BAZE DE DATE

CURS 3

Observații temă

1. Cardinalitatile se pun la ambele capete ale relatiei (nu doar la mijloc)

2. Relatiile diferite trebuie sa fie semantic diferite. De exemplu: CAMIN se afla in LOCATIE, LOCATIE are CAMIN este o singura relatie, nu o dublez in diagrama

3. In anumite reprezentari, exista "roluri" ale relatiei => regasim verbe la ambele capete => OK

4. Nu punem atribute ce au valori multiple. Exemplu: FACULTATE nu are atribute precum specializari, profesori

5. Gardian, administrator, personal curatenie - o entitate cu atribut job si eventual subentitati. Cand definesc subentitati?

6. Greseli la cardinalitate (valorile au fost inversate intre capete).

7. Deoarece universitatea este sistemul al carui aspect il modelez => NU este entitate in model! Ar fi fost daca modelam evidenta caminelor din universitatile din Romania sau dintr-un oras anume

8. Unele modele au presupus (restrictiv) ca un student poate urma o singura facultate si un camin apartine in intregime unei singure facultati.

9. Mai multe modele care au presupus ca un student poate urma mai multe facultati nu raspund la intrebarea: pe locurile carei facultati este cazat studentul?

EXEMPLU

Gestiunea activităţilor de împrumut dintr-o bibliotecă

- **Entităţile** şi **relaţiile** care intervin în acest model sunt următoarele:
  - **CARTE** (entitate independentă) – orice carte care se găseşte în inventarul bibliotecii. Cheia primară este atributul *cod_carte.*
  - **CITITOR** (entitate independentă) – orice cititor care poate împrumuta cărţi. Cheia primară este atributul *cod_cititor.*
  - **DOMENIU** (entitate dependentă) – domeniul căruia îi aparţine o carte. Cheia primară este atributul *cod_domeniu.*
  - **IMPRUMUTA** – relaţie care leagă entităţile CITITOR şi CARTE.
  - **APARTINE** – relaţie care leagă atributele CARTE şi DOMENIU.

  Obs: S-a presupus (restrictiv) că într-o zi un cititor nu poate împrumuta, de mai multe ori, aceeaşi carte -> regulă a modelului.
- **Ce cardinalități au cele două relații?**
- **Reprezentați diagrama E/R a acestui model.**

EXEMPLU

Gestiunea campionatelor de fotbal ale diferitelor țări

- **Entitățile** modelului sunt următoarele:
  - **ECHIPA, SPONSOR, MECI, ETAPA, CAMPIONAT**

- Precizați relațiile care există între aceste entități și cardinalitatea lor.
- Reprezentați diagrama E/R a acestui model.

EXEMPLU

Gestiunea activităților dintr-un port referitoare la servirea navelor

- Ce tipuri de nave există?
- Ce servicii pot fi oferite navelor (tipuri de lucrări)?
- Ce atribute are entitatea DOC?
- Ce tipuri de personal pot intra in componența diferitelor echipe?

