

ב-פ-ר-ע-ל-מ = מ-ל-ע-ר-פ-ב

[one topic .3 links .2 data .1]

- .³) / ۱۸۰) ۱۰۰ لیر، ۷۵۰۰ روپیه پر کن-سپر

relation [DB Management System] . DBMS is a program which can store, retrieve, update and manipulate data in a systematic manner.

• P7P 81 50C1 0077 0341/dec

[Database System]. මින් සැකු වෙතින් ප්‍රධාන DBMS + DB = DBS

הס釤וגה של ב.ו. (עמ':

በዚህ የዕለታዊ ስራውን በትክክል እና የሚከተሉት ደንብ መካከል ይችላል

• **רַבְגָּגָה** כִּי נְמֵה בְּנֵי אֶחָד מִלְּאָמֹת יְמֵינוּ

• פָּזַל יְמִינֵךְ נֶגֶב כְּבָדָק, וְאֶתְּנֹתְרָה אֲלֵיכֶם תְּמִימָה

מונחים אלו מוגדרים בהמונחים והjęzyk של הדרישות.

לעומת קבוצה נוספת

Disadvantages: 1. 1:N

2. QL (Query Language) - procedural (how)

! 3. no algorithm for schema

• פְּנִימָה - מִזְרָחַדְתָּן לְמִזְרָחַדְתָּן וְלְמִזְרָחַדְתָּן - גַּם פְּנִימָה אֲחֵת בְּמִזְרָחַדְתָּן.

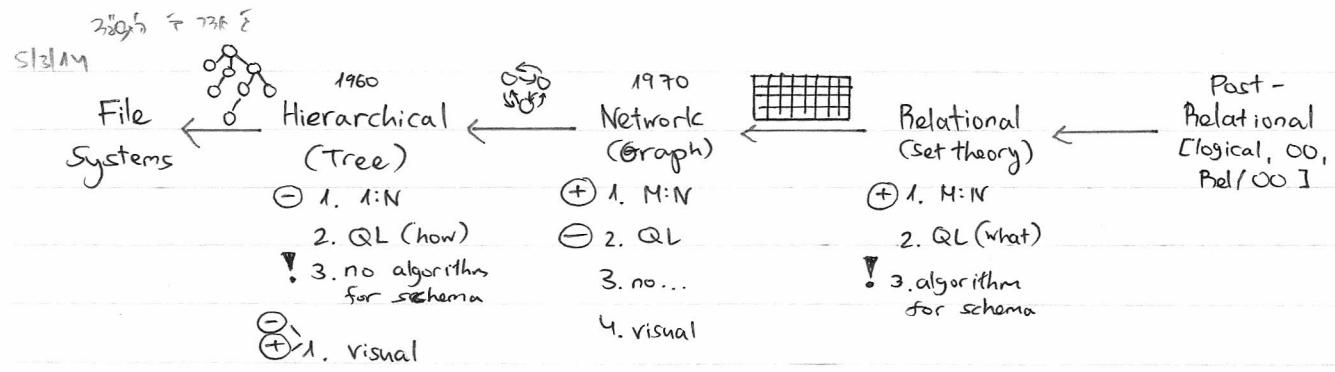
עומקנו נסח ב-3-12 גנרייטר מושג שורט ווילט נסח רקע רקע ← היברואיר.

לפוגה זו נחישנו גורם נוסף ונקרא קידם. לפוגה זו נחישנו גורם נוסף ונקרא קידם.

פְּנִימָה פְּנִימָה - פְּנִימָה 31% מִלְּבָנָה (High-Level) פְּנִימָה נֵרֶת, פְּנִימָה פְּנִימָה נֵרֶת פְּנִימָה נֵרֶת

עקב סבירותה (טורה וטיפה) זו קיימת רצף אוניברסיטאי בין תיכון ומכינה כימית.

(oo) פִּנְסָחָה (logical) פִּרְשָׁנָה פִּרְשָׁנָה פִּרְשָׁנָה



לכידת נישותם

Support the storage (data model)

1. The first point is:

Schema: DDL (data definition language)

2. מילון וטבילה אוניברסיטאית בימי ימי.

Data: DML (data manipulation L.) [^{בזיהוי} ~~הטלה~~] הסכמי SQL שולטים על נתונים.

Durability (recovery)

Control access for many users (transaction management) סדרת פיקודים יונק ב-DBMS.

Security የመንፈንግሪክ 6

אפקט של נסיגת המים מימי הים יתאפשר רק אם יתאפשר לשלוח מים מים ימי הים.

if P'61N1 1317

Summary of the

- דוגמאות למודלים נתונים - Data Model

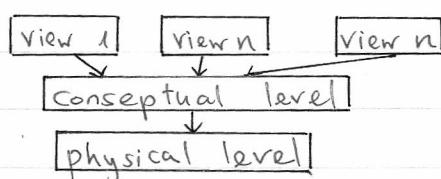
I. איסור-כגון זה מוגדר כהנתקה מ-הטבותיו של קונה. הטבותיו של קונה מוגדרות:

ג'רמן פוליטי – גולדמן סאקס, צ'אנל סיטי, ניו יורק (ב- 1990)

לעומת הילך נורא, מושג רגון גוף

לנונן של מילון DB יי' ביגוריאט. פולני וקיצוריו עוצבו [view] - 1031 III

... וְאֵין פָּנִים כִּי פַּתַּח חֲבֵרָה וְאֶזְרָחָה לְעֵמֶק הַסְּכָנָה - [security] (2)



: (DB languages) eju Bon ide

(*הנום של אביה* / *הנום של אמו*) DDL .1

SQL

(data - پیلیپ سیوگ) DML .2

(java-23) ... is a pipeline, Penn. DB - DE - 2-1-1 POSTGRES MySQL men wegs nboe neb oe) Host .3

HOST טריפליקט פוליפן 2-1-1 דיבריה יפ-012 נסוחה ב-3 מילימטרים

5 | 3 | 1 | 4 | 3 | 8 | 0 | 6 | 5 | 7 | 2 | 6 | 5 |

St: ID name course grade

PING JUNG INFOPOLIS

CREATE TABLE ST (ID:integer, name:char(10),
course:char(15), grade:integer);

(description) גיטה 1 : 7763 גמוא גראט פ פלא

הזהר ב-**הנחיות** (Update) 1538.2

SQL מאריך ומייצג ב命令 CREATE TABLE כפוף

INSERT INTO st VALUES (111, Avi, DB, 85); .1 - DML → RP/RP ^(CNEB)

SELECT course .2

FROM st

where ID=111j

(C) Avi-e Pərgən Dənk Yezdi)

UPDATE st

SET grade = grade + 5

WHERE ID=111 and course = 'DB' ;

... אפקורה דק וארה רכזה גמינה נזק רב. מילוט. (durability)

(.pdf) copy 1 : 7/3/11

IS nFG TSIN. Mlk zneses Bje-yn f8, rege-nE8n f8 - system log .2

10) מ-הוּא כִּי־בְּלֹא־מִלְחָמָה וְלֹא־בְּשָׁבֵת אֶת־עַמּוֹתָיו כִּי־בְּלֹא־מִלְחָמָה וְלֹא־בְּשָׁבֵת אֶת־עַמּוֹתָיו

Chaitin

PILONAL DO RECREIO E CICLO

12/3/14 280mP 73F



የኋና የሆነዎች የጊዜ በኋና ስርዓት የሚያስፈልግ ይገልጻል

ארצ' לקלוחות DBMS

DDL - יישום טבלה ופונקציית פולש

לכדי שתהיה לך מושג מושג על מה שקרה בatabase. ה- DDL Compiler - ה- SQL שפה נטולת ה- SQL. ה- SQL

טביה קראת הגדה

12/3/14 סיום סעיפים 7 ו-8

DBMS - מנגנון נתונים. נתקל ב-DBMS כאשר מודול המודרך ב-DBMS מודול המודרך ב-DBMS. מודול המודרך ב-DBMS מודול המודרך ב-DBMS. מודול המודרך ב-DBMS מודול המודרך ב-DBMS. מודול המודרך ב-DBMS מודול המודרך ב-DBMS.

(1) קרייזט (CREATE) - מודול יוצר נתונים (CREATE TABLE). מודול יוצר נתונים (CREATE TABLE).

מודול יוצר נתונים (CREATE TABLE) מודול יוצר נתונים (CREATE TABLE). מודול יוצר נתונים (CREATE TABLE).

CREATE TABLE [column1] [type1] [constraint1], [column2] [type2] [constraint2], ... [columnN] [typeN] [constraintN];

CREATE INDEX [index_name] ON [table_name] ([column1], [column2], ...);

CREATE VIEW [view_name] AS [query];

CREATE PROCEDURE [procedure_name] ([parameter1] [type1], [parameter2] [type2], ...)

CREATE FUNCTION [function_name] ([parameter1] [type1], [parameter2] [type2], ...)

CREATE TRIGGER [trigger_name] ON [table_name] FOR [event] AS [trigger_code];

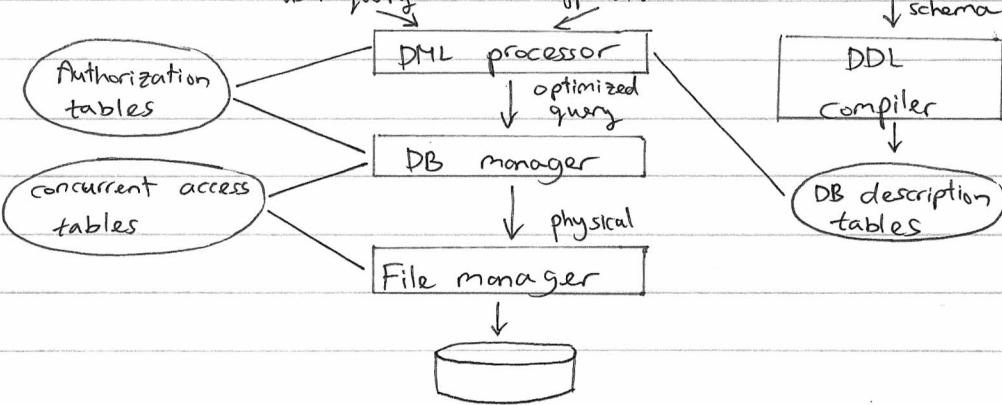
CREATE RULE [rule_name] FOR [table_name] [column_name] [operator] [value];

CREATE DOMAIN [domain_name] AS [data_type] [constraint];

CREATE SEQUENCE [sequence_name] [start_value] [increment_value] [min_value] [max_value];

CREATE TABLE [table_name] ([column1] [type1] [constraint1], [column2] [type2] [constraint2], ... [columnN] [typeN] [constraintN]);

CREATE INDEX [index_name] ON [table_name] ([column1], [column2], ...);



: DB - הדריך הרלוונטי

תפקידים של DBMS: מילוי טבלה, ביצוע שאלות, אבטחה, אינטגרציה, אינטגרציית נתונים, ועוד.

הנחיות:

[RA] . פונקציית חישוב מושג ב-DBMS = השאלה

: השאלה

Dname, Dgrade = {1...100}, DID . " " - מסמך מילוי טבלה ב-DBMS - domain

A = {ID, name...} (מבנה של פיזיון נתונים) IF מבנה נתונים דומן - attribute

S ⊆ A . attributes -> מבנה מ - schema

12/3/14 3:05pm p 73k 1

ריבוי נסיגות ורפלקסיות מושג בפיזיולוגיה - פיזיולוגיה של נסיגות ורפלקסים - CP of domains

При $t = (d_1, \dots, d_n) \in \mathbb{N}^n$ и $\prod_{i=1}^n p_i^{d_i} \leq n$ будем называть $D_1 \times \dots \times D_n$ t -множеством.

<u>R:</u>	ID	course	grade	: Exam P
D _{ID} × D _{course} × D _{grade} 3	111	DB	81	
	222	DB	70	
	111	Infi	85	

Table	Relation	Example
table name	relation name	R
field	attribute	course
heading	rel. schema	ID, course, grade
row	tuple (n-n)	(111, DB, 81)
num. of fields	arity ($\frac{f}{G, M, R}$)	3

הנערתarity, מוגדרת כפונקציית גזירה. כלומר, אם $f(x)$ הוא גורם, אז $f'(x)$ הוא גורם ערך.

