

1. Definiti notiunea “cheie” în modelul relational

Se numeste cheie a unei relatii R, un subset K al atributelor relatiei R ce satisface proprietatile:

- a) Identificare unica, fiecare tupla a relatiei R este identificata în mod unic de valorile atributelor care compun cheia K
- b) Neredundanta, subsetul K este minimal în sensul ca eliminarea oricarui atribut din K duce la pierderea proprietatii a);

Tipuri de chei: primara, candidata, straina.

2. Enumerati caracteristicile ce fac un SGBD „total relational”

- a) Principiul integritatii domeniului
- b) Principiul integritatii relatiei
- c) Principiul integritatii referintei
- d) LMD cel putin echivalent cu algebra relationala.

3. Care sunt operatorii primitivi din algebra relationala? Argumentati.

Uniune, intersectie si diferenta - Operatiile obisnuite pe multimi, dar ambii operanzi trebuie sa aiba aceeasi schema de relatie.

Selectie: alege anumite rânduri.

Proiectie: alege anumite coloane.

Produs si join: compun din relatii.

Redenumire relatii si attribute.

4. Ce este natural-join? Dati un exemplu.

Este o varianta folositoare (join natural) conecteaza doua relatii prin:

-Egalizarea atributelor cu acelasi nume

-Proiectia unei singure copii a fiecarui atribut pereche (unul din attributele egalizate).

Notatie $R_3 := R_1 \bowtie R_2$.

5. Dati un exemplu de regula din algebra relationala care se pastreaza pentru „bag-uri”.

Comutativitatea uniunii ($R \cup S = S \cup R$) se pastreaza pentru bag-uri.

-Deoarece adunarea este comutativa, prin adaugarea numarului de aparitii ale lui x în R si S nu depinde de ordinea lui R si S.

6. Dati un exemplu de regula din algebra relationala care NU se pastreaza pentru „bag-uri”.

Uniunea set-urilor este idempotentă, ceea ce înseamnă ca $S \cup S = S$.

Pentru bag-uri, dacă x apare de n ori în S, atunci el apare de 2n ori în $S \cup S$.

Astfel $S \cup S \neq S$ în general, adică, $\{1\} \cup \{1\} = \{1,1\} \neq \{1\}$.

7. Comparati SQL, Algebra relationala si Calculul relational.

Algebra Relationala

- Este o algebra ai carei operanzi sunt relatii sau variabile ce reprezinta relatii.
- Operatorii sunt conceputi astfel încât sa fie efectuate operatiile dorite cu relatiile din BD.
- Rezultatul este o algebra ce poate fi utilizata ca un limbaj de interogare pentru relatii.

Calcul Relational

- neprocedural sau declarativ
- descrie raspunsul la interogare fara a da detalii explicite despre cum va fi executata interogarea

8. Ce semnifica "complet relational"? Daca un limbaj de interogare este complet relational, se poate scrie orice interogare dorita în acest limbaj?

Limbaj COMPLET RELATIONAL - implementeaza toate operatiile unuia din limbajele abstracte de interogare. De obicei, SGBD-urile ofera limbaje mai mult decat complet relationale, deoarece cuprind si multe aplicatii diferite de cele teoretice.

9. Ce este o interogare nesigura? Dati un exemplu si explicati de ce este important sa nu se permita o astfel de interogare.

Se considera interogarea: $\{S \mid \neg (S \text{ E Sells})\}$

-Sintactic este corecta.

-Multimea tuplelor S este evident infinita, în contextul domeniilor infinite.

Ideea este de a restrictiona calculul relational pentru a nu permite interogari nesigure.

10. Cand anume se spune despre o interogare exprimata in calculul relational ca „nu este sigura”?

Formula F este independenta de domeniu daca relatia corespunzatoare acesteia în raport cu orice $D \in \text{DOM}(F)$ nu depinde de multimea de valori D.

Orice formula sigura este formula independenta de domeniu

11. Definiti formula independenta de domeniu în calculul relational.

$\text{DOM}(F)$ unde F este o formula din calculul relational, este reuniunea dintre multimea constantelor ce apar în F si multimea tuturor valorilor de atribut ce apar în relatiile specificate ca parametri în F.

12. Ce proprietati (restrictii) trebuie sa intruneasca o formula pentru a fi „sigura” în calculul relational?

Proprietati:

- Orice formula sigura este formula independenta de domeniu.
- Fiind data o formula F, se poate spune daca este sau nu sigura.
- Orice interogare din algebra relationala poate fi exprimata cu ajutorul formulelor sigure.