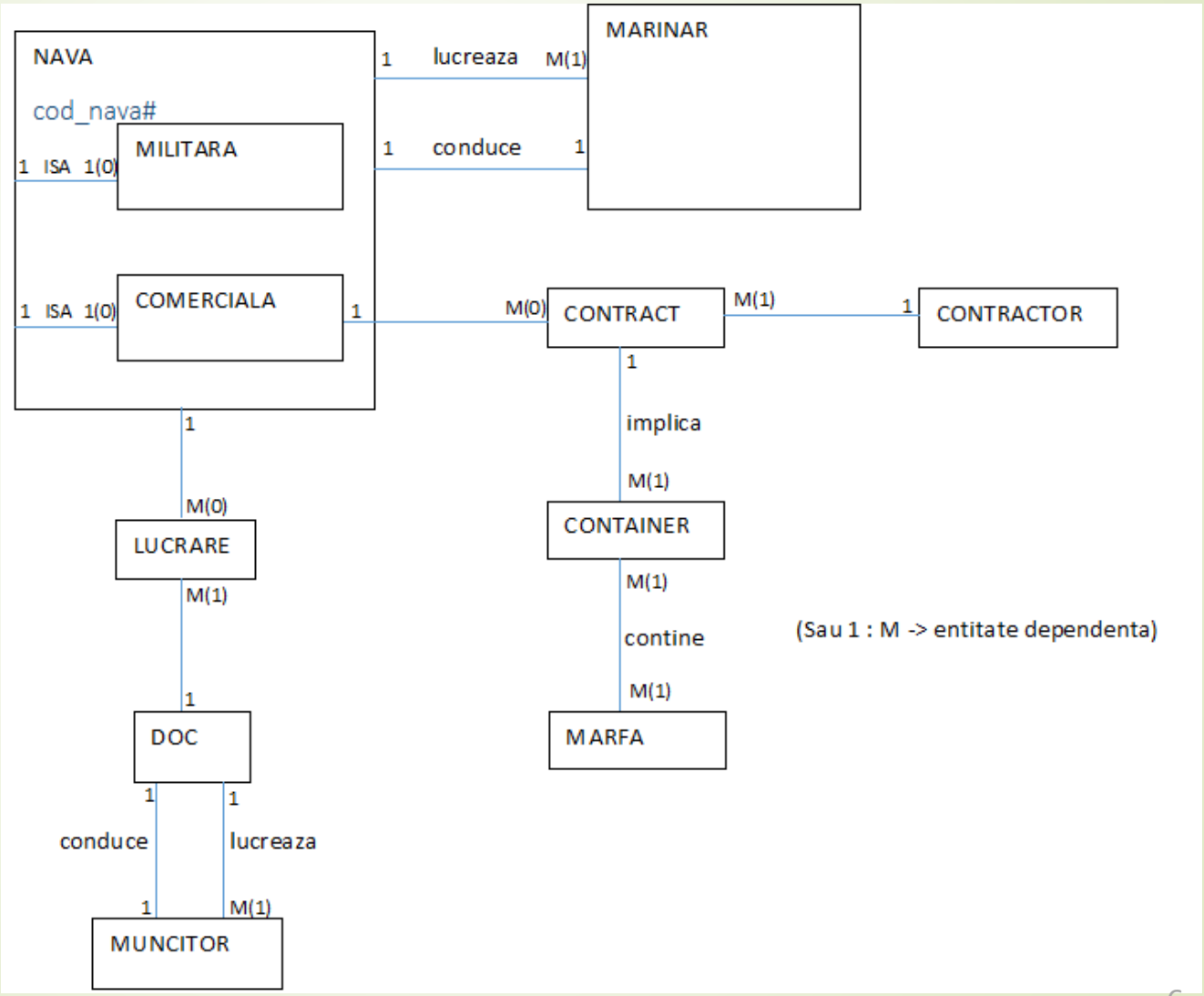
- Pentru nave sunt semnate contracte de încărcare/descărcare cu contractori
- Marfa ajunge în port în containere

Reprezentați diagrama E/R a unui model ce tratează cel puțin aspectele de mai sus.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

