

oooooo
oooo
oooo
oooooooo

oo
o

II Modello Entita-Relazioni Esteso (EER)

Raffaella Gentilini

Outline

Overview

Concetti del Modello Entita-Relazioni Esteso (EER)

Sottoclassi, Superclassi, ed Ereditarieta'

Specializzazione e Generalizzazione

Vincoli e Caratteristiche di Gerarchie di Spec./Gen.

Esempio Progettazione Concettuale con Modello EER

Requisiti BD UNIVERSITA

Digramma EER della BD UNIVERSITA

II Modello EER

II Modello EER

- EER e' un acronimo per Enhanced-ER (modello ER esteso)
- Concetti del modello EER: Concetti del modello ER +
 - sottoclassi/superclassi
 - ereditarieta'
 - specializzazione/generalizzazione
- permette modellazione semantica dei dati piu' accurata
- concetti sviluppati indipendentemente in altre aree dell'informatica
 - modellazione a oggetti nell'ingegneria del sw, rappresentazione conoscenza in intelligenza artificiale ...



Concetti Modello EER: Sottoclassi/Superclassi

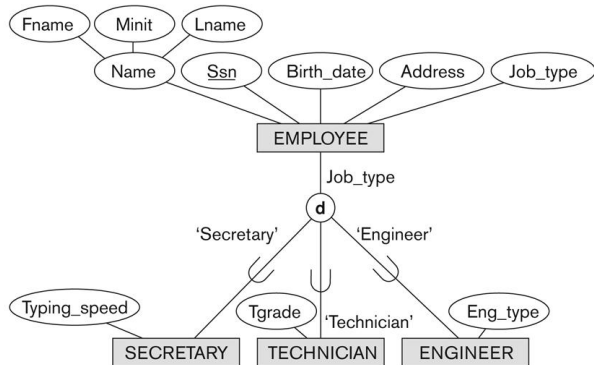
Sottoclassi e Superclassi

- Tipi **entita'** sono spesso organizzati in sotto-gruppi rilevanti per l'applicazione modellata
- **Esempio:** Le entita' di tipo **IMPIEGATO** possono essere ulteriormente organizzate nei sotto-gruppi:
 - **SEGRETARIO, INGEGNERE, ...** in base al tipo di lavoro
- Nel modello EER ciascuno di questi sottogruppi rappresenta una **sottoclasse** del tipo di entita' **IMPIEGATO**
- **IMPIEGATO** e' detta la **superclasse** per ognuna di queste sottoclassi.

Sottoclassi e Superclassi: Esempio

Figure 4.4

EER diagram notation for an attribute-defined specialization on Job_type.





Concetti Modello EER: Associazione Classe/Sottoclasse

Associazione Classe/Sottoclasse

- L'associazione tra una superclasse ed una qualsiasi delle sue sottoclassi rappresenta un'associazione classe/sottoclasse
- Detta anche IS-A Relation
- Esempio: Nell'esempio della slide precedente:
 - IMPIEGATO/SEGRETARIO
 - IMPIEGATO/TECNICO

sono esempi di associazioni classe/sottoclasse.

Concetti Modello EER: Associazione Classe/Sottoclasse

Associazione Classe/Sottoclasse

- Un'entita' membro di una sottoclasse rappresenta la stessa entita' del mondo reale di un certo membro della superclasse, in un ruolo specifico distinto

Concetti Modello EER: Associazione Classe/Sottoclasse

Associazione Classe/Sottoclasse

- Un'entita' membro di una sottoclasse rappresenta la stessa entita' del mondo reale di un certo membro della superclasse, in un ruolo specifico distinto
- Esempio: L'istanza di SEGRETARIO Mario Rossi e' l'IMPIEGATO Mario Rossi
- Non vi possono essere entita' che sono membri di sole sottoclassi (i.e. non sono membro di alcuna superclasse)
- Un'istanza di superclasse puo' essere membro di un numero arbitrario di sottoclassi

Esempio: Istanze di una Specializzazione

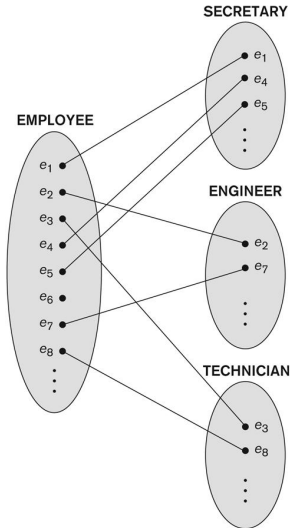


Figure 4.2
Instances of a
specialization.



