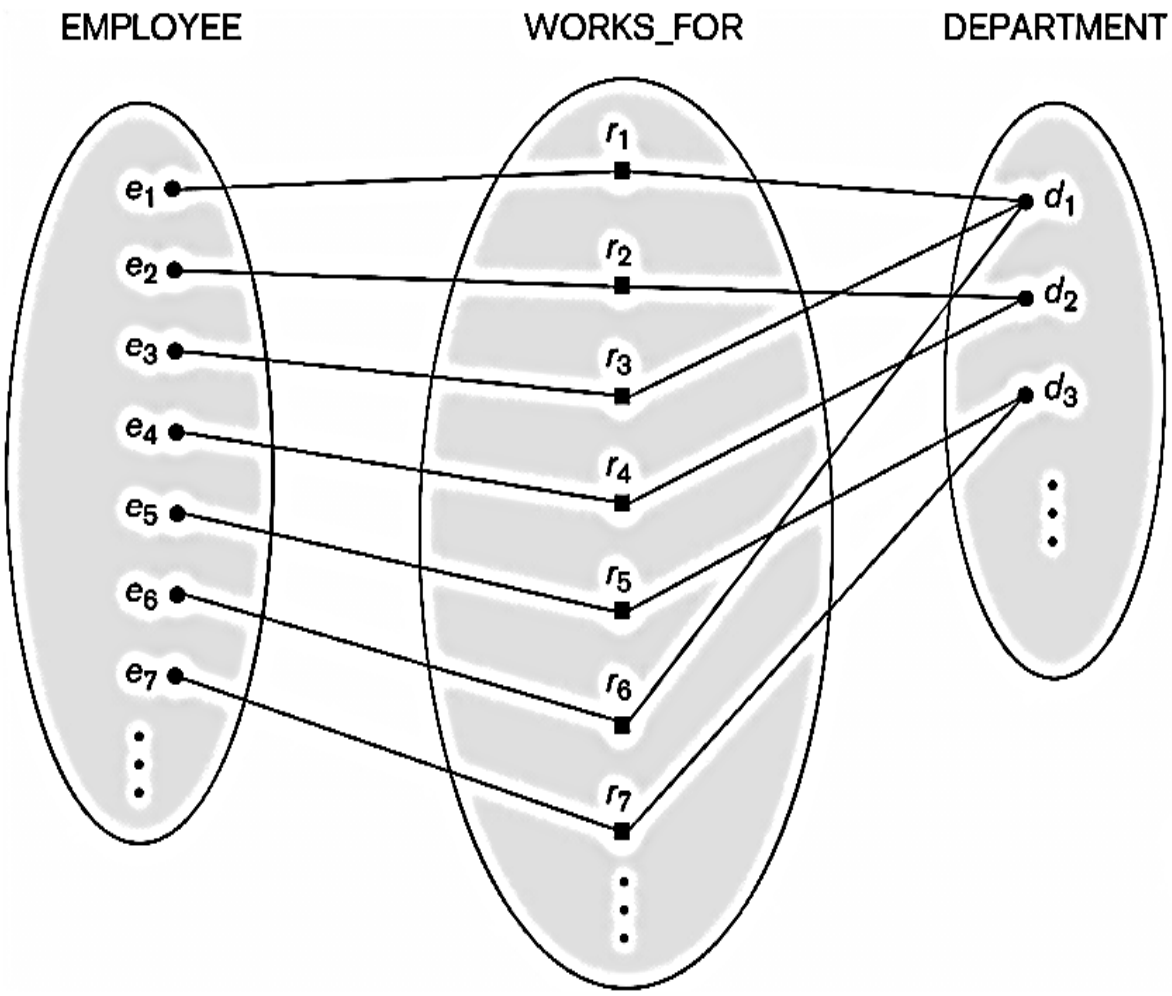


Figure 3.9
Some instances in the WORKS_FOR relationship set, which represents a relationship type WORKS_FOR between EMPLOYEE and DEPARTMENT.

Degree of a Relationship Set

- **binary relationship**
  - involve two entity sets (or degree two).
  - most relationship sets in a database system are binary.