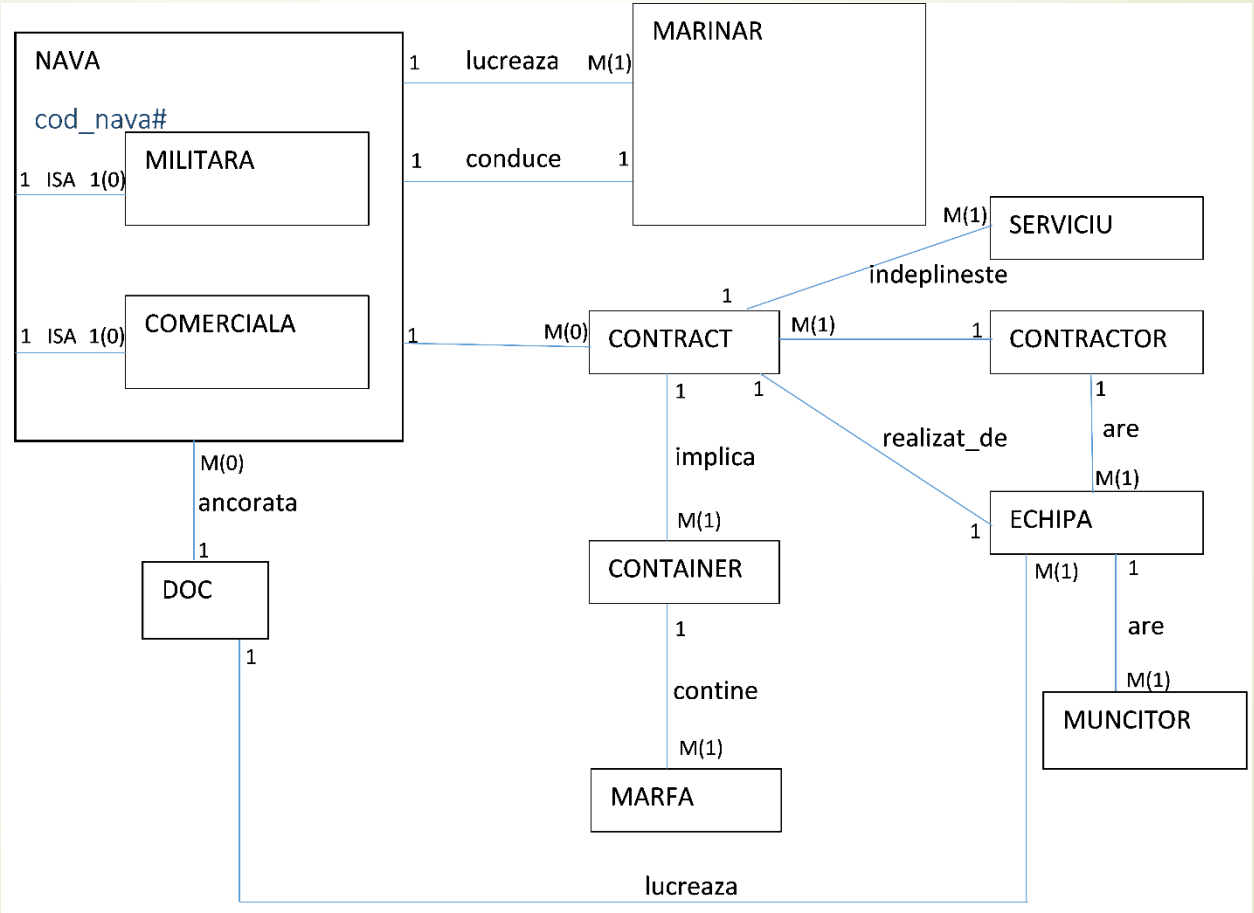
EXEMPLU

- Care dintre variantele următoare este corectă? Corectați.



© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

EXEMPLU


NAVA
cod_nava#
MILITARA
1 ISA 1(0)
COMERCIALA
1 ISA 1(0)
1
lucreaza
M(1)
1
conduce
1
MARINAR
M(1)
SERVICIU
indeplineste
1
M(0)
CONTRACT
M(1)
1
CONTRACTOR
1
1
realizat_de
1
are
M(1)
ECHIPA
M(1)
1
are
M(1)
MUNCITOR
M(0)
ancorata
1
DOC
1
implica
M(1)
CONTAINER
1
contine
M(1)
MARFA
lucreaza

MODELUL RELAȚIONAL

- Conceput şi dezvoltat de E.F. **Codd**
- Model formal de organizare conceptuală a datelor, destinat reprezentării legăturilor dintre date, bazat pe **teoria matematică a relaţiilor**.
- Modelul relaţional este alcătuit numai din relaţii şi prin urmare, orice interogare asupra bazei de date este tot o relaţie.
- Cercetarea în domeniu → 3 mari proiecte (*System R*, *INGRES*, *PRTV*)

MODELUL RELAȚIONAL

- **Calităţi:**
  - este **simplu**;
  - **riguros** din punct de vedere matematic;
  - nu este orientat spre sistemul de calcul.

