מרצה: פרופ' בני קימלפלד סמסטר אביב התשע"ז

מתרגלים: שובל לגזיאל

דביר דוקאן

ליאת פיטרפרוינד

מערכות מסד נתונים

236363

'מועד ב

2017 בספטמבר 28

פירוט החלקים והניקוד:

ניקוד	מס'	מס'	נושא	חלק
	שאלות	שאלות		
	שיש לענות	בחלק		
	עליהן			
30	2	2	תכן מסדי נתונים	1
34	2	2	שאילתות במודל	2
34	۷	۷	היחסים	
36	3	Δ	מודלים לא	3
30		- ₹	יחסיים	3

הנחיות לנבחנים

- 1. כתבו את התשובות אך ורק בטופס הבחינה ובמקום המיועד להן. מחברת הטיוטה לא תיבדק.
 - 2. כל חומר עזר הכתוב על נייר בלבד מותר בשימוש.
 - 3. אין לקבל או להעביר חומר עזר כלשהו בזמן הבחינה.
 - 4. **בבחינה בחירה בין שתי שאלות**: עליכם לענות על שאלה אחת מבין שאלות Neo4j או MongoDB, ציינו במפורש במה בחרתם, במקרה של סימון לא ברור התשובה הראשונה תיבדק.
- 5. יש להשתמש רק בסימנים או פונקציות שנלמדו בתרגול או בהרצאה, או שמופיעות בשקפים של הקורס .כל שימוש בסימון שאינו כזה מחייב הסבר מלא של משמעות הסימון.
 - 6. משך הבחינה הינו שלוש שעות. תכננו את הזמן בהתאם.
 - 7. בבחינה 8 שאלות בשלושה חלקים. נא וודאו שיש בידכם את כל הטופס.

בהצלחה!

חלק 1- תכן מסדי נתונים – 30 נק' – כל השאלות בחלק זה הן חובה

1. צורות נורמליות 10 נק'

 $R(A_1, ..., A_n)$ נתונה הסכמה

$R(A_1, \dots, A_n)$ נוי ויסכמוי	דו רו
כך שהסכמה המתקבלת הינה בצורה $R>2$ לכל $n>2$ הראו דוגמא ל זוג תלויות פונקציונליות מעל R כך שהסכמה המתקבלת הינה בצורה הנורמלית השלישית אך לא BCNF.	.א
. הראו כי ל $n=3$ לא ניתן לפתור את סעיף א' ע"י תלות אחת (במקום $n=3$ לא ניתן לפתור את סעיף א' ע"י (5)	ב.

נק'	20	נקציונליות,	תלויות פוו	.2
11.4		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		

 $F = \{A o B, B o C, BC o A\}$ נתונה הסכמה (A,B,C) וקבוצת התלויות

האלגוריתם שנלמד בכיתה.	F כפי שיכול להתקבל ע״י ו	א. (5) הראה כיסוי מינימלי של
------------------------	--------------------------	------------------------------

הראה כיסוי מינימלי של F המכיל את התלות $A o C$. האם כיסוי זה יכול להתקבל ע״י האלגוריתם שנלמד בכיתה?	ב.

ג. (10) הוכח כי בכל כיסוי מינימלי של F, כל תלות מכילה בדיוק תכונה אחת בכל צד.

חלק 2- שאילתות מידע רלציוניות – 34 נק' - כל השאלות בחלק זה הן חובה

'נק', SQL, RA .3

בשירות הסרטים Netclicks רוצים לבנות מערכת המלצות הממליצה לצופה על סרטים שרלוונטיים עבורו.
נתונות הטבלאות הבאות

Costumers Table - C	UST				
CustID		Name		Age	
Movies Table – MO\	/IE				
<u>MovieID</u>	Title		Genre]
Views Table - VIEWE	:D				
CustID		MovielD		Rank	
		יסרטים בז'אנר.	הציון הממוצע של ה	בסדר יורד לפי ו	המיון הוא

פתרו את סעיף ב' בעזרת RA (במקום SQL). (6) פתרו את סעיף ב' בעזרת (4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.	המקסימלי בז'אנר.	(5) כתבו שאילתת SQL המחזירה, לכל ז׳אנר, את שמות הסרטים בעלי הציון התוצאה תכיל את האטריביוטים Genre ו- Title.	•
המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.		(6) פתרו את סעיף ב' בעזרת RA (במקום SQL).	
. מחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה			
המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.			
רמחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא			
RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.			
המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4)			
המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4)			
רמחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה. (4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.			
RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.			
(4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.			
		(4) כתבו שאילתת RA המחזירה את שמות הסרטים שאף לקוח לא ראה.	

יכ'	14	DΔ	ΓΔΙ (റദ	RC .4
1/4	17.	UM	IAL	ou.	nc .