- Relationships between more than two entity sets are rare. Most relationships are binary.
- Example: *students* work on research *projects* under the guidance of an *instructor*.
  - relationship *proj_guide* is a ternary relationship between *instructor, student,* and *project*

Attributes

- An entity is represented by a set of attributes, that is descriptive properties possessed by all members of an entity set.
  - Example:
    instructor = (*ID, name, street, city, salary*)
    course= (*course_id, title, credits*)
- **Domain** – the set of permitted values for each attribute
- **Attribute types**:
  - **Simple** and **composite** attributes.
  - **Single-valued** and **multivalued** attributes
    - Example: multivalued attribute: *phone_numbers*
  - **Derived** attributes: Can be computed from other attributes
    - Example: age, given date_of_birth

Composite Attributes

- Name: fname, middle initial, last name
- Address: street, city, state, postal-code
- street: street_number, street name, apt_no

Mapping Cardinality Constraints

- Express the number of entities to which another entity can be associated via a relationship set.
- Most useful in describing binary relationship sets.
- For a binary relationship set, the mapping cardinality must be one of the following types:
  - One to one
  - One to many
  - Many to one
  - Many to many

Bağıntı Örnekleri: Many to one, Many to many

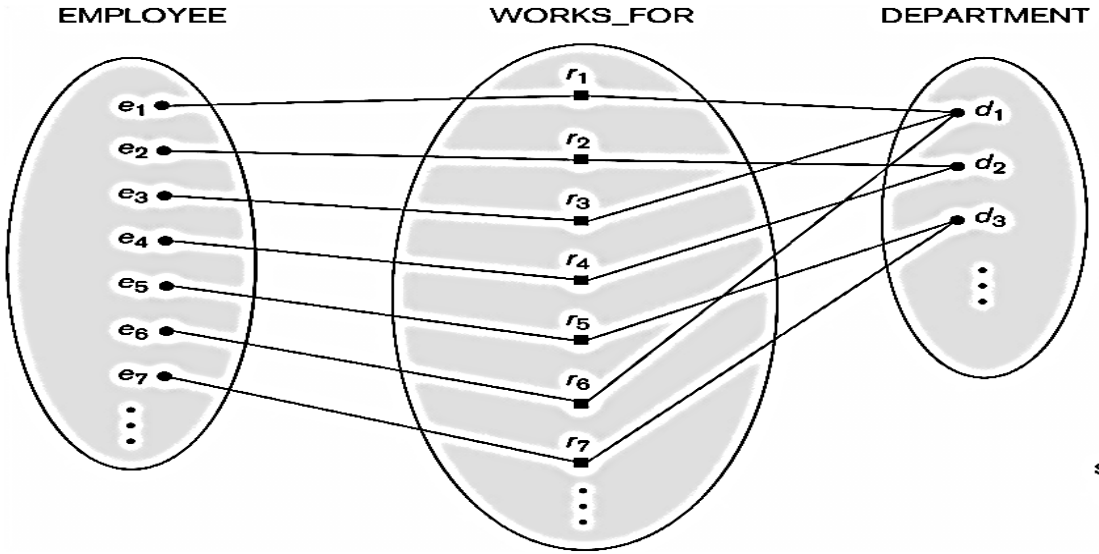


Figure 3.9
Some instances in the WORKS_FOR relationship set, which represents a relationship type WORKS_FOR between EMPLOYEE and DEPARTMENT.

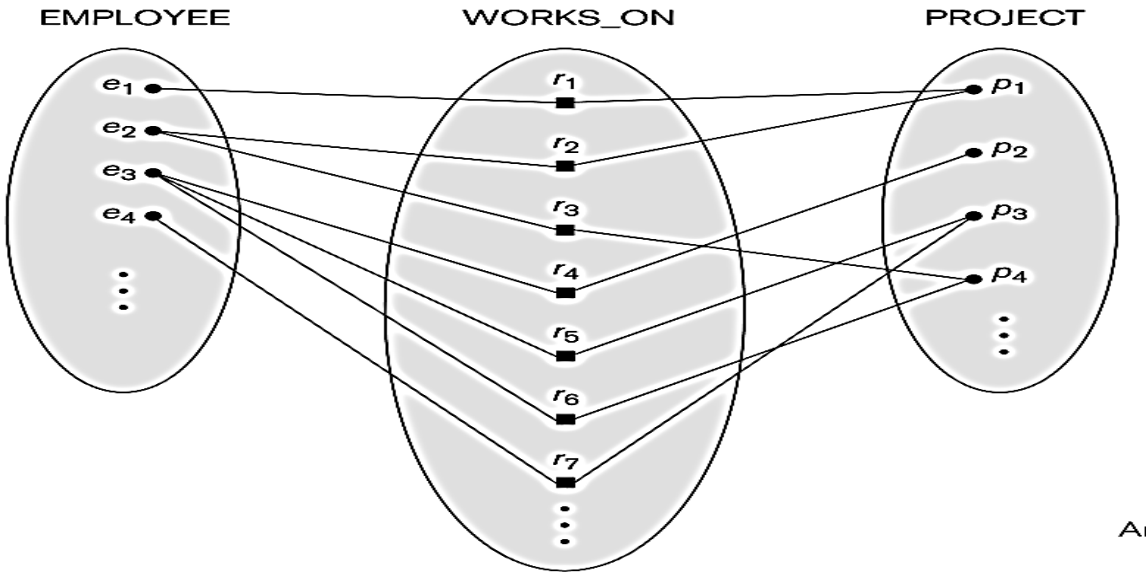
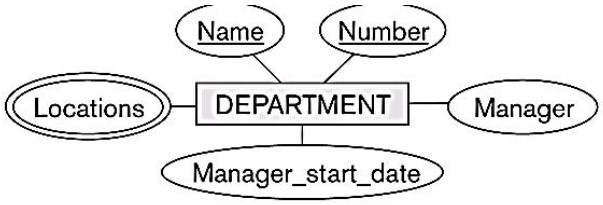