- Modalităţi pentru **definirea unui SGBD relaţional**:
  - prezentarea datelor în **tabele** supuse anumitor operaţii de tip proiecţie, selecţie, reuniune, compunere, intersecţie etc.
  - un sistem de baze de date ce suportă un limbaj de tip **SQL** – *Structured Query Language*;
  - un sistem de baze de date care respectă **principiile modelului relaţional** introdus de E.F. Codd.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

MODELUL RELAȚIONAL

- **Caracteristicile** unui model relaţional:
  - **structura** relațională a datelor;
  - **operatorii** modelului relațional;
  - **regulile de integritate** care guvernează folosirea cheilor în model.

- Aceste trei elemente corespund celor trei componente ale ingineriei *software*:
  - **informaţie**
  - **proces**
  - **integritate**.

MODELUL RELAȚIONAL

Structura datelor

- Definirea noţiunilor de **domeniu**, **relaţie**, **schemă relaţională**, **valoare *null*** şi **tabel vizualizare** (*view*).
- Conceptele utilizate pentru a descrie formal, uzual sau fizic elementele de bază ale organizării datelor:

Formal	Uzual	Fizic
relaţie	Tablou /tabel	fişier
tuplu	linie	înregistrare
atribut	coloană	câmp
domeniu	tip de date	tip de date

MODELUL RELAȚIONAL

- **Domeniu** – mulţime de valori care poate fi definită fie enumerând elementele componente, fie definind o proprietate distinctivă a domeniului valorilor.
- Fie $D_1, D_2, ..., D_n$ domenii finite, nu neapărat disjuncte. **Produsul cartezian** $D_1 \times D_2 \times ... \times D_n$ al domeniilor $D_1, D_2, ..., D_n$ este definit de mulţimea tuplurilor $(V_1, V_2, ..., V_n)$, unde $V_1 \in D_1, V_2 \in D_2, ..., V_n \in D_n$. Numărul n defineşte **aritatea tuplului**.
- O **relaţie** R pe mulţimile $D_1, D_2, ..., D_n$ este o submulţime a produsului cartezian $D_1 \times D_2 \times ... \times D_n$, deci este o mulţime de tupluri. Caracteristicile unei relaţii → comentat curs!

MODELUL RELAȚIONAL

- Definirea unei relaţii se referă la mulţimi care variază în timp.
- Este necesar un element invariant în timp: **structura relaţiei** (**schema relaţională**).
- Mulţimea numelor atributelor corespunzătoare unei relaţii *R* defineşte **schema relaţională** a relaţiei respective. Vom nota schema relaţională prin $R(A_1, A_2, ..., A_n)$. Exemplu!
- Putem reprezenta o relaţie printr-un tabel bidimensional.
  - O coloană corespunde de fapt unui atribut.
  - Numărul atributelor defineşte **gradul** relaţiei, iar numărul de tupluri din relaţie defineşte **cardinalitatea** relaţiei.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

MODELUL RELAȚIONAL

Exemplu (crearea unui tabel în *SQL*):

```
CREATE TABLE salariat (
    cod_salariat        NUMBER(4) PRIMARY KEY,
    nume                VARCHAR2(25),
    prenume             VARCHAR2(20),
    salariu             NUMBER(8, 2),
    sef                 NUMBER(4),
    job_cod             VARCHAR2(6),
    cod_departament NUMBER(3));
```

MODELUL RELAȚIONAL

Valoare *null*

- Când se inserează tupluri într-o relaţie, de multe ori un atribut este **necunoscut** sau **neaplicabil**.
- Pentru a reprezenta acest atribut a fost introdusă o valoare convenţională în relaţie, şi anume valoarea ***null***.
- Este necesară o aritmetică şi o logică nouă care să cuprindă acest element.
  - Rezultatul operatorilor aritmetici sau logici este *null* când unul din argumente este *null*. Comentat excepţii!
  - Prin urmare, „*null* = *null*“ are valoarea *null*, iar ¬ *null* este *null*.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