הנורווגיה נספחה לבריטניה ב-1905.

binary [union, difference, intersection : set operations]

unary [selection, projection : remove parts .2

CP , joins : Combination ,

ρ : renaming .4

$\leftarrow R = R_1 \cup R_2$. $R_1(s), R_2(s)$ two sets \Rightarrow one set for U . \cap \cup \in Union 1.1

ל-טְבָדֵל,tuple (מתקבץ) $t \in R_1 \vee t \in R_2$ פ� $t \in R$? R-סְגִינָה נ. ת. ב. ר. ,ונ' מ' R

($t \in D_{a_1} \times \dots \times D_{a_k}$ s.t. $S = (a_1, \dots, a_k)$) onto of $P^{(k)}$

Math :		<u>C5:</u>	
course	credit	course	credit
Infi	4	Infi	4
Galois	2	Jara	4
Algebra	3	DB	3
Jara	4		

Dcourse x Dcredit \Rightarrow C Dcourse x Dcredit

12/3/14 2:00pm סעיף 1

course	credit	הנץ
Infi	4	
Galois	2	
Algebra	3	
Java	4	
DB	3	

 $R = \text{Math} \cup \text{CS} = \text{CS} \cup \text{Math}$. פיג'ינט מ"מ הטענה כפולה. הפרש בין Math ו- CS .. הפרש $t \in R_1 \wedge t \notin R_2$ פ"ת $t \in R$. הפרש $R = R_1 - R_2$. הפרש = difference 1.2. ההש $t \in R_2 \wedge t \in R_1$ פ"ת $t \in R$. $R = R_1 \cap R_2$. ההש = intersection 1.3. ההש $t \in R_1 \wedge t \in R_2$ פ"ת $t \in R$. ההש = intersection 1.3. ההש $R = (R_1 \cup R_2) - (R_1 - R_2) - (R_2 - R_1) = R_1 - (R_1 - R_2)$. ההש $R = R_1 - (R_1 - R_2)$. ההש $R = R_1 - (R_1 - R_2)$ $\Rightarrow R = R_1 \cap R_2$. ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit . ההש $R = \pi_{\text{course}, \text{credit}}(\text{CS})$ \Rightarrow ההש R על course ו- credit

12/3/14 380m ± 73ft

• DBMS supports projection and selection in PL/SQL through SQL SELECT statement.

SELECT F1, F2 : Π SELECT * : Σ SELECT fields : SELECT
 FROM R FROM R FROM R
 WHERE cond WHERE cond

$R(S) = R_1 \times R_2$. $R_1(S_1), R_2(S_2)$ - מושג של סט, שבסוגו נסמן כפ' (cartesian product) 3.1

tuple pair $t_1 \in P_1 \wedge t_2 \in P_2$, $t = t_1 \cdot t_2 : P_1 \cdot t \in P$. (and so we see that) $S = S_1 \cdot S_2$

... \rightarrow If (P_1, R_2) is a tuple \rightarrow It is a first order relation $R_2 = N$

$|R| = n$. WIE DANN - ODER SE FÜR?

$$\cup \quad \max(m,n) \leq |R| \leq m+n \quad : |R_1| = n, \quad |R_2| = m \quad : \underline{\text{UND}} \text{IO}$$

$$0 \leq |R| \leq n$$

$$0 \leq |R| \leq \min(m, n)$$

$$0 \leq |R| \leq n$$

$$\frac{\phi \Rightarrow 0}{\phi \Rightarrow 1} \leq |R| \leq n \quad (\text{cif } \phi \text{ a priori de valeur})$$

$$X \quad |B| = m \times n$$

R1.A, R2.A - Project (NP17) (PG3) like for user attribute \Rightarrow like like if e. p/c - c p \Rightarrow

$$\text{Course.R1} \quad \text{credit.R1} \quad \text{course.R2} \quad \text{credit.R2} : \text{R1} \times \text{R2} \rightarrow \text{sk}, \quad \int \text{R2} \text{R1} \text{pc}$$

semi-join .3 natural join .2 θ-join .1 : $p \bowtie_1 3 \bowtie_2 p'$ = join 3.2

\rightarrow SQL の JOIN 演算子 $R = R_1 \bowtie R_2$ -union $. R_1(S_1), R_2(S_2)$ の定義は : \bowtie Θ -join

equi join \Leftarrow $R_1 \bowtie R_2 \Leftrightarrow R = \pi_{\Theta}(R_1 \times R_2)$ Θ $\in \{=, \leq, \geq\}$

natural join (NS - NS) נגזר מ-join עם 3 טבלאות. בוגר שונן דמיון בין NS ל-

(P2) If P_1 has attribute $\rightarrow B(P_1)$ $S = S_1 \cap S_2 - I_{P_1}(S_1), R_2(S_2)$ in $\vdash [\bowtie]$ natural-join

Attributes - i : $f_1 \cap f_2 \dots \cap f_n$ (Attributes) $A = A_1 \cap A_2 \dots \cap A_n$ $S = S_1 \cup S_2 \dots \cup S_n$ $\Rightarrow S \subseteq A$ $\Rightarrow f(S) \subseteq f(A)$

parent node attributes → parent node, nodes R-s from its child nodes, parent → parent

$$R = \frac{\pi}{4} (R_1 + R_2) \quad \text{IF } R_1 = R_2$$

הערכות על רוחב הרים ותאונות מים. $R = \pi s_1 (R_1 \times R_2)$

19/3/14 3:00pm P73E S"

: RA for primary tasks

{ U, -, X, II, √ } •

• P •

Data Manipulation

Minerals:	Min	Weight	Hard	Color	Answer
Zircon	190	7.5	green		
Topaz	182	8	blue		
Calcite	100	3	white		
Zircon	190	7.5	brown		

Weight > 150 . 1 : P10n7 . H ≥ 8, W > 150 : SjN 732j1 נ"ע

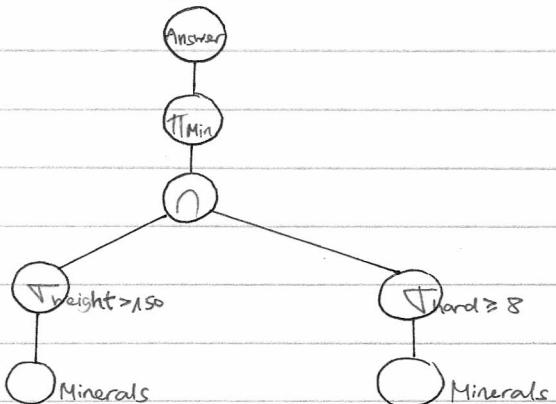
Hardness ≥ 8 . 2

(1) ∩ (2) . 3

πMinerals(3) . 4

... מינרלים שוקל יותר מ-150 וhardness ≥ 8. פונקציית חישוב מינרלים שוקל יותר מ-150 וhardness ≥ 8.

[... מינרלים שוקל יותר מ-150 וhardness ≥ 8] . נסמן = result . operation



πMin (Weight > 150 Minerals ∩ Hard ≥ 8 Minerals) : (algebraic expression) : PSQL query select from
minerals where weight > 150, [AND] minerals where hard ≥ 8. (linear notation) WHERE weight > 150 AND hard ≥ 8
= SELECT minerals FROM minerals WHERE weight > 150 AND hard ≥ 8

R1(m, w, h, c) := π_{Weight > 150} Minerals : ANSWER . PSQL

R2(m, w, h, c) := π_{Hard ≥ 8} Minerals

R3(m, w, h, c) := R1(m, w, h, c) ∩ R2(m, w, h, c) [= R1 ∩ R2]

Answer(Mineral) := π_m R3

temporary rel → names *

sequence of assignments *

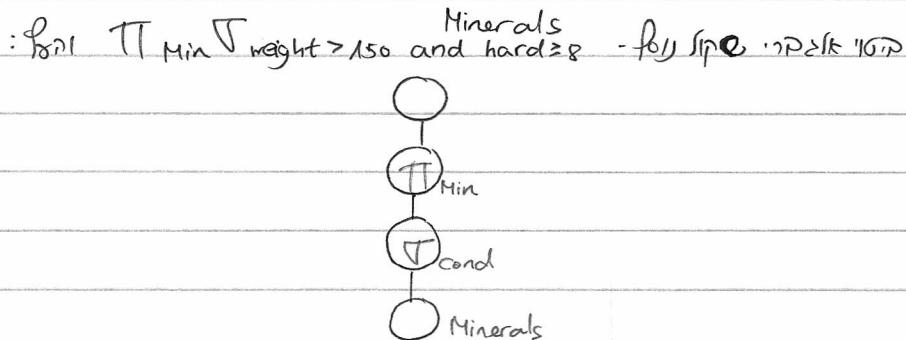
last expr = answer *

19/3/14 3:00pm פ 7:00 ס

Tree .1 : $\rho'' \text{root } \rho \text{ child}$, $\rho \text{ PK}$

Algebraic expression .2

Linear notation .3



הנה גורם המבוקש - $\exists \Pi_{\text{Min}} (\tau_{\text{weight}} > 150 \wedge \tau_{\text{hard}} \geq 8 \rightarrow \exists \text{ Minerals})$

[RA application] BA YU Q'WIBIL

$R_1 \subseteq R_2, R = \phi - \text{constraints}$ (constraints) PBIK

: PBIK וו 3 PCE

כך שreferential integrity פון נא - 3NF יתפרק כונן רישום ופ' PK = Referential integrity .1

find�שען ורשו, Requests (ID, email), Hotel X (ROOM, ID, cr_crld) - PKS

אנו נזכיר דוגמא נוספת - Hotel X $\subseteq \Pi_{\text{ID}}$ Requests - sk. וילג הינטן λ נא

לענין אט�性ים כדוגמת מושג כהן קמיין ורשות רשות .attribute PR Mlt

- $R_1 - R_2 = \phi \Leftarrow \text{sk}, R_1 \subseteq R_2, \text{PK pr, id}$

i. סט - מושגים של אטטיטוד, ID פון passport פון Requests \Rightarrow PKI נא

$\Pi_{\text{ID}} \text{ Hotel } X - P_{(\text{ID})} (\Pi_{\text{passport Requests}})$

. מילוי ערך טרי \rightarrow permitted values .2

$\tau_{\text{sex}} \neq \text{male}$ and $\tau_{\text{sex}} \neq \text{female}$ Requests = ϕ - Requests - sex גוז פון PK - PKS

. מילוי ערך טרי ב-DBMS והופך לאקס פרט PK

: $\rho_{(\text{key})} \vee \rho''_{(\text{key})} K \leq S, R(s) : \text{set } S \text{ גוז ב-DBMS וטס } \rho_{(\text{key})} K = (\text{key}) \text{ מדן}$

[Unique] . unique , PK, גוז $\forall t_1, t_2 \quad t_1(K) \neq t_2(K)$.1

[Minimal] . Minimal if 1 not known in PK, \exists K such that $K \neq K'$ (1) not true .2

\exists K such that $K \neq K'$ Flight = K' - PK Flight, Class = K_1 , K_2 Flight, Class = K_1 , K_2 Flight

price PK $K_2 \neq K_1$. Flight, Price = K_2 - PK Flight, Class = K_1 , K_2 Flight, Class = K_1 , K_2 Flight

3rd PK - (primary key) . גוז מושג נושא ורשות . possible candidate keys

19/3/14 3rd part of the 5th

F:	Flight	Class	Price	Airplane
	123	Busin	1000	Boeing
	123	Econ	750	Boeing
	234	Econ	500	A
	234	Busin	700	A
	345	Econ	1100	Boeing

לעומת הדרישה, לא ניתן לחלק טבלה זו ב-2 טבלאות נפרדיות, שכן עליה יתמודד מושג אחד.

$$k \in \{k_1\} \cup \{k_2\}$$

לעתה נתקבב קיומו של מושג אחד ב-2 טבלאות. על מנת לו k_1 $\text{PK} \Rightarrow k_2 = b, d$ $k_1 = a, c -& \text{PK}$

. FD ו- PK

PK, FD . $\text{If } t_1, t_2 \text{ } t_1(k) \neq t_2(k) \text{ : } k \text{ מוגדר, אולם לא } \text{key constraint}$.

בכל t_1, t_2 , tuples $\text{FD} \rightarrow \text{t}_1(s) = t_2(s)$ $\text{IF } t_1(k) = t_2(k)$

. F או' PK או FD או $\text{PK} \wedge \text{FD}$ או $\text{PK} \wedge \text{FD} \wedge \text{FD}$

. $\text{[לפניהם] } \text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$ - הדרישה הינה ש- $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$

. $\text{key constraint} \rightarrow \text{key constraint}$ על $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$

$\nabla_{\text{and class.} F_1 = \text{class.} F_2 \text{ and } (\text{price.} F_1 \neq \text{price.} F_2 \text{ or Airpl.} F_1 \neq \text{Airpl.} F_2)} (F_1 \times F_2) \rightarrow \text{FD}$

. ϕ - הדרישה הינה $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$

$\text{If } t_1, t_2 \text{ } t_1(k) \neq t_2(k) \text{ - מושג } \text{3NF}$, 3NF מוגדר $\text{PK} \rightarrow \text{Superkey}$

. $\text{Superkey} \subseteq \text{key constraint}$. Key $\subseteq \text{Superkey}$ - מושג PK מוגדר $\text{Superkey} \rightarrow \text{PK}$

. $\text{[לפניהם] } \text{Superkey} \rightarrow \text{key constraint}$ - $\text{Superkey} \rightarrow \text{key constraint}$

26/3/14 3rd part of the 5th

. $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$ - $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$ - $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$

$\text{[לפניהם] } t_1(x) = t_2(x) \Rightarrow t_1(y) = t_2(y) \text{ - } \text{IF } t_1, t_2 \in I_R \text{ } \text{PK} (x \rightarrow y \rightarrow \text{FD}) \rightarrow \text{FD}$

. $\text{[לפניהם] } R \rightarrow X, Y \text{ - } R \text{ סטן, } R \text{ so instance state}$

Minerals:	Min	W	H	Color	<u>key</u>
$t_1 \rightarrow$	Zircon	190	7.5	yellow	
	Calcite	100	3	white	
$t_2 \rightarrow$	Zircon	190	7.5	brown	

. $\text{Min} + \text{Color} : \text{PK}$ מוגדר . $\text{Min} \rightarrow \text{H}$, $\text{Min} \rightarrow \text{W}$ - $\text{Min} \rightarrow \text{H} \wedge \text{Min} \rightarrow \text{W}$

