

Bab 5: *Data Modeling and Analysis*

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi

Monica A. Kappiantari - 2009

Sumber: Whitten, J.L., L.D. Lonnie and K.C. Dittman, *Systems Analysis and Design Methods*, 6th ed., McGraw-Hill, Boston, 2004.

Bab 5: *Data Modeling and Analysis*

Referensi

- ▶ Whitten, h. 292-341
- ▶ www.teknikindustri.org

Topik:

1. Konsep sistem untuk *data modeling*:
2. Membangun model data:
 - ▶ Entitas dan relasi
 - ▶ **Membangun *entity relationship context diagram***
 - ▶ Mendeskripsikan struktur dan atribut data
3. Menganalisis model data:
 - ▶ Normalisasi *logical data model*

1. Pemodelan Data (*Data Modeling*)

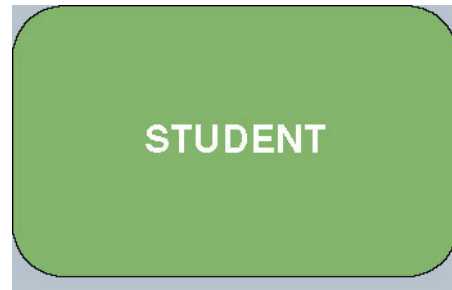
Data modeling – teknik untuk mengorganisasi dan mendokumentasikan data dari sebuah sistem. Kadang disebut juga pemodelan database (*database modeling*).

Entity relationship diagram (ERD) – sebuah model data yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data dalam istilah entitas dan hubungan yang digambarkan oleh data tersebut

(Lihat juga: http://en.wikipedia.org/wiki/Entity-relationship_model)

2. Membangun Model Data

Konsep *Data Modeling*: **Entitas** (*Entity*)



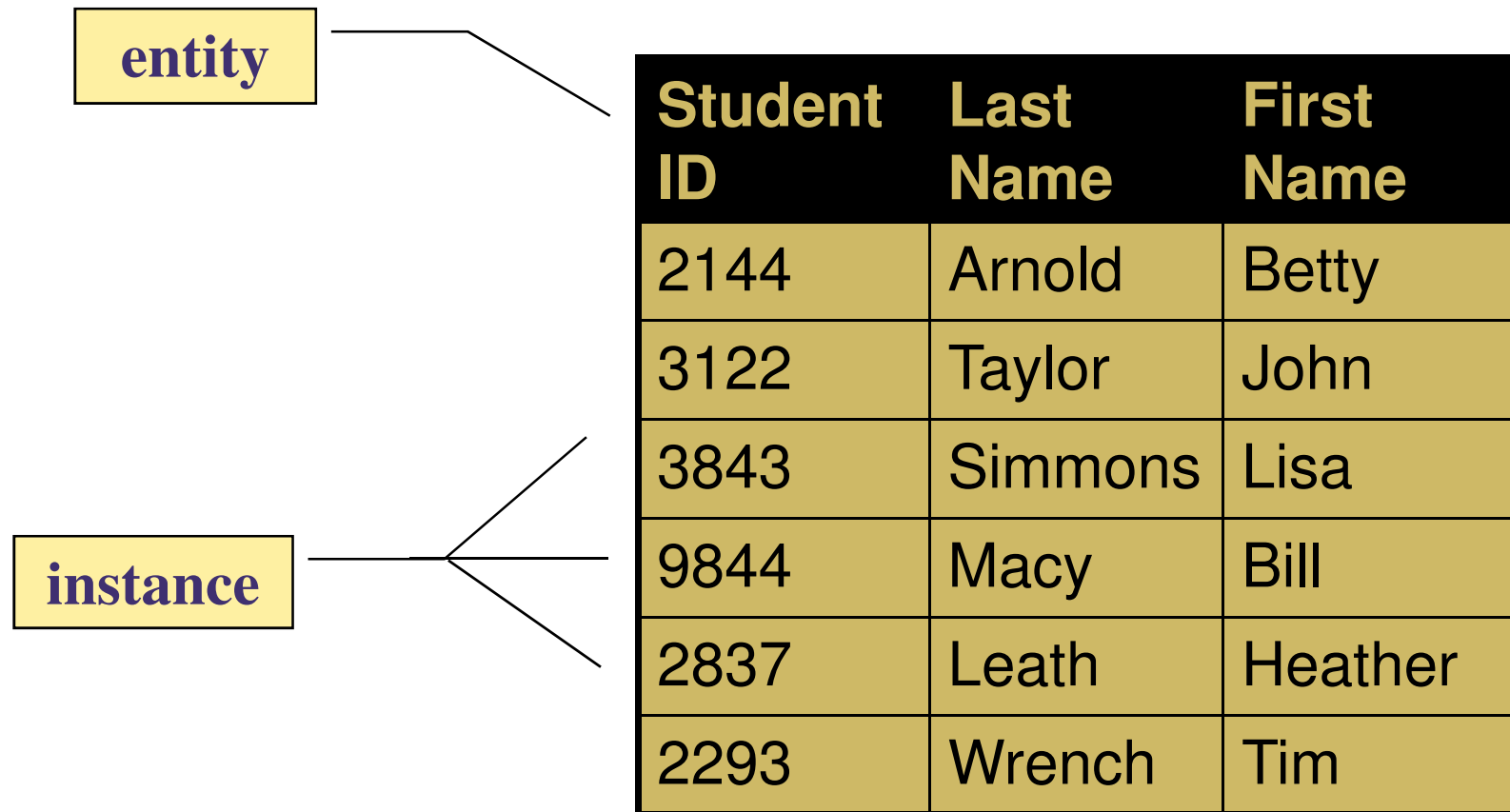
Entity – sebuah ‘kelas’ dari orang, tempat, obyek, kejadian, atau konsep yang akan kita cakup dan simpan dalam data