Ereditarieta'

Ereditarieta' di Attributi

Un'entita' che sia membro di una sottoclasse eredita tutti gli attributi dell'istanza di entita' corrispondente nella superclasse

Ereditarieta' di Associazioni

Entita' delle sottoclassi ereditano anche tutte le associazioni a cui partecipano le superclassi

Example

- **SEGRETARIO** (cosi' come quelle di **TECNICO** ed **INGEGNERE**) eredita da **IMPIEGATO** gli attributi **Nome**, **SSN** ...
- Ogni istanza di **SEGRETARIO** avra' valori sugli attributi **Nome**, **SSN** ereditati dai valori dell'istanza corrispondente nella superclasse **IMPIEGATO**

Concetti Modello EER: Specializzazione

Processo di Specializzazione

- E' il **processo di definizione di un insieme di sottoclassi** di un tipo di entita', detta **superclasse**
- E' definito sulla base di una certa caratteristica distintiva delle istanze nella superclasse
 - **Esempio:** L'insieme delle sottoclassi **SEGRETARIO, INGEGNERE, TECNICO** e' una **specializzazione della superclasse IMPIEGATO** in base al tipo di lavoro
- Si possono avere diverse specializzazioni dello stesso tipo di entita' in base a diverse caratteristiche distintive.
 - **Esempio:** **IMPIEGATO** puo' essere specializzato in:
 - **SEGRETARIO, INGEGNERE, ...**, modulo il tipo di lavoro
 - **MANAGER** per i ruoli di manager
 - **IMPIEGATO_STIPENDIATO, IMPIEGATO_A_ORE** in base al tipo di pagamento



Diagrammi EER

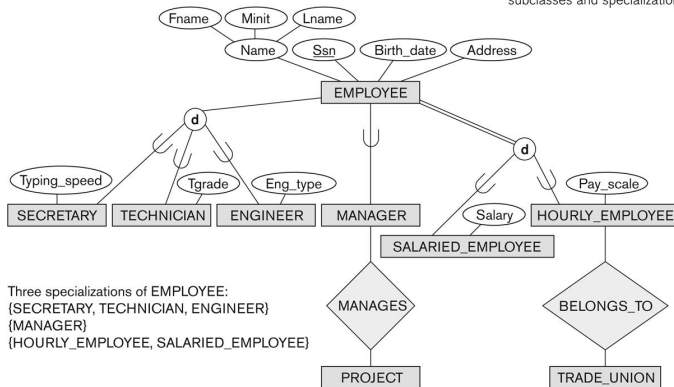
Diagrammi EER

- Le **sottoclassi** che definiscono una specializzazione sono **unite** tramite linee rette ad un cerchio rappresentante la specializzazione, e **collegato** a sua volta alla superclasse
- Simbolo di sottoinsieme su linee da sottoclasse a superclasse, per indicare **direzione dell'associazione classe/sottoclasse**
- **Attributi specifici (o locali)** di una **sottoclasse** sono **posti in un ovale** ed uniti al rettangolo che rappresenta la sottoclasse
- Una sottoclasse puo' partecipare anche a **tipi di relazioni specifici**

Diagrammi EER: Esempio

Figure 4.1

EER diagram notation to represent subclasses and specialization.

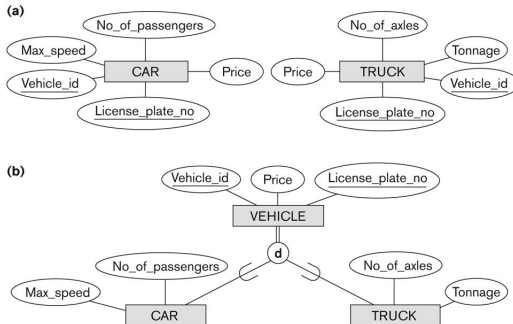


Concetti Modello EER: Generalizzazione

Processo di Generalizzazione

- Processo di astrazione funzionalmente **inverso** a specializzazione

Example

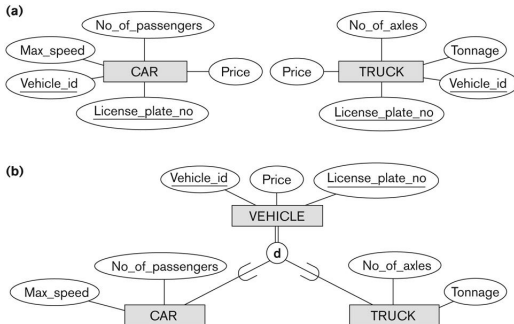


Concetti Modello EER: Generalizzazione

Processo di Generalizzazione

- **Processo** di astrazione funzionalmente **inverso a specializzazione**
- Non adotteremo notazioni diagrammatiche distinte per specializzazione e generalizzazioni

Example



Tipi di Specializzazione/Generalizzazione

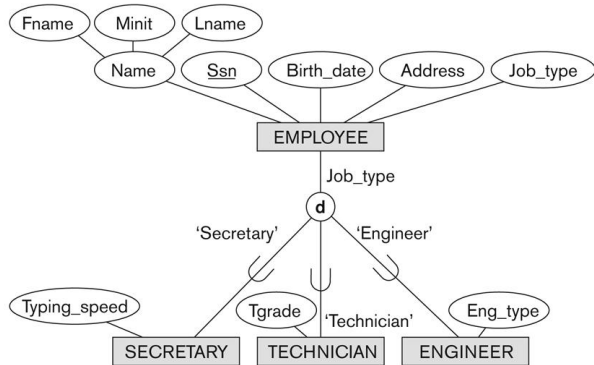
Tipi di Specializzazioni (Generalizz.)

1. Sottoclassi **definite tramite un predicato** (o condizione)
 - **definite** ponendo una **condizione** sul **valore** di un certo **attributo della superclasse**
 - **Esempio**: Se IMPIEGATO possiede attributo **tipo_lavoro**, il **predicato di definizione** **tipo_lavoro=segretario** induce la **sottoclasse** **SEGRETARIO**
 - Diagrammi EER: Sottoclassi definite da predicato possono essere rappresentate scrivendo condizione predicato su linea superclasse/sottoclasse
2. **definite dall'utente**
 - **appartenenza istanze di entita' a sottoclasse** specificata da utente e **non valutabile automaticamente**

Esempio: Sottoclassi definite da predicato

Figure 4.4

EER diagram notation for an attribute-defined specialization on Job_type.



Vincoli su Specializzazioni/Generalizzazioni

Vincoli di disgiunzione

Specifica se le sottoclassi devono essere disgiunte o possono avere istanze di entita' in comune. **Due tipi:**

1. **Specializzazione disgiunta:** Un'istanza di entita' puo' essere membro di al piu' una delle sottoclassi della specializzazione
 - Diagrammi EER: Si rappresenta mediante una **d** nel cerchio che indica la specializzazione
2. **Specializzazione non disgiunta (overlapping):** Un'istanza di entita' puo' essere membro di piu' sottoclassi della specializzazione
 - Diagrammi EER: Si rappresenta mediante una **o** nel cerchio che indica la specializzazione



Vincoli su Specializzazioni/Generalizzazioni

Vincoli di completezza

Due tipi:

1. **Specializzazione Totale:** Ogni istanza di entita' della superclasse deve essere membro di almeno una sottoclasse della specializzazione
 - Diagrammi EER: superclasse collegata a cerchio di specializzazione da **linea doppia**
2. **Specializzazione Parziale:** Un'entita' puo' non appartenere ad alcuna sottoclasse di specializzazione
 - Diagrammi EER: superclasse collegata a cerchio di specializzazione da **linea singola**



Vincoli su Specializzazioni/Generalizzazioni

Vincoli di completezza e disgiunzione

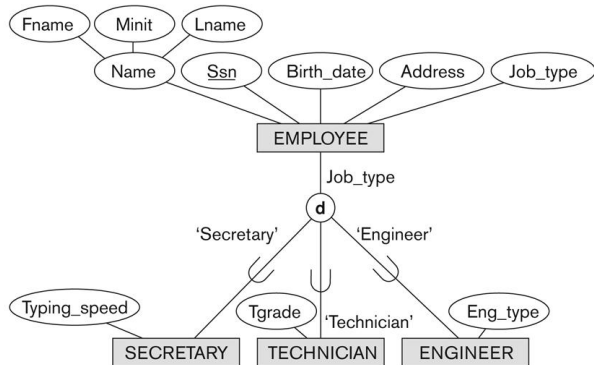
I vincoli di disgiunzione e completezza sono indipendenti. Si possono dunque avere 4 possibili vincoli sulla specializzazione:

1. disgiunta, totale
2. disgiunta, parziale
3. sovrapposta, totale
4. sovrapposta, parziale

Esempio: Specializzazione Parziale Disgiunta

Figure 4.4

EER diagram notation for an attribute-defined specialization on Job_type.