Restrictii:

- formula NU contine V(transformarea de echivalenta $(\forall X)F = \neg(\exists X)\neg F$)
- $F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow F_1(X_1, X_2, \dots, X_n) \rightarrow F_2(X_1, X_2, \dots, X_n)$ unde (X_1, X_2, \dots, X_n) sunt variabile libere
- orice variabila libera din $F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow \dots \rightarrow F_m$ trebuie sa fie variabila limitata:
 - variabila libera în cel puțin o F ce nu este comparatie aritmetica sau negatie
 - F este de forma $X = a$ sau $a = X$, unde a este o constanta
 - F este de forma $X = Y$ sau $Y = X$, Y este limitata
- în $F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow \dots \rightarrow F_m$ cel puțin o F_i trebuie sa fie pozitiva

13. Ce este QBE? Dati exemple de utilizare.

Query by Example - editor grafic, mod ecran, interactiv

- deriva din CRD
- permite toate operatiile: adaugare, modificare, stergere, interogare

14. Definiti dependenta functionala. Dati exemple.

$X \rightarrow Y$ este o declaratie pentru relatia R astfel încât oricând doua tuple din R au aceleasi valori pentru toate attributele ce formeaza X, atunci valorile din cele doua tuple pentru toate attributele din setul Y trebuie sa coincidă.

Exemplu: Drinkers(name, addr, beersLiked, manf, favBeer)

Se poate gândi ca:

1. name \rightarrow addr favBeer
2. beersLiked \rightarrow manf

15. Ce sunt dependentele functionale triviale?

DF triviala = o DF ce este reprezentata prin întreg spatiul. Exemplu: $A \rightarrow A$.

16. Dati un exemplu de normalizare.

Normalizarea - procesul prin care se "sparge" schema unei relatii în doua sau mai multe scheme.

Exemplu: ABCD cu DF-le $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$, si $D \rightarrow A$. Se decompune în ABC, AD. DF-le valabile în ABC: nu numai $AB \rightarrow C$, ci de asemenea $C \rightarrow A$!

17. Care sunt anomaliiile ce apar în cazul unei proiectari gresite a schemei relationale?

- Anomalia la Modificare: una din aparitiile unui fapt se modifica, dar nu toate aparitiile.
- Anomalia la Stergere: un fapt valid se pierde când se sterge o tupla.

18. Definiti forma normala Boyce-Codd.

Se spune ca o relatie R este în BCNF daca totdeauna când $X \rightarrow Y$ este o DF netriviala valabila pentru R, X este o supercheie.

19. Care este diferența între Forma Normală 3 și FNBC.

- Există o structură de DF-le ce cauzează probleme la descompunere.
- $AB \rightarrow C$ și în același timp $C \rightarrow B$.
 - Exemplu: A = adresa_nr, B = adresa_strada, C = cod_postal.
- Există două chei, {A,B} și {A,C}.
- $C \rightarrow B$ este o violare BCNF, deci trebuie descompusă în AC, BC.

20. Descrieți proprietățile unei descompuneri.

1. Cuplarea fără pierdere de informații : relațiile originale trebuie să poată fi obținute din schema descompusă, adică să se reconstruiască originalul.
2. Conservarea DF-le : relațiile obținute prin descompunere trebuie să satisfacă toate DF-le inițiale.

21. Care este rolul și importanța modelării ER?

Permite schitarea elementelor ce vor fi păstrate în BD (ajută la definirea schemei BD indiferent de modelul de date ales). Include constrângeri asupra datelor, dar nu include operații asupra datelor.

Se obține un desen numit diagrama entitate-relație. (relație de legătură).

Diagrama E/R se convertește într-o schema de BD.

22. Definiți noțiunile: entitate, atribut, relație de legătură în contextul ER.

Entitate = un "lucru" sau obiect din lumea reală.

Atribut = proprietate a unui set de entități. Atributele sunt valori simple, ca de exemplu întregi sau siruri de caractere.

Relație de legătură - conectează două sau mai multe seturi de entități.

23. Cum este rezolvată relația de legătură 1:n într-o diagramă ER?

- Unele relații de legătură binare sunt N:1 (many-one).
- Fiecare entitate din primul set se conectează cu cel mult o entitate din setul al doilea.
- O entitate din setul al doilea se poate conecta cu zero, una, sau mai multe entități din primul set.

24. Cum este rezolvată relația de legătură m:n într-o diagramă ER?

Tinta: relații de legătură binare, cum este Sells între Bars și Beers. (exemplu curs)

Într-o relație de legătură M:N (many-many), o entitate din oricare set poate fi conectată cu mai multe entități din celălalt set.

De exemplu, un bar vinde mai multe sortimente de bere; o marca de bere este vândută în mai multe baruri.

25. Cum este rezolvată relația de legătură 1:1 într-o diagramă ER?

Într-o relație de legătură 1:1 (one-one), fiecare entitate a unuia din seturile entitate este pusă în relație cu cel mult o entitate a celuilalt set.

Exemplu curs: Relația de legătură Best-seller între seturile entitate Manfs ("manufacturer") și Beers. O marca de bere nu poate fi fabricată de mai mult de un fabricant, și nici un fabricant nu poate avea mai mult de o marca de bere cel mai bine vândută (presupunând că nu sunt două sau mai multe la egalitate pe primul loc).

26. Definiți entitatea „weak” în contextul diagramei ER.

Setul entitate E se spune că este "weak" dacă pentru a identifica unic entitățile din E, este nevoie de a urmări relații de legătură "many-one" plecând de la E și să se includă cheia entităților din seturile entitate conectate.