▶ Dinamakan dalam kata benda

- 📁 Orang: agensi, kontraktor, pelanggan, departemen, divisi, karyawan, instruktur, mahasiswa, *supplier*
- 📁 Tempat: bangunan, ruangan, kantor cabang, kampus
- 📁 Obyek: buku, mesin, part, produk, bahan mentah, peralatan, model kendaraan, kendaraan
- 📁 Kejadian (*event*): pembatalan tiket, pendaftaran mahasiswa, pendaftaran mata kuliah, pembatalan kuliah
- 📁 Konsep: account, mata kuliah, dana, stok

Konsep *Data Modeling*: **Entitas** (*Entity*)

Entity instance – satu kejadian tunggal dari sebuah entitas



Konsep *Data Modeling*: Atribut

Attribute – properti atau karakteristik deskriptif dari sebuah *entity*.

Contoh: seorang mahasiswa/i memiliki atribut, misalnya warna rambut, tinggi, dll,

Compound attribute – atribut yang terdiri dari beberapa atribut lain.

- ▶ NIM
- ▶ Nama
- ▶ Alamat:
 - ▶ Nama/no. jalan
 - ▶ Kota
 - ▶ Kode Pos
- ▶ Telepon:
 - ▶ Kode area
 - ▶ Nomor telepon
- ▶ Tanggal lahir
- ▶ Gender
- ▶ IPK

Konsep *Data Modeling*: Tipe Data

Data Type – properti dari sebuah atribut yang mengidentifikasi tipe data apa yang dapat disimpan dalam atribut tersebut

Representative Logical Data Types for Attributes	
Logical Data Type	Logical Business Meaning
NUMBER	Any number, real or integer.
TEXT	A string of characters, inclusive of numbers. When numbers are included in a TEXT attribute, it means that we do not expect to perform arithmetic or comparisons with those numbers.
MEMO	Same as TEXT but of an indeterminate size. Some business systems require the ability to attach potentially lengthy notes to a give database record.
DATE	Any date in any format.
TIME	Any time in any format.
YES/NO	An attribute that can assume only one of these two values.
VALUE SET	A finite set of values. In most cases, a coding scheme would be established (e.g., FR=Freshman, SO=Sophomore, JR=Junior, SR=Senior).
IMAGE	Any picture or image.

Konsep *Data Modeling*: Domain

Domain – properti dari sebuah atribut yang mendefinisikan nilai-nilai mana yang dapat dipakai atribut tersebut

Representative Logical Domains for Logical Data Types		
Data Type	Domain	Examples
NUMBER	For integers, specify the range. For real numbers, specify the range and precision.	{10-99} {1.000-799.999}
TEXT	Maximum size of attribute. Actual values are usually infinite; however, users may specify certain narrative restrictions.	Text(30)
DATE	Variation on the MMDDYYYY format.	MMDDYYYY MMYYYY
TIME	For AM/PM times: HHMMT For military (24-hour times): HHMM	HHMMT HHMM
YES/NO	{YES, NO}	{YES, NO} {ON, OFF}
VALUE SET	{value#1, value#2,...value#n} {table of codes and meanings}	{M=Male F=Female}

Konsep *Data Modeling: Default Value*

Default value – nilai yang akan dicatat bila sebuah nilai tersebut tidak ditentukan oleh *user*.