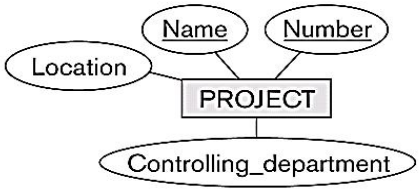
Figure 3.13
An M:N relationship, WORKS_ON.

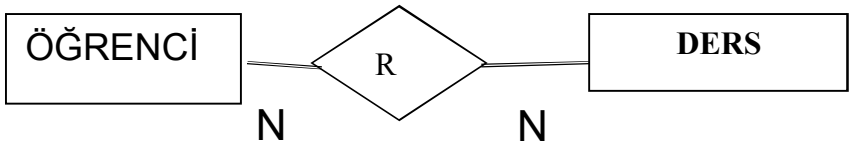
Key (Anahtar) Attribute(s)

- A **super key** of an entity set is a set of one or more attributes whose values uniquely determine each entity.
  - *{ ID, name}* is a super key of *instructor*
- A **candidate key** of an entity set is a minimal super key
  - *ID* is candidate key of *instructor*
  - *course_id* is candidate key of *course*
- Although several candidate keys may exist, one of the candidate keys is selected to be the **primary key**.

Chen notasyonu







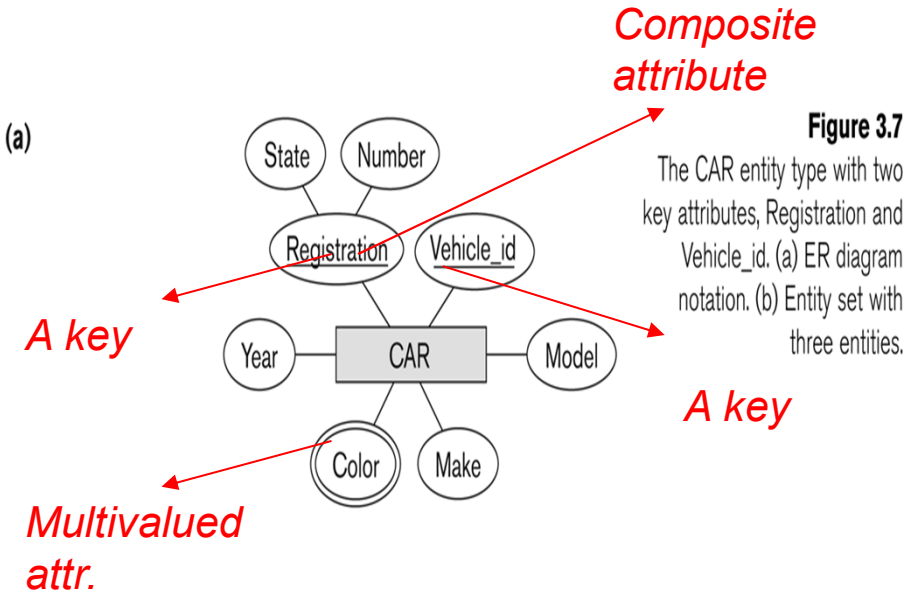
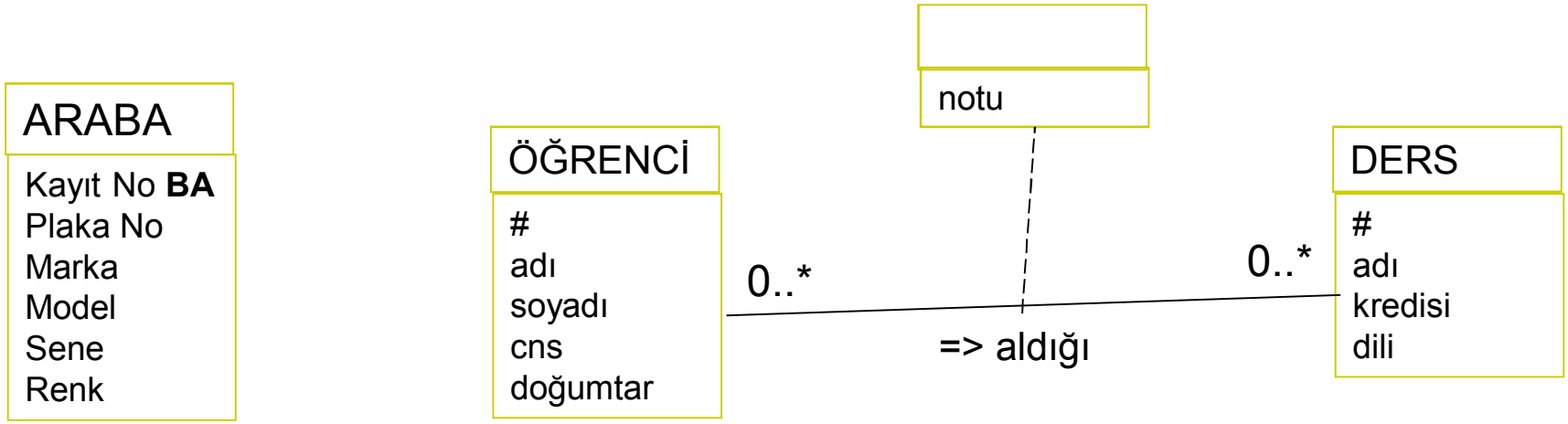