27. Descrieți cum se obține schema relațională din diagrama ER pentru subclase de entități.

Set entitate -> relație.

-Atribute -> atribute.

Relații de legătură -> relații cu următoarele atribute:

-Cheile seturilor entitate conectate.

-Atributele relației de legătură (dacă există).

28. Rolul indecșilor în BD.

Indecși sunt structuri de date care permit localizarea unor anumite înregistrări din baza de date într-un timp mult mai scurt, și ca urmare folosirea indecșilor duce la micșorarea considerabilă a timpului de răspuns la interogări. Folosirea indecșilor este opțională, totuși recomandată, deoarece ea duce la o îmbunătățire vizibilă a performanțelor sistemului.

29. Tipuri de indecși.

Index primar – index ce conține un set de câmpuri între care este inclusă și cheia primară

Indexul secundar - cheia de căutare nu conține cheia primară (poate conține duplicate)

Index unic – cheia de căutare conține valori astfel încât nu există tuple duplicate (cheia de căutare conține o cheie candidată)

O tabelă poate avea cel mult un index primar și eventual mai mulți indecși secundari. Folosirea indecșilor sporește mult performanțele sistemului pentru operațiile de căutare a datelor, totuși trebuie avut grijă ca încărcarea sistemului să nu fie prea mare în cazul operațiilor de scriere.

30. Explicati cum functioneaza sistemul de autorizare pentru BD.

-Un sistem fisier identifica anumite privilegii asupra obiectelor (fisierelor) pe care le gestioneaza. De obicei read, write, execute.

-Un sistem fisier identifica anumiti participanti carora li se acorda (grant) privilegiile. De obicei pentru owner, un grup, toti utilizatorii.

31. Ce este o diagrama „GRANT”? Dati un exemplu.

- Noduri = utilizator/privilegiu/optiune “grant”?/este “owner”?

- UPDATE ON R, UPDATE(a) on R si UPDATE(b) ON R apartin la noduri diferite.

- SELECT ON R si SELECT ON R WITH GRANT OPTION - noduri diferite.

- Arcul X ->Y semnifica nodul X a fost folosit pentru “grant” Y.

32. Ce este o tranzactie ACID?

Tranzactiile ACID au proprietatile:

-Atomicitate : “Totul sau nimic”.

-Consistenta : Constrângerile BD sa fie respectate.

-Izolare : Utilizatorul vede ca si cum la un moment dat de timp se executa un singur proces.

-Durabilitate : Efectele unui proces “supravietuiesc” unei caderi a sistemului.

33. Ce este un document XML „well formed”?

XML Well-Formed permite folosirea tagurilor proprii. Documentul începe cu o declaratie, delimitata de <?xml ... ?>. Un document are un tag root ce înconjoara tag-uri imbricate.

34. Ce este un document XML valid?

XML Valid se conformeaza unui anumit DTD.(Document Type Definition) care specificca ce elemente pot apare si cum elementele se pot imbrica intr-un document XML care este conform cu acest DTD.

35. Ce indica simbolurile *, +, ? la descrierea elementelor unui document XML cu DTD?

Un tag poate fi urmat de un simbol ce indica multiplicitatea.

* = zero sau mai multe.

+ = unu sau mai multe.

? = zero sau unu.

36. Cum se poate utiliza DTD?

1. Se specifica standalone = “no”.

2. Si fie:

a) Se include DTD ca prefata a documentului XML, sau

b) În continuarea DOCTYPE si a <tag-ului root> se specifica SYSTEM si calea (“path”) catre fisierul ce contine DTD.

37. Explicati ID, IDREF si IDREFS în contextul unui document XML.

Atributele pot fi pointeri de la un obiect la altul. Se permite structurii unui document XML sa fie un graf, în loc de arbore.

Presupunem un element E cu un atribut A de tip ID. Atunci când se foloseste tag-ul <E> într-un document XML, atributul A primește o valoare unica.

Exemplu: <E A = "xyz">

Pentru a permite elementelor de tip F sa faca referire la un alt element cu un atribut ID, F primește un atribut de tip IDREF.

Atributul are tipul IDREFS, astfel încât elementul F poate face referire la oricâte alte elemente.

38. Care este diferenta între Schema XML si DTD?

Schema XML ofera o cale mai puternica pentru a descrie structura documentelor XML.

Declaratiile Schema-XML sunt ele însele documente XML . Ele descriu "elemente" iar descrierea se face de asemenea cu "elemente".

Un DTD specifica ce elemente pot apare si cum elementele se pot imbrica într-un document XML care este conform cu acest DTD.

39. Descrieti XPATH.

XPath este un limbaj de interogare pentru XML. Corespondentul "relatiei" din modelul relational este: secventa de articole.

Un articol este unul din urmatoarele:

1. O valoare primitiva, de exemplu: integer sau string.
2. Un nod.

40. Explicati ce sunt axele XPATH.

În general, expresiile cale permit sa se porneasca de la radacina si sa se execute pasi în încercarea de a gasi o secventa de noduri la fiecare pas.