. $\text{[לפניהם] } \text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$ - $\text{FD} \rightarrow \text{key constraint}$

26/3/14 3:00pm ~ 7:00 35

↓ ↓ ↓ ↓

F:	Flight	Class	Price	Airpl	Num
	123	bus	1000	Boeing	300
	123	ec	700	Boeing	300
	234	bus	800	A	250
	234	ec	600	A	250
	345	ec	500	Boeing	300

שיטות פוליה ותבניות טרנספורמציה של מושגים טרנספורמציונליים וט

ר. פוליה טרנספורמציונלי $\text{Flight}, \text{Class} \rightarrow \text{Price}$.1

.ט. פוליה טרנספורמציונלי $\text{Flight}, \text{Price} \rightarrow \text{Class}$.2

ט. פוליה טרנספורמציונלי $\text{Flight} \rightarrow \text{Airpl}$.3

.ט. פוליה טרנספורמציונלי $\text{Airpl} \rightarrow \text{Num}$.4

R - אובייקט של IR - R סדרה של מושגים f(pk). f מושג אחד של R או יותר - Satisfiability
 f מושג (satisfies = מושג) פוליה

שיטות F₂) $F_2 \subseteq F_1$ ו/or, ($F_1 = \{f_1, f_2, f_3, f_4\}$) מושג אחד של פוליה F₁, F₂ מושג
 אם R מושג F₁ \Rightarrow R מושג F₂ :א. (F₁ ⊆ N)

שיטות F₂) $F_2 = \{f_1, f_2, f_3\}$, $F_1 = \{f_1, f_2\}$ מושג, F₂ ⊆ F₁ :ב. (F₂ ⊆ N)

. $f_1 = A \rightarrow B$, $f_2 = B \rightarrow C$, $f_3 = A \rightarrow C$, $F_2 = \{f_3\}$ $F_1 = \{f_1, f_2\}$, R(A, B, C) :ב. (F₂ ⊆ N)

. $F_2 \subseteq F_1$ מושג נזק, פוליה מושג [ט. פוליה מושג נזק]

$t_1 = (a_1, b_1, c_1)$, $t_2 = (a_2, b_2, c_2)$ מושג a_1 ו b_1 מושג a_2 ו b_2 מושג c_1 ו c_2 מושג $A \rightarrow C$ מושג B

$t_1 = (a_1, b_1, c_1)$, $t_2 = (a_1, b_1, c_2)$ מושג a_1 ו b_1 מושג a_1 ו b_1 מושג c_1 ו c_2 מושג $B \rightarrow C$ מושג C

$t_1 = (a_1, b_1, c_1)$, $t_2 = (a_1, b_1, c_1)$ מושג a_1 ו b_1 מושג a_1 ו b_1 מושג c_1 מושג C מושג C

ן. (F₂ ⊆ F₁)

$F_1 \subseteq F_2$ מושג $F_1 \approx F_2$ יונטי אינטראקטיבי טרנספורמציונלי מושג - (עיבוד) Equivalence

. $F_2 \subseteq F_1$ מושג

$F_1 \subseteq F_2$ מושג $F_1 \approx F_2$ מושג . $F_2 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow C\}$, $F_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$ מושג B

.פ. פוליה מושג נזק $F_2 \subseteq F_1$ מושג F_1, F_2 מושג

ן. (F₂ ⊆ F₁)

26/3/14 3:00pm סבב 3

כלי לניתוח דוחות - ד. 4.5

lapuz
Common
DB2011
10/17/2011
.PUPN

$F_1 = \{x \rightarrow y\}, X = x_1, \dots, x_n, Y = y_1, \dots, y_m, X, Y \subseteq S, R(S) = \text{Splitting/Combining .1}$

[$X \rightarrow y$ מוגדר בפונקציית $y \rightarrow x$ פ.א.] $F_2 = \{x \rightarrow y_1, x \rightarrow y_2, \dots, x \rightarrow y_m\}$

Combining: $F_1 \Leftarrow F_2$ splitting: $F_1 \Rightarrow F_2$

$F_1 = \{\text{Flight} \rightarrow \text{Airlpl}, \text{Num}\}, F_2 = \{\text{Flight} \rightarrow \text{Airlpl}, \text{Flight} \rightarrow \text{Num}\} \rightarrow \text{AND}$

\rightarrow אם I_n br (FD $A \rightarrow B$ br) $\&$ I_n תלויה $A \rightarrow B$ ($A \rightarrow C, C \rightarrow B$) Trivial constraint I = Trivial .2

. $P_{\text{AND}} P_{\text{OR}}, P_{\text{NOT}}$ $f_{\text{AND}}, f_{\text{OR}}, f_{\text{NOT}}, C(R) = \text{True} \& I_n$

$x \rightarrow y, y \subseteq X$ (x מוגדר בפונקציית $y \rightarrow x$) Trivial FD II

$\{x \rightarrow y\} \approx \{x \rightarrow z\} \rightarrow z = y - x - 1, x \rightarrow y$ PK III

Flight, Class \rightarrow Price \approx Flight, Class \rightarrow Class, Price \rightarrow AND

[Closure of sets of attributes] ד. 6.1.2.7 בדוק נסיבות של סט אט�רניטים

$R(S), X \subseteq S$ | X-set of attr.

| F-set of FDs

(F מוגדר $x \rightarrow y$) $\{x \rightarrow y_i\} \Leftarrow F : \exists p X^+ \models \{y_i\}$ p מוגדר F ו- X מוגדר X^+ -לכזב

מכל $p_1, X, Y_1 \rightarrow Y_2 \rightarrow p_2, Y_2 \rightarrow p_3$ מוגדר $X \rightarrow Y_1 \rightarrow Y_2 \rightarrow Y_3$ מוגדר $X \rightarrow Y_3$ p_3

[$\begin{matrix} y_2 \\ x \\ y_1 \end{matrix}$] : X^+ מוגדר $y_1 \rightarrow y_2$ מוגדר p_1, p_2, p_3 מוגדר y_3 מוגדר $X \rightarrow Y_3$
 p_3 מוגדר מוגדר p_1, p_2 מוגדר $(X^+)^+ = X^+ - \forall p \in p$

: (closure) X^+ מוגדר מוגדר

$X^+ : \text{def } X, F : \text{def}$

Algorithm - closure

// Init

while ($\exists (f = x' \rightarrow y') \in F; |y'| > 1$) split f [\exists מוגדר $x' \rightarrow y'$ מוגדר $y' \rightarrow y_1, y_2$ \rightarrow FD \rightarrow AND]

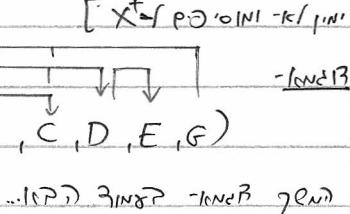
$X^+ = X$

// body

while ($\exists (f = x' \rightarrow y') \in F, x' \subseteq X^+, y' \not\subseteq X^+$) $X^+ = X^+ \cup \{y'\}$ \exists $x' \rightarrow y'$ מוגדר $y' \rightarrow y_1, y_2$ \rightarrow FD \rightarrow AND]

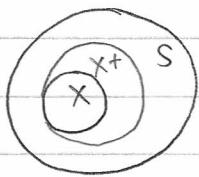
return X^+

$F = \{A, B \rightarrow C; B, C \rightarrow A, D; D \rightarrow E; C, E \rightarrow B\}$ $X = \{A, B\}$ $R = (A, B, C, D, E, F)$



26/3/14 3:20pm → 7:30 23

X^+	F
A, B	$A, B \rightarrow C$
	$B, C \rightarrow A$
	$B, C \rightarrow D$
	$D \rightarrow E$
	$C, G \rightarrow B$
A, B, C	$B, C \rightarrow D$
A, B, C, D	$D \rightarrow E$
A, B, C, D, E	

 $X^+ = \{A, B, C, D, E\}$ pr $X \subseteq X^+ \quad \text{if } X - \text{superkey}$ $X^+ = S \Leftrightarrow X^+ - \text{superkey}$

21/4/14 3:20pm 10y

$X^+ = S$ s.t. $X = (A, B)$ PK. \rightarrow $B - 1$ A \rightarrow R , $R = (A, B, C, D)$ on. ny
 ונק 'sk' $X_2 = (A)$ PK. $X_1^+ = S$, superkey \wedge $X_1 \leftarrow X_1 = (A, B, C)$. key \rightarrow X
 $X_2^+ \neq S - 1$, ונק X_2^+ sk $A \rightarrow B$ ו $B - 1 \rightarrow X_2^+ \subset S - 2$ pr3"

[closure] : תינוק לולו

.הונן היבנ' יט' נס' ר'אנו - תיקון הונן .1

[הונן היבנ' יט' X] $X = X_1, \dots, X_n$. $X^+ = S$ - 2 יט' $X - \text{היבנ'}$ [הונן היבנ' sk] $X^+ \subset S$ יט' $X = X - \{X_i\}$ - 2 יט' X_i sk (2)

[$X \rightarrow y \Leftarrow F$] .ונט' לא בפונקציית PK, פונקציית FD יט' ? .ונט' לא בפונקציית PK. 2
 $(y \in S, x \in S) \quad X \rightarrow y \Leftarrow F \Leftarrow y \in X^+$

.פ' sk ופ' PK, PK - sk פ' recognizer - 1. sk יט' PK פ' sk ופ' PK sk יט' recognizer 2. sk יט' recognizer

.recognizer יט' recognizer. 3. sk יט' generator - 1. generator יט' recognizer. 4. recognizer יט' recognizer. 5. recognizer יט' recognizer

.generator יט' recognizer. 6. recognizer יט' recognizer. 7. recognizer יט' recognizer. 8. recognizer יט' recognizer. 9. recognizer יט' recognizer.

 $A \subseteq A, B \rightarrow A, B \rightarrow A$

:(FDs יט' sk יט' recognizer) תינוק לולו

(skilling FD) $y \subseteq X \Rightarrow X \rightarrow y$ = Reflexivity (1) $X \rightarrow y \Rightarrow Xz \rightarrow yz, Xuz \rightarrow yuz$ = Augmentation (2) $a, b, c, d \rightarrow e, f, g \quad y = \{e, f, g\}, X = \{a, b, c, d\} - \underline{b}$

2/4/14 2:00pm 10:00pm

$a, b, c, d, e, h \rightarrow e, f, g, d, h$ ו- $Z = \{d, e, h\}$ -> $\{d, e, h\} \subseteq \{a, b, c, d, e, h\}$ $\Rightarrow Z \in F$ $\Rightarrow Z \in \text{FDs}$

$[Z \in F \wedge Z \subseteq \{a, b, c, d, e, h\}] \Rightarrow x \rightarrow y, y \rightarrow z \Rightarrow x \rightarrow z; z = Z - x = \text{Transitivity}$ (3)

[$\text{FDs} \cap \text{Transitivity} = \emptyset$]

ל- f FDs מתקיימת תכונת ה- Transitivity \Rightarrow $\{a, b, c, d, e, h\} = \{a, b, c, d, e, h\}$

R:				
	A	B	C	D

$$F = \{B, C \rightarrow D, D \rightarrow A, A \rightarrow B\}$$

(1) ... , $A, C \rightarrow A$, $A, B \rightarrow A$, $D \rightarrow D$, ... , $B \rightarrow B$, $A \rightarrow A$ -> FDs מתקיימת תכונת ה- Transitivity

(2) $\begin{cases} A, B, C \rightarrow A, D \leftarrow B, C \rightarrow D \\ B, D \rightarrow B, A \leftarrow D \rightarrow A \end{cases}$

(3) $D \rightarrow B \leftarrow D \rightarrow A, A \rightarrow B$

[Basis of FDs minimal Basis] ב- F מינימלית: $\exists L$ ה- L מינימלית $\Rightarrow L \subseteq F$

. $\forall F$ מינימלי $F' \subseteq F$ ו- F מינימלי $\Rightarrow F' \subseteq F$ ו- F מינימלי $\Rightarrow F' \subseteq F$

$$F' \subseteq F \wedge F \subseteq F'$$

($B \in F$) \Rightarrow $B \in L$: PR , $\text{SN, N} \Rightarrow \text{P}$ \Rightarrow $B \rightarrow B$ $\Rightarrow B \in L$

. $\forall f \in L$ $f \in F$, $f = x \rightarrow y$, $|y| = 1$.2

.($\text{N} \rightarrow \text{P}$ \wedge $\text{P} \rightarrow \text{N}$ \Rightarrow $\text{N} \rightarrow \text{N}$) .3

($\forall f \in L$ $f \in F$, $f = x \rightarrow y$, $|y| = 1$.3

. $\forall f \in L$ $f \in F$, $f = x \rightarrow y$, $|y| = 1$.4

. $\forall f \in L$ $f \in F$

$\forall f \in L$ $f \in F_2 = \{A, D \rightarrow B\}$ -> $F_1 = \{A, D \rightarrow B, A, D \rightarrow D\} - \text{P} \subseteq F_1 \cdot D \rightarrow D \Rightarrow \{A, D \rightarrow B\} \subseteq F_1$

. PDR

? $\forall f \in F_1$ $f \in F$ [PDR] $F_1 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B\}$ $R(A, B, C)$ -> FDs

$(B \rightarrow C, C \rightarrow A) \cdot B \rightarrow A \rightarrow (C \rightarrow A, A \rightarrow B \circ) \cdot C \rightarrow B \rightarrow (A \rightarrow B, B \rightarrow C \circ) \cdot A \rightarrow C \rightarrow \text{PDR}$