Figure 3.7
The CAR entity type with two key attributes, Registration and Vehicle_id. (a) ER diagram notation. (b) Entity set with three entities.

UML ile Varlık-Bağıntı Örnekleri



Bağıntı Küme sınırlamaları

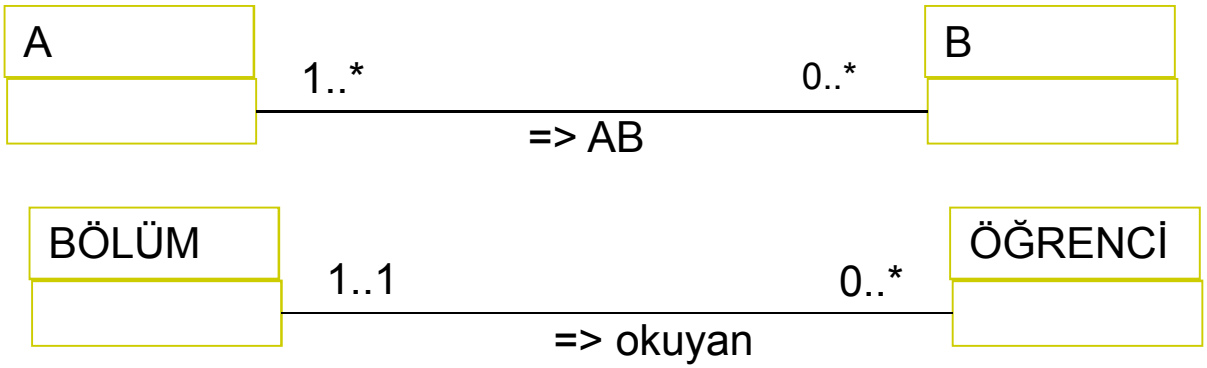
Bağıntı ismi *(relationship name):* *manaya uygun bir isim*

Bağıntıdaki varlıklar *(participating entity types):* *2 veya daha çok, aynı veya farklı varlıklar arasında*

Bağıntının derecesi *(degree of a relationship)*: *2,3,...*

Kaça-kaçlık olduğu *(cardinality ratio)*: *1-1, 1-N, N-1, N-N*

ROL tanımlama: *Bağıntıdaki varlıkların bağıntıdaki işlevlerini belirleyen bir rolleri vardır. Bunun açık, anlaşılır olmadığı durumlarda belirtilmesi gerekir.*



ER design

Entity 1	Card. ratio	Entity 2
STUDENT	_ _ _ _ _	TC-KİMLİK-KARTI (ID-CARD)
STUDENT	_ _ _ _ _	TEACHER
CLASSROOM	_ _ _ _ _	DESK (SIRA)
COUNTRY	_ _ _ _ _	CURRENT-PRESİDENT
COURSE	_ _ _ _ _	TEXTBOOK
ITEM	_ _ _ _ _	ORDER
STUDENT	_ _ _ _ _	COURSE
COURSE	_ _ _ _ _	INSTRUCTOR
INSTRUCTOR	_ _ _ _ _	DEPARTMENT
CITY	_ _ _ _ _	COUNTRY

How about doing an ER design interactively on the board?

- Ürün-Bileşen-Satıcı ER Diyagramı