La fiecare pas, se poate urma una din mai multe axe.

Axa implicita este child:: --- merge la toti fiii setului curent de noduri.

@ este de fapt o scurtatura pentru axa attribute::.

Alte axe folosite sunt:

1. parent:: = parintele(-tii) nodului(-lor) curent(-e).
2. descendant-or-self:: = nodul(-rile) curent(-e) si toti descendenti. Nota: // este de fapt scurtatura pentru aceasta axa.
3. ancestor::, ancestor-or-self, etc.
4. self (punctul).

41. Descrieti XQUERY.

XQuery extinde XPath spre un limbaj de interogare similar cu SQL.

Foloseste modelul de date secventa-de articole.

XQuery este un limbaj expresie.

Asemanator algebrei relationale - orice expresie XQuery poate reprezenta argumentul altei expresii XQuery.

42. Comparatii stricte în XQUERY.

Pentru a pretinde ca lucrurile comparate sunt secvente doar a unui singur element, se folosesc operatori comparatie Fortran: eq, ne, lt, le, gt, ge.

Comparatia Elementelor si a Valorilor. Atunci când un element este comparat cu o valoare primitiva, elementul este tratat ca valoarea sa, daca acea valoare este atomica.

Comparatia a doua elemente: Nu este suficient ca doua elemente sa fie asemanatoare. Pentru ca elementele sa fie egale, ele trebuie sa fie identice, fizic, în documentul respectiv.

43. Descrieti XSLT.

XSLT (extensible stylesheet language – transforms) este un alt limbaj de procesare a documentelor XML.

La origine era intentionat ca un limbaj pentru prezentare: sa transforme XML într-o pagina HTML care sa fie afisata.

Dar poate de asemenea sa transforme XML -> XML, astfel servind ca un limbaj de interogare.

44. Care este diferenta intre R natural-join S si R theta-join S, ce are conditia

C: $R.A=S.A$ pentru fiecare atribut A ce apare în ambele scheme R si S?

Se face produsul $R_1 \times R_2$ dupa care se aplica selectia σ_C rezultatului care afisaza doar rezultatele care indeplinesc conditia C. La natural=join se egalizeaza attributele cu acelasi nume dupa care se face proiectia unei singure copii a fiecarui atribut pereche. La Theta join nu trebuie sa existe attribute cu acelasi nume.

45. Un operator al algebrei relationale se spune ca este "monoton" daca prin adaugarea unei tuple unuia din operanzii sai, rezultatul contine toate tuplele ce le-a continut inainte de adaugarea tuplei, plus poate cateva tuple. Care din operatorii algebrei relationale sunt monotoni? In fiecare caz argumentati printr-un exemplu.

Reuniune, deoarece doar prin aceasta operatie se adauga numai tuple, si nu attribute.

46. Presupunem ca relatiile R si S au n tuple, respectiv m tuple. Care este numarul minim si numarul maxim de tuple pentru rezultatul urmatoarelor expresii:

a) $R \cup S$ minim : $\max(m,n)$

maxim : $n+m$

b) **R natural-join S** minim : $\max(m,n)$

maxim : $n+m$

c) **$\sigma_c(R) \times S$ pt o anumita conditie c** minim : 0

maxim : m

d) **$\pi_L(R)-S$ pt o anumita lista de attribute L** minim : 1

maxim : m

47. Se defineste R semi-join S, setul tuplelor t din R pentru care exista cel putin o tupla in S ce are aceleasi valori pentru attributele comune. Sa se exprime acest operator in trei moduri (expresii) diferite folosind operatorii algebrei relationale.

Intersectie : $R \cap S$

Selectie: $A = \sigma_{\text{conditie } R.x=S.y} (R \cup S)$, unde x si y attribute comune

Proiectie conditionata: $\Pi_L (R \cap S)$

48. Fie R (A1, A2, ... , An, B1, B2, ... , Bm) si S(B1, B2, ... , Bm) două relatii. Attributele lui S reprezinta un subset al atributelor lui R. Diviziunea $R \div S$ este setul tuplelor t format din attributele A1, A2, ... , An (deci attributele pe care R le are in plus față de S) astfel incat pentru fiecare tupla s din S, tupla ts formata din componentele t: A1, A2, ... , An si componentele s: B1, B2, ... , Bm apartine lui R. Dati expresia din algebra relationala pentru $R \div S$.

$R \div S$ Sau $\Pi_x(A) - \pi_x((\pi_x(A) \times B) - A)$, unde $A(x,y)$ si $B(y)$, x si y set de campuri

50. Se considera expresia R join S. Daca relatiile R si S au seturi disjuncte de attribute atunci aceasta expresie este echivalenta cu $R \times S$. Daca relatiile R si S au acelasi set de attribute atunci aceasta expresie este echivalenta cu $R \cap S$. Sa se verifice aceste afirmatii. Cu ce este echivalenta expresia R join S daca setul de attribute al relatiei R este o submultime a setului de attribute al relatiei S?

reuniune sau natural – join

51. Explicati afirmatia ca operatorii algebrei relationale pot fi compusi. De ce este importanta abilitatea de a compune operatorii?