. $\text{PDR} \Rightarrow \text{PDR}$ $\Rightarrow \text{PDR}$ $\Rightarrow \text{PDR}$. SN, N $F_2 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A\} - \text{O} \geq 3$

. $\forall f \in L$, $F_3 = \{B \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow C\}$

. $\forall f \in L$ $f \in F$, $f = x \rightarrow y$, $|y| = 1$.5

. PDR $\Rightarrow \text{PDR}$

. SN, N $\Rightarrow \text{PDR}$ $F_4 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow B\}$ -> FDs

. FDs מינימלית

23/4/14 2:00pm 10j

$X, y \in S, R(S) \ni \text{הנתק}$

$t_1(x) = t_2(x) \Rightarrow t_1(y) = t_2(y) : \text{IF FD } X \rightarrow y \text{ -> } f_1 \text{ פונקציונלי}$

. הינה אם f_1, f_2 פונקציות \rightarrow N \rightarrow B , אז $f_1 \approx f_2$

$F_2 \rightarrow F_1 \Rightarrow \forall x \exists y \forall z (F_1 \Leftarrow F_2) \quad F_2 \rightarrow F_1 \rightarrow F_1 \rightarrow F_2$

$F_1 \Leftarrow F_2 \wedge F_2 \Leftarrow F_1 \quad \text{IF } (f_1 \approx f_2) \quad F_1 \approx F_2$

$F_2 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow C\} \quad F_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\} \rightarrow F_1 \approx F_2$

$F_1 \subset F_2 \Rightarrow F_1 \approx F_2 (\Rightarrow)$

$A \rightarrow C, \text{ אם } f_1, f_2 \text{ סדר פונקציונלי } (\Leftarrow)$

הינה אם $f_1 \Leftarrow F_3 : F_3 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$ אז $f_1 \approx f_2$

$B \approx F$ סדר פונקציונלי

$B \approx F : \text{סדר } B \approx F$

$f = x \rightarrow y, y \in F \rightarrow \text{סדר}, \text{IF } f \in B : \forall f \in B . 2$

3. הינה $f \in B$ פונקציונלי. ניקח $x \in X$ ו $y \in Y$ ו $f(x) = y$ $\forall f \in B : x \rightarrow y$

$\forall f \in B : \{B - f\} \not\approx B \rightarrow F \approx B$

הנה פונקציונליות \approx מוגדרת כ \approx סדר פונקציונלי.

הנה מוגדרת \approx סדר פונקציונלי.

vector space	FDs	רואה פון נילסן ויליאם ג'יימס רודולף גוטמן
$ B_1 = B_2 $	$ B_1 \neq B_2 $ may be	(3NF) סדר פונקציונלי

FD \rightarrow סדר

min-basis (S, F''):

{ $B = F$ //init

① while { } $f = x \rightarrow y \in F, |y| > 1$ {split f }

לעומת סדר פונקציונלי

② while { } $f \in B \mid f \Leftarrow B - f \}$ $B = B - f$;

סדר פונקציונלי מינימלי

③ while { } $f = x \rightarrow y \mid |y| > 1, z = x - x_i \}$ if $(z \rightarrow y \in B) \{ f := z \rightarrow y \}$

assign

} $[x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \rightarrow y]$: סדר פונקציונלי מינימלי, סדר פונקציונלי

$R(A, B, C)$ סדר פונקציונלי מינימלי

$F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, A \rightarrow BC, AB \rightarrow C\}$

$B = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, A \rightarrow B, A \rightarrow C, AB \rightarrow C\}$: סדר פונקציונלי מינימלי

23/4/14 3:00PM 109 כ"

$B = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, A \not\rightarrow B, A \not\rightarrow C, AB \rightarrow C\}$ - ② \Rightarrow $\text{proj}_{B \rightarrow C}$

$B = \{A \rightarrow B, A \not\rightarrow C, B \not\rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, AC \not\rightarrow C\}$ - ③ \Rightarrow

$\text{min } \exists \forall A \rightarrow C \text{ sk } F_k, \text{ min } B \text{ sk } A \rightarrow C \text{ sk } AB \rightarrow C \text{ we'}$

$\text{min } B \rightarrow A \text{ sk } B \rightarrow C, C \rightarrow A \text{ e' } \xrightarrow{\text{if}} \text{ min } A \rightarrow C \text{ sk } B \rightarrow C - 1 A \rightarrow B \text{ we'}$

$.IB = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$ - $\text{min } \text{ord } pr$

Projecting FDs:

? $S_1 \rightarrow \text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ with sk. $S_1 \subset S$ $\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ on μ_1
 $(\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}) \subset S_1$ $\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ on μ_1

$R(A, B, C, D)$, $S = (A, B, C, D)$, $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$
 $R_1(A, C, D)$, $S_1 = (A, C, D)$, $F_1 = \{C \rightarrow D, A \rightarrow C\}$

$\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \subset S_1$ $\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \subset R_1$ $\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \subset S_1$

$\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \subset S_1$ $\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \subset R_1$ $\text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\} \subset S_1$

$F_1 \Leftarrow F : F \text{ sk } \mu_1 \text{ in } F_1$. $R_1 = \pi_{S_1} R$. $S_1 \subset S - 1$, $B \in F \Rightarrow R(S) \text{ on } \mu_1$ = Projection
 $S_1 \rightarrow \text{min } \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

Projecting-FD (S, S_1, F):

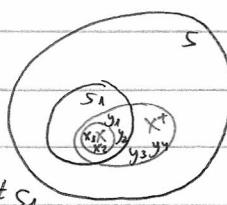
- ① $\{ F_1 = \emptyset \}; // \text{init}$
- ② $\text{for (all } X \in S_1 \text{) } \{ \text{compute } X_F^+; F_1 = F_1 + X \rightarrow y \mid X \rightarrow y \text{ non-trivial, } y \in X_F^+, \text{ yes}_1 \}$
- ③ $// S_1 \rightarrow \text{min } \{X \rightarrow y \mid X \in S_1, y \in X_F^+\}$ $\text{min } \{X \rightarrow y \mid X \in S_1, y \in X_F^+\}$ $\text{min } \{X \rightarrow y \mid X \in S_1, y \in X_F^+\}$
 $\text{min_basis}(S_1, F_1) // (\text{min } \{X \rightarrow y \mid X \in S_1, y \in X_F^+\}) \Rightarrow F_1 = \text{min}$

3

$X \rightarrow X_1$ $X \rightarrow X_2$ $X \rightarrow X_3$ $: \{X_1, X_2, X_3\}$

$X \rightarrow Y_1, X \rightarrow Y_2, X \rightarrow Y_3, X \rightarrow Y_4$

$\text{min } \{X \rightarrow Y_1, X \rightarrow Y_2, X \rightarrow Y_3, X \rightarrow Y_4\} \text{ for } Y_3, Y_4 \notin S_1$



② \Rightarrow $\{Y_3, Y_4\}$

$R(S), S = (A, B, C, D), F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

$R_1(S_1), S_1 = (A, C, D), F_1 = ?$

$[X^+ = S_1, X \in X^+ \Rightarrow (X')^+ = S_1, \text{ min } \{X \rightarrow y \mid X \in S_1, y \in X^+\} = S_1, \emptyset^+ = \emptyset]$

$A^+ = \{A, B, C, D\}$ $C^+ = \{C, D\}$ $D^+ = \{D\}$ $(\text{min } \{A \rightarrow AD, AC\} \text{ for } A \rightarrow AD, AC)$

$AC^+ = S$ $(C, D)^+ = (C, D)$

$(\text{min } \{A \rightarrow AD, AC\} \text{ for } A \rightarrow AD, AC)$

23/4/14 380 גנ' 10j 25

$$F_1 = \{ A \rightarrow C, A \rightarrow D, C \rightarrow D \}$$

$$F_1 = \{A \rightarrow C, C \rightarrow D\}$$

- (3) \Rightarrow $\exists x \forall y$

30/4/14 38cm long

Basis F on R , and $f' \approx F$

11327 : 171051

min Basis $B \approx F$ ($f: x \rightarrow y, |y|=1$, Branch & Bound search)

Projection: $R(s), F \mid s' \in s \mid \Pi_{s'} R \mid F' = \Pi_{s'} F, \quad F' \subseteq F$

RDB Design: [relational data-base]

במהלך תקופה מסוימת נתקל בדורותיו של קדמונו (הנזכר בפניה).

good scheme: 1. correct

2. effective

F1:	Flight	Class	Price	Airpl	Num
	123	bus	1800	Boeing	300
	123	ec	1400	Boeing	300
	234	bus	900	Boeing	300
	234	ec	700	Boeing	300
	345	bus	1500	A5	500

FDs: $\text{flight}, \text{class} \rightarrow \text{price}$, $\text{flight}, \text{price} \rightarrow \text{class}$, $\text{flight} \rightarrow \text{airpl_num}$, $\text{airpl_num} \rightarrow \text{num}$

Key: (Flight, Class) [Because $(\text{flight}, \text{class})^+ = S$, $\text{flight}^+ \subset S$, $\text{class}^+ \subset S$]

[Key is also a Super Key]

Problems:

1. Redundancy

2. Update anomaly

3. Insertion anomaly

2011c) מיל' פ. (156,lc,300) - נספח גו' ס-טבון, מיל' פ. (156,lc,300)

כִּי וְאֵת־זֶה תַּחֲנֹן בְּנֵי־עָלָה, שְׁלֵיחָה־לְפָנָיו

-NULL → סעיפים מופיעים בפונקציית left_join (57, 400) -בנורם ב-

4. Deletion anomaly

4. דבאי נוכח בזיהויו של ג'ון גריי, אך לא היה רצויו(INI83).

ס. 345 ה.ו.ג סופרין י.ס.ב.ר.ר. א.ס. ד.י.נ. ו.ר. ז.י.ג.ר. ג.ה.ר.

AS for $\text{SIN}(1/3\pi k - \theta)$, the period is 3π . Null is the first zero of the function.

3014114 38496 1078

כ-3 ג' מ"ג יתקיון בתקופה של כ-10 שנים, ו-3 ג' מ"ג יתקיון בתקופה של כ-10 שנים.

[$R(s)$, $x, y \in s$, $f: x \rightarrow y$] unlösbar

Prf 2.7(i) (cont'd.) $\exists X' \subset X$ s.t. $X' \rightarrow y$: Prf 2.6(iii) gives us that $f|_{X'} = FFD - \text{full FD}$.

(non-pk) \downarrow (have flaw).
 $\exists x' x, x' \rightarrow y = \text{PFD - partial FD. 2}$

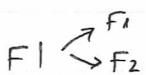
INDIA INVESTS IN BAGGAGE PL

K = flight, class

$k \rightarrow$ price FFD

K → airpl PFD X' = flight

$k \rightarrow \text{num}$ PFD $x' = \text{flight}$



F ₁ :	Flight	Class	Price
	123	bus	1800
	123	ec	1400
	234	bus	900
	234	ec	700
	345	bus	1500

F ₂ :	Flight	Airpl	Num
	123	Boeing	300
	234	Boeing	300
	345	AS	500

לפניהם נתקה בדרכם פולני ורומני.

המונחים פְּרָטָר סָנָה וְקָדָר אֲלֵיכֶם יְהוָה.

אנו מודים לך על תרומותך ותומך ב为我们感谢你对我们的支持和帮助.