Esempio: Specializzazione Totale Non Disgiunta

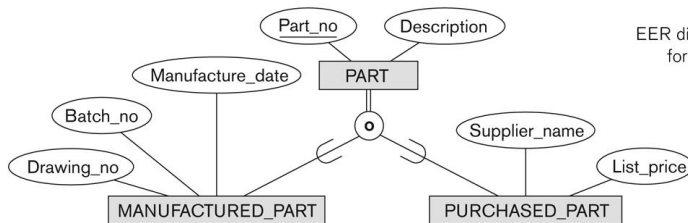


Figure 4.5

EER diagram notation
for an overlapping
(nondisjoint)
specialization.

Gerarchie e Reticoli di Specializzazione/Generalizzazione

- Una **sottoclasse** puo' essere a sua volta **specializzata**
- Il processo iterato di specializzazione porta alla generazione di:
 1. **gerarchie di specializzazione (alberi)**: Ogni sottoclasse ha una ed una sola superclasse (**ereditarieta' singola**)
 2. **reticoli di specializzazione**: Una sottoclasse puo' essere sottoclasse di piu' di una superclasse (**ereditarieta' multipla**)

Esempio: Reticolo di Specializzazione

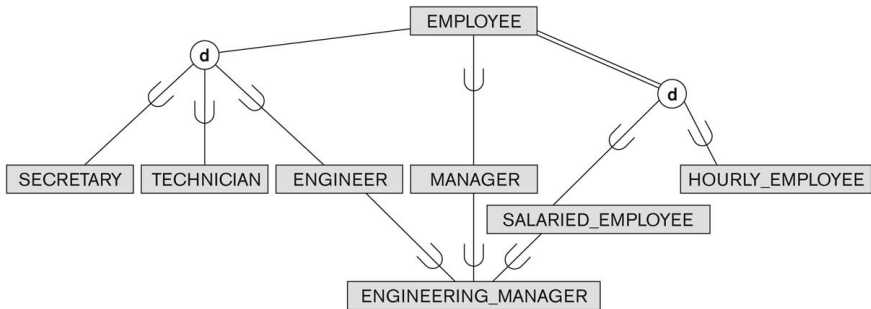


Figure 4.6

A specialization lattice with shared subclass ENGINEERING_MANAGER.



Progettazione Concettuale BD UNIVERSITA con Diagrammi EER

Requisiti BD UNIVERSITA

- Si tiene traccia di 3 tipologie di persone: impiegati, ex-allievi, studenti.
- Una persona puo' appartenere a 1,2, o tutte 3 le categorie sopra, ed e' individuata da nome, SSN, sesso, indirizzo e data di nascita
- Ciascun impiegato ha uno stipendio ed esistono tre tipi di impiegato: corpo docente, personale di supporto e assistente studenti. Ogni impiegato appartiene ad esattamente una di queste categorie.
- Per ogni ex-allievo si tiene traccia di ciascun titolo di studio conseguito (denominazione titolo, anno, disciplina)
- Tutti gli studenti hanno una disciplina di specializzazione



Progettazione Concettuale BD UNIVERSITA con Diagrammi EER

Requisiti BD UNIVERSITA (continua)

- Ogni insegnante del corpo docente e' caratterizzato da una fascia, mentre ogni membro del personale di supporto e' caratterizzato da una posizione
- Un assistente studenti viene ulteriormente classificato in modo esclusivo come assistente di ricerca oppure come assistente di didattica e la percentuale di tempo dedicata al lavoro viene memorizzata nella BD.
- Per gli assistenti di ricerca (risp. didattica) viene specificato il progetto di ricerca (risp. insegnamento corrente)

Progettazione Concettuale via Diagrammi EER:

Esempio