Se compun operatorii folosind paranteze si reguli de precedenta pentru a fii posibila construirea de expresii complexe. Este important sa compunem operatorii pt a rescrie anumite operatii.

Exemplu :operația theta-join $R_3 := R_1 \bowtie_{\theta} R_2$ poate fi rescrisă: $R_3 := \sigma_C (R_1 \times R_2)$

52. Fiind date două relatii R1 si R2, unde R1 contine N1 tuple, R2 contine N2 tuple si $N_2 > N_1 > 0$ Precizati dimensiunile posibile minime si maxime (in tuple) pentru rezultatul fiecareia dintre urmatoarele expresii din algebra relationala (precizati in fiecare caz orice ipoteza despre schemele R1 si R2 necesara pentru ca expresia sa aibă sens):

(1) $R_1 \cup R_2$ min=max= N_1+N_2 tuple

(2) $R_1 \cap R_2$ min=0 tuple , max= N_1 tuple

(3) $R_1 - R_2$ min=0 tuple max= N_1 tuple

(4) $R_1 \cdot R_2$ min=max= $N_1 \times N_2$ tuple

(5) $\sigma_a = 5 (R_1)$ min=0 tuple , max= N_1 tuple

(6) $\pi_a (R_1)$ min=1 tupla , max= N_1 tuple (conditie :tuplele sa fie diferite)

53. Se dau relatiile:

Produs(fabricant, model, tip)

PC(model, viteza, ram, hd, pret)

Laptop(model, viteza, ram, hd, ecran, pret)

Imprimanta(model, color, tip, pret)

Sa se scrie expresiile pentru urmatoarele interogari in algebra relatională, calculul relational al tuplelor si calculul relational al domeniilor:

a) Sa se gaseasca fabricantii ce vand imprimante, dar nu vand PC-uri.

$a := \sigma_{tip="Imprimanta"}(produs) - \sigma_{tip="PC"}(produs)$

$rezultat := \pi_{fabricant}(a)$

$$\{P.fabricant \mid P \in \text{Produs} \wedge P.tip = 'imprimanta' \wedge P.tip \neq 'pc'\}$$

$$\{<N> \mid <N,P,M> \in \text{Produs} \wedge M = 'imprimanta' \wedge M \neq 'pc'\}$$

b) Sa se gaseasca modelele de PC ce au viteza cel putin 2,5.

$$b := \sigma_{viteza \geq 2.5}(PC)$$

$$\text{rezultat} := \pi_{\text{model}}(b):$$

$$\{P.model \mid P \in PC \wedge P.viteza \geq 2.5\}$$

$$\{<N> \mid <N,M,P,Q,S> \in PC \wedge M \geq 2.5\}$$

c) Sa se gaseasca fabricantii ce produc laptopuri cu hard disc de cel putin 120GB.

$$R := \text{Laptop} \bowtie \text{Produs}$$

$$c := \sigma_{hdd \geq 120}(R)$$

$$\text{rezultat} := \pi_{\text{fabricant}}(c):$$

$$\{P.fabricant \mid P \in R \wedge P.hdd \geq 120\}$$

$$\{<G> \mid <A,B,C,D,E,F,G,H> \in R \wedge D \geq 120\}$$

d) Sa se gaseasca modelul si pretul tuturor produselor (indiferent de tip) realizate de fabricantul "C".

$$R := \text{Laptop} \bowtie \text{Produs} \bowtie \text{Imprimanta} \bowtie PC$$

$$d := \sigma_{\text{fabricant} = 'C'}(R)$$

$$\text{rezultat} := \pi_{\text{model}, \text{pret}}(d):$$

$$\{P.model, P.pret \mid P \in R \wedge P.fabricant = 'C'\}$$

$$\{<A,F> \mid <A,B,C,D,E,F,G,H,I> \in R \wedge G = 'C'\}$$

e) Sa se gaseasca modelul imprimantelor laser alb-negru.

$$e := \sigma_{\text{color} = \text{false}}(\text{Imprimanta}) \cap \sigma_{\text{tip} = 'laser'}(\text{imprimanta})$$

$$\text{rezultat} := \pi_{\text{model}}(e):$$

$$\{P.model \mid P \in \text{Imprimata} \wedge P.color = \text{false} \wedge P.tip = 'laser'\}$$

$$\{<A> \mid <A,B,C,D> \in \text{Imprimanta} \wedge B = \text{false} \wedge C \neq 'laser'\}$$

54. Se dau relatiile:

Clase(clasa, tip, tara, cate_arme, diametru_tun, deplasament)

Nave(ume, clasa, anul_lansarii)

Batalii(ume, data)

Consecinte(nava, batalie, rezultat)

Sa se scrie expresiile pentru urmatoarele interogari in algebra relationala, calculul relational al tuplelor si calculul relational al domeniilor:

a) Sa se gaseasca navele lansate inainte de 1917.