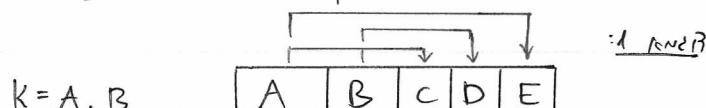
• **π_{Ej}**. (First Normal Form) . PFD յի բանը լրաց, որից մեջ R օն' = 2NF - ը հաջող

Algorithm 1NF → 2NF :

$R(s), k, \exists k' < k, k' \rightarrow y$

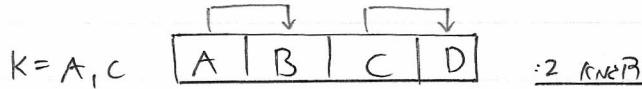
$$1. P_A(k, s-k-y)$$

$$2. R_2(k', y)$$



$R_1(A, B, C)$ $R_2(F, E)$ $R_3(B, D)$

30/07/14 3NF in 10' 1



$R_1(A, C)$ $R_2(A, B)$ $R_3(C, D)$

(FD 210 gen)

3NF - Basis of 3NF ($f: x \rightarrow y$) $\exists z : x \rightarrow z, z \rightarrow y$ = TFD - Transitive FD .3

: FDs 210 gen

FFD = full FD .1

PFD = partial FD .2

TFD = transitive FD .3

: פונקציית גיבוב f=x→y לפיה מושגתה על ידי קבוצה של א�性ות K על מנת 3NF יתקיים

like Super key (אנו X .1

,prime attributes (אנו prime) prime attributes סון Y .2

prime ∈ Ki -> prime; (prime num of K) (Flight , Price) Answer

לפיה מושגתה על ידי קבוצה של א�性ות F₂ = {Flight → Airpl , Airpl → Num} : F₂ -> F₁ PK

.prime of K Num → 1 S.k. of K Airpl → PK if K is prime. S.k. of flight →

7/5/14 3NF in 7'K 3

dec 3NF (S, F) // 3NF-ל' פיז' (decomposition)

{

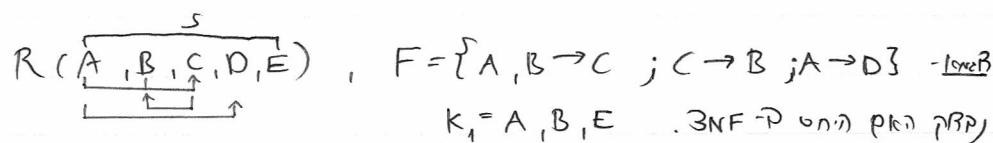
B = min-basis for F_j

for ($\forall f = (x \rightarrow y) \in B$) scheme $(X, y)_j$

if (none of the schemes from "for loop" is a S.k. for R):

add scheme = key_j;

3



.D 2.1-prime (לפיה מושגתה על ידי קבוצה של א�性ות F) .S.k. ויקי שווה 3NF .prime Knum 2 lf e' k₂ = A, C, E

S₁ = (A, B, C)

[does not violate 3NF ויקי מושגתה על ידי קבוצה של א�性ות F]

, S₂ = (C, B), S₃ = (A, D) -> S₁ S₂ S₃ prime F .2.1-prime F .prime F .prime F

[.prime F] S₄ = (A, B, E) -> S₁ S₂ S₃ prime F .prime F .prime F .prime F

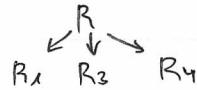
715114 בז'וקה ג'ט 5

. לעומת מינימום פס S₂CS₁ - פס פס

$$S_1 = (A, B, c) \quad S_3 = (A, D) \quad S_4 = (A, B, E) : \text{פנס פנס}$$

$F_4 = \emptyset \quad F_3 = \{A \rightarrow D\}, F_1 = \{A, B \rightarrow c\}$. 3NF מושג בפונקציית הסדרות של היחסים

$\bigcup_{i=1}^n S_i = S \Rightarrow R_1(S_1), \dots, R_n(S_n) \Rightarrow R(S)$ מושג = decomposition פלאן



האם שפה יוזמת מושג בפונקציית הסדרות של היחסים?

האם שפה יוזמת מושג בפונקציית הסדרות של היחסים?

$R_1 = \Pi_{S_1} R, \dots, R_n = \Pi_{S_n} R$ \bowtie (projection) \bowtie (natural join) \bowtie (join) \rightarrow פלאן

:Lossless-join Decomposition

(lossless)	$R(X, Y, Z), X \rightarrow Y$	$R(X, Y, Z), X \rightarrow Z, X \rightarrow Y$ (lossy)
מבחן $R =$	$\begin{array}{ c c c } \hline X & Y & Z \\ \hline x & y & z_1 \\ x & y & z_2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline X & Y & Z \\ \hline x & y_1 & z_1 \\ x & y_2 & z_2 \\ \hline \end{array}$
הראוי \bowtie	$\begin{array}{ c c } \hline X & Y \\ \hline x & y \\ \hline \end{array} \bowtie \begin{array}{ c c } \hline X & Z \\ \hline x & z_1 \\ x & z_2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c } \hline X & Y \\ \hline x & y_1 \\ x & y_2 \\ \hline \end{array} \bowtie \begin{array}{ c c } \hline X & Z \\ \hline x & z_1 \\ x & z_2 \\ \hline \end{array}$
3nf'ם מושג $R' =$	$\begin{array}{ c c c } \hline X & Y & Z \\ \hline x & y & z_1 \\ x & y & z_2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline X & Y & Z \\ \hline x & y_1 & z_1 \\ x & y_2 & z_1 \\ x & y_1 & z_2 \\ x & y_2 & z_2 \\ \hline \end{array}$

החוק הינו אם לא קיימת ישות lossy join, lossy מושג

$R' = R_1 \bowtie \dots \bowtie R_n, R_i = \Pi_{S_i} R, \bigcup_{i=1}^n S_i = S : S_1, \dots, S_n \subset S, R(S) : \text{מ}$

lossless-join dec. $\Leftarrow R' = R : \text{פ.}$

lossy dec. $\Leftarrow R' \supset R : \text{פ.}$

החוק דומה להלן בפונקציית הסדרות של היחסים. בנה וריאנטה של היחסים.

:Is 3NF? Chase test ? פ. א. ר. מ. כ. פ. כ. נ. ב. א. א. ק. ו. ב. א. - \bowtie 1.

$$R \subseteq R' = \Pi_{S_1} R \bowtie \dots \bowtie \Pi_{S_n} R . 2$$

71514 38cjh 7165

(21)

305

lossy \rightarrow PK, lossless \rightarrow PK. $R' \subseteq R$ PK 73% 0"3 PKN PR, $R = R' \cup$ 73%).

לעדיין מושגנו של $R \rightarrow 3\pi$ tuple-ה מופיע בפער גזע $R' \rightarrow \pi\eta\eta$ tuple-ה。

[tableau]. 0¹³ (upper case) is also 1581 per R → pair prototype

הו נשי הינה? קתוליק או פרוטסטנט? מיהר לחשוב. מכך נוון תקופה

Fields: universal scheme (all attr.) upper-case letters

Si \Rightarrow row

Values - lower-case letters.

no index $\Leftarrow \text{attr.} \in S_i \quad \text{pk}$

index i \leftarrow attr. of S_i pk

$$R = (A, B, \underline{C}, D), S_1 = (A, D), S_2 = (A, C), S_3 = (B, C, D) \quad \text{INCORRECT}$$

	A	B	C	D
S ₁	a	b ₁	c ₁	d
S ₂	a	b ₂	c	d ₂
S ₃	a ₃	b	c	d

1880

מִלְבָד מִלְבָד בְּלֹא כָּלָת וְלֹא כָּלָת בְּלֹא מִלְבָד.

$y_i = \text{определяемое значение}$ в x_i и y_i , т.е. $y_i = f(x_i)$

• **misop R ut xnef nrof n3j** . F = { A → B , B → C , C , D → A } - we nfpn onp

$(A \rightarrow B) \cdot b_1 \wedge b_2 \wedge \neg b_3 \Leftarrow a \mid b_2, a \mid b_1$: just

$(B \rightarrow C) \quad c_1 \dashv \vdash b_1 \wedge c_1 \quad b_1 \dashv \vdash c_1$: 1208

$$(c, D \rightarrow A) \xrightarrow{a_3 \vdash} \sigma_3, j \models 3 \forall y \Leftarrow a_3 \mid c \mid d, \alpha \mid c \mid d \quad \text{less}$$

A	B	C	D
a	b_1	c	d
a	b_1	c	d_2
→	a	b	c → d

וְקַרְבָּה בְּלִי אֶרְגָּזָם, וְאֵין
[lossless]

[Y-FOL KNEB] $R(x, y, z)$ $S_1 = \{x, y\}$, $S_2 = \{x, z\}$, $F = \{x \rightarrow y\}$ \therefore Dij KNEB

x	y	z
x	y	z_1
x	y	z_2

$\therefore y \neq p^r \ x \rightarrow y$

x	y	z
x	y	z_1
x	y_2	z

$F = \{y \rightarrow x, z \rightarrow x\} \rightarrow \text{Parity 11k}$

רְבָבָה יְמִינָה וְשֵׁמֶן כְּלַיְלָה וְבָבָה

לפניהם נתקל בדרכם של מלחמות ומלחמות. מלחמות זריזות ומלחמות מלחמות.

X	Y	Z
X	Y	Z_1
X	Y_2	Z

lossy kill pectoral

14/5/14 2:00pm 7th 3"

Decomposition Properties:

	2NF	3NF	BCNF
Elimination of anomalies (<u>חיקויים</u>)	✗	✗	✓
Information Preservation (<u>שמירת מידע</u>)	✓	✓	✓
FD Preservation (<u>שמירת FD</u>)	✓	✓	✗

. ידיה נגידת אל תיתן, פונקציית גזירה
. מילוק ורינקל גזר 3NF + 2NF -> BCNF

. (super-key) S.k \rightarrow X∩Y, שילוב kf $X \rightarrow Y \in F$ = (Boyce-codd NF) BCNF
[prime k \rightarrow Y-ה רותף מושך S.k kf $X \rightarrow Y \in F$, 3NF-N גזר כulf]

. St (stud, course, pos) לינץ

$$F = \{f_1 = \text{stud, course} \rightarrow \text{pos}, f_2 = \text{course, pos} \rightarrow \text{stud}\}$$

K₁ = stud, course K₂ = course, pos

. BCNF \rightarrow אם F או F+p₁, S.k p₁ kf p₂ kf p₂ \rightarrow p₂

St (stud, course, sem, lec, time) לינץ

stud	course	sem	lec	time
Avi	89-01	b	Lavan	Mon 16-18
Avi	89-01	b	Lavan	Wed 18-20
Beni	89-02	b	Kahol	Wed 18-20

$$F = \{f_1 = \text{stud, course} \rightarrow \text{sem, lec}, f_2 = \text{sem, lec, time} \rightarrow \text{course}\}$$

K₁ = stud, course, time K₂ = stud, sem, lec, time

. BCNF \rightarrow kflynk p₁, סנק 3NF S.k kf FD גזר 3NF kf

• kp₁ גזר p₁ kf kf

14/5/14 3:00pm 7:16 3"

decBCNF(S, F) {

if (S in BCNF) return S;

? BCNF \rightarrow non-anomalous //

else if ($x \rightarrow y \in F$ violates BCNF) { ? S.K (non-functional dependency) //

compute X^+ ;

$S_1 = X^+; S_2 = (X, S - X^+);$

compute F_1 ; compute F_2 ;

return (decBCNF(S_1, F_1) \cup decBCNF(S_2, F_2)) } }

X^+ , פונקציית כבויות של הדרישה. $X \rightarrow P$ מילוקי פונקציית כבויות של הדרישה. $S \rightarrow K$ מילוקי הדרישה. $X \rightarrow K$ מילוקי הדרישה.

- מילוקי הדרישה $X \rightarrow K$ מילוקי הדרישה, $X \rightarrow P$ מילוקי הדרישה. $X \rightarrow K$ מילוקי הדרישה. $X \rightarrow P$ מילוקי הדרישה.

.decomposition preserving BCNF \rightarrow pure functional dependency BCNF decomposition

$f = \text{stud, course} \rightarrow \text{sem} \rightarrow \text{dept/loc}$

$(\text{stud, course})^+ = \{\text{stud, course, sem, loc}\}$

$S_1 = (\text{stud, course, sem, loc})$

$S_2 = (\text{stud, course, time})$

$F_1 = \{\text{stud, course} \rightarrow \text{sem, loc}\} \quad F_2 = \emptyset$

. מילוקי הדרישה BCNF \rightarrow מילוקי הדרישה. $S_1 \rightarrow$ BCNF

. מילוקי הדרישה BCNF \rightarrow מילוקי הדרישה. $S_2 \rightarrow$ BCNF

St	stud	course	lec	l-city	l-region
Avi	89-01	Lavan	RG	center	
Beni	89-01	Lavan	RG	center	
Beni	89-02	Kahol	Haifa	north	

-3 KMB

K = stud, course

$F = \{f_1 = \text{stud, course} \rightarrow \text{lec}, f_2 = \text{lec} \rightarrow \text{l-city}, f_3 = \text{l-city} \rightarrow \text{l-region}\}$

. מילוקי הדרישה BCNF \rightarrow מילוקי הדרישה. $f_2 \rightarrow$ BCNF \rightarrow מילוקי הדרישה.

$(\text{lec})^+ = \{\text{lec, l-city, l-region}\}$

$S_1 = (\text{lec, l-city, l-region}) \quad F_1 = \{f_1^\rightarrow = \text{lec} \rightarrow \text{l-city}, f_2^\rightarrow = \text{l-city} \rightarrow \text{l-region}\}$

$S_2 = (\text{lec, stud, course}) \quad F_2 = \{f_1^\rightarrow = \text{stud, course} \rightarrow \text{lec}\}$

. מילוקי הדרישה BCNF \rightarrow BCNF \rightarrow BCNF

$(\text{l-city})^+ = \{\text{l-city, l-region}\}$

$S_1 = (\text{l-city, l-region}) \quad S_2 = (\text{l-city, lec})$

14/5/14 28 סע'ה 7'6 2'

$$F_1' = \{l\text{-city} \rightarrow l\text{-region}\} \quad F_2' = \{lec \rightarrow l\text{-city}\}$$

-3 KNP-B גרעין
ו. נטול. הערך הולך

(lec, stud, course) (l-city, l-region) (l-city, lec)

ו נסמן ערך פונקציונלי קבוצתית של פרויקט?

העכבר בפער בין BNF ו-ZNF. מושג זה מוגדר בפער בין BCNF ו-ZNF.

Binary rel - BCNF : R(A, B)

1. $A \rightarrow B \quad B \nrightarrow A \quad \text{key} = A$
2. $B \rightarrow A \quad A \nrightarrow B \quad \text{key} = B$
3. $A \rightarrow B \quad B \rightarrow A \quad K_1 = A \quad ; \quad K_2 = B$
4. $F = \emptyset \quad F = \emptyset$

כל רצוי מושג כחומרה זריזה, אך מילה לא מושג

BCNF ⊂ 3NF ⊂ 2NF

לפער בין BCNF ו-ZNF. מושג זה מוגדר בפער בין BCNF ו-1NF. צפיפותם של יסודות מושג בפער בין BCNF ו-1NF.