MODELUL RELAȚIONAL

- Tabelele de adevăr pentru operatorii AND şi OR:

AND	T	F	Null
T	T	F	Null
F	F	F	F
Null	Null	F	Null

OR	T	F	Null
T	T	T	T
F	T	F	Null
Null	T	Null	Null

MODELUL RELAȚIONAL

Tabelul vizualizare

- ***view***, filtru, relaţie virtuală, vedere
- constituie un filtru relativ la unul sau mai multe tabele, care conţine numai informaţia necesară unei anumite abordări sau aplicaţii. Securitate, reactualizări → comentat la curs!
- Vizualizarea este virtuală deoarece datele pe care le conţine nu sunt în realitate memorate într-o bază de date. Este memorată numai definiţia vizualizării.
  - Vizualizarea nu este definită explicit, ca relaţiile de bază, prin mulţimea tuplurilor componente, ci implicit, pe baza altor relaţii prin intermediul unor expresii relaţionale.
  - Stabilirea efectivă a tuplurilor care compun vizualizarea se realizează prin evaluarea expresiei atunci când utilizatorul se referă la acest tabel.

MODELUL RELAȚIONAL

Exemplu (crearea unei vizualizări în *SQL*):

```
CREATE VIEW programator(nume,departament)
    AS SELECT  nume,cod_departament
        FROM    salariat
        WHERE   job_cod='IT_PROG';
```

MODELUL RELAȚIONAL

Reguli de integritate

→ **aserţiuni** pe care datele conţinute în baza de date trebuie să le satisfacă.

- Trebuie făcută distincţia între:
  - regulile structurale inerente modelării datelor;
  - regulile de funcţionare specifice unei aplicaţii particulare.
- Există trei tipuri de constrângeri structurale:
  - de cheie
  - de referinţă
  - de entitate

constituie **mulţimea minimală de reguli de integritate** pe care **trebuie** să le respecte un SGBD relaţional

Restricţiile de integritate minimale sunt definite în raport cu **noţiunea de cheie a unei relaţii**.

MODELUL RELAȚIONAL

- O mulţime minimală de atribute ale căror valori identifică unic un tuplu într-o relaţie reprezintă o **cheie** pentru relaţia respectivă.
  - Fiecare relaţie are cel puţin o cheie.
  - Una dintre **cheile candidat** va fi aleasă pentru a identifica efectiv tupluri şi ea va primi numele de **cheie primară**.
  - Cheia primară nu poate fi reactualizată.
  - Atributele care reprezintă cheia primară sunt fie subliniate, fie urmate de semnul #.

MODELUL RELAȚIONAL

- O cheie identifică linii şi este diferită de un index care localizează liniile.
- O **cheie secundară** este folosită ca index pentru a accesa tupluri.
- Un grup de atribute din cadrul unei relaţii care conţine o cheie a relaţiei poartă numele de **supercheie**.
- Fie schemele relaţionale *R*1(*P*1, *S*1) şi *R*2(*S*1, *S*2), unde *P*1 este cheie primară pentru *R*1, *S*1 este cheie secundară pentru *R*1, iar *S*1 este cheie primară pentru *R*2. În acest caz, vom spune că *S*1 este **cheie externă** (cheie străină) pentru *R*1.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

MODELUL RELAȚIONAL

Modelul relaţional respectă **trei reguli de integritate structurală**.