$a := \sigma_{\text{anul_lansarii} < 1917}(\text{Nave})$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{numet}}(a):$

$\{P.\text{nume} \mid P \in \text{Nave} \wedge P.\text{anul_lansarii} < 1917\}$

$\{ \langle A \rangle \mid \langle A, B, C \rangle \in \text{Nave} \wedge C < 1917 \}$

b) Sa se gaseasca navele scufundate in batalia "Surigao Strait".

$a := \sigma_{\text{rezultat} = \text{'scufundat'}}(\text{consecinte}) \cap \sigma_{\text{batalie} = \text{'Surigao Strait'}}(\text{consecinte})$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{nava}}(a):$

$\{P.\text{nava} \mid P \in \text{consecinte} \wedge P.\text{rezultat} = \text{'scufundat'} \wedge P.\text{batalie} = \text{'Surigao Strait'}\}$

$\{ \langle A \rangle \mid \langle A, B, C \rangle \in \text{Produs} \wedge C = \text{'scufundat'} \wedge B = \text{'Surigao Strait'} \}$

c) Tratatul de la Washington din 1921 interzicea construirea de nave peste 35.000 tone. Sa se gaseasca navele ce violeaza tratatul de la Washington.

$R := \text{nave} \bowtie \text{clase}$

$a := \sigma_{\text{deplasament} > 35000}(R) \cap \sigma_{\text{anul_lansarii} \geq 1912}(R)$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{nume}}(a):$

$\{P.\text{nume} \mid P \in R \wedge P.\text{deplasament} > 35000 \wedge P.\text{anul_lansarii} \geq 1912\}$

$\{ \langle A \rangle \mid \langle A, B, C, D, E, F, G, H \rangle \in R \wedge H > 35000 \wedge C \geq 1912 \}$

d) Sa se afiseze numele, deplasamentul si numarul armelor pentru navele ce au participat la batalia "North Cape".

$R := \text{nave} \bowtie \text{clase} \bowtie \text{consecinte}$

$a := \sigma_{\text{batalie} = \text{"North Cape"}}(R)$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{nume}, \text{deplasament}, \text{cate_arme}}(a):$

$\{P.\text{nume}, P.\text{deplasament}, P.\text{cate_arme} \mid P \in R \wedge P.\text{batalie} = \text{"North Cape"}\}$

$\{ \langle A, F, H \rangle \mid \langle A, B, C, D, E, F, G, H, I, J \rangle \in R \wedge I = \text{"North Cape"} \}$

e) Sa se afiseze numele claselor si tara pentru clasele cu diametru tun de cel putin 16 inch.

$a := \sigma_{\text{diametru_tun} \geq 16}(\text{clase})$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{clasa}, \text{deplasament}, \text{cate_arme}}(a):$

$\{P.\text{clasa}, P.\text{deplasament}, P.\text{cate_arme} \mid P \in \text{clase} \wedge P.\text{deplasament} \geq 16\}$

$\{ \langle A, E, F \rangle \mid \langle A, B, C, D, E, F, G \rangle \in R \wedge G \geq 16 \}$

f) Sa se gaseasca tarile ce detin atat vase de linie cat si crucisatoare.

$a := \sigma_{\text{tip} \geq \text{"vl"}}(\text{clase}) \cap \sigma_{\text{tip} = \text{"cr"}}(\text{clase})$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{tara}}(a):$

$\{P.\text{tara} \mid P \in \text{clase} \wedge P.\text{tip} = \text{"vl"} \wedge P.\text{tip} = \text{"cr"}\}$

$\{ \langle D \rangle \mid \langle A, B, C, D, E, F, G \rangle \in R \wedge C = \text{"vl"} \wedge C = \text{"cr"} \}$

55. Se dau relatiile:

Filme(titlu, an, durata, gen, studiou, idproducator)

Distributie(titlu_film, an_film, actor)

Actor(nume, adresa, sex, data_nasterii)

Producator(idproducator, nume, adresa, castig_net)

Studiou(nume, adresa, idpresedinte)

a) Sa se afiseze titlul, durata si lungimea filmelor studioului Fox cu lungimea peste 100 minute.

$a := \sigma_{\text{studiou} = \text{"Fox"}}(\text{filme}) \cap \sigma_{\text{durata} > 100}(\text{filme})$

$\text{rezultat} := \pi_{\text{titlu}, \text{durata}}(a):$

$\{P.\text{titlu}, P.\text{durata} \mid P \in \text{filme} \wedge P.\text{durata} > 100 \wedge P.\text{studiou} = \text{"Fox"}\}$

$\{ \langle A, C \rangle \mid \langle A, B, C, D, E, F \rangle \in \text{Nave} \wedge C > 100 \wedge E = \text{"Fox"} \}$

59. Se considera urmatoarea schema de BD:

Furnizori (idf: integer, numef: string, adresa: string)

Piese (idp: integer, numep: string, culoare: string)

Catalog (idf: integer, idp: integer, cost: real)

Precizati care sunt interogările al caror raspuns il reprezinta urmatoarele expresii din algebra relationala:

- a) Sa se gaseasca numele furnizorilor care livreaza piese cu pret mai mic de 100.
- b) Prima proiectie obtine raspunsul la interogarea (Sa se gaseasca id-ul furnizorilor care livreaza piese de culoare rosie cu pret mai mic de 100) dar dupa proiectia in functie de numef nu se mai gaseste nimic.
- c) Sa se gaseasca numele furnizorilor care livreaza piese de culoare rosie si verde cu pret mai mic de 100
- d) sa se gaseasca Id-ul furnizorilor care livreaza piese de culoare rosie si verde cu pret mai mic de 100
- e) sa se gaseasca numele furnizorilor care livreaza piese de culoare rosie si verde cu pret mai mic de 100

60. Se considera o relatie ce pastreaza informatii despre persoane: nume, prenume, cnp, judet, localitate, strada, numar, cod_postal, numar_telefon. Care sunt dependentele functionale? Care sunt cheile pentru relatie?

cnp -> nume, prenume, numar_telefon

Strada, cod_postal, numar -> localitate, judet

Chei: {cnp, strada, cod_postal, numar}

61. Fie relatia R cu attributele A1, A2, ... , An. Cate superchei are R, daca:

- a) Singura cheie este A1.

Numarul de superchei este numarul de submultimi formate din attributele relatiei care contin atributul A1. a) rasp e $2^{(n-1)}$

b) Singurele chei sunt A1 si A2.

Numarul de superchei este numarul de submultimi formate din attributele relatiei care contin atributul A1 sau A2. b) $2^n - 2^{(n-2)}$

c) Singurele chei sunt {A1 , A2} si {A1 , A3}.

Numarul de superchei este numarul de submultimi formate din attributele relatiei care contin attributele A1 si A2, dar sa nu contina atributul A3, sau sa contina A1 si A3, dar sa nu contina atributul A2.

d) Singurele chei sunt {A1 , A2} si {A3 , A4}.

Numarul de superchei este numarul de submultimi formate din attributele relatiei care contin attributele A1 si A2 sau A3 si A4, mai putin submultimea {A1, A2, A3, A4}.

62. Se considera relatia ce reprezinta pozitia curenta a moleculelor intr-un container inchis. Attributele sunt numarul de identificare al moleculei, coordonatele x, y si z ale moleculei si viteza descompusa pe cele trei axe x, y, z. Care sunt dependentele functionale? Care sunt cheile?

numar \rightarrow x, y, z

x, y, z \rightarrow viteza pe axa x, viteza pe axa y, viteza pe axa z

Cheie: {numar, x, y, z}

63. Se considera relatia R(A, B, C, D) si dependentele functionale BC \rightarrow D, D \rightarrow A si A \rightarrow B.

a) Care sunt dependentele functionale netriviiale ce se pot obtine? In partea dreapta sa existe un singur atribut BC \rightarrow A, D \rightarrow B

b) Care sunt cheile relatiei R cheie {B,C}

c) Care sunt supercheile lui R ce nu sunt chei? {B,C,D}{A,B,C,D}{A,B,C}

64. Se consideră relatia R(A, B, C, D) si dependentele functionale A \rightarrow B, A \rightarrow C si C \rightarrow D.

a) Care sunt dependentele functionale netriviiale ce se pot obtine? In partea dreapta sa existe un singur atribut. $A \rightarrow D$

b) Care sunt cheile relatiei R? cheie $\{A\}$

c) Care sunt supercheile lui R ce nu sunt chei? toate submultimile care contin A

65. Se consideră relatia $R(A, B, C, D)$ si DF $A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D$ si $D \rightarrow A$.

a) Care sunt dependentele functionale netriviiale ce se pot obtine? In partea dreapta sa existe un singur atribut. $A \rightarrow C, A \rightarrow D, B \rightarrow D, B \rightarrow A, C \rightarrow A, C \rightarrow B, D \rightarrow B, D \rightarrow C$

b) Care sunt cheile relatiei R? chei $\{A\}\{B\}\{C\}\{D\}$

c) Care sunt supercheile lui R ce nu sunt chei? toate submultimile

66. Se consideră relatia $R(A, B, C, D)$ si dependentele functionale $AD \rightarrow B, AB \rightarrow C, BC \rightarrow D$ si $CD \rightarrow A$.

a) Care sunt dependentele functionale netriviiale ce se pot obtine? In partea dreapta sa existe un singur atribut. $AD \rightarrow C, AC \rightarrow D, CD \rightarrow B, BC \rightarrow A$

b) Care sunt cheile relatiei R? $\{A,D\}\{A,B\}\{B,C\}\{C,D\}$

c) Care sunt supercheile lui R ce nu sunt chei? $\{A,B,C\}\{A,B,D\}\{A,C,D\}\{B,C,D\}\{A,B,C,D\}$

68. Sa se arate pentru fiecare din urmatoarele ca nu este o concluzie valida cu un exemplu concret de relatie (se presupune adevarat ce este la stanga lui "atunci" si se arata ca ceea ce este la dreapta este fals):

EXEMPLU:

A	B	C
A1	B1	C1
A1	B2	C1
A2	B1	C2

a) Dacă $AB \rightarrow C$, atunci $A \rightarrow C$ sau $B \rightarrow C$.