[Multi-valued dependencies = mvd]

ריצוף 27 עליה
 $X, Y \subset S, R(S) : \text{מושג}$ $Y \rightarrow P$ מושג ש- $X \in Y$ ו- $X \rightarrow P$ מושג ש- $X \rightarrow Y$ ו- $Y \rightarrow P$ מושג ש- $S - X - Y \rightarrow P$ מושג ש-

$\begin{cases} tel = y \\ name = x \\ bank, branch = S - x - y \end{cases}$

$R(\text{name}, \text{tel}, \text{bank}, \text{branch})$: לונד

если גזירה מושג ש- $name \rightarrow tel$, כלומר $name \rightarrow tel$

если גזירה מושג ש- $name \rightarrow bank, branch$

name	tel	bank	branch
Avi	03-11	Dis	014
Avi	03-11	Mi	414
Avi	054-2	Dis	014
Avi	054-2	Mi	414

 $L = \{\text{name}, \text{tel}, \text{bank}, \text{branch}\}$: * P.C)

Avi: {03-11, 054-2}

Ben: {03-11, 054-3}

{(Dis, 014), (Mi, 414)}

{(Dis, 120), (Leumi, 183)}

• פיקט מושג P מושג מושג מושג

14/5/14 3:00pm ת"ק 3'

Rules mvd:

1. trivial mvd - if $Y \subseteq X$ then $X \rightarrow Y$
2. transitive rule - $X \rightarrow Y$, $Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$, $Z = Z - X$
3. no splitting (mvd סולסיל, FDs לא מס'')
4. FD promotion - $X \rightarrow Y \Rightarrow X \rightarrow Y$
5. complementation - $X \rightarrow Y \Rightarrow X \rightarrow S - X - Y$
6. more trivial - $S = (X, Y) \Rightarrow X \rightarrow Y$

21/5/14 2:00pm ת"ק 6'

לפיכם - מילוי של יסודות בפונקציונליות. אם יתגלו מילים מוגבלות בפונקציונליות, עלינו לתקן.

YNF

(מילוי של יסודות בפונקציונליות) F , $R(S)$:

$\forall X \rightarrow Y$ non-trivial $\in F : X - S.k \rightarrow Y$ NNF \rightarrow מילוי של יסודות בפונקציונליות

מילוי של יסודות בפונקציונליות יתבצע באמצעות BCNF \rightarrow מילוי של BCNF-ים BCNF-ים יתבצע

decYNF(S, F) {

if (S in YNF) return S ;

else if ($X \rightarrow Y$ violates YNF) { // X - not S.k

$S_1 = (X, Y);$

$S_2 = (X, S - X - Y);$

compute F_1 ;

compute F_2 ;

return (decYNF(S_1, F_1) U decYNF(S_2, F_2));

}

}

① מילוי של יסודות בפונקציונליות, YNF \rightarrow מילוי של יסודות בפונקציונליות.

מילוי של יסודות בפונקציונליות יתבצע באמצעות BCNF-ים BCNF-ים יתבצע.

$f_1 = \text{name} \rightarrow \text{tel}$ $f_2 = \text{name} \rightarrow \text{bank}, \text{branch}$ מילוי של יסודות בפונקציונליות יתבצע.

$S_1 = (\underline{\text{name}}, \underline{\text{tel}})$ $S_2 = (\underline{\text{name}}, \underline{\text{bank}}, \underline{\text{branch}})$ $f_1 - N(f_2)$

(... מילוי של יסודות בפונקציונליות) $F_1 = \emptyset$ $F_2 = \emptyset$

② יתבצע מילוי של יסודות בפונקציונליות.

21/5/14 3rd part 7th R

name	phone	cr-crd	valid
Avi	03-11	V111	11/14
Avi	03-11	M222	10/15
Avi	054-2	V111	11/14
Avi	054-2	M222	10/15
Ben	03-11	V333	10/15
Ben	03-11	M444	9/18
Ben	054-3	V333	10/15
Ben	054-3	M444	9/18

$$\text{Avi} \Rightarrow \{03-11, 054-2\} \quad -2 \text{ FB}$$

$$\Rightarrow \{(V111, 11/14), (M222, 10/15)\}$$

$$\text{Ben} \Rightarrow \{03-11, 054-3\}$$

$$\Rightarrow \{(V333, 10/15), (M444, 9/18)\}$$

$$F = \{\text{name} \rightarrow \text{phone},$$

$$\text{name} \rightarrow \text{cr-crd}, \text{valid},$$

$$\text{cr-crd} \rightarrow \text{name},$$

$$\text{cr-crd} \rightarrow \text{valid}\}$$

$$R = (\text{cr-crd}, \text{phone}) \quad \text{: 2NF}$$

name \rightarrow phone OR 3NF \Rightarrow R is 1st PK

$$S_1 = (\text{name}, \text{phone}) \quad S_2 = (\text{name}, \text{cr-crd}, \text{valid}) \quad F_1 = \emptyset \quad F_2 = \{\text{cr-crd} \rightarrow \text{name}, \text{cr-crd} \rightarrow \text{valid}\}$$

4NF \Rightarrow R is 1st PK and S1 is 3rd PK. A key in S2 is not in R. So R is 2NF. F2 is 3NF. F1 is 1NF.

ס. 2NF
ס. 3NF

name	phone
Avi	03-11
Avi	054-2
Beni	03-11
Ben	054-3

name	cr-crd	valid
Avi	V111	11/14
Avi	M222	10/15
Ben	V333	10/15
Ben	M444	9/18

ס. 2NF
ס. 3NF
ס. 4NF

$$\begin{matrix} R \\ \uparrow \\ \Pi_{S_1} R \end{matrix} \quad \begin{matrix} R \\ \downarrow \\ \Pi_{S_2} R \end{matrix}$$

join operation - $S_1 \times S_2$. This is a lossless join because it preserves all the information from both tables. It is also a 3NF join because it does not violate any functional dependencies. The primary key is the same in both tables.

[non PK 1st PK is 3rd PK, FD is 1st PK] ? 3NF-1 is 3rd PK and 2nd PK is 1st PK. So it is 3NF-1. But it is not 3NF because it violates the FD between the 1st and 3rd PKs.

$$S_1 = (\text{cr-crd}, \text{name}) \quad S_2 = (\text{cr-crd}, \text{valid}) \quad S_3 = (\text{phone}, \text{cr-crd}) \leftarrow \text{S. 3NF}$$

$$S_1 \cup S_2 \rightarrow S_1' = (\text{cr-crd}, \text{name}, \text{valid})$$

$$\begin{matrix} 3NF-1 & \rightarrow & 3NF & \rightarrow & BCNF \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow \\ S_1', S_3 & \rightarrow & S_1' \cup S_3 & \rightarrow & S_1' \cup S_3 \end{matrix}$$

$$S_1 = (\text{cr-crd}, \text{name}, \text{valid}) : \text{if } \text{cr-crd}^+ = \{\text{cr-crd}, \text{name}, \text{valid}\} : \text{BCNF} \text{ OR }$$

$$F_2 = \emptyset, F_1 = \{\text{cr-crd} \rightarrow \text{name}, \text{cr-crd} \rightarrow \text{valid}\} \cdot S_2 = (\text{cr-crd}, \text{phone})$$

21/5/14 3:00pm 7th Oct

הEin ג' BCNF - 3NF -> 1NF, 2NF, 3NF

phone	cc crd
:	:

cr_crd	name	valid
:	:	:

כליים לוגיקיים נסוברים אטומית, לא-טראנספורמציונלית וטראנספורמציונלית

3NF ⬅ 2NF ⬅ 1NF

לפניהם נסוברים 4NF ו 5NF, ייחד כטראנספורמציונליותם של 4NF ו 5NF

4NF ⬅ 3NF ⬅ 2NF ⬅ 1NF

$\sim \phi \sim \phi \sim \phi \sim$



DBMS

: 3NF ⬅ 2NF ⬅ 1NF

רשותן של DBMS לשליטה על הנטען ב-3NF ו-2NF ו-1NF היא Concurrency Control.
רשותן של DBMS ל恢復 על הנטען ב-3NF ו-2NF ו-1NF היא Recovery.

"הנטען" הוא גוף אחד, הנטען נזק או רצון.

T ⬅ 1NF. (הנטען מושך ל-1NF).
Transaction = Transactional Item

transactional item = Transactional Item Element

element of transactional item = Transactional Item Element

element of element = Transactional Item Element Element

state of DB = State of a DB

הנטען הוא נזק או רצון. קורנת הוא נזק או רצון.

atomicity of T = Transactional Item Element Element

transactional item element element = Transactional Item Element Element

correctness principle = Correctness Principle

(כל הנטען ב-DB מושך ל-1NF, 2NF, 3NF, 4NF, 5NF, BCNF, 3NF ⬅ 2NF ⬅ 1NF)

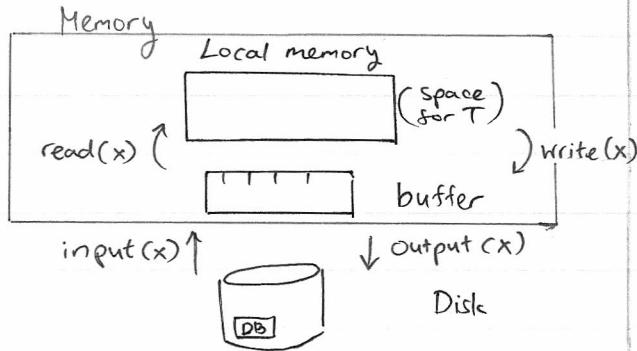
T: - alone - DB in consistent state - no system errors

after T: DB in a consistent (cons.) state.

? נסוברים נסוברים?

↳

21/5/14 3:00pm 7.4.10



הנימוקים מושגים/הנימוקים נזקינים כזו. ונהוג לרשום ב' T ב' ב' , buffer-ו DB-הן גודל עירובן input → read, write buffer → ו/או אוניברסלי. יופי .DB -> input ו output → input ↔ ו output, ו/או קבוצה buffer → ו/או גודל DB הינה פא. buffer-ו אוניברסלי.

T1: $r_1(A)$, $A = A + 100$, $w_1(A)$, $r_1(B)$, $B = B + 100$, $w_1(B)$

:ינטיפ

.B -> A ו A → A+100 ו B, A → A+100 -> T1 הנימוקים

T2: $r_2(A)$, $A = A * 2$, $w_2(A)$, $r_2(B)$, $B = B * 2$, $w_2(B)$

הנימוקים = Ti :ינטיפ

[... w(x), r(x)] (action) ו/או = f_i

הנימוקים מושגים. הנימוקים מושגים במשתנה S

.הנימוקים רוחב הפעלה הולך והולך ו/או S הולך והולך

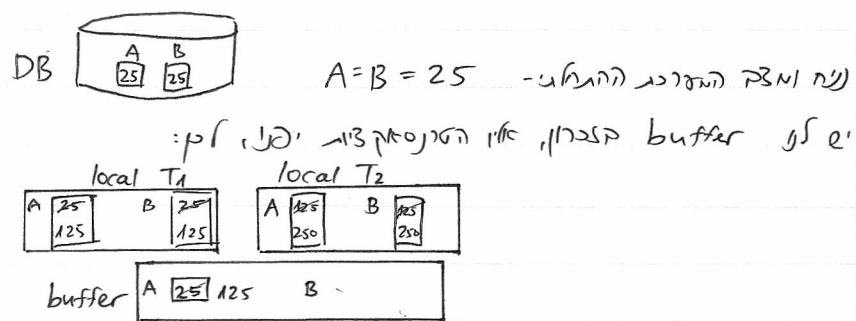
$S = r_1(A), r_2(A), A = A + 100, w_1(A), A = A * 2, w_2(A), r_2(B), \dots$

11/6/14 3:00pm 7.4.10

.הנימוקים מושגים במשתנה S הולך והולך ו/או S הולך והולך (scheduler) מושגנו

		T1	T2	AT _{T1}	BT _{T1}	AT _{T2}	BT _{T2}	A	B
	1	$r_1(A)$ $A_1 = A + 100$ $w_1(A)$		25 125				25	25
	2	$r_1(B)$ $B_1 = B + 100$ $w_1(B)$			25 125				125
	3	$r_2(A)$ $A_2 = A * 2$ $w_2(A)$				125 250		250	
	4	$r_2(B)$ $B_2 = B * 2$ $w_2(B)$					125 250		250

11/01/20 3:00pm 11:00pm



אנו נניח כי המודול שפונקציית הפעלה מושב בפניהם של transaction'ים (buffer) ושיופיע בפניהם של transaction'ים (local T₁, local T₂)

השאלה היא: מהו תرتיב הפעולות שפונקציית הפעלה יבצע?

DB state (initial): A = 25 B = 25

T₁T₂: A = 250 B = 250

השאלה היא: מהו תرتיב הפעולות שפונקציית הפעלה יבצע?

T₂T₁: A = 150 B = 150

השאלה היא: מהו תرتיב הפעולות שפונקציית הפעלה יבצע?

		T ₁	T ₂	A _{T1}	B _{T1}	A _{T2}	B _{T2}	A	B
1		r ₂ (A) A ₂ =A*2 w ₂ (A)				25 50		25	25
2		r ₂ (B) B ₂ =B*2 B ₂ (B)				25 50			50
3		r ₁ (A) A ₁ =A+100 w ₁ (A)		50 150				150	
4		r ₁ (B) B ₁ =B+100 w ₁ (B)			50 150				150

השאלה היא: מהו תرتיב הפעולות שפונקציית הפעלה יבצע?

(...T₁ = ... = T_n פ.ל) ומי יתבצע תיבת הפעלה, נניח כי הפעלה תיבת הפעלה T₁, ..., T_n

1 ≤ k ≤ n! : פ.ל

השאלה היא: מהו תرتיב הפעולות שפונקציית הפעלה יבצע?

11/6/14 3:00pm 110 ε'

S1:

T ₁	T ₂	A	B
		25	25
r ₁ (A) A ₁ =A+100 w ₁ (A)		25 125 125	
	r ₂ (A) A ₂ =A*2 w ₂ (A)	125 250 250	
r ₁ (B) B ₁ =B+100 w ₁ (B)			25 125 125
	r ₂ (B) B ₂ =B*2 w ₂ (B)		125 250 250

! ה'30 ימehr מינ' 1130 יפ' פט', ה'30 ב' ימehr פט'

serial -> נ' 3NC E-N3W -> נ' 112 מ' 113 מ' פט' Serializable ksp" schedule = Serializable schedule

schedules

. נ' 112 -> ה'30 ימehr T₁T₂ -> נ' 3NC E-N3W -> נ' 112 מ' 113 מ' פט' , T₁T₂ -> Serializable NT S1.

S2:

T ₁	T ₂	A	B
		25	25
r ₁ (A) A ₁ =A+100 w ₁ (A)		25 125 125	
	r ₂ (A) A ₂ =A*2 w ₂ (A)	125 250 250	
	r ₂ (B) B ₂ =B*2 w ₂ (B)		25 50 50
r ₁ (B) B ₁ =B+100 w ₁ (B)			50 150 150

S1: A = 250 B = 250 Serializable to T₁T₂

S2: A = 250 B = 150 non-Serializable

. ה' 112 -> ה'30 schedule -> נ' 112 מ' 113 מ' פט' schedule

ה' 112 מ' 113 מ' פט' . DBMS -> דב' ימehr scheduler -> ה' 112 schedule ה' 112 מ' 113 מ' פט'

ה' 112 schedule -> ה' 112 מ' 113 מ' פט' . סדרה של פעולות ימehr מינ' ה' 112 מ' 113 מ' פט' מינ' ה' 112 מ' 113 מ' פט'

T₁ ↓ T₂ ↓ ... ↓ T_n

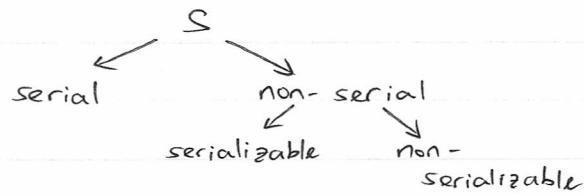
Scheduler

↓
Schedule

Serializable מ' '

11/6/14 3:00pm 110 8"

Classification:



לעומת רצף הפעולות, ניתן לחלקם לסדרים שונים

S_3 :

[init: $A=B=25$]

T_1	T_2	A	B
$r_1(A)$ $A_1 = A + 100$ $w_1(A)$		$25(T_1)$ $125(T_1)$ $125(T_1, b)$	
	$r_2(A)$ $A_2 = A + 200$ $w_2(A)$	$125(T_2)$ $325(T_2)$ $325(T_2, b)$	
	$r_2(B)$ $B_2 = B + 200$ $w_2(B)$		$25(T_2)$ $225(T_2)$ $225(T_2, b)$
$r_1(B)$ $B_1 = B + 100$ $w_1(B)$			$225(T_1)$ $325(T_1)$ $325(T_1, b)$

השאלה - איך זה יכול להיות נכון?

$T_1 T_2: A = 325 \quad B = 325$

- פירסם ונקה ערך ב-325

$T_2 T_1: A = 325 \quad B = 325$

$S_3: A = 325 \quad B = 325$

אם קיימת סדרה של Scheduler \rightarrow הפוך Serializable מ- S_3 מילוי, דוגמאות ליהו:

write-if-read-if-read-on-wait-read-if-read-on-wait

השאלה היא האם safe precondition? אם לא (הנתק שיבר בפונקציית הסדרה)

conflict
serializability

non-conflict		conflict
$r_i(x), r_j(y)$	1	$A_i(x), A_i(y)$
$r_i(x), w_j(y), x \neq y$	2	$r_i(x), w_j(x)$
$w_i(x), r_j(y), x \neq y$	3	$w_i(x), r_j(x)$
$w_i(x), w_j(y), x \neq y$	4	$w_i(x), w_j(x)$

השאלה היא האם safe precondition \rightarrow פירסם ונקה ערך ב-325

$(r_i(x), r_j(x) \text{ ובן}) \rightarrow$ מילוי מילוי ב-325 \rightarrow safe precondition \rightarrow ②, ③, ④

① מילוי מילוי ב-325safe precondition

11/6/14 3:00pm 110 2"

(38)

2' 02

<u>S:</u>	T ₁	T ₂
	r ₁ (A) w ₁ (A)	
		r ₂ (A) w ₂ (A)
	r ₁ (B) w ₁ (B)	
		r ₂ (B) w ₂ (B)

<u>S1:</u>	T ₁	T ₂
	r ₁ (A) w ₁ (A)	
		r ₂ (A)
	r ₁ (B)	w ₂ (A)
		r ₂ (B)
	w ₁ (B)	w ₂ (B)

תפקידם של PK conflict-equivalent הינו "S,S' P-Schedule = conflict-equivalent

.wp(GS)G קיימת non-conflict wp(S) ו S'-S S-N

means conflict-equivalent מיל PK conflict-serializable הינו "S = conflict-serializable

wp(S) schedule

<u>S2:</u>	T ₁	T ₂
	r ₁ (A) w ₁ (A)	
	r ₁ (B)	
		r ₂ (A) w ₂ (A)
	w ₁ (B)	r ₂ (B) w ₂ (B)

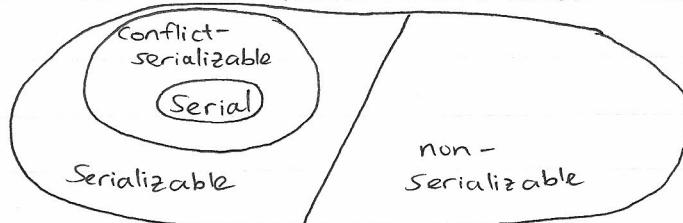
<u>S3:</u>	T ₁	T ₂
	r ₁ (A) w ₁ (A)	
	r ₁ (B)	
	w ₁ (B)	r ₂ (A)
		w ₂ (A) r ₂ (B) w ₂ (B)

<u>S4:</u>	T ₁	T ₂
	r ₁ (A) w ₁ (A)	
	r ₁ (B)	
	w ₁ (B)	
		r ₂ (A) w ₂ (A) r ₂ (B) w ₂ (B)

serial
schedule

conflict-serializable מיל wp(S) wp(S) יפה

Schedules' world:



Serial \rightarrow C-S, serializable

:& P.E)

C-S \rightarrow serializable

!גדרה של PK

non-serializable $\rightarrow T_2 = A * 2, B * 2, T_1 = A + 100, B + 100 \rightarrow$ 13 יפה פ3

serializable $\rightarrow T_2 = A + 100, B + 100, T_1 = A + 200, B + 200 \rightarrow$ פ11כ

11/6/14 28/7 11:00 2"

(53)

2'07

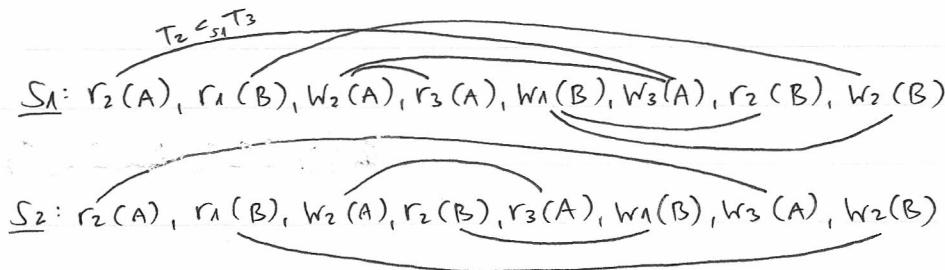
T ₁	T ₂	Time B
r ₁ (A)		
w ₁ (A)		
	r ₂ (A)	
	w ₂ (A)	
	r ₂ (B)	
r ₁ (B)	w ₂ (B)	
w ₁ (B)		

non C-S but is schedule

C-S (Non) schedule ~~הנורמה הינה שפה~~, so if e,
T_i →_{PG} T_j \Rightarrow Presedence graph (Criterion of C-S)
(non for $i \rightarrow j$ \Rightarrow T_j is S-P of T_i) $T_i \leq_s T_j \Rightarrow$ (i, j) \in
 $(A_j \cup \cap A_i)$ A_i, \dots, A_j : priorities of $T_i \leq_s T_j$

$A_i(x), A_j(x)$.2

(non C-S) at least one of A_i, A_j - write .3



PG 1: ① → ② → ③ (C-S)

(non C-S)

PG 2: ① ↘ ↗ ② → ③

(? $\xrightarrow{\text{pg}}$ if in PG) PG-DAG?

yes ↘ ↗ no

C-S

non C-S

Enforcing Serializability

Serializable הינה יפה schedule -> IP און וריאציות

1. 2PL (Two phase locking) → pessimistic (היררכיה של גלגולים)

2. TS (Timestamps algorithm) → optimistic

3.

11/6/14 2:00pm 110.2

Two Phase Locking (Protocol)

- מנגנון זה מטרתו לאפשר תرتיבת הפעולות בסדר 2-א \Rightarrow סידור שלם וסימטרי
- unlock = U lock = L action = A

1. Consistency of T:

I	$l_i(x) \dots A_i(x)$] \rightarrow lock מודול גזירה גזרה
II	$l_i(x) \dots u_i(x)$] \rightarrow unlock גזירה גזרה מוקדם

2. Legality of Schedule:

$l_i(x) \dots u_i(x) \dots l_j(x)$] \rightarrow unlock גזירה גזרה מוקדם lock מוקדם, lock גזרה מוקדם
------------------------------------	---

3. 2PL:	I phase: lock] \rightarrow lock מוקדם \rightarrow גזירה גזרה
	II phase: unlock] \rightarrow unlock גזירה גזרה מוקדם

(risko-B) not 2PL $\leftarrow T_2$ (risko-B) 2PL $\leftarrow T_1$

:(risko-B)

LA

I

LB

phase

UA

A

LC

LB

UB

UC

schedule \Rightarrow PK risko-B מוקדם - פ'הן unlock מוקדם גזרה גזרה מוקדם PK

• מוגדר serializable מוקדם מוקדם גזרה גזרה מוקדם PK

18/6/14 3:00pm 110.5

Locking Systems with several lock modes

וגדרות נבדק בפ'הן קיימות מודלים אחדים, מוגדרת מודול גזירה גזרה מוקדם PK

מודול גזירה גזרה (SL) Shared Lock, 1 גזרה גזרה מוקדם מוקדם גזרה גזרה

מודול גזירה גזרה (EL) Exclusive Lock .2

ההשראת מודול גזירה גזרה מוקדם מוקדם PK-Compatibility Matrix מוגדרת בפ'הן

Lock held by T_i	Lock requested by T_j	
	SL	EL
SL	y	n
EL	n	n

\hookrightarrow מוגדר מודול גזירה גזרה מוקדם מוקדם PK
 מוגדר shared lock 2 גזרה גזרה מוקדם מוקדם PK *

18/6/14 38' ch 110 S

	T ₁	T ₂	Locking Result
S ₁ A		S ₂ A	grant lock
S ₁ B		X ₂ B	deny
X ₁ C		S ₂ C	deny
X ₁ D		X ₂ D	deny

לפנינו יש רצף של פעולות, ולבסוף מושג במשתנה כל תוצאה של כל שידול (调度) על ידי Scheduler.

	T ₁	T ₂
I phase	S ₁ (A), R ₁ (A)	S ₂ (A), R ₂ (A)
	X ₁ (B), deny	S ₂ (B), R ₂ (B)
II phase	X ₁ (B), R ₁ (B), W ₁ (B)	U ₂ (A), U ₂ (B)
	{ U ₁ (A), U ₁ (B) }) II phase

- SerializableEine schedule free deadlock הינה אם רק מושג, מילוט ב- B יתאפשר רק מושג.
- מיירר ב- A גורם ל- B גורם ב- B גורם ב- A, וכך.

לפנינו רצף-exclusive or shared -> upgrade מושג מ- B מושג מ- A.

		Lock requested by T	
		SL	XL
lock held by T	SL	-	y (request)
	XL	-	-

המקרה הזה מושג מ- B מושג מ- A.

18/6/14 3:00pm 105

	T ₁	T ₂
	Sl ₁ (A), r ₁ (A)	
		Sl ₂ (A), r ₂ (A)
	Sl ₁ (B), r ₁ (B)	Sl ₂ (B), r ₂ (B)
	Xl ₁ (B), deny	
		U ₂ (A), U ₂ (B)
	Xl ₁ (B), W ₁ (B)	
	U ₁ (A), U ₂ (B)	

אנו נזכיר את הפעולות שפערת ב- B ו- A על T_2 ו- T_1 מ- T_1 ו- T_2 נתקע בדולקן.

	T ₁	T ₂
	Sl ₁ (A)	
		Sl ₂ (A)
	Xl ₁ (A), deny	
		Xl ₂ (A), deny

প্রাপ্তি পদ্ধতি ① \leftrightarrow ② . প্রয়োগ করে মিলে deadlock এর পদ্ধতি নেই।

. update lock = UL -> UL lock এর সময়সূচী

lock requested by T_j

	Sl	Xl	UL
lock held by T _i	Sl y Xl n	n n n	UL y n n

নির্ণয় করা হবে UL

যদি T_1 এর কাছে UL এর প্রয়োগ হয় তবে T_2 এর কাছে UL এর প্রয়োগ হবে।

এটি কাজ করে না কারণ UL এর প্রয়োগ হল একটি অন্তর্বর্তী প্রয়োগ।

এখন কাজ করে না কারণ UL এর প্রয়োগ হল একটি অন্তর্বর্তী প্রয়োগ।

deadlock এর পদ্ধতি উভয় ক্ষেত্রে সহজে হলেও এটি কাজ করে না।

ক্ষেত্র দ্বারা নির্দেশিত

18/6/14 28ch 1105

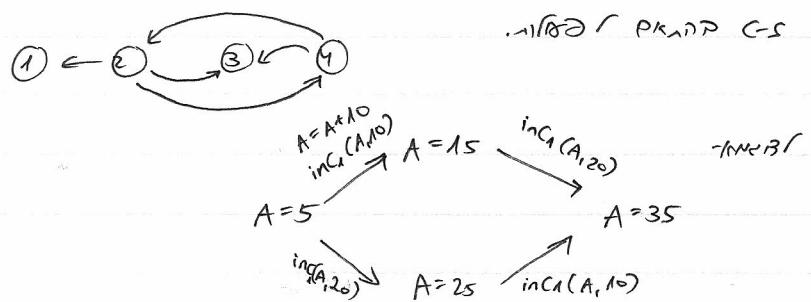
T_1	T_2
$U_{l_1}(A), r_1(A)$	
upgrade granted $\rightarrow X_{l_1}(A), w_1(A)$	$U_{l_2}(A), \text{deny}$
$U_1(A)$	
	$U_{l_2}(A), r_2(A)$
	$X_{l_2}(A), w_2(A)$
\rightarrow 1105	

presidence
S-C non Schedule \rightarrow ST-PMI record for non PMI, "for 1103"



2 non 1, 3 non 2, 4 non 3 are schedule by type 101

Schedule 1103 is 2 more than for PMI because it's a non PMI - 1103



IL = increment lock - function on incrementing lock increment \rightarrow update record for non-reqd lock requested by T_j

	SL	XL	IL
lock held by T_i	y	n	n
	n	n	n
	n	n	y

(1) ... insert in PMI IL

using 3-N record increment

$$\text{inc}(A, c) = r(A), A = A + c, w(A)$$

if grant lock then unlock *

18/6/14 3:00pm 110 3

T_1	T_2
$S_{T_1}(A), r_{T_1}(A)$	$S_{T_2}(A), r_{T_2}(A)$
	$iL_2(B), inc_2(B)$
$iL_1(B), inc_1(B)$	
	$U_2(A), U_2(B)$
$U_1(A), U_1(B)$	

? deadlock \Leftarrow רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם

רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם \Rightarrow deadlock. deadlock כוֹה שֶׁ כָּל הַמְּלֻכָּה שֶׁל תְּהִלֵּת הַמְּלֻכָּה מִתְּהִלָּת הַמְּלֻכָּה.

. \Rightarrow גַּם קְרֵב לְסִידָה - Schedule - in מִזְרָב

. deadlock \rightarrow רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם . 2

Optimistic: detect \rightarrow timeout [time limit]

\searrow waits-for-graph

רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם \Rightarrow deadlock. deadlock כוֹה שֶׁ כָּל הַמְּלֻכָּה שֶׁל תְּהִלֵּת הַמְּלֻכָּה מִתְּהִלָּת הַמְּלֻכָּה.

רָצֶן (1), deadlock \rightarrow רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם . schedule \rightarrow רָצֶן

[... starvation \Rightarrow

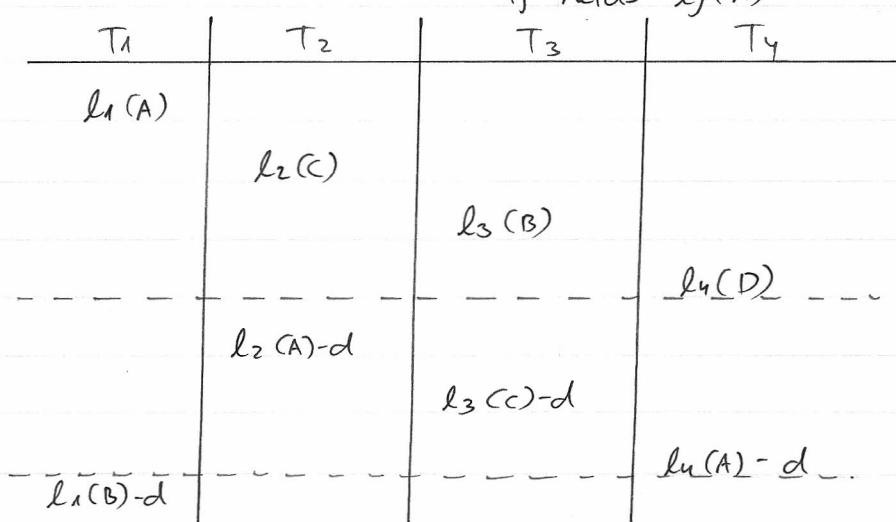
רָצֶן (2) DAG \rightarrow PK. \Rightarrow רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם . 2

. רָצֶן בְּ 33 ימִין גַּם \Rightarrow deadlock \Leftarrow PK, deadlock

: waits-for-graph

$T_i \rightarrow$ רָצֶן בְּ 33 ימִין

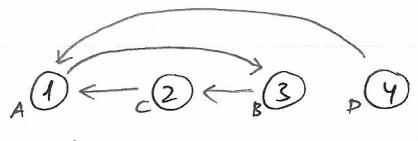
רָצֶן \Leftarrow $L_i(A)$ מִשְׁרָג T_i
 $L_j(A)$ מִשְׁרָג T_j \wedge T_i requests $L_j(A)$: (i, j) : רָצֶן
 T_j holds $L_j(A)$



13/6/14 ת'ב'ה ח'ו ס

3'00

A serializable schedule T_1 is one that satisfies the rule: If T_2 is a schedule that is interleaved with T_1 , then T_2 must be serializable.



Condition 1: If T_2 is interleaved with T_1 , then T_2 must be serializable.

Condition 2: $T_2 \leftarrow T_1$

Proof by contradiction: Assume that T_2 is not serializable. Then there exists a schedule T_3 such that T_3 is interleaved with T_2 and is not serializable.

Let T_3 be $r(A), w(B), r(E), w(D)$.

Suppose T_3 is interleaved with T_2 . Then T_3 must be serializable.

But T_3 contains a deadlock: $r(A)$ followed by $w(B)$, $r(E)$ followed by $w(D)$.

Thus T_3 is not serializable.

Time Stamps Rule

Definition: A timestamp is a value assigned to each transaction. A timestamp is used to ensure that no two transactions access the same data at the same time.

Serializable schedule: A schedule T is serializable if it can be interleaved with another schedule T' without causing any inconsistency.

Timestamp rule: If T is a serializable schedule, then T is timestampable.

Timestamping rule: If T is a timestampable schedule, then T is serializable.

Timestamp rule: If T is a timestampable schedule, then T is serializable.

T_1	T_2	T_3	A		
200	100	150	$rt(A)$ 0	$wt(A)$ 0	-lockB
$r_1(A)$			200		[initial state, lock B]
	$r_2(A)$				
- - -	-	$r_3(A)$	- - -	- - -	
		$w_3(A)$		150	
	$w_2(A)$				
		$w_1(A)$		200	

Serializable timestamp schedule: If T is a timestampable schedule, then T is serializable.

18/6/14 3'62 1105

TS algorithm:

switch (request) {

1. case $r_T(x)$:

1.1 if ($TS(\tau) \geq wt(x)$) {

$r(x);$

if ($TS(\tau) > RT(x)$)

$RT(x) = TS(\tau);$ }

1.2 else rollback(τ); //schedule-NN 7.3 algorithm at 1.31 p. 730P K/108N

2. case $w_T(x)$:

2.1 if ($TS(\tau) \geq RT(x)$)

if ($TS(\tau) \geq wt(x)$) {

$w(x);$

$WT(x) = TS(\tau);$ }

2.2 else {} // if $wt \leq TS$ - do nothing

2.3 else rollback(τ);

}

T_1	T_2	T_3	A	B	C	Parameters	Case			
200	150	175	$RT_A=0$	$WT_A=0$	$RT_B=0$	$WT_B=0$	$RT_C=0$	$WT_C=0$	$TS: rt: wt$.
$r_1(B)$				200					$200: 0 : 0$	1.1
$r_2(A)$		150							$150: 0 : 0$	1.1
—	—	$r_3(C)$	—	—	—	175	—	—	$175: 0 : 0$	1.1
$w_1(B)$				200					$200: 200: 0$	2.1
$w_1(A)$	rollback ↑ $w_2(C)$		200						$200: 150: 0$	2.1
—	—			—	—	—	—	—	$150: 175: 0$	2.3
		$w_3(A)$							$175: 150: 200$	2.2

18/6/19 280,5 11.0

files של מנגנון רעלון וואן פורס גזע ליפר - recovery.

files לאפקט אפסו

הנתקה מפערת סיבובים, deadlock → לא ניתן לנקה פק - Deadlock .1

הנתקה מפערת סיבובים - Deadlock .1

Time-stamps בדיקת תאריכי גזע ליפר - TS .2

הנתקה מפערת סיבובים, הגדלת גודל גזע ליפר מוגבל - Illegal operation .3

במקרה של טרנסאקטן $\frac{A}{0}, \log(-5)$ - האction גזע ליפר

הנתקה מפערת סיבובים, הגדלת גודל גזע ליפר מוגבל - Illegal operation .3

הנתקה מפערת סיבובים, DBMS → הפוך למשריך, recovery manager -> פק'ם נס

? פק'ם גזע ליפר מוגבל מוגבל - Recovery manager .3

: גזע ליפר מוגבל מוגבל - Recovery manager .3

פודן נס פודן נס פודן נס - Copy .1

הנתקה מפערת סיבובים, הגדלת גודל גזע ליפר מוגבל מוגבל - Recovery manager .2

? Log → לינוקס או מיק

: Log Records

Log → גזע ליפר מוגבל מוגבל מוגבל = T, Start .1

Log → גזע ליפר מוגבל מוגבל מוגבל = T, Abort .2

Deadlock גזע ליפר מוגבל מוגבל מוגבל = T, Commit .3

הנתקה מפערת סיבובים, פודן נס פודן נס פודן נס - Recovery manager .3

הנתקה מפערת סיבובים, פודן נס פודן נס פודן נס - Recovery manager .3

(פודן נס פודן נס פודן נס) . Log → Recovery manager .3

הנתקה מפערת סיבובים, פודן נס פודן נס פודן נס - Recovery manager .3

, Commit = X, גזע ליפר מוגבל מוגבל מוגבל = T, X, V .4

הנתקה מפערת סיבובים, Log / R, גזע ליפר מוגבל מוגבל מוגבל = V, Commit = X

< T, Start > . Log → Undo, Preve → Pre Undo - Redo

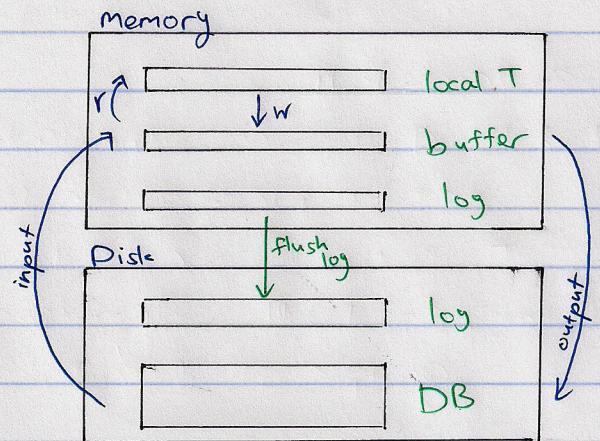
[REDO] O3N ← V

[UNDO] P1 ←



18/6/19 3:00pm 1105

? Log \rightarrow ut After Recovery manager \rightarrow ?



המגזרים יוצרים מודול קיון בודק אם כל הכתובת מוגדרת כטובה או לא. אם לא מוגדרת כטובה, המגזר יזקוף אותה.

בכדי שטבלה בפונקציית Log \rightarrow פונקציית Log יתבצע Log \rightarrow Recovery manager \rightarrow Log \rightarrow flush log.

פונקציית Log \rightarrow Log \rightarrow Recovery manager \rightarrow flush log, flush log יתבצע לאחר כל פעולה. flush log יתבצע לאחר כל פעולה.

האם מוגדר Log \rightarrow Log \rightarrow flush log?

שופר הינו מוגדר Log \rightarrow flush log.