- **Regula 1** – **unicitatea cheii**. Cheia primară trebuie să fie **unică** şi **minimală**.
- **Regula 2** – **integritatea entităţii**. Atributele cheii primare trebuie să fie **diferite de valoarea *null***.
- **Regula 3 – integritatea referirii**. O cheie externă trebuie să fie ori ***null* în întregime**, ori să corespundă unei **valori a cheii primare asociate**.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

PROIECTAREA MODELULUI RELAȚIONAL

Transformarea entităţilor

- Entităţile independente devin **tabele independente**.
  - Cheia primară nu conţine chei externe.
- Entităţile dependente devin **tabele dependente**.
  - Cheia primară a entităţilor dependente conţine cheia primară a entităţii de care depinde (cheie externă) plus unul sau mai multe atribute adiţionale.
- Subentităţile devin **subtabele**.
  - Cheia externă se referă la supertabel, iar cheia primară este această cheie externă (cheia primară a subentităţii PROGRAMATOR este *cod_salariat* care este o cheie externă).

PROIECTAREA MODELULUI RELAȚIONAL

Transformarea relaţiilor

- Relaţiile 1:1 şi 1:*n* devin **chei externe**.
  - Relaţia *conduce* devine coloană în tabelul DEPARTAMENT, iar relaţia *lucreaza_in* devine coloană în tabelul SALARIAT.
  - Simbolul „×“ indică plasamentul cheii externe, iar simbolul „×̲“ exprimă faptul că această cheie externă este conţinută în cheia primară. Relaţia 1:1 plasează cheia externă în tabelul cu mai puţine linii.
- Relaţia *m*:*n* devine un tabel special, numit **tabel asociativ**, care are două chei externe pentru cele două tabele asociate.
  - Cheia primară este compunerea acestor două chei externe plus eventuale coloane adiţionale.
  - Tabelul se desenează punctat.
- Relaţiile de tip trei devin **tabele asociative**.
  - Cheia primară este compunerea a trei chei externe plus eventuale coloane adiţionale.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

PROIECTAREA MODELULUI RELAȚIONAL

Transformarea atributelor

- Un atribut singular devine o **coloană**.
- Atributele multiple devin **tabele dependendente** ce conţin cheia primară a entităţii şi atributul multiplu.
  - Cheia primară este o cheie externă, plus una sau mai multe coloane adiţionale.
- Ce devin atributele relaţiilor?
  - Pentru relaţii 1:1 şi 1:*n*, atributele relaţiilor vor aparţine tabelului care conţine cheia externă
  - Pentru relaţii *m*:*n* şi de tipul trei, atributele vor fi plasate în tabelele asociative.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

PROIECTAREA MODELULUI RELAȚIONAL

- Cele patru tipuri de tabele (independente, dependente, subtabele şi asociative) se deosebesc prin structura cheii primare.

Tabel	Reprezintă	Cheie primară
Independent	entitate independentă	nu conţine chei externe
Subtabel	Subentitate	o cheie externă
Dependent	entitate dependentă	o cheie externă şi una sau mai
	atribute multiple	multe coloane adiţionale
Asociativ	relaţie m:n	două sau mai multe chei
	relații de tip 3	externe şi (opţional) coloane adiţionale

- Diagramele conceptuale pentru proiectarea modelelor relaţionale comentate vor fi construite din diagramele E/R prin adăugarea tabelelor asociative şi prin marcarea cheilor externe.

© letitia@fmi.unibuc.ro, 2020

TEMA

- **Soluțiile vor fi trimise până pe 11 martie 2020 (finalul zilei) prin Dropbox File Request (link-ul va fi disponibil pe moodle!)**
- **Numele fișierelor încărcate vor fi de forma <grupa>_Nume_Prenume_<descriere>.<extensie>**

- **Diagrama E/R pentru modelarea activităților dintr-o agenție de turism**, pe baza specificațiilor următoare:
  - Într-o agenție de turism lucrează ghizi, șoferi, agenți de vânzări.
  - Din oferta agenției fac parte sejururi și excursii.
  - Ghizii conduc excursii, la care sunt atașați șoferi.
  - Clienții agenției achiziționează sejururi sau excursii.
  - Clienții sunt deserviți de către agenții de vânzări ai agenției.
  - Un sejur se desfășoară într-o anumită locație.

- **Gestiunea unui club sportiv: diagrama E/R și diagrama conceptuală**