Nu exista regula de divizare a membrului stanga al unei DF

b) Dacă $A \rightarrow B$, atunci $B \rightarrow A$.

$A \rightarrow B$ se respectă, dar $B \rightarrow A$ fals deoarece pentru B_1 avem A_1 și A_2

c) Dacă $AB \rightarrow C$ și $A \rightarrow C$, atunci $B \rightarrow C$.

$a_1b_1 \rightarrow c_1$ și $a_2b_1 \rightarrow c_2 \Rightarrow AB \rightarrow C$ se respectă la fel și $A \rightarrow C$ dar $B \rightarrow C$ nu se respectă deoarece $b_1 \rightarrow c_1$ și $b_1 \rightarrow c_2$

69. Se presupune relația $R(A, B, C, D, E)$, cu un set de dependente functionale și se dorește să se proiecteze dependentele functionale asupra relației $S(A, B, C)$. Să se precizeze dependentele functionale ce sunt valabile pentru S , plecând de la următoarele dependente functionale pe R :

a) $A \rightarrow C$, $C \rightarrow B$, $B \rightarrow D$, $D \rightarrow E$ și $E \rightarrow A$.

$A \rightarrow C$, $C \rightarrow B$, $B \rightarrow A$

b) $BC \rightarrow DE$, $A \rightarrow E$, $D \rightarrow A$ și $E \rightarrow B$.

$A \rightarrow C$, $C \rightarrow B$, $B \rightarrow A$

c) $C \rightarrow D$, $AD \rightarrow E$, $BC \rightarrow E$ și $DE \rightarrow A$.

$BC \rightarrow A$

d) $AB \rightarrow E$, $AC \rightarrow D$, $BC \rightarrow E$, $E \rightarrow A$ și $D \rightarrow B$.

$AC \rightarrow B$, $BC \rightarrow A$

82. Fiind dată relația $R(A, B, C, D)$ și dependentele functionale: $C \rightarrow D$, $C \rightarrow A$, $B \rightarrow C$, se cere:

a) Să se identifice cheile pentru R . B – cheie

b) Dacă R nu este în forma normală FNBC să se descompună în relații care să respecte FNBC, dacă este posibil.

$C \rightarrow D$, $C \rightarrow A$, $C^+ = CDA$

$R_1 = \{C, D, A\}$, $R_2 = \{B, C\}$

$C \rightarrow D$, $C \rightarrow A \Rightarrow$ nu violează BCNF

$B \rightarrow C$ nu violează BCNF

83. Fiind data relatia R (A, B, C, D) si dependentele functionale: $D \rightarrow A$, $B \rightarrow C$, se cere:

a) Sa se identifice cheile pentru R. {B, D} cheie

b) Daca R nu este in forma normala FNBC sa se descompuna in relatii care sa respecte FNBC, daca este posibil.

$B^+ = BC$

$R1 = \{B, C\}$

$R2 = \{A, B, D\}$

$D \rightarrow A$ violeaza \Rightarrow impartim din nou

$D^+ = DA$

$R3 = \{D, A\}$

$R4 = \{B, D\}$

84. Fiind data relatia R (A, B, C, D) si dependentele functionale: $ABC \rightarrow D$, $D \rightarrow A$, se cere:

a) Sa se identifice cheile pentru R. {A,B,C} si {B,C,D}

b) Daca R nu este in forma normala FNBC sa se descompuna in relatii care sa respecte FNBC, daca este posibil. nu se poate descompune in BCNF

85. Fiind data relatia R (A, B, C, D) si dependentele functionale: $A \rightarrow B$, $BC \rightarrow D$, $A \rightarrow C$ se cere:

a) Sa se identifice cheile pentru R. A cheie

b) Daca R nu este in forma normala FNBC sa se descompuna in relatii care sa respecte FNBC, daca este posibil.

$BC^+ = BCD$

BC VIOLEAZA

$R1 = \{B, C, D\}$

$R2 = \{A, B, C\}$

86. Fiind data relatia R (A, B, C, D) si DF: $AB \rightarrow C$, $AB \rightarrow D$, $C \rightarrow A$, $D \rightarrow B$ se cere:

a) Sa se identifice cheile pentru R. $\{A, B\}$ si $\{C, D\}$ chei

b) Daca R nu este in forma normala FNBC sa se descompuna in relatii care sa respecte FNBC, daca este posibil. nu se poate

87. Fiind data relatia R (A, B, C, D, E, G, H) si setul de dependente functionale $F = \{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, AD \rightarrow E, B \rightarrow D, BC \rightarrow A, E \rightarrow G\}$. Pentru setul de attribute ABC:

a) Calculati setul minim de dependente functionale. $AB \rightarrow C$ (sau oricare)

b) Precizati daca relatia ce contine setul de attribute este in forma normala FNBC.

e in forma