Permissible Default Values for Attributes		
Default Value	Interpretation	Examples
A legal value from the domain	For an instance of the attribute, if the user does not specify a value, then use this value.	0 1.00
NONE or NULL	For an instance of the attribute, if the user does not specify a value, then leave it blank.	NONE NULL
Required or NOT NULL	For an instance of the attribute, require that the user enter a legal value from the domain. (This is used when no value in the domain is common enough to be a default but some value must be entered.)	REQUIRED NOT NULL

Konsep *Data Modeling*: Identifikasi

Key – sebuah atribut atau sekelompok atribut yang mengasumsikan nilai unik untuk setiap *entity instance*. Sering disebut sebagai *identifier*.



Konsep *Data Modeling*: Identifikasi

- ▶ **Concatenated key** – sekelompok atribut yang secara unik mengidentifikasi sebuah *instance* atau *entity*.
- ▶ **Candidate key** – satu dari sejumlah *key* yang membantu *primary key* dari sebuah *entity*.
- ▶ **Primary key** - *candidate key* yang biasanya paling sering digunakan untuk mengidentifikasi sebuah *entity instance* tunggal.
- ▶ **Alternate key** – *candidate key* yang tidak dipilih menjadi *primary key*. Sinonimnya: *secondary key*.



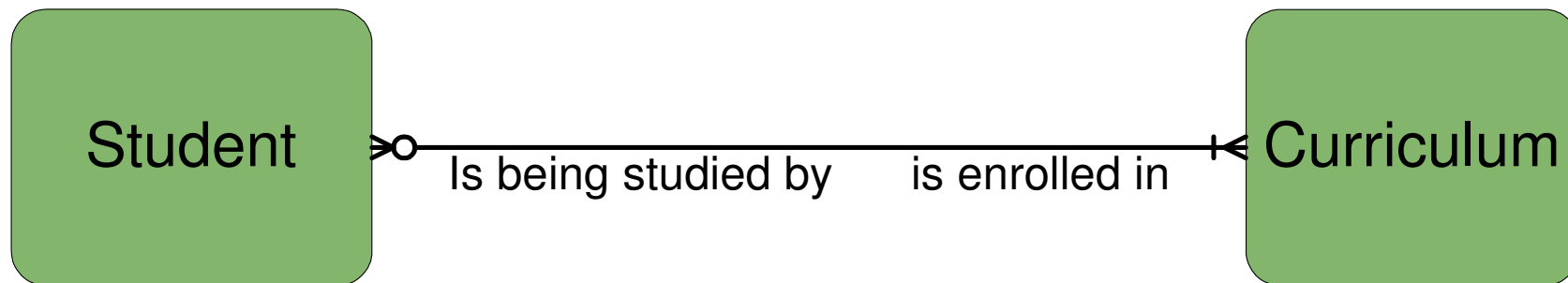
Konsep *Data Modeling*: Kriteria *Subsetting*

Subsetting criteria – sebuah atau beberapa atribut yang memiliki nilai terbatas membagi seluruh *entity instance* ke dalam beberapa himpunan bagian (*subset*) yang berguna. Sering disebut *inversion entry*



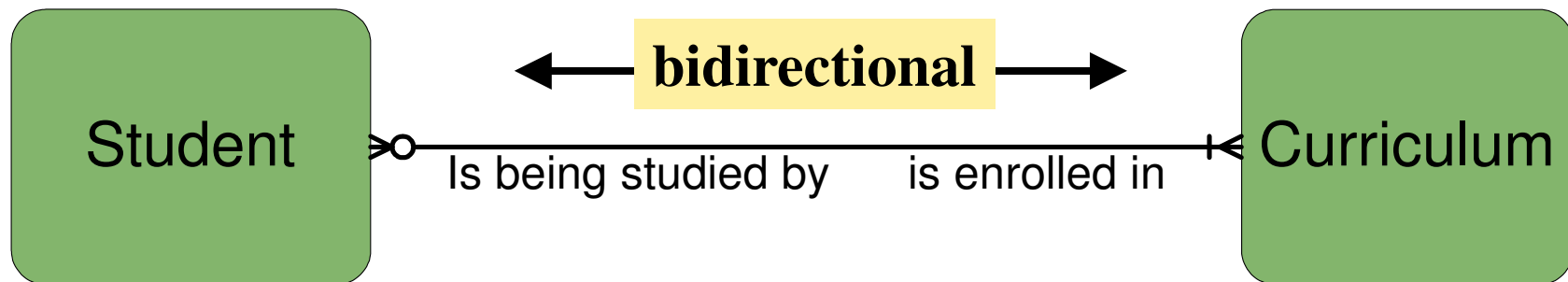
Konsep *Data Modeling: Relationships*

Relationship – sebuah asosiasi bisnis yang terjadi antar satu atau beberapa entitas.









Konsep *Data Modeling: Cardinality*

Cardinality – angka minimum dan maksimum dari kejadian sebuah entitas yang mungkin berhubungan dengan satu kejadian tunggal dari entitas lain.



Cardinality Notations

CARDINALITY INTERPRETATION	MINIMUM INSTANCES	MAXIMUM INSTANCES	GRAPHIC NOTATION
Exactly one (one and only one)	1	1	 
Zero or one	0	1	
One or more	1	many (>1)	
Zero, one, or more	0	many (>1)	
More than one	>1	>1	

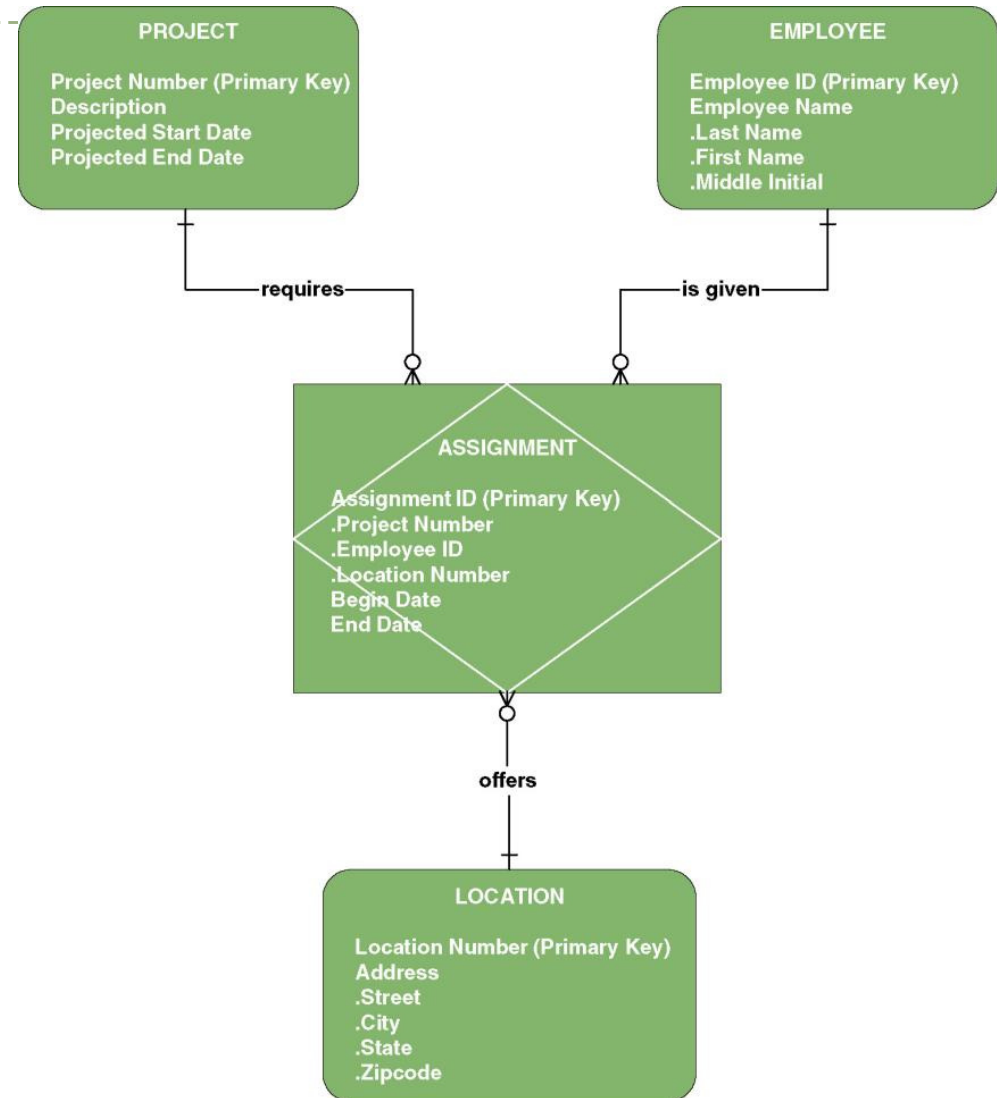
Konsep *Data Modeling: Degree*

Degree – jumlah entitas yang berpartisipasi dalam sebuah relasi

- ▶ relasi antara dua entitas disebut *binary relationship*.
- ▶ relasi antara *instance* yang berbeda dari entitas yang sama disebut *recursive relationship*.
- ▶ relasi antara tiga entitas disebut *3-ary* atau *ternary relationship*.

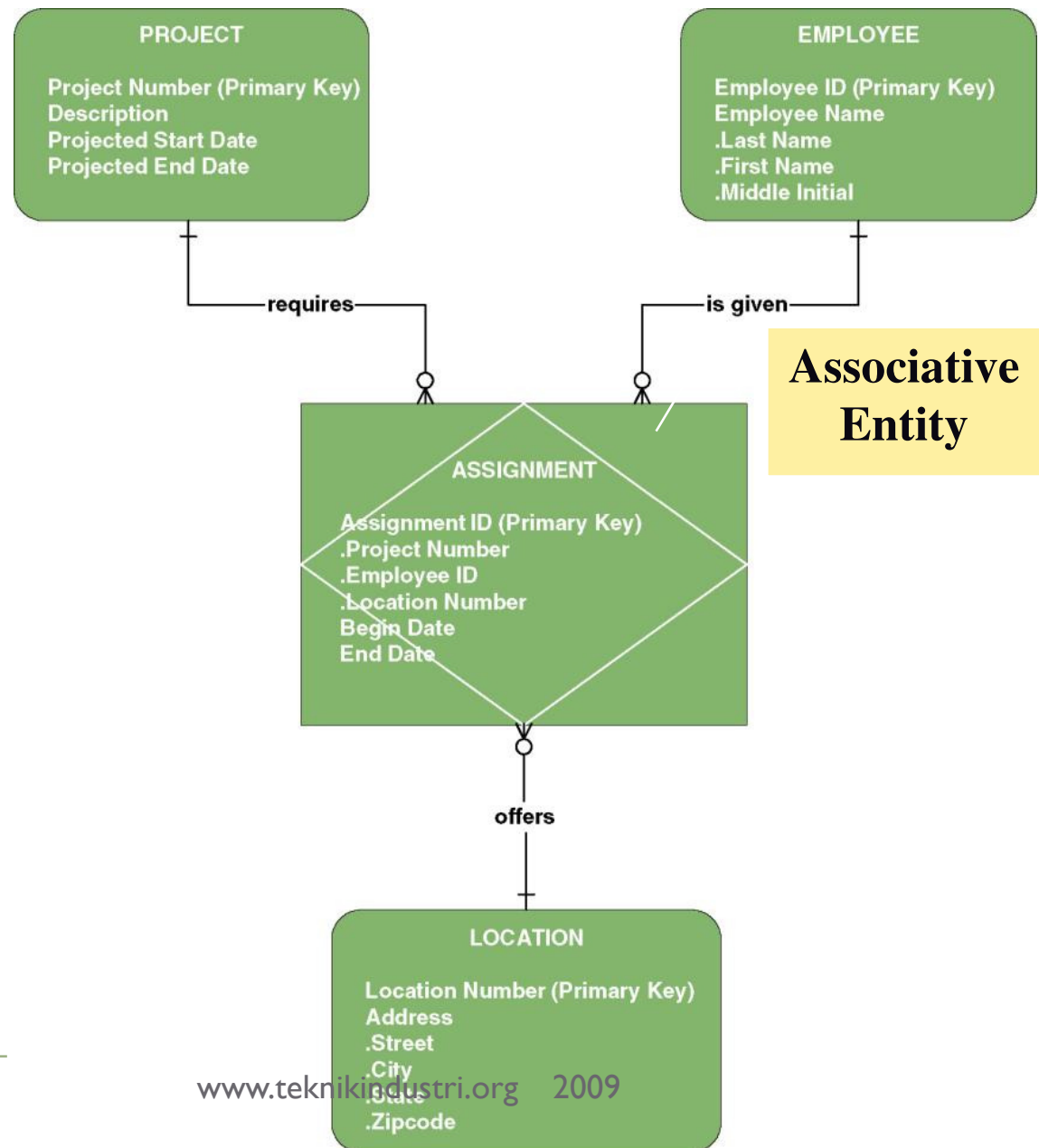
Konsep *Data Modeling: Degree*

Relasi dapat terjadi antar lebih dari dua entitas dan disebut ***N-ary relationships***.



Konsep *Data Modeling: Degree*

Associative entity – entitas yang mewarisi *primary key* dari beberapa entitas yang lain (disebut *parents*)



Konsep *Data Modeling: Foreign Keys*

Foreign key – *primary key* dari sebuah entitas yang digunakan dalam entitas lain untuk mengidentifikasi *instance* dari sebuah relasi

- ▶ *Foreign key* adalah *primary key* dari satu entitas yang dikontribusikan pada (diduplikasikan dalam) entitas lain untuk mengidentifikasi *instance* dari sebuah relasi
- ▶ *Foreign key* selalu cocok (*match*) dengan *primary key* dalam entitas yang lain
- ▶ *Foreign key* mungkin atau tidak mungkin unik (biasanya tidak unik)
- ▶ Entitas dengan *foreign key* disebut *child*
- ▶ Entitas yang memiliki *primary key* yang cocok disebut *parent*

Konsep *Data Modeling: Foreign Keys*

Primary Key

Student ID	Last Name	First Name	Dorm
2144	Arnold	Betty	Smith
3122	Taylor	John	Jones
3843	Simmons	Lisa	Smith
9844	Macy	Bill	
2837	Leath	Heather	Smith
2293	Wrench	Tim	Jones

Primary Key

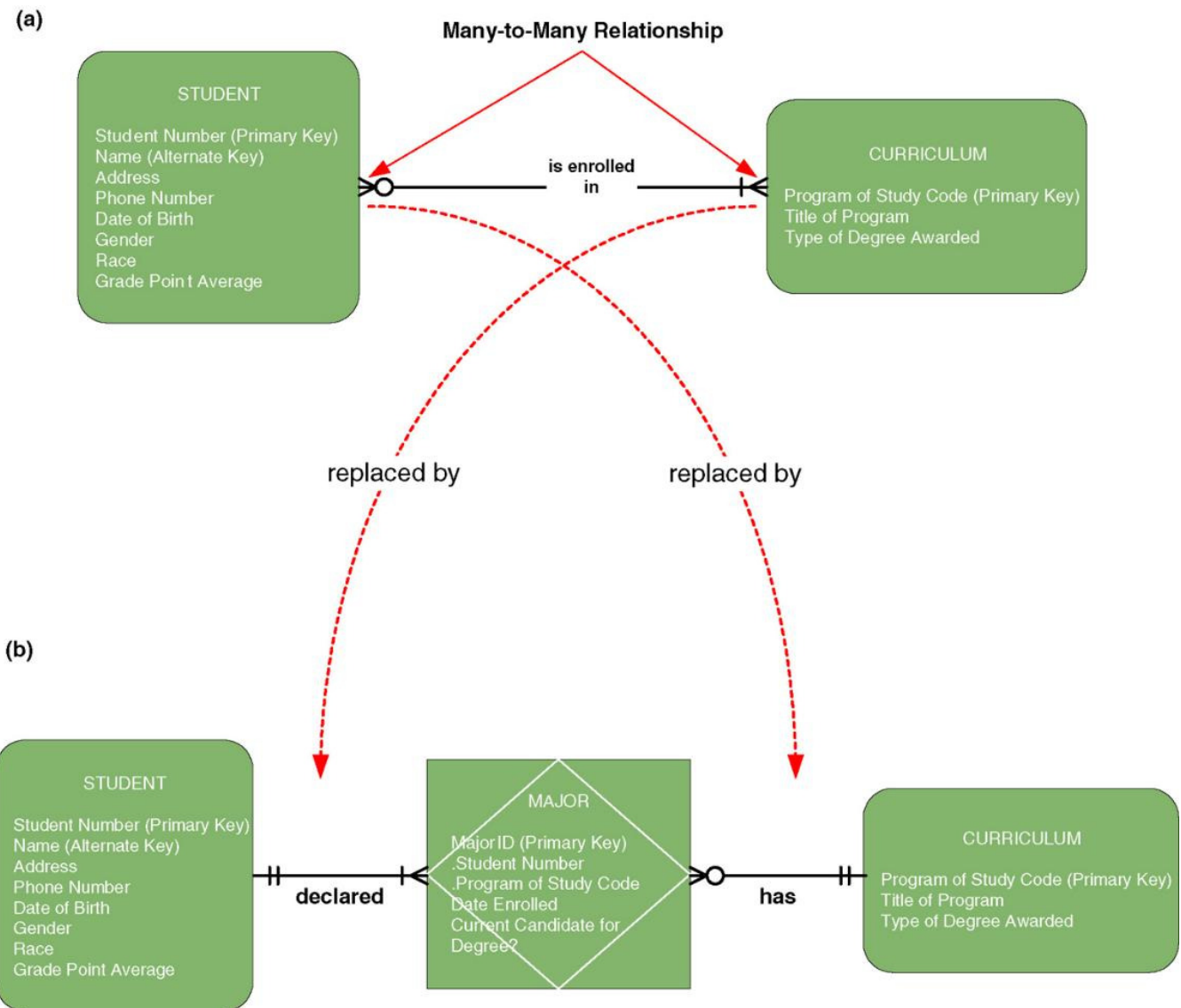
Dorm	Residence Director
Smith	Andrea Fernandez
Jones	Daniel Abidjan

**Foreign Key
Duplicated from
primary key of
Major entity
(not unique)**

Data Modeling Concepts: Nonspecific Relationships

Nonspecific relationship – sebuah relasi dimana beberapa instance dari sebuah entitas diasosiasikan dengan beberapa instance dari entitas lain. Disebut juga *many-to-many relationship*.

Nonspecific relationships harus dipecahkan, biasanya dengan memasukkan associative entity.



Konsep *Data Modeling: Generalization*

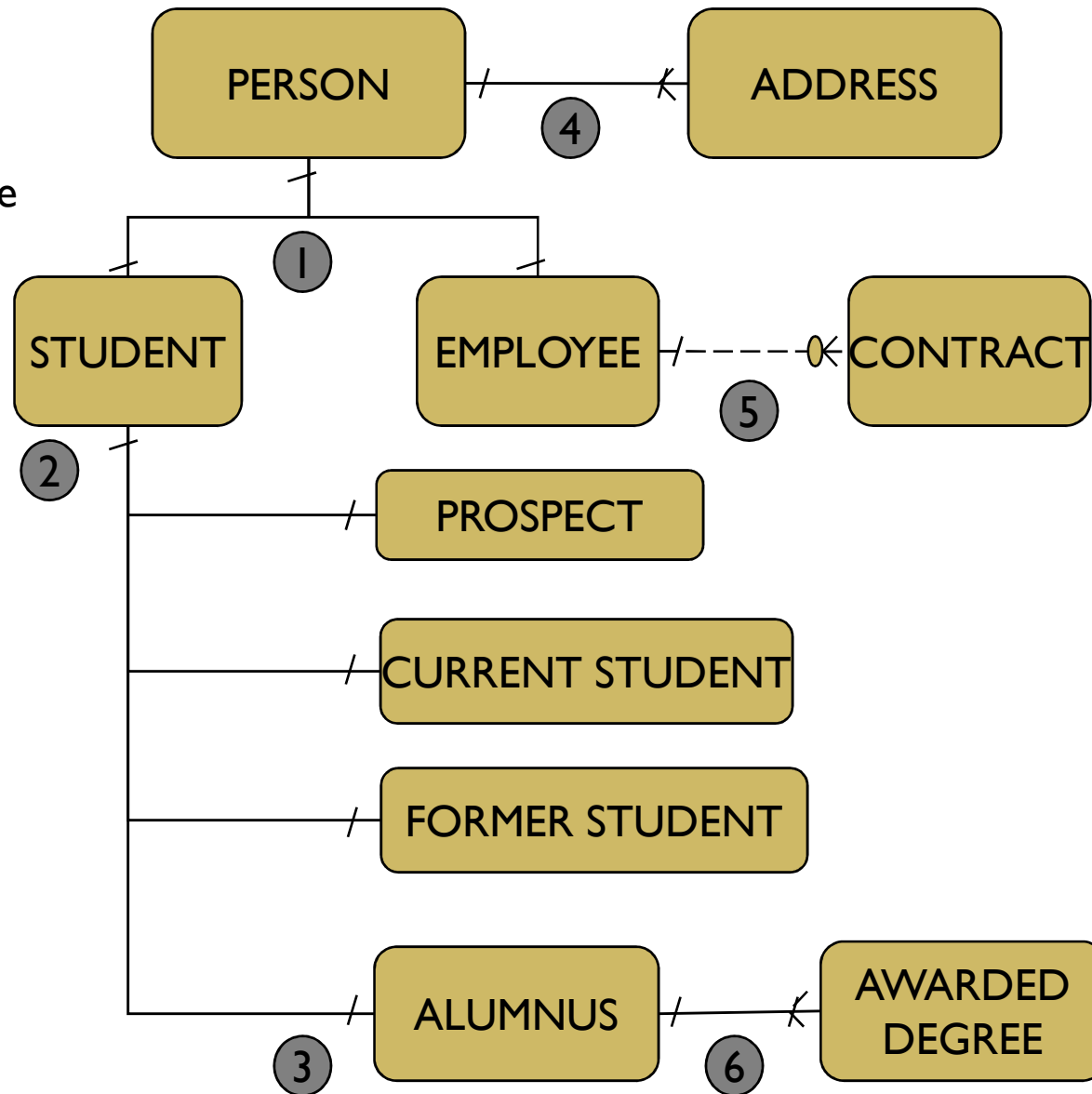
- ▶ **Generalization** – konsep menyangkut beberapa atribut umum bagi beberapa tipe dari sebuah entitas dikelompokkan dalam entitasnya.
- ▶ **Supertype** – entitas dimana *instance*-nya menyimpan atribut yang umum untuk satu atau beberapa sub-tipe entitas.
- ▶ **Subtype** – entitas dimana *instance*-nya mungkin mewarisi atribut umum dari *supertype* entitasnya.

Hirarki Generalisasi (lanjutan)

1: STUDENT and EMPLOYEE adalah subtype dari PERSON

2: STUDENT dapat dilihat sebagai PROSPECT, CURRENT STUDENT, FORMER STUDENT

3: STUDENT sebagai ALUMNUS



4: STUDENT dan EMPLOYEE mewarisi relasi antara PERSON dan ADDRESS

5: hanya EMPLOYEE yang memiliki relasi dengan CONTRACT

6: hanya ALUMNUS yang memiliki relasi dengan AWARDED DEGREE

Tahap-tahap Pengembangan Logical Model

1. *Context Data model*

- ▶ Tentukan lingkup proyek

2. *Key-base data model*

- ▶ Eliminasi relasi non-spesifik
- ▶ Tambahkan entitas asosiatif
- ▶ Masukkan *primary* dan *alternate keys*
- ▶ *Cardinality* yang tepat

3. Model data yang beratribut penuh

- ▶ Seluruh atribut yang tersisa
- ▶ Kriteria *subsetting*

4. Normalisasi model data

Apakah Model Data yang Bagus itu?

- ▶ **Sederhana(*simple*)**
 - ▶ Atribut data yang mendeskripsikan suatu entitas sebaiknya hanya mendeskripsikan entitas yang bersangkutan
 - ▶ Masing-masing atribut dari *instance* sebuah entitas hanya bisa memiliki satu nilai
- ▶ **Non-redundan secara esensial**
 - ▶ Masing-masing atribut data, selain *foreign key*, mendeskripsikan paling banyak satu entitas
 - ▶ Mencari atribut sama yang dicatat lebih dari sekali dalam nama yang berbeda
- ▶ **Fleksibel dan dapat beradaptasi untuk kebutuhan di masa depan**

3. Menganalisis Model Data

Analisis dan Normalisasi Data

- ▶ **Data analysis** – teknik yang digunakan untuk memperbaiki model data untuk diterapkan sebagai sebuah database
 - Tujuannya adalah database yang sederhana, non-redundan, fleksibel, dan adaptif
- ▶ **Normalization** – teknik analisis data yang mengorganisasikan data dalam kelompok-kelompok untuk membentuk entitas yang non-redundan, stabil, fleksibel, dan adaptif.

Normalisasi: 1NF, 2NF, 3NF

First normal form (1NF) – sebuah entitas dengan atribut yang memiliki paling banyak satu nilai untuk satu *instance* tunggal dari entitas tersebut

Second normal form (2NF) – entitas dimana atribut dari *nonprimary-key* –nya tergantung pada *full primary key*.

Third normal form (3NF) – entitas dimana atribut *non-primary key* tidak tergantung pada atribut *non-primary key* lain.