לקוח c נגדיר את ההגדרות הבאות: $\frac{1}{2}$ מוסכם בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{2}$ כ לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . $\frac{1}{2}$ ממליץ ל-c $\frac{1}{2}$ כרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{2}$ לא ראה, אך $\frac{1}{2}$ ביחסים $\frac{1}{2}$ לא ראה, אך $\frac{1}{2}$ ביחסים $\frac{1}{2}$ לא ראה, אך $\frac{1}{2}$ ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. $\frac{1}{2}$ ב. $\frac{1}{2}$ נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. $\frac{1}{2}$ ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. $\frac{1}{2}$ ממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. $\frac{1}{2}$ ממליץ עקיף ל-c. $\frac{1}{2}$ ממליץ עקיף ל-c. $\frac{1}{2}$	לקוח c נגדיר את ההגדרות הבאות: מוסכם בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון 5. מוסכם בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון 5. ממליץ ל-c - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. מומלץ ל-c - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. מומלץ עקיף (x,y) = {(x,y) x ≠ y} א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. ב. סל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5.	ו מוסכם בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון 5. 1 ממליץ ל-2 - לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . 1 ממליץ ל-2 - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. 1 מומלץ ל-2 - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. 2 א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. 2 ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. 3 ב. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. 4 ב. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. 5 בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c של סרט את הציון 5.	מלצות הממליצה לצופה על סרטים שרלוונטיים עבורו.	ירות הסרטים Netclicks רוצים לבנות מערכת הו
מ <u>וסכם</u> בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון 5. ממליץ ל-2 - לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . ממליץ ל-2 – סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. מומלץ ל-2 – סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. מומלץ ל-2 – סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. ב. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. ב. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שלירט את הציון 5. Cord ממני (Datalog) עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם	מוסכם בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון 5. ממליץ ל-2 - לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . ממליץ ל-2 - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. מומלץ ל-2 - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. R _≠ (x,y) = {(x,y) x ≠ y} המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. A. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-2 הוא גם ממליץ עקיף ל-2. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-5 הוא גם ממליץ עקיף ל-6. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-6 - הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-6 שאינם לסרט את הציון 5. C- בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-6 - הינו סרט ש-6 לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-6 כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם	ו מוסכם בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתנו לו את הציון 5. 1 ממליץ ל-2 - לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . 1 ממליץ ל-2 - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. 1 מומלץ ל-2 - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. 2 א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. 2 ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. 3 ב. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. 4 ב. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. 5 בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c של סרט את הציון 5.	ה הקודמת	חו כי קיימות במסד הנתונים הטבלאות מהשאלר
ת מליץ ל-c − לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . מממלץ ל-c − סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. R≠(x,y) = {(x,y) x ≠ y} להשתמש ביחסים {R+(x,y) = {(x,y) x ≠ y} את כל הסרטים המומלצים לו. א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c הוא בממליץ עקיף ל-c הוא בממליץ עקיף ל-c הוא בממליץ עקיף ל-c הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. Cתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם	ת ממליץ ל-c - לקוח שאינו c וקיים לו ול-c סרט מוסכם . מומלץ ל-c - סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. R _≠ (x,y) = {(x,y) x ≠ y} להשתמש ביחסים R _≠ (x,y) = {(x,y) x ≠ y} את כל הסרטים המומלצים לו. א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c הוא בם ממליץ עקיף ל-c בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שאינם לסרט את הציון 5.	ם אינו כ וקיים לו ול-c סרט מוסכם. c י ממליץ ל-c c י לקוח שאינו כ וקיים לו ול-c סרט מומלץ ל-c c י סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון c . $R_{\pm}(x,y) = \{(x,y) x \neq y\}$ להשתמש ביחסים c המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. c ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. c בה כל ממליץ עקיף "לקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. c ממליץ להם c הוא גם ממליץ עקיף ל- c בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל- c הינו סרט ש- c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל- c שמלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u> כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים		ר לקוח c נגדיר את ההגדרות הבאות:
מומלץ ל-2 — סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. $R_{+}(x,y) = \{(x,y) x \neq y\}$ להשתמש ביחסים $RC = \{(x,y) x \neq y\}$ המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ע (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-2 הוא גם ממליץ עקיף ל-2. b. כל ממליץ עמיף עקיף ל-2 הוא גם ממליץ עקיף ל-2. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. cordical משאינם שאינם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם שאינם כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם	תומלץ ל-2 – סרט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. R _≠ (x,y) = {(x,y) x ≠ y} להשתמש ביחסים (RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5.	י מומלץ ל-2 _ כ-ט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח ממליץ שנתן לו את הציון 5. R _≠ (x,y) = {(x,y) x ≠ y} להשתמש ביחסים (RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. ב ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. ב נוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנ לסרט את הציון 5.	ו לו את הציון 5.	<u>ט מוסכם</u> בין שני לקוחות אם שניהם צפו בו ונתני
להשתמש ביחסים $R \neq (x,y) = \{(x,y) x \neq y\}$ א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנת לסרט את הציון c.	להשתמש ביחסים $R \neq (x,y) = \{(x,y) x \neq y\}$ את כל הסרטים המומלצים לו. א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח $R \in \mathbb{R}$ את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח $R \in \mathbb{R}$ ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח $R \in \mathbb{R}$ ב. (5) באופן אינדוקטיבי, כלהלן. $R \in \mathbb{R}$ ב. (6) בל ממליץ ל- $R \in \mathbb{R}$ הוא גם ממליץ עקיף ל- $R \in \mathbb{R}$ בנוסף, סרט מומלץ עקיף ל- $R \in \mathbb{R}$ הינו סרט ש- $R \in \mathbb{R}$ לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל- $R \in \mathbb{R}$ שנתן לסרט את הציון $R \in \mathbb{R}$ בתוב תכנית $R \in \mathbb{R}$ שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם כתוב תכנית $R \in \mathbb{R}$	להשתמש ביחסים $R = \{(x,y) x \neq y\}$ המחזירה עבור כל לקוח $R = 0$ את כל הסרטים המומלצים לו. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח $R = 0$ את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר "ממליץ עקיף" ללקוח $R = 0$ באופן אינדוקטיבי, כלהלן. $R = 0$ באופן אינדוקטיבי, כלהלן. $R = 0$ בל ממליץ ל- $R = 0$ הוא גם ממליץ עקיף ל- $R = 0$. $R = 0$ בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל- $R = 0$ הינו סרט ש- $R = 0$ לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל- $R = 0$ שמלים את הציון $R = 0$ בריט את הציון $R = 0$ שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים שאינם שאינם	מוסכם .	סרט c-רט c וקיים לו ול c אינו - <u>c-ל</u> קוח שאינו - <u>c ר</u>
א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון c. c לסרט את הציון c.	א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון c. c לסרט את הציון c.	א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. ב. (6) נמליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנ לסרט את הציון 5.	ו ממליץ שנתן לו את הציון 5.	רט ש-c לא ראה, אך קיים לקוח c-u סרט – <u>c-c</u>
ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. c. כל ממליץ עקיף״ ללקוח c-3. d. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. d. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. c. כל ממליץ עקיף״ ללקוח c-3. d. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. d. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	ב. (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח c באופן אינדוקטיבי, כלהלן. a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנ לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	R	$R_{\neq}(x,y)=\{(x,y) x\neq y\}$ להשתמש ביחסים
a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	a. כל ממליץ ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. b. כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנ לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	. כל לקוח c את כל הסרטים המומלצים לו.	א. (4) כתבו שאילתת RC המחזירה עבור
.c כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן לסרט את הציון 5. לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	.c כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנתן בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c – הינו סרט ש-c לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	c- כל ממליץ לממליץ עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c. בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c הוא גם ממליץ עקיף ל-c שנ בנוסף, סרט מומלץ באופן עקיף ל-c הינו סרט ש-c לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל-c שנ לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	פן אינדוקטיבי, כלהלן.	באו c באו (5) נגדיר ״ממליץ עקיף״ ללקוח
לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	לסרט את הציון 5. כתוב תכנית Datalog עם שלילה ברת ריבוד המחזירה, לכל לקוח, את כל הסרטים <u>שאינם</u>	• •	·
			שנתן c-לא ראה, אך קיים ממליץ עקיף ל c-d ל-c הינו סרט ש	
			•	_
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			

