Proiectarea bazelor de date

5

Proiectarea bazelor de date

- Proiectare conceptuală (ex. diagrama de clase)
  - Identificarea entităților şi a relațiilor dintre ele
- Proiectarea logică
  - Transformarea modelului conceptual într-o structură de baze de date (relațională sau nu)
- Rafinarea bazei de date (normalizare)
  - Eliminarea redundanțelor şi a problemelor conexe
- Proiectare fizică şi eficientizare
  - Indexare
  - De-normalizare!

Diagrama de clase UML - Clase

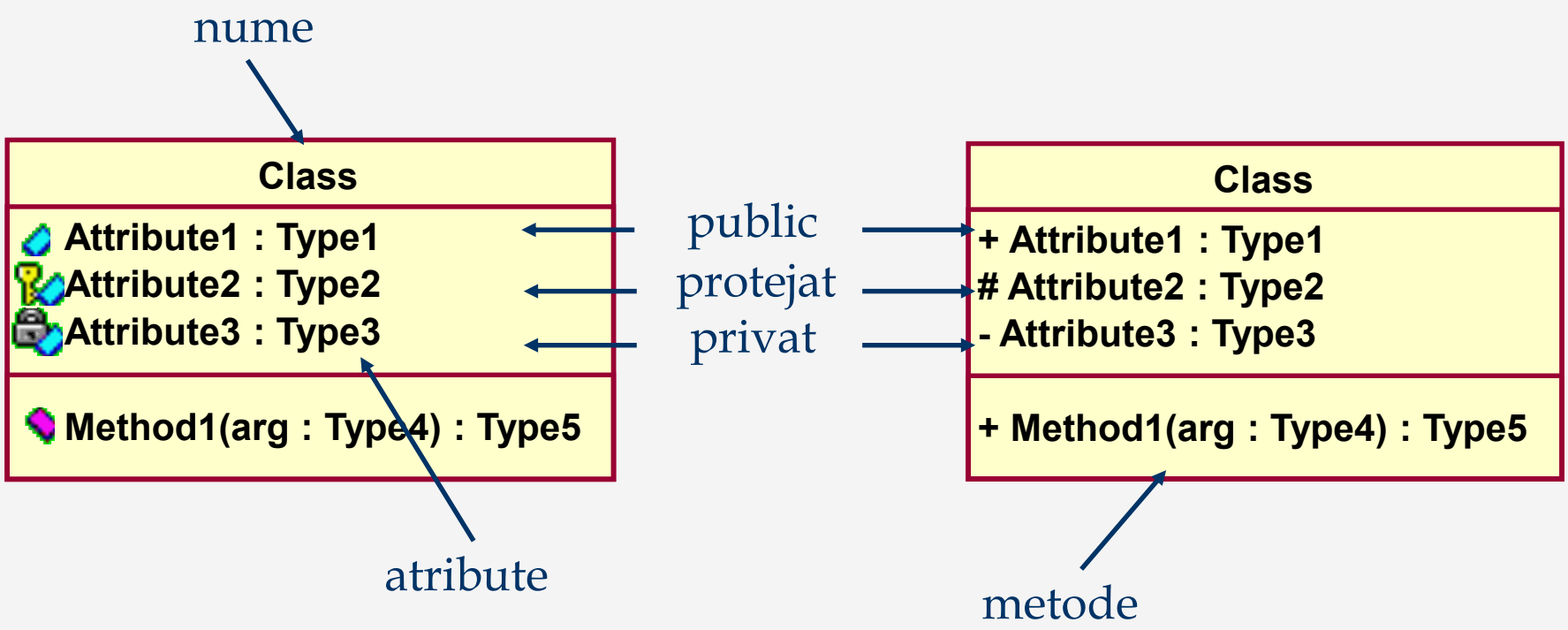
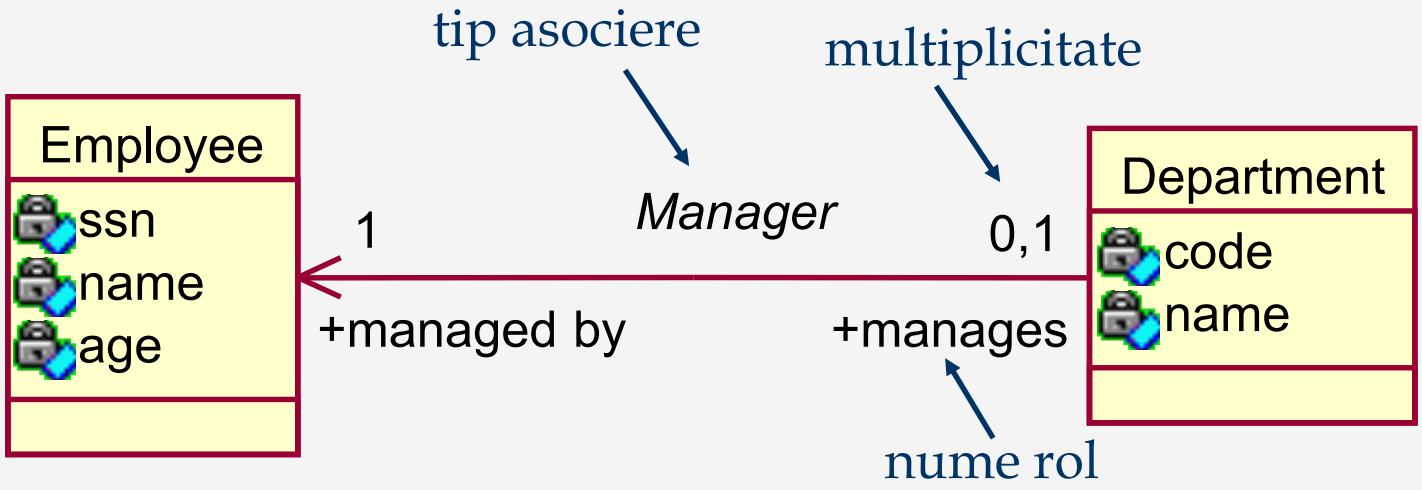


Diagrama de clase UML - Asocieri



- Multiplicități:
  - valori: 4,5
  - intervale: 1..10
  - nedefinit: *
- Navigabilitatea asocierii:
  - un sens
    - bidirectional

Diagrama de clase UML - Asocieri

- Citirea numelor de rol

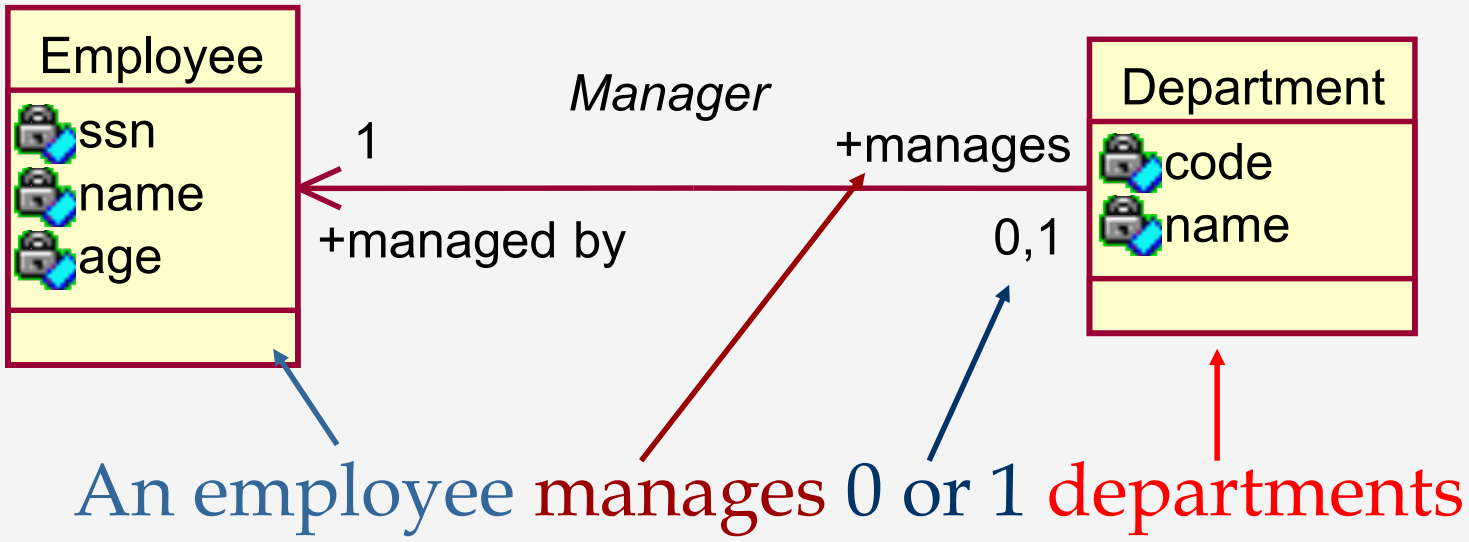


Diagrama de clase UML - Asocieri

- Agregare
  - asociere parte-intreg
- Compunere
  - "weak entities"
- Clasa asociere
- Asociere reflexiva

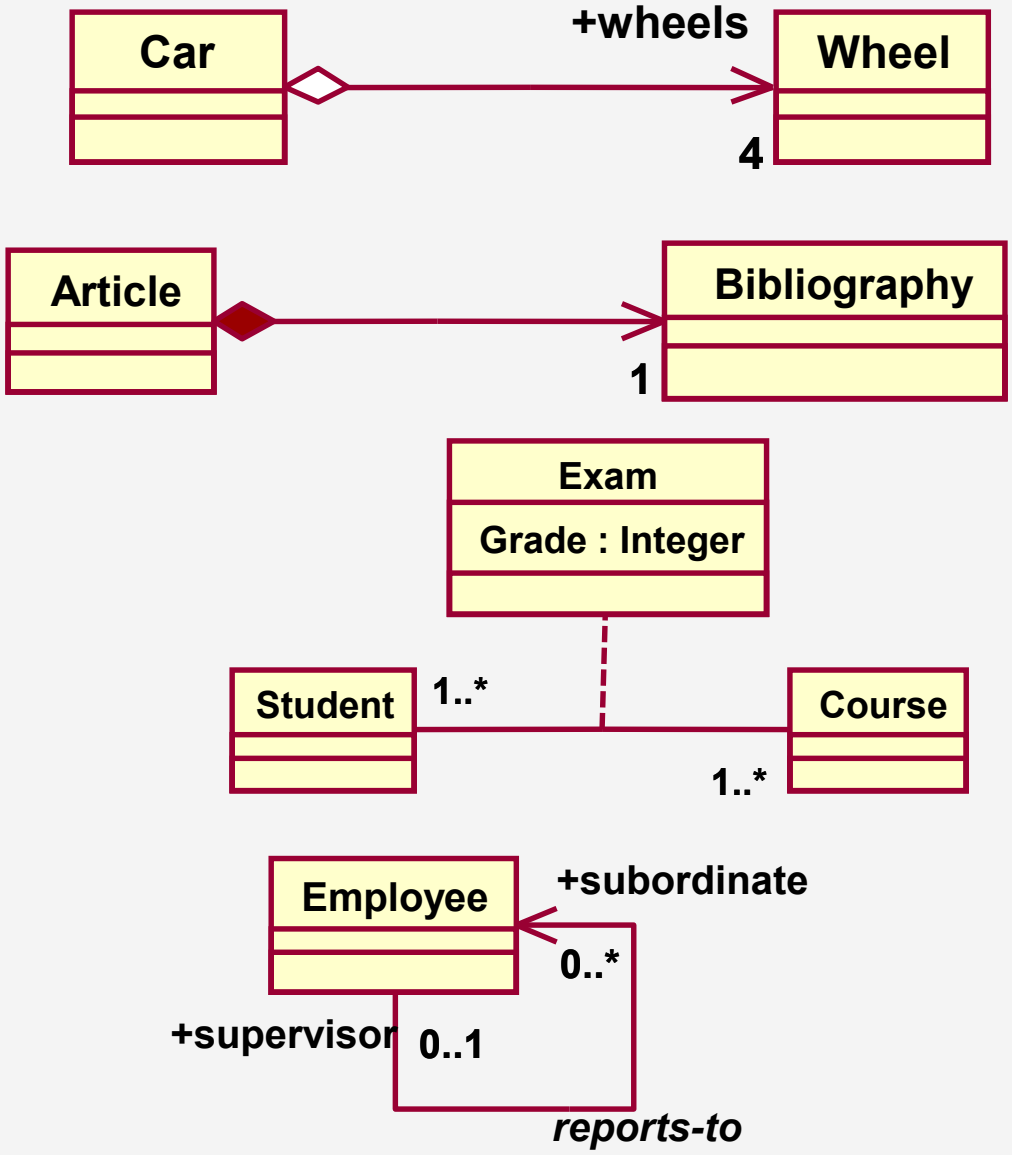
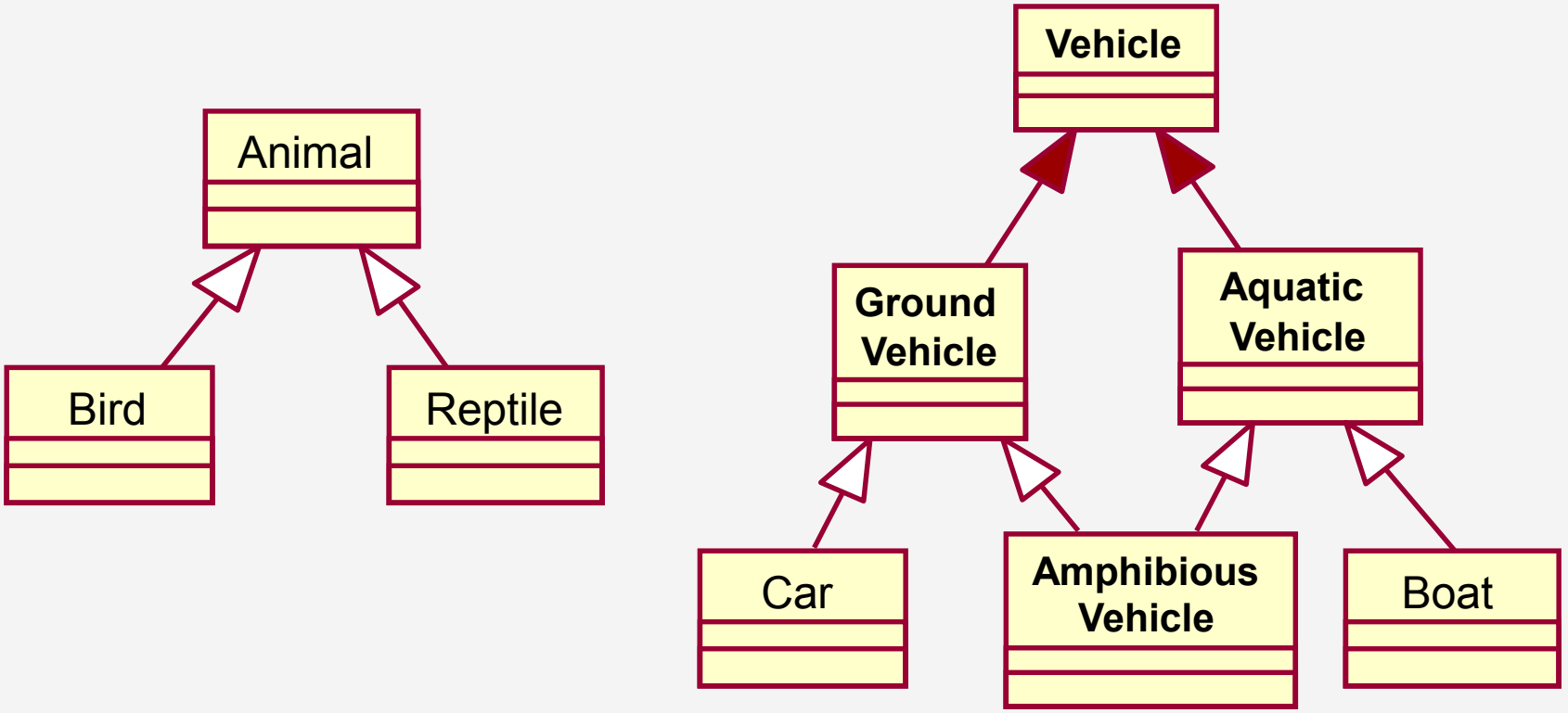


Diagrama de clase UML - Mostenire

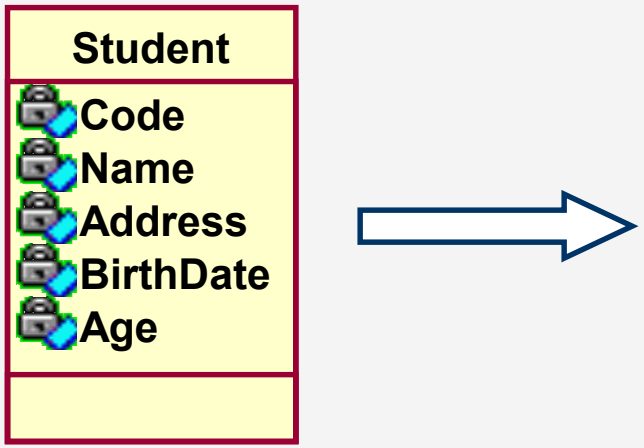


Modelul conceptual ⇒ bază de date relațională

- Transformare 1:1 a claselor în tabele:
  - Prea multe tabele – pot rezulta mai multe tabele decât este necesar
  - Prea multe op. *join* – consecință imediată a faptului că se obțin prea multe tabele
  - Tabele lipsă – asocierile m:n între clase implică utilizarea unei tabele speciale (*cross table*)
  - Tratarea necorespunzătoare a moştenirii
  - Denormalizarea datelor – anumite date se regăsesc în mai multe tabele

Transformarea claselor în tabele

- Numele tabelei reprezintă pluralul numelui clasei
- Toate atributele simple sunt transformate în câmpuri
- Atributele compuse devin tabele de sine stătătoare
- Atributele derivate nu vor avea nici un corespondent în tabelă



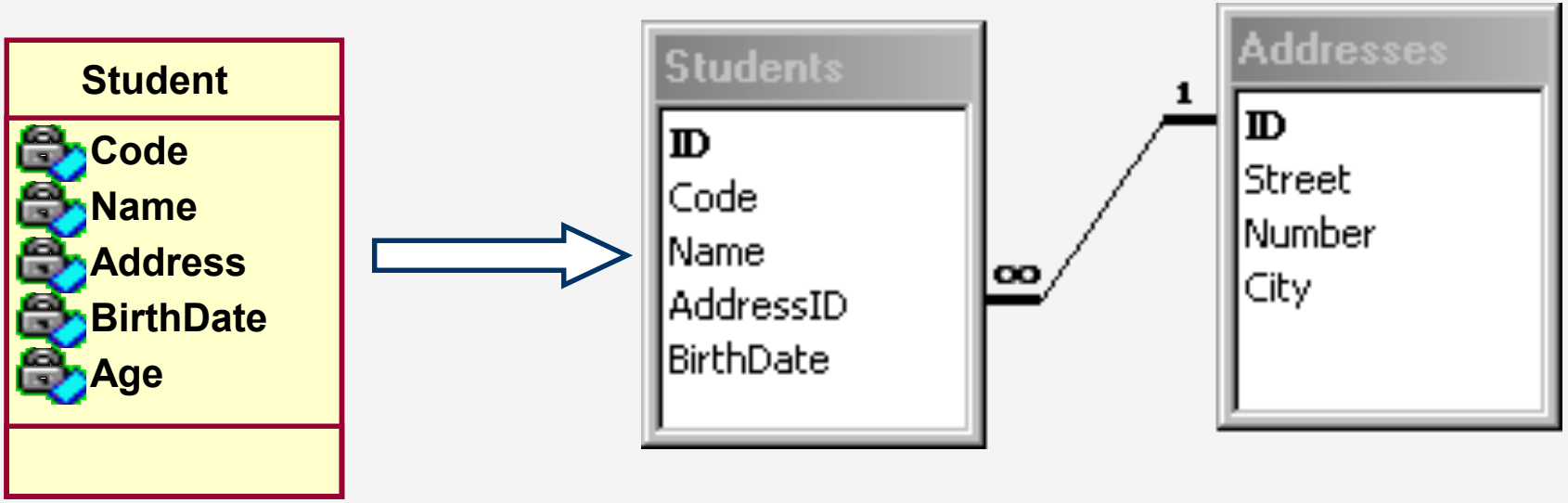
Students (Code, Name, BirthDate)

Addresses (Street, Number, City)

Transformarea claselor în tabele

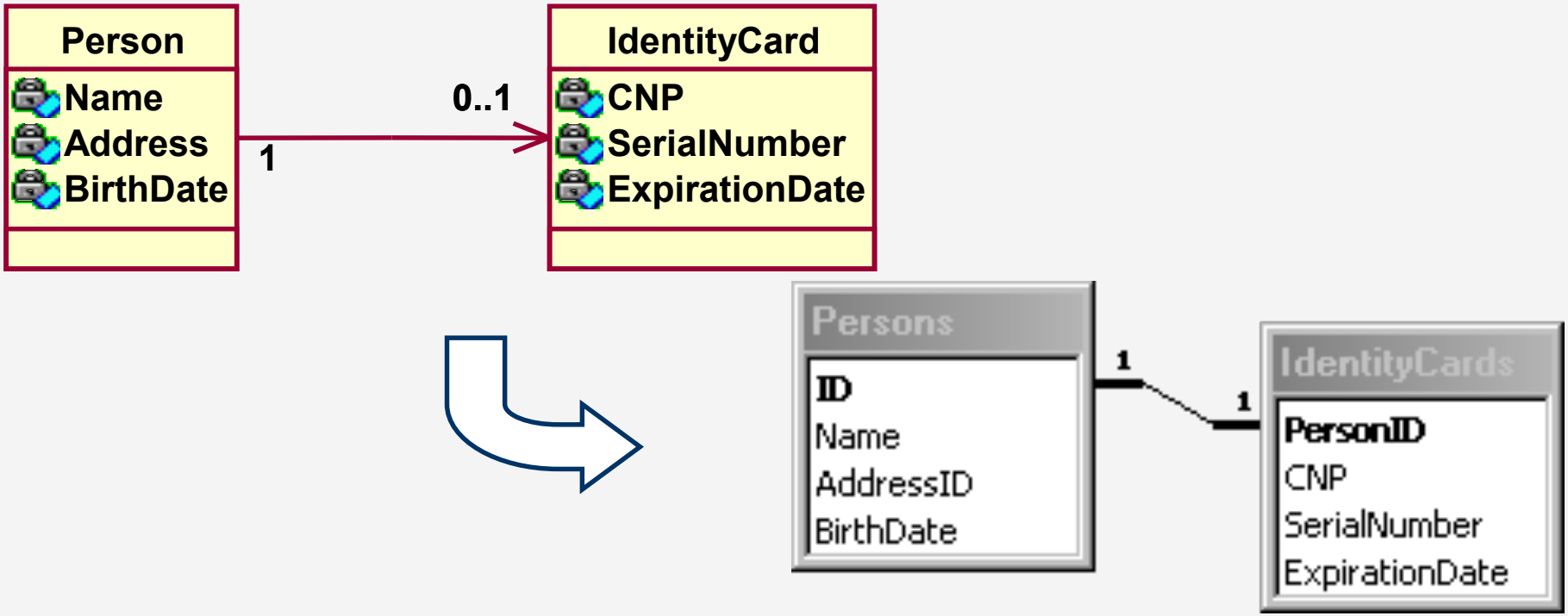
- Chei surogat – chei care nu sunt obținute din domeniul problemei modelate
- Conceptul de cheie nu este definit în cadrul claselor UML
- O *bună practică*: utilizarea (atunci când este posibil) a cheilor de tip întreg generate automat de SGBD:
  - uşor de întreținut (responsabilitatea sistemului)
  - eficient (interogări rapide)
  - simplifică definire cheilor străine
- Disciplină de proiectare a BD:
  - toate cheile surogat vor fi numite **ID**
  - toate cheile străine se numesc **<NumeTabel>ID**

Transformarea claselor în tabele (cont)



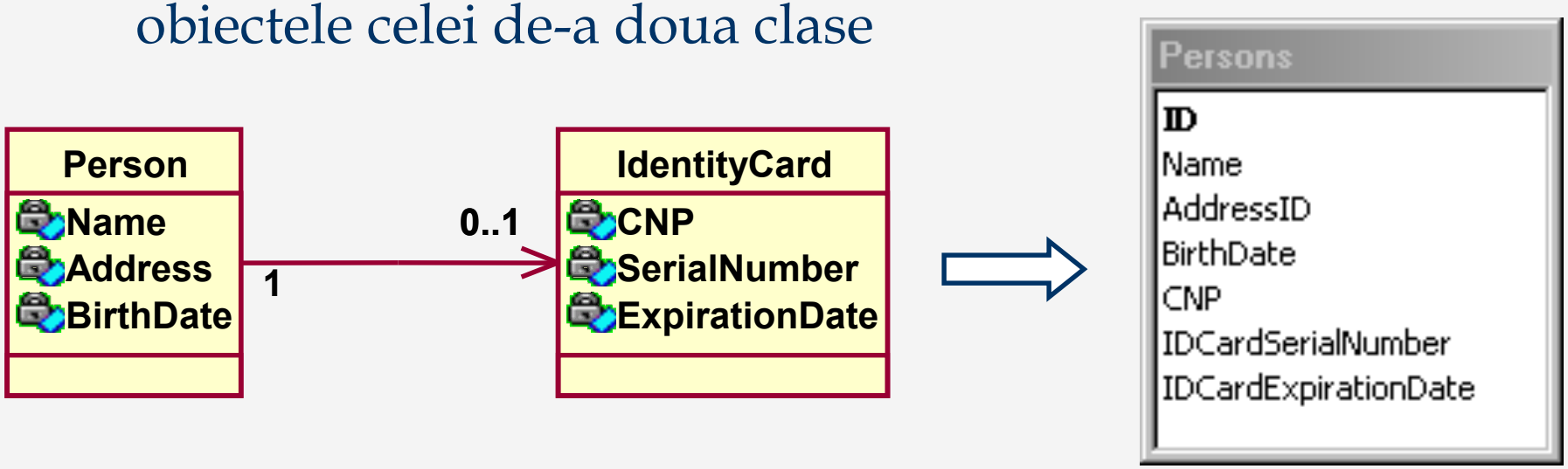
Transformarea asocierilor simple

- 1 : 0,1
  - se crează câte o tabelă corespunzătoare fiecărei clase implicate în asociere
  - cheia tabelei corespunzătoare multiplicității “0, 1” este cheia străină în cea de-a doua tabelă
  - o singură cheie va fi generată automat (de obicei cea corespunzătoare multiplicității “1”)



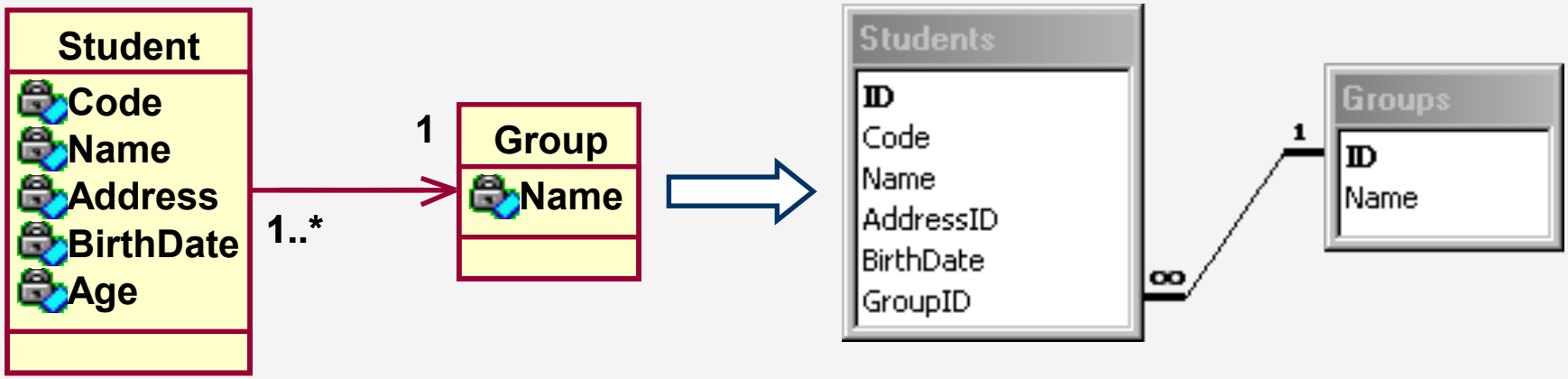
Transformarea asocierilor simple (cont)

- 1 : 1
  - se crează o singură tabelă ce conține atributele ambelor clase asociate
  - aceasta variantă de transformare se aplică şi asocierilor *"1 : 0,1"* atunci când este vorba de un număr relativ mic de cazuri in care obiectele primei clase nu sunt legate de obiectele celei de-a doua clase



Transformarea asocierilor simple (cont)

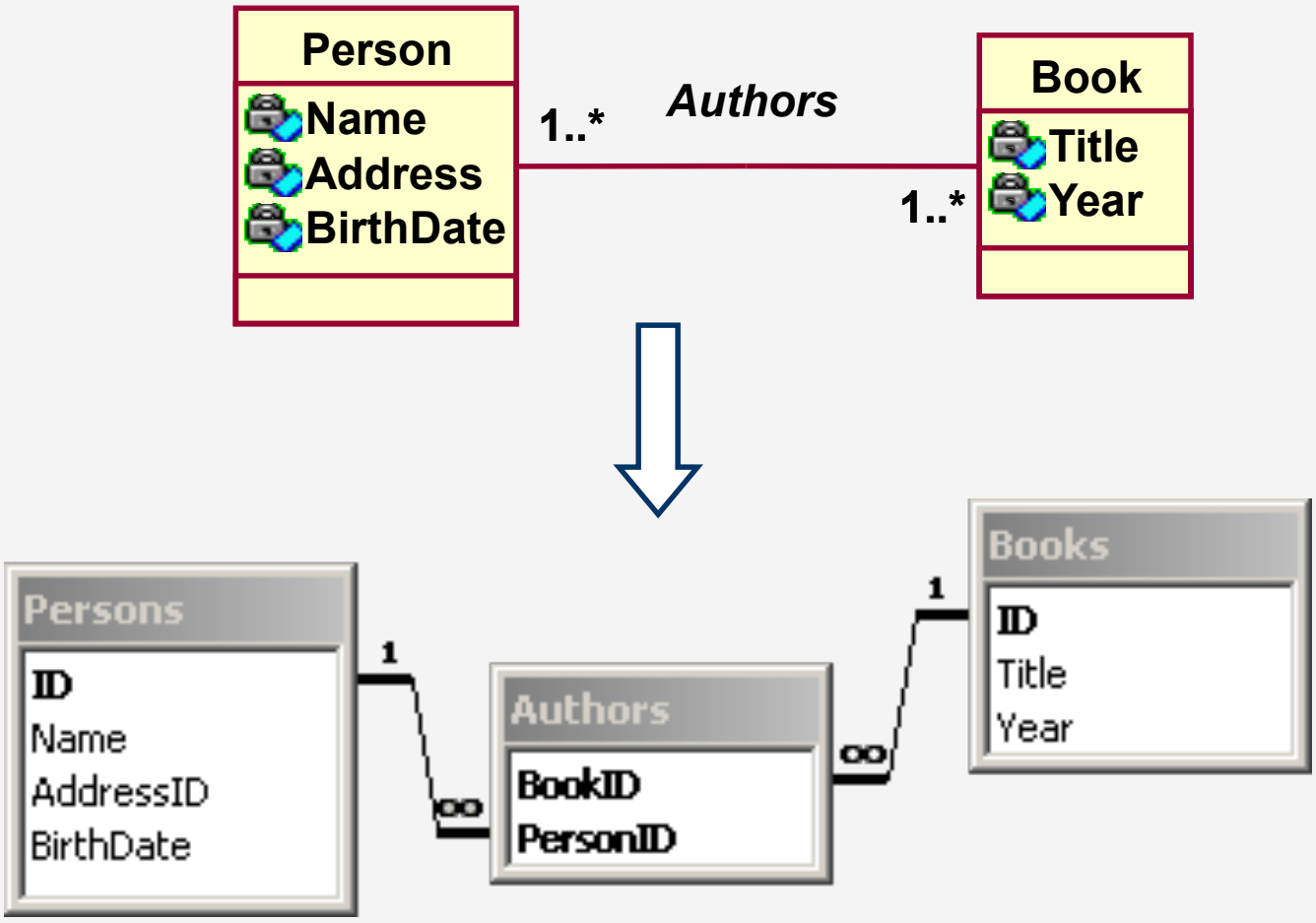
- 1 : 1..*
  - se crează câte o tabelă corespunzătoare fiecărei clase implicate în asociere
  - cheia tabelei corespunzătoare multiplicității " 1" este cheia străină în cea de-a doua tabelă, corespunzătoare multiplicității "1..*"



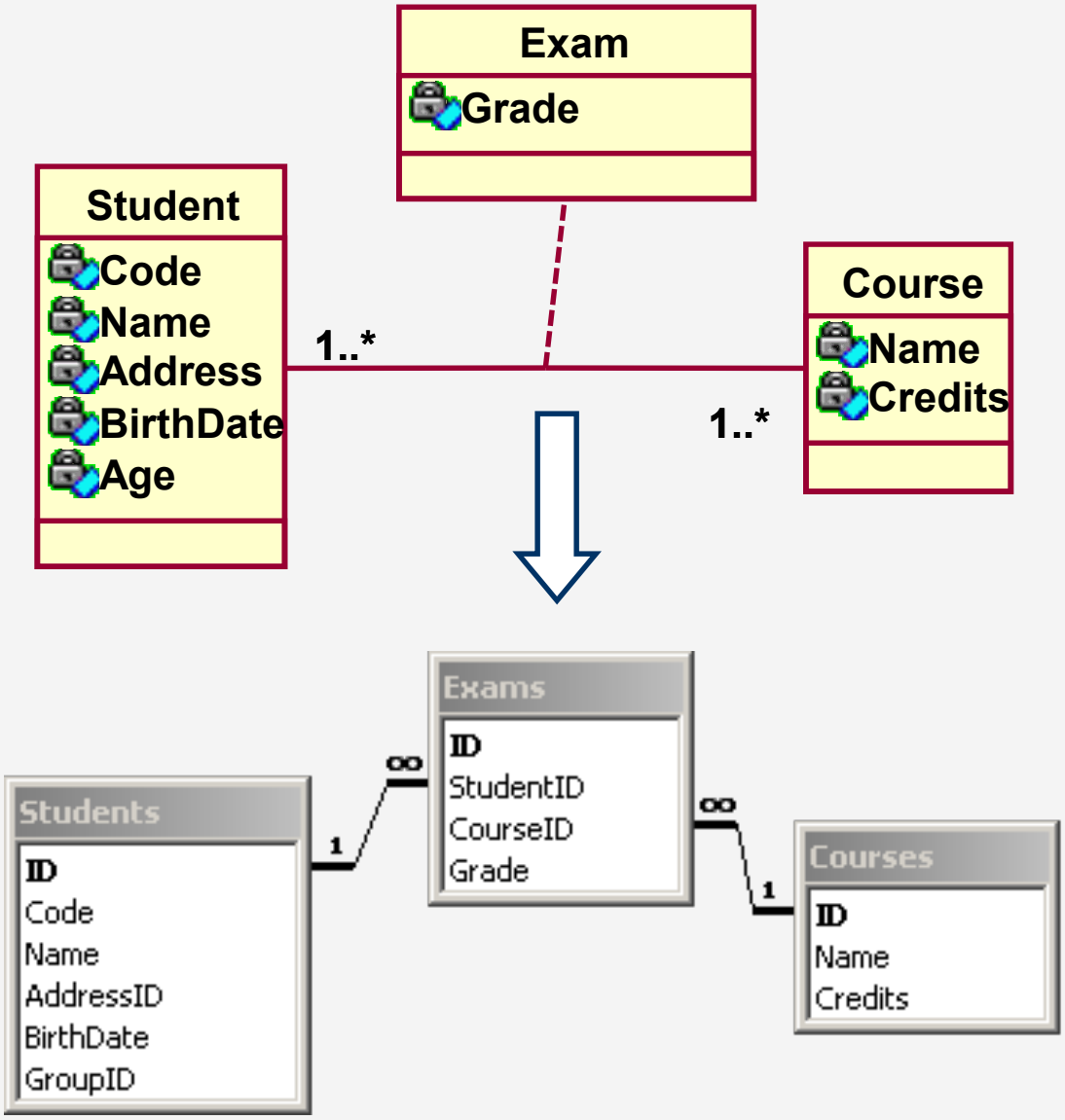
Transformarea asocierilor simple (cont)

- 1..* : 1..*
  - se crează câte o tabelă corespunzătoare fiecărei clase implicate în asociere
  - se crează o tabelă adiţională numită tabelă de intersecţie (*cross table*)
  - cheile primare corespunzătoare tabelelor iniţiale sunt definite ca şi chei străine în tabela de intersecţie
  - cheia primară a tabelei de intersecţie este, de obicei, compusă din cele două chei străine spre celelate tabele. Sunt cazuri în care se utilizează şi aici cheie surogat.
  - dacă asocierea conţine o clasă asociere, toate atributele acestei clase vor fi inserate în tabela de intersecţie
  - uzual, numele tabelei de intersecţie este o combinaţie a numelor tabelelor iniţiale dar acest lucru nu este necesar.

Transformarea asocierilor simple (cont)



Transformarea asocierilor simple (cont)



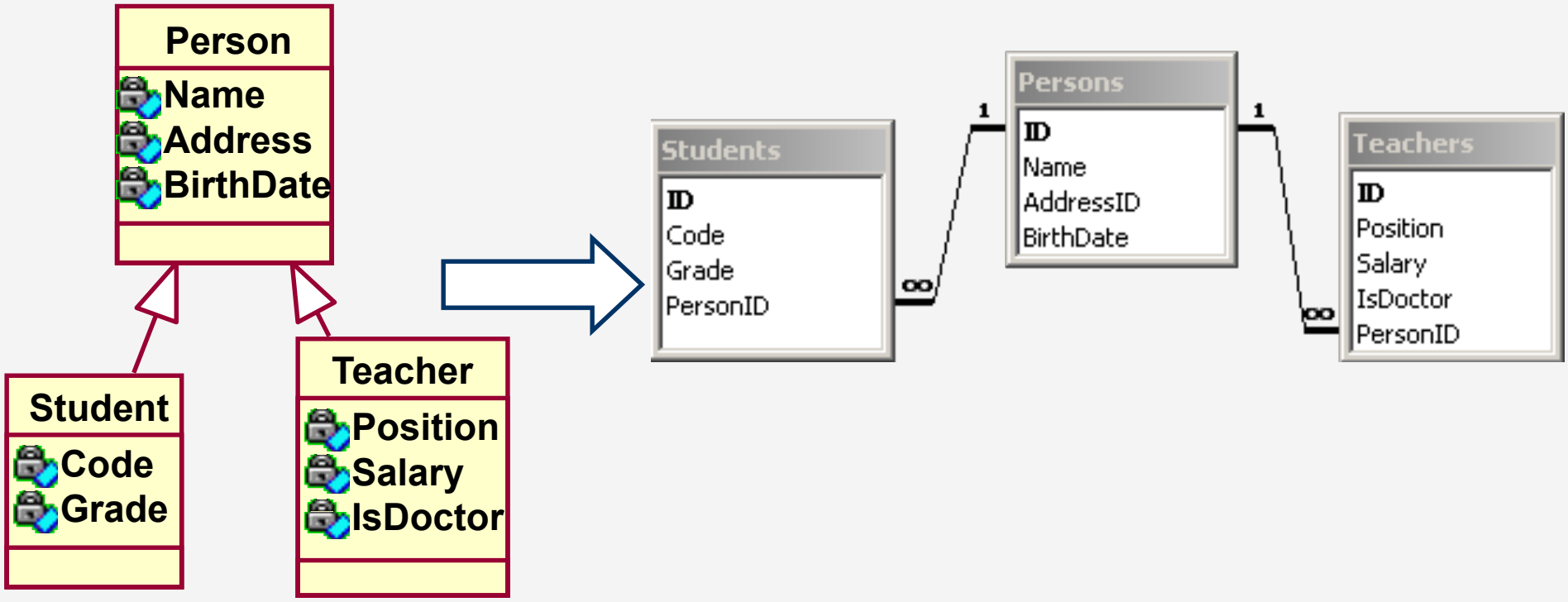
Transformarea moştenirii

Metoda 1

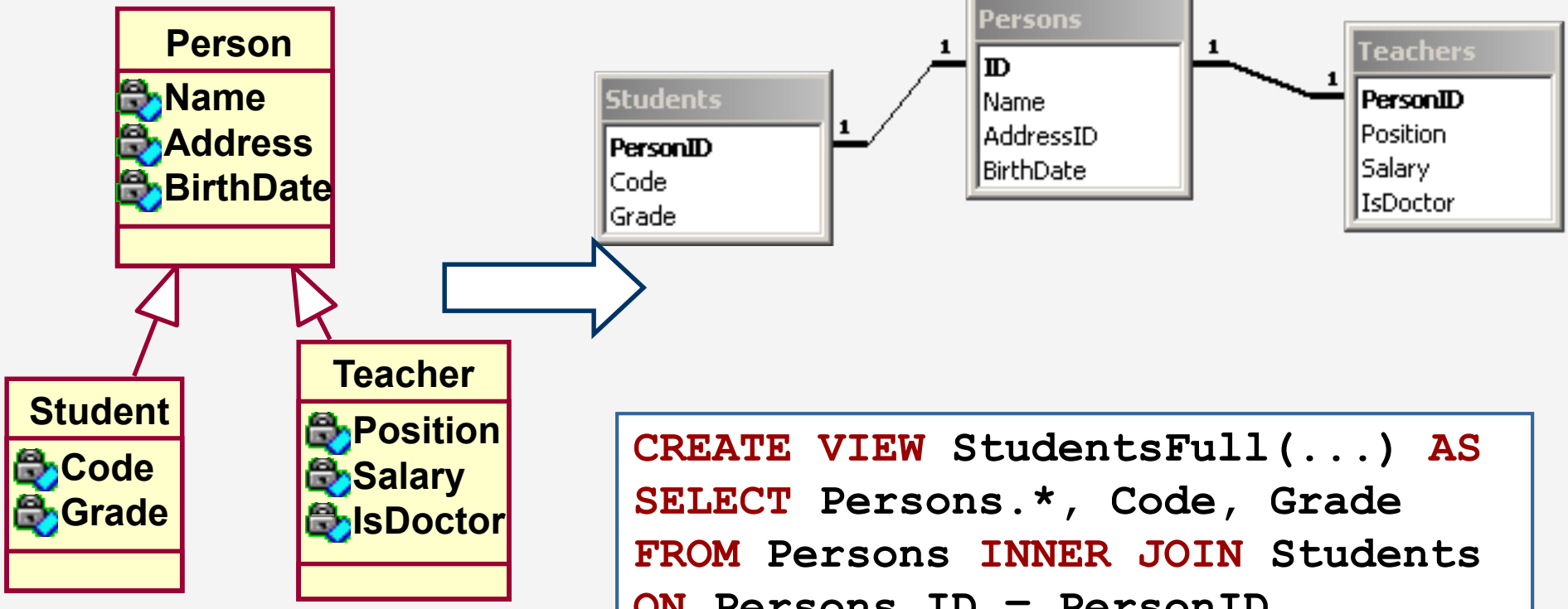
Presupune crearea câte unui tabel corespunzător fiecărei clase şi a câte unui *view* pentru fiecare pereche super-clasă/subclasă

- Flexibilitate – permite adăugarea viitoarelor subclase fără impact asupra tabelelor/*view*-urilor deja existente
- Implică crearea celor mai multe tabele/*view*-uri
- Posibile probleme de performanță deoarece fiecare access va implica execuția unui *join*

Transformarea moştenirii



Transformarea moştenirii




```
CREATE VIEW StudentsFull(...) AS
SELECT Persons.*, Code, Grade
FROM Persons INNER JOIN Students
ON Persons.ID = PersonID
```

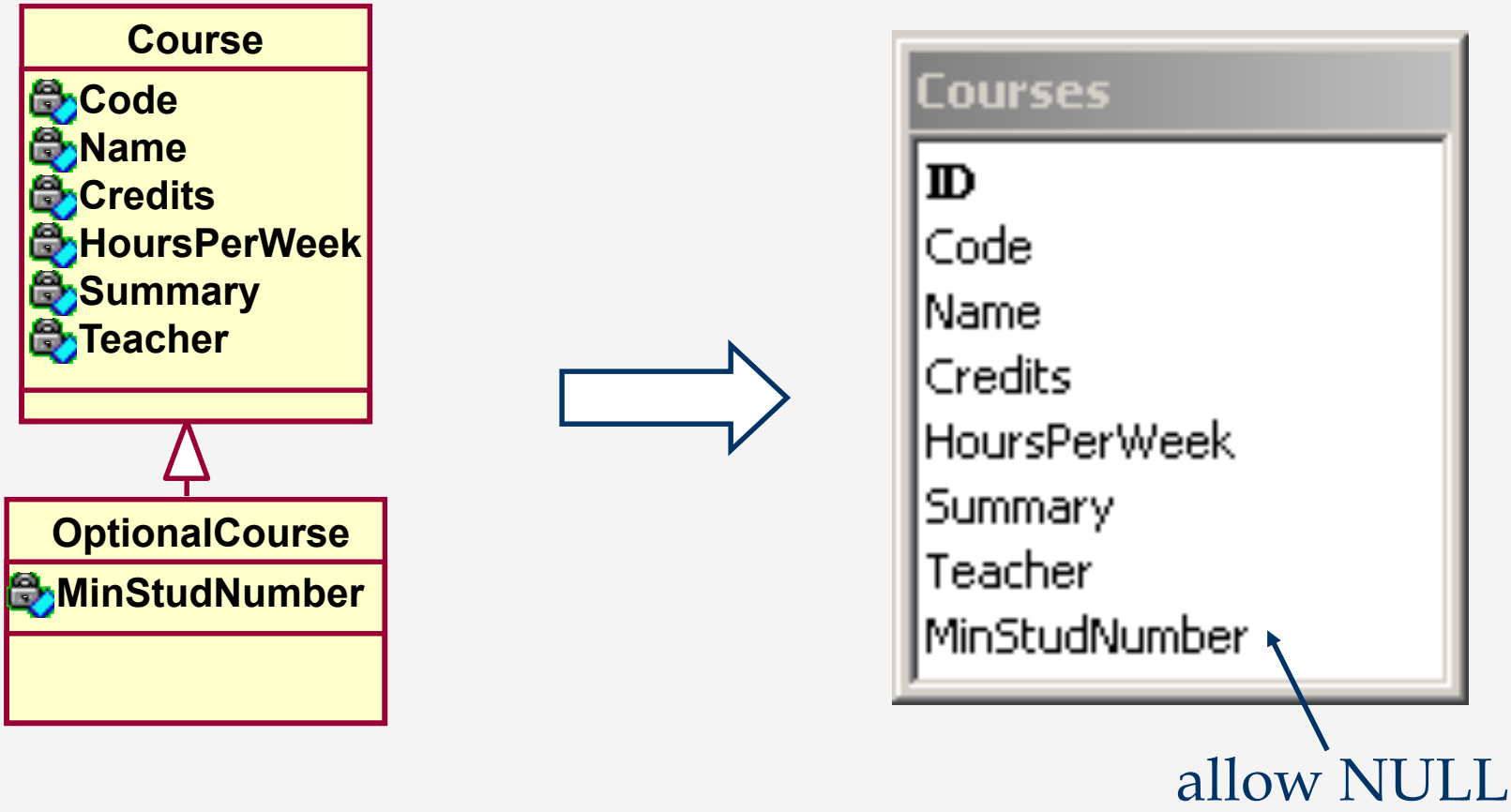
Transformarea moştenirii

Metoda 2

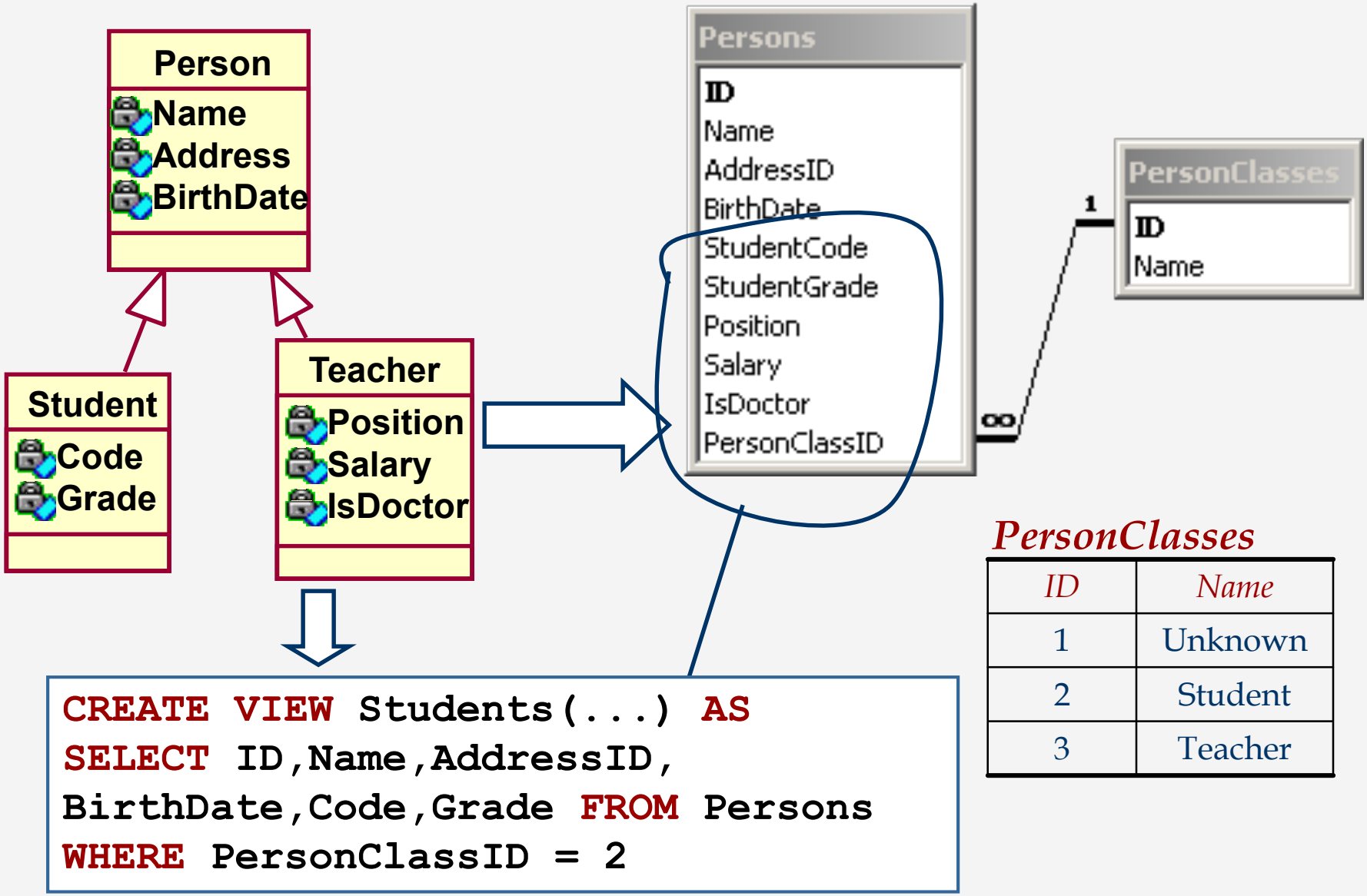
Se crează o singură tabelă (corespunzătoare superclasei) şi se de-normalizează toate atributele subclaselor acesteia.

- Implică crearea celor mai puține tabele/*view*-uri - opțional, se poate defini o tabelă de subclase şi *view*-uri corespunzătoare fiecărei subclase.
- Se obține, de obicei, cea mai mare performanță
- Adăugarea unei noi subclase implică modificări structurale
- Creştere "artificială" a spațiului utilizat

Transformarea moştenirii



Transformarea moştenirii




```
CREATE VIEW Students(...) AS
SELECT ID,Name,AddressID,
BirthDate,Code,Grade FROM Persons
WHERE PersonClassID = 2
```

PersonClasses

ID	*Name*
1	Unknown
2	Student
3	Teacher

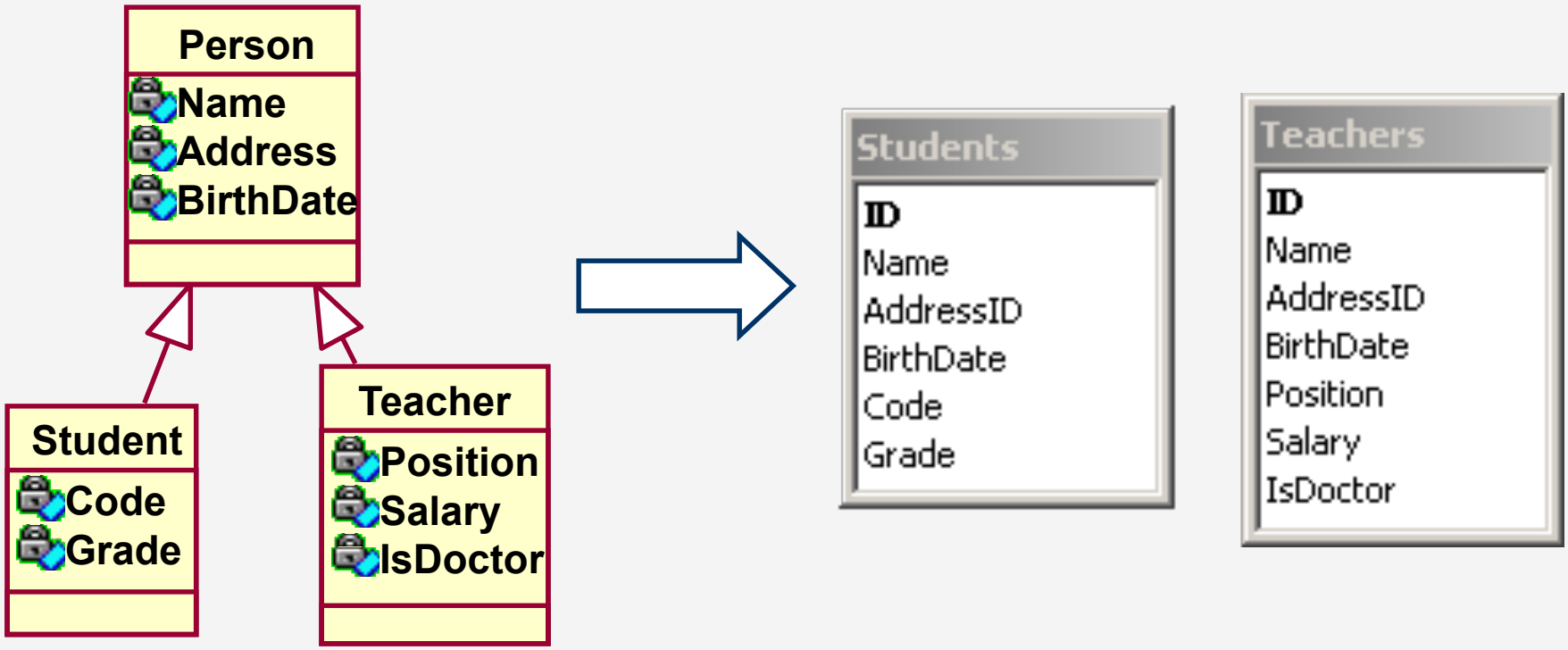
Transformarea moştenirii

Metoda 3

Presupune crearea câte unui tabel corespunzător fiecărei sub-clase şi de-normalizarea atributelor super-clasei în fiecare dintre tabelele create

- Performanța obținută este satisfăcătoare
- Adăugarea unei noi subclase **nu** implică modificări structurale
- Posibilele modificări structurale la nivelul superclasei affecteaza toate tabelele definite!

Transformarea moştenirii



Transformarea moştenirii

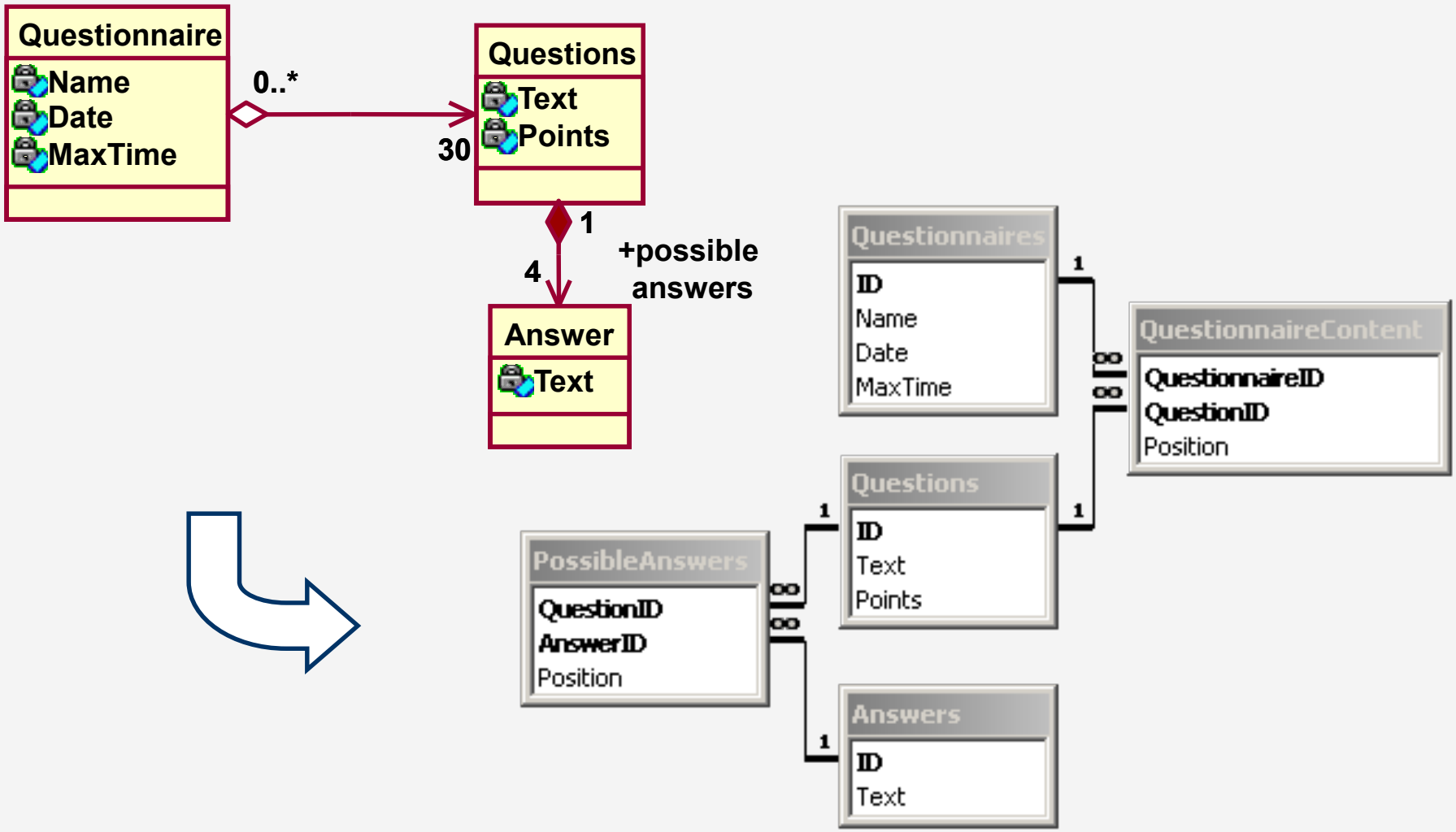
Care este metoda potrivită?

- Dacă numărul înregistrărilor stocate în tabele este redus (deci performanța nu reprezintă o problemă), atunci poate fi selectată cea mai flexibilă metodă - Metoda 1
- Dacă superclasa are un număr restrâns de atribute (comparativ cu subclasele sale) atunci metoda potrivită este Metoda 3.
- Dacă subclasele au instanțe puține atunci cea mai bună este utilizarea Metoda 2.

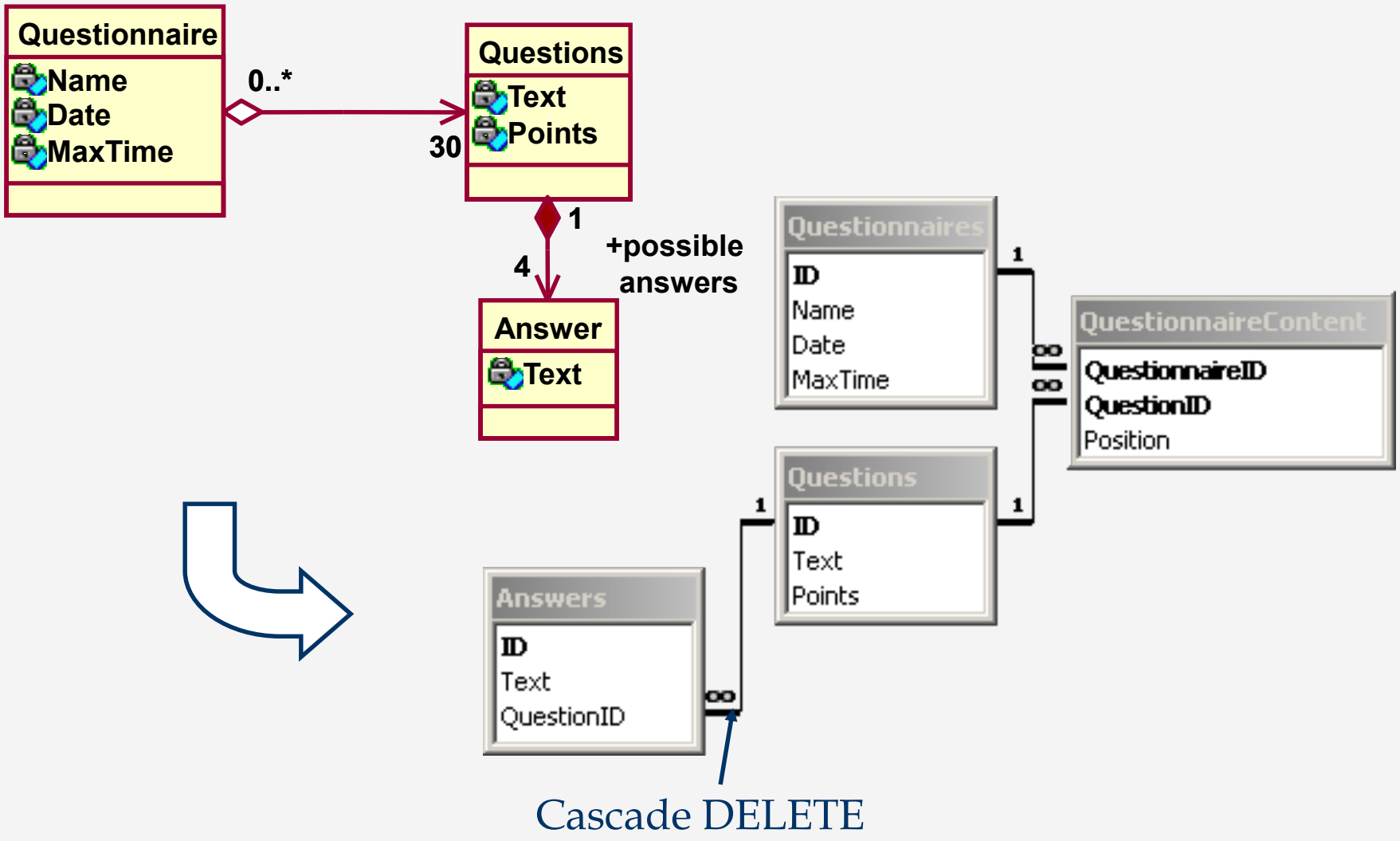
Transformarea agregării/compunerii

- Agregarea şi compunerea sunt modelate în mod asemănător modelării asocierilor
- În cazul relațiilor de compunere de obicei se utilizează o singură tabelă (*cross-tables*) - deoarece compunerea implică mai multe relații *1:1*
- Numărul fix de "părți" într-un "întreg" presupune introducerea unui număr egal de chei străine în tabela "întreg"
- În cazul implementării compunerii în tabele separate este necesară setarea "ştergerii în cascadă" (în cazul agregării acest lucru nu este necesar)

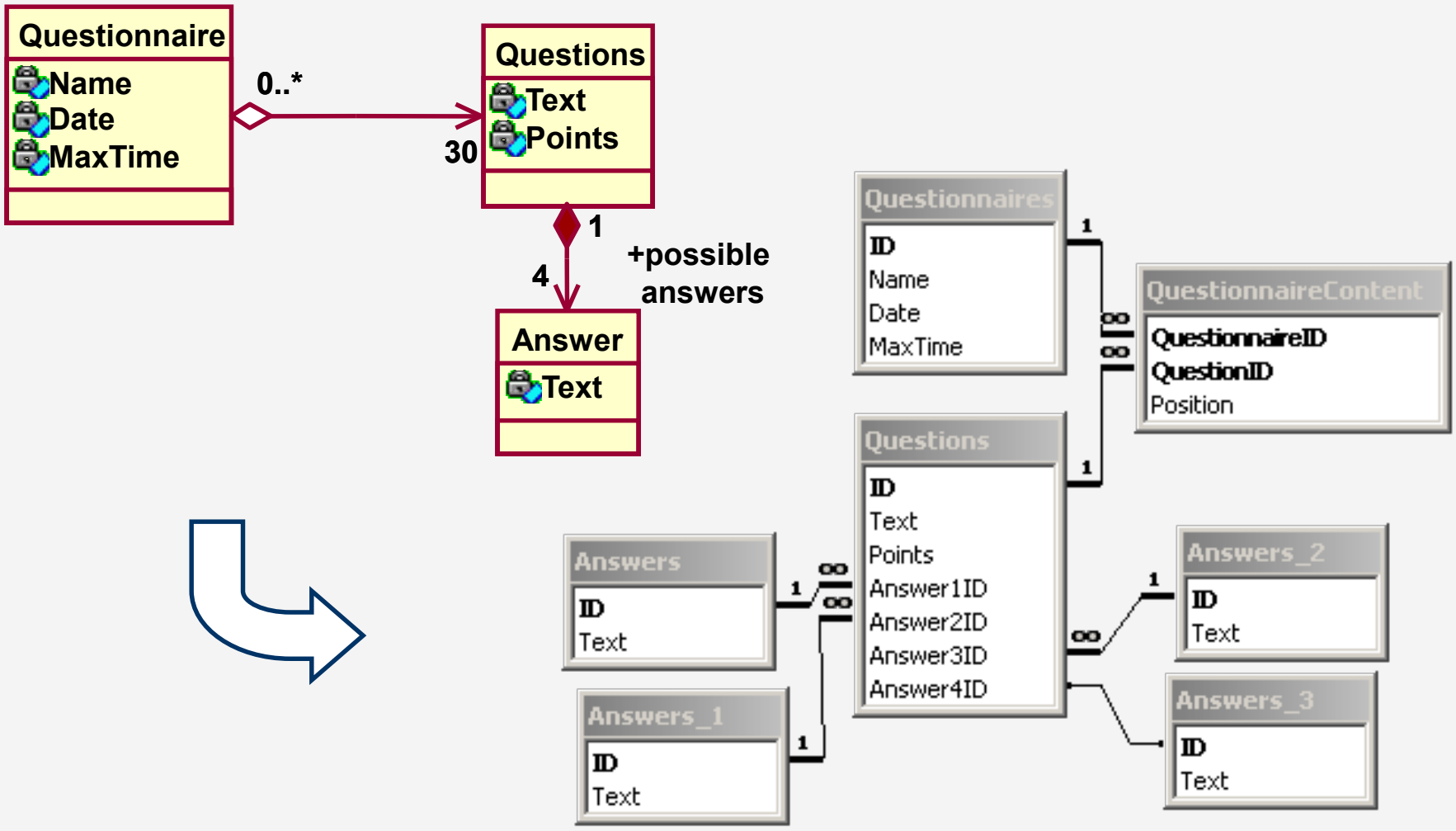
Transformarea agregării/compunerii



Transformarea agregării/compunerii

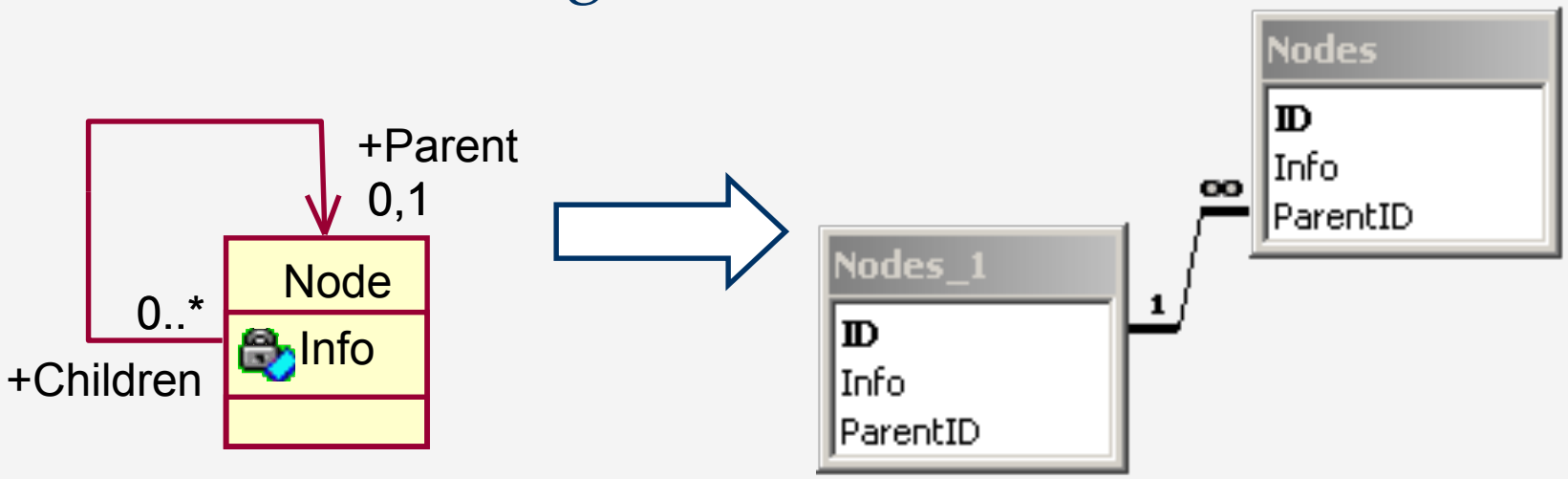


Transformarea agregării/compunerii



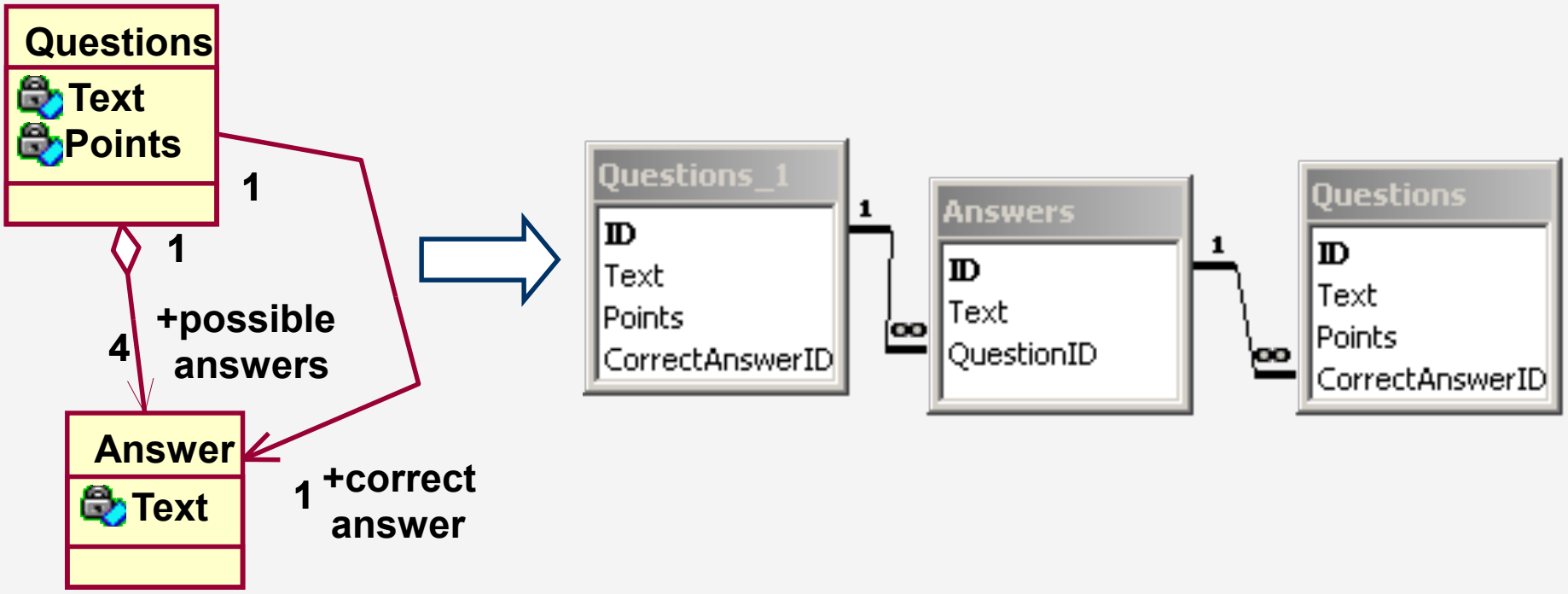
Transformarea auto-asocierilor

- Se introduce o cheie străină ce pointează spre aceeaşi (numit *relație recursivă*)
- Dacă este setată proprietatea ştergerii în cascadă există 2 înregistrări care se referă reciproc, ştergerea uneia dintre ele va genera o eroare



Transformarea auto-asocierilor

- "Ştergerea în cascadă" generează o problemă similară şi în cazul a două tabele ce se referă reciproc



Generarea automata a bazelor de date

- CASE tool: instrument de modelare vizuală
- Automatizează anumiți paşi privind translatarea diagramelor de clase în tabele relaționale.
  - Este necesară şi intervenția manuală

- Object-Relational Mapping (ORM)
  - biblioteci/componente ce generează comenzi SQL de creare a tabelelor si manipulare a datelor
    - Hibernate (Java),
    - Entity Framework, NHibernate (C#),
    - Django ORM, SQLAlchemy (Python)