	ג. (2) הראו ריבוד של התכנית שכתבתם בסעיף הקודם.
	ד. (3) האם ניתן היה לפתור את הסעיף הקודם בתוכנית ללא שלילות?

חלק 3- מודלים לא רלציוניים – 36 נק' – בחלק זה שאלות 5 ו-6 הן חובה ועליכם לבחור בין שאלה 7 ל8.

ל, XML .5 שאלת חובה 13 נק'

נתון מסמך ה DTD הבא:

א. (8) מהו מספר האלמנטים המינימלי במסמך XML שמציית לDTD הנתון. הצג מסמך XML עם מספר אלמנטים כזה והוכח כי זהו אכן מספר האלמנטים המינימלי.



וכח כי לא קיים מסמך כזר	ב. (3) הצג מסמך XML שמציית ל DTD הנתון ואין בו אלמנטים מסוג B, או הו
את כל האלמנטים f מסוג	ג. (2) כתוב שאילתת Xpath (בגרסה 1.0 שנלמדה בכיתה בלבד) שמחזירה א שה-serial של f הוא תכונת ref של אלמנט כלשהו במסמך.

'אלת חובה 13 נק, RDF .6

נתון גרף הRDF הבא:

yum:R	yum:serves	yum:AA
yum:S	yum:serves	yum:AA
yum:S	yum:serves	yum:BB
yum:R	yum:chef	dbr:LLL
yum:S	yum:chef	dbr:LLL
yum:T	yum:chef	dbr:MMM
yum:S	yum:manager	dbr:LLL
yum:T	yum:manager	dbr:MMM
yum:AA	yum:calories	680
yum:BB	yum:calories	820

א. (6 נק') לכל אחת מהשאילתות הבאות, כתבו את התוצאות תחת הסמנטיקה הרגילה ללא RDFS.

```
SELECT DISTINCT ?r, ?q WHERE {
    {?r yum:manager ?p.
    ?s yum:chef ?p.}
    UNION
    {?s yum:serves ?q.}
}
```

```
Results:
```

Results:		

	(4) הוסף מסמר מינימלי של שלשות לגרף הRDF שהתוצא yum:T אבל לא את yum:S. הנח את הסמנטיקה הרגילה	ב.
SELECT DISTINCT ?r WHERE { ?r yum:chef ?c?. ?r rdf:type dbo:business }		
Triples:		
	.RDFS פתור את סעיף ב', כעת תחת סמנטיקת (3)	.x
Triples:		

7,8 נק', שאלת בחירה מבין 10, Neo4j.7

נתון מסד נתונים גרפי Neo4j המייצג רשת חברתית, המכיל צמתים מהסוגים הבאים (לכל צומת label יחיד):

Person	Group
Name	Name
ID	

הקשתות בגרף הן מהסוגים הבאים (לכל קשת label יחד):

RemberOf: מחבר בין

Person מבחר בין :FriendOf

נניח שבמסד הנתונים שלנו קשר של חברות הוא דו כיווני ולכן אם X חבר של Y תהיה קשת מX לY ומY לX.

שימו לב: תשובות ארוכות ומסורבלות יתר על המידה עלולות לגרום להורדת נקודות.

א. (4 נק') הסבר במילים מה מחזירה שאילתת הCypher הבאה:

Match (p:Person)-[t:MemberOf]-(g:Group)
WITH count(t) as r
MATCH (g2:Group)
return 1.0*r/count(g2)

:הסבר

•	ב. (3 נק') נניח שתוצאת השאילתא מא' היא 2 , ובנוסף ידוע לכם
	קבוצות בלבד. בעת בוענט את בפעולה בבעה בבעה ביים
CREATE (g:Group {name	כעת ביצענו את הפעולה הבאה הבאה בCypher:
CREATE (g:Group {name	: IVIAIVIAIN_BEST })
אדח וששמו לא ידוט ארל יז	שתוסיף קשר של שייכות לקבוצה בין Cypher כתוב שאילתת
1 1210,511 10111200 12110	הוא החבר היחיד של דני, לבין קבוצה MAMAN BEST.
	_ ' ' '
	אילתא:
	.KJT K
	ג. (3 נה') מה תהיה תוצאת השאילתא מסעיף א' כעת.
ה שנתבקשתם לכתוב)	ג. (3 נק־) מה תהיה תוצאת השאילתא מסעיף א´ כעת. לאחר הפעולה שביצענו בסעיף ב' ולאחר הרצת השאילתא החדשר)
ז שנתבקשתם לכתוב)	
; שנתבקשתם לכתוב)	
ז שנתבקשתם לכתוב)	ג. (3 נק') מה תהיה תוצאת השאילתא מסעיף א' כעת. (לאחר הפעולה שביצענו בסעיף ב' ולאחר הרצת השאילתא החדשר

7,8 נק', שאלת בחירה מבין 0, MongoDB .8

movies סרט מיוצג בצורה הבאה, באוסף Netclicks עבור מסד

```
{
       Movie_id:
        Genre:
        Profit:
}
         א. (6) השלימו את התכנית הבאה כדי שתחזיר את הרווח הממוצע של הסרטים בכל ז'אנר לאוסף
                                                                         avgProfitPerGenre
                var map = function()
                };
               var reduce = function (key, values)
               }
```

	db.movies.mapReduce(
ע' (ניתו	החזירו את הז'אנרים ממוינים לפי הרווח הממוצע בסדר יורד, ללא שימוש בתוצאה של סעיך
י א <i>ו</i> נינו וב ממוצע	גם אם לא פתרתם את סעיף א').חובה להשתמש בaggregate. ניתן להשתמש ב\$vay לחיש

:סעיף	שאלה:
:סעיף	

_	סעיף:	שאלה:

_	סעיף:	שאלה: