



## מחברת בחינה



2015

ציונים לשימוש הבוחן  
יש לרשום את הציון כאן

\* מ'ס' תעודת הזהות

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px;"></div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div></div>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* יש למלא X בתוך המשבצות בטבלה שלהלן עבור כל ספרה של תעודת הזהות. כולל ספרת הביקורת (סה"כ 9 ספרות), כאשר כל עמודה מייצגת ספרה בתעודת הזהות.

מחברת \_\_\_\_\_ מתוך \_\_\_\_\_ מחברות

024 2017.02-236363-1 04.07.18  
מכירות מס נתוני  
פקולטה: מ. המחשב  
318645900

לתשומת לבך !!!

1. אין לשדך סיכות נוספות, לסיכה הקיימת, למחברת הבחינה.
2. אין לתלוש דפים ממחברת הבחינה.
3. אין להוסיף דפים למחברת הבחינה שלא אושרו על-ידי המתרגל או מרצה הקורס.
4. יש לכתוב במחברת הבחינה בעט בלבד (לא בעפרון).
5. הקפד למלא בטבלת המשבצות של תעודת הזהות את ה' X בתוך המשבצת.
6. במידה וטעית במיקום ה' X בטבלת המשבצות, השחר את הריבוע לחלוטין.





סמסטר אביב התשע"ח

מרצה: פרופ' עודד שמואלי

מתרגלים: ליאת פטרפרוינד

דביר דוקאן

ענבר קסלסי

עידן חסון

איתי אליצור

מערכות מסד נתונים

236363

מועד א'

4 ביולי 2018

פירוט החלקים והניקוד:

חלק	נושא	ניקוד
1	תכן מסדי נתונים	33
2	שאלות במודל היחסים	40
3	מודלים לא יחסיים	27

**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 כלשהו בזמן הבחינה.
4. יש להשתמש רק בסימנים או פונקציות שנלמדו בתרגול או בהרצאה והמופיעים בשקפים של הקורס. כל שימוש בסימון שאינו כזה מחייב הסבר מלא של משמעות הסימון.
5. משך הבחינה הינו שלוש שעות, תכננו את הזמן בהתאם.
6. בבחינה 6 שאלות בשלושה חלקים. נא וודאו שיש בידכם את כל הטופס.

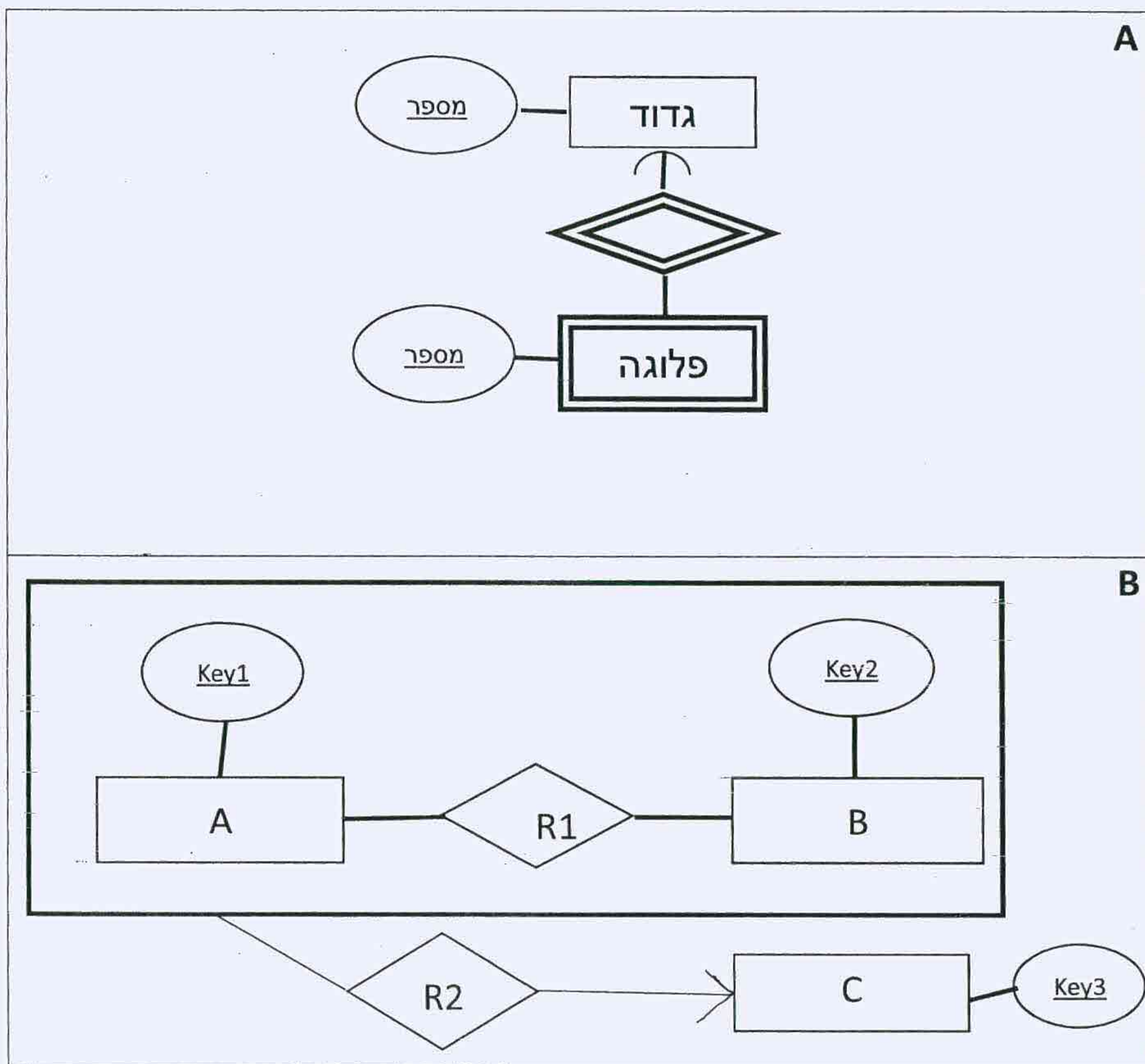
בהצלחה!



חלק 1 - תכן מסדי נתונים 33 נק'

שאלה 1 - ERD, 5 נק'

לפניכם שתי דיאגרמות ERD:





(א) (3 נק') בכל אחד מהסעיפים הבאים סמנו את כל התשובות הנכונות:

שימו לב כי המינוח "טבלה" מתייחס לייצוג טיפוס הישויות או הקשרים כפי שנלמד בקורס.

1. לפי דיאגרמה A מתקיים כי:

- a. יתכן שישנם שני גדודים בעלי המספר 3.
- ☒ b. יתכן שישנן שתי פלוגות בעלות המספר 3.
- c. לטבלה של גדוד יש בדיוק 2 מפתחות.
- ☒ d. לטבלה של פלוגה יש 2 מפתחות.
- e. אף תשובה אינה נכונה.

2. לפי דיאגרמה B מתקיים כי:

- a. בטבלה של C ישנם 3 אטריביוטים המהווים מפתח.
- b. לטבלה של R2 יש 2 אטריביוטים המהווים מפתח.
- c. אין שתי רשומות שונות בטבלה של R2 עם אותו ערך באטריביוט Key1.
- d. אין שתי רשומות שונות בטבלה של R2 עם אותו ערך באטריביוט Key3.
- ☒ e. אף תשובה אינה נכונה.

(ב) (2 נק') שנו את דיאגרמה B ע"י הוספת מספר מועט ככול האפשר של ראשי חצים כך שבטבלה המתארת את קשר R2 לא תהיינה שתי רשומות שונות בעלות אותם ערכים עבור האטריביוטים Key1, Key2.

השינוי בקלאסה גדולה



**שאלה 2 - פירוקים ותלויות פונקציונליות, 28 נק'**

1. (2 נק') להלן מסד נתונים חוקי מעל הסכמה  $(R, F)$  (כך ש- $R = (X, Y, Z)$ ):

X	Y	Z
a	20	T
a	10	F
b	30	T
c	30	T
b	20	T

קבעו האם תיתכנה הקביעות הבאות ונמקו בקצרה.

התלות $XZ \rightarrow Y$ היא תלות ב-F	יתכן / לא יתכן. הסבר: $(b, 20, T)$ ו- $(b, 30, T)$ הם אותו $XZ$ אבל אין הסכמה על $Y$ .
התלות $Y \rightarrow Z$ אינה תלות ב-F	יתכן / לא יתכן. הסבר: גשמי $Y$ שונים עבור הגורמים $X$ שונים. $Y=20$ עבור $X=a$ ו- $X=b$ , ו- $Y=30$ עבור $X=b$ ו- $X=c$ .

2. נתונה קבוצת התלויות הבאות המסומנת ב-F.

- (1)  $Q \rightarrow U$
- (2)  $U \rightarrow V$
- (3)  $PQ \rightarrow WST$
- (4)  $SU \rightarrow TR$
- (5)  $VT \rightarrow RW$
- (6)  $R \rightarrow W$

2.1 (3 נק') סמנו את הקבוצות המהוות כיסוי מינימלי של F. אם אף אחת מהקבוצות אינה כיסוי מינימלי, סמנו במקום המתאים והציעו כיסוי מינימלי.

1	הקבוצה F	
2	$\{Q \rightarrow U, U \rightarrow V, PQ \rightarrow S, SU \rightarrow T, SU \rightarrow R, VT \rightarrow R, VT \rightarrow W, R \rightarrow W\}$	
3	$\{Q \rightarrow U, U \rightarrow V, PQ \rightarrow S, SU \rightarrow T, PQ \rightarrow W, VT \rightarrow R, PQ \rightarrow T, R \rightarrow W\}$	<del>3</del>
4	$\{Q \rightarrow U, U \rightarrow V, PQ \rightarrow S, SU \rightarrow T, VT \rightarrow R, R \rightarrow W\}$	<del>4</del> ← 3
5	$\{Q \rightarrow U, U \rightarrow V, PQ \rightarrow S, SU \rightarrow T, SU \rightarrow R, VT \rightarrow R, PQ \rightarrow T, R \rightarrow W\}$	
6	אף אחת מהקבוצות שלעיל אינה כיסוי מינימלי. במקרה וסימנתם תשובה זו הציגו כיסוי מינימלי:	
	$\{Q \rightarrow U, U \rightarrow V, PQ \rightarrow S, PQ \rightarrow T, SU \rightarrow T, VT \rightarrow R, R \rightarrow W\}$	



2.2 (2 נק') קבעו האם כל אחת מבין התלויות הבאות נובעות מקבוצת התלויות  $F$ ? הקיפו את התשובה הנכונה.

כן / לא	$QU \rightarrow R$
כן / לא	$SQ \rightarrow T$
כן / לא	$SQ \rightarrow W$
כן / לא	$PQ \rightarrow R$
כן / לא	$VT \rightarrow Q$

2.3 (4 נק') קבעו האם הטענות הבאות נכונות או שגויות וסמנו בהתאם.

נכון / לא נכון	הסגור של האטריביוט $Q$ ביחס לקבוצת התלויות $F$ שווה לקבוצה $\{Q, U, V\}$ , כלומר $Q_F^+ = \{Q, U, V\}$
נכון / לא נכון	הסגור של קבוצת האטריביוטים $\{P, Q\}$ ביחס לקבוצת התלויות $F$ שווה לקבוצה $\{P, Q, W, S, T\}$ .
נכון / לא נכון	קיימת קבוצה בת 3 אטריביוטים שהסגור שלה ביחס לקבוצת התלויות $F$ לא כולל את האטריביוט $W$ .

(3) (4 נק') בשאלה הבאה נתייחס לסכמה הרלציונית  $(R, F)$  כך ש:

$$R = \{A, B, C, D, E, G\}$$

$$F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow CD, E \rightarrow G\}$$

קבעו האם הפירוקים הבאים משמרים מידע ותלויות. סמנו פלוס (+) עבור תשובה חיובית ו- (-) עבור תשובה שלילית במקומות המתאימים.

הפירוק	משמר מידע	משמר תלויות
$\{AB, BCD, EG\}$	—	+
$\{AB, BCDG, EG\}$	—	+
$\{ABCEG, EBD\}$	+	+



4) נתונה הסכמה הרלציונית (R,F) כך ש:

$R = \{A, B, C, D\}$

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

א. (2 נק') כתבו את כל ה-keys של הסכמה.

$\{AB\}, \{C, D\}, \{B, C\}, \{A, D\}$

ב. (3 נק') האם הסכמה היא בצורה הנורמלית BCNF? הקיפו את התשובה הנכונה. כן / לא  
הצדיקו בחירתכם ע"י הקפת כל הטענות הנכונות בעיגול:

כל התלויות מקיימות את תנאי BCNF.	1
התלות $AB \rightarrow C$ מפרה את תנאי BCNF.	2
התלות $AB \rightarrow D$ מפרה את תנאי BCNF.	3
התלות $C \rightarrow A$ מפרה את תנאי BCNF.	4
התלות $D \rightarrow B$ מפרה את תנאי BCNF.	5

ג. (3 נק') האם הסכמה היא בצורה הנורמלית 3NF? הקיפו את התשובה הנכונה. כן / לא  
הצדיקו בחירתכם ע"י הקפת כל הטענות הנכונות בעיגול:

כל התלויות מקיימות את תנאי 3NF.	1
התלות $AB \rightarrow C$ מפרה את תנאי 3NF.	2
התלות $AB \rightarrow D$ מפרה את תנאי 3NF.	3
התלות $C \rightarrow A$ מפרה את תנאי 3NF.	4
התלות $D \rightarrow B$ מפרה את תנאי 3NF.	5

ד. (2 נק') הציגו את תוצאת ריצת האלגוריתם לפירוק 3NF שנלמד בכיתה כאשר הקלט שלו הוא הסכמה הנתונה.

$\{ABCD, AC, BD\}$



ה. (2 נק') הציגו פירוק BCNF משמר מידע לפי האלגוריתם שהוצג בכיתה.

~~$\{A, B, C, D\}$~~   $\{AC, DB, DC\}$   
 ~~$\{A, B, C, D\}$~~  ✓

ו. (1 נק') האם קיים פירוק BCNF המשמר מידע ותליות? הקיפו את התשובה הנכונה: כן / לא.



## חלק 2- שאלות מידע רלציוניות – 40 נק'

### שאלה 3 - SQL, RA, 20 נק'

לקראת ניהול פסטיבל שירים בינלאומי (לא האירוויזיון!) אתם מתבקשים לעזור לכתוב מערכת לניהול האירוע. במסד הנתונים של המערכת ישנן הטבלאות הבאות:

Countries:

Country
---------

Songs:

sID	Name	sCountry
-----	------	----------

Votes:

vCountry	sID	Points
----------	-----	--------

הטבלה Countries מחזיקה את שמות המדינות המשתתפות בפסטיבל.

- שם המדינה Country הוא מפתח.
- שימו לב כי בטבלה זו אין כפילויות.

הטבלה Songs מחזיקה מידע על כל השירים בתחרות (מס' השיר sID, שם השיר Name, ושם מדינת המוצא sCountry).

- מס' השיר sID הוא ייחודי.
- האטריביוט sCountry הוא מפתח זר לאטריביוט Country בטבלה Countries.

הטבלה Votes מחזיקה מידע על ההצבעות בתחרות (שם המדינה המצביעה vCountry, מספר השיר לו הצביעה vID, ומספר הנקודות Points שנתנה לשיר הזה).

- האטריביוטים vCountry ו-vID מהווים key.
- האטריביוט sID הוא מפתח זר לאטריביוט sID בטבלה Songs.
- האטריביוט vCountry הוא מפתח זר לאטריביוט Country בטבלה Countries.

ניקוד כולל של שיר הוא סך כל הנקודות בהצבעות עבור שיר זה.

(1) (4 נק') כתבו שאלת SQL המחזירה את כל השלשות (ID, Country, Score) כך ש-ID הוא מזהה של שיר ששייך למדינה Country והניקוד הכולל של השיר הזה הוא Score.

```
SELECT Songs.sID, Songs.sCountry, Sum(COALESCE(Votes.Points, 0))
FROM Songs LEFT OUTER JOIN Votes ON (Songs.sID = Votes.sID)
GROUP BY Songs.sID, Songs.sCountry;
```

? Name (1)



שיר מנצח הוא שיר כך שלא קיים שיר שניקודו הכולל גדול יותר.  
הניחו כי תוצאת השאילתה מהסעיף הקודם נמצאת בטבלה Results(ID, Country, Score).

(2) (4 נק') כתבו שאילתת SQL המחזירה את כל הזוגות (ID, Country) כך ש-ID הוא מזהה של שיר מנצח ו-Country הוא שם המדינה לה שייך השיר הזה. השתמשו בטבלה Results (גם אם לא פתרתם את הסעיף הקודם).

```
SELECT ID, Country FROM Results WHERE
Score >= (SELECT MAX(Score) FROM Results);
```

(3) (4 נק') כתבו שאילתת SQL המחזירה רשומות מהצורה (ID) כך ש-ID הוא מזהה של שיר שכל מדינה בטבלה Countries הצביעה לו.

```
SELECT Votes.SID FROM Votes WHERE
GROUP BY Votes.SID
HAVING COUNT(Votes.vCountry) = (SELECT COUNT(*) FROM Countries);
```

(4) (4 נק') כתבו את אותה שאילתה מהסעיף הקודם באלגברת היחסים (RA).

$$Voted = \rho_{vCountry \rightarrow Country} \left( \pi_{vCountry, SID} Votes \right)$$

~~Result~~ Answer = Voted  $\div$  Countries



(5) (4 נק') לפניכם שאילתה באלגברת היחסים (RA). לשם קריאות, אנו משתמשים ברלציות הביניים A,B,C על מנת להגדיר את תוצאת השאילתה המסומנת ב-D.

$$A = \pi_{vCountry, sCountry}(Songs \bowtie Votes)$$

$$B = \rho_{vCountry \rightarrow sCountry}(\rho_{sCountry \rightarrow Country} A)$$

$$C = \sigma_{vCountry=Country}(A \bowtie B)$$

$$D = \pi_{vCountry} C$$

מה מחזירה השאילתה ב-D? בחרו את התשובה הנכונה.

- א. שמות המדינות הבאות: מדינה שהצביעה אך ורק למדינות שלא הצביעו לה.
- ב. שמות המדינות הבאות: מדינה שהצביעה ללפחות מדינה אחת שהצביעה לה.
- ג. שמות המדינות הבאות: מדינה שהצביעה לכל אחת מהמדינות שהצביעו לה.
- ד. שמות המדינות הבאות: מדינה שהצביעה בדיוק לשתי מדינות שהצביעו לה.
- ה. שמות המדינות הבאות: מדינה שהצביעה ליותר משתי מדינות שהצביעו לה.
- ו. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה נכונה.





שאלה 4 - RC, DATALOG, 20 נק'

בשאלה זו נתייחס למסד הנתונים מהשאלה הקודמת. תזכורת:

Countries:

Country
---------

Songs:

sID	Name	sCountry
-----	------	----------

Votes:

vCountry	sID	Points
----------	-----	--------

(1) (5 נק') בחרו את שאילתת ה-DRC המחזירה את שמות המדינות הבאות: מדינה שהצביעה רק לשירים של מדינות שלא הצביעו לשירים שלה.

- א.  $\{vC : \forall sID, N, sC, P ([Votes(vC, sID, P) \wedge Songs(sID, N, sC)] \rightarrow \neg \exists sID', N', P' [Songs(sID', N', vC) \wedge Votes(sC, sID', P')])\}$  X
- ב.  $\{vC : \exists sID, N, sC, P ([Votes(vC, sID, P) \wedge Songs(sID, N, sC)] \rightarrow \forall sID', N', P' [Songs(sID', N', vC) \wedge Votes(sC, sID', P')])\}$  -
- ג.  $\{vC : \forall sID, N, sC, P ([Votes(vC, sID, P) \wedge Songs(sID, N, sC)] \rightarrow \neg \forall sID', N', P' [Songs(sID', N', vC) \wedge Votes(sC, sID', P')])\}$
- ד.  $\{vC : \forall sID, N, sC, P ([Votes(vC, sID, P) \wedge Songs(sID, N, sC)] \rightarrow \exists sID', N', P' [Songs(sID', N', vC) \wedge Votes(sC, sID', P')])\}$
- ה. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה נכונה.

(2) (5 נק') כתבו שאילתת DRC בוליאנית הבודקת האם נכון שעבור כל מדינה C שנתנה מספר נקודות P לשיר כלשהו, קיים שיר (של אותה המדינה C) שקיבל P נקודות ממדינה כלשהי.

$$\forall C, P, sID (Votes(C, sID, P) \rightarrow \exists ID', N, C' (Songs(ID', N, C') \wedge Votes(C', ID', P)))$$



(3) (5 נק') שיר מסוים  $s_1$  "עשיר יותר במדינות" משיר אחר  $s_2$  אם קיימת מדינה  $c$  אשר נתנה ניקוד לשיר  $s_1$  אבל לא נתנה ניקוד ל  $s_2$ , וכל מדינה שנתנה ניקוד ל  $s_2$  גם נתנה ניקוד ל  $s_1$ . כתבו תכנית Datalog עם שלילה מרובדת המחזירה את כל זוגות המדינות  $(s_1, s_2)$  כך ש  $s_1$  "עשיר יותר במדינות" מ  $s_2$ . הציגו ריבוד חוקי לתכנית שכתבתם.

$E_1$   $\left[ \begin{array}{l} \text{GavePoints}(c, s) \leftarrow \text{Votes}(c, s, p) \\ \text{Didn't GavePoints}(c, s) \leftarrow \text{Country}(c), \text{Song}(s, n, sc), \neg \text{Votes}(c, s, p) \end{array} \right.$  GavePoints(c, s) is safe

$E_2$   $\left[ \text{Bad}(s_1, s_2) \leftarrow \text{GavePoints}(c, s_2), \text{Didn't GavePoints}(c, s_1) \right.$  -1

$E_3$   $\left[ \text{Res}(s_1, s_2) \leftarrow \text{GavePoints}(c, s_1), \text{Didn't GavePoints}(c, s_2), \neg \text{Bad}(s_1, s_2) \right.$  +1/1

(4) (5 נק') מדינה A מעריצה את מדינה B אם היא הצביעה עבור שיר כלשהו של מדינה B או קיימת מדינה C כך ש-A מעריצה את C ו-C מעריצה את B. כתבו תכנית Datalog המחזירה את שמות המדינות המעריצות את עצמן.

$\text{Favor}(A, B) \leftarrow \text{Votes}(A, s, p), \text{Song}(s, n, B)$

$\text{Favor}(A, B) \leftarrow \text{Favor}(A, C), \text{Favor}(C, B)$

$\text{Result}(c) \leftarrow \text{Favor}(c, c)$

✓



חלק 3- מודלים לא רלציוניים – 27 נק'

שאלה 5- XML, 19 נק'

נתונים ה-DTD הבא ומסמך הדוגמה העוקב.

```
<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
<!DOCTYPE a [
  <!ELEMENT a (b+)>
  <!ELEMENT b (c, f?, d*, f)>
  <!ELEMENT c (#PCDATA)>
  <!ELEMENT d (#PCDATA)>
  <!ELEMENT f (#PCDATA)>
  <!ATTLIST d
    id ID #IMPLIED
  >
  <!ATTLIST c
    ref IDREF #REQUIRED
  >
]>
```

מסמך הדוגמה:

```
<a>
  <b>
    <c ref="a5">2000</c>
    <d id="a3">3</d>
    <d id="a4">4</d>
    <d id="a5">a</d>
    <d id="a6">b</d>
    <f></f>
  </b>
  <b>
    <c ref="a5">3000</c>
    <f></f>
    <d id="a7">7</d>
    <d id="a8">8</d>
    <d id="a9">9</d>
  </b>
  <b>
    <c ref="a6">4000</c>
    <f></f>
  </b>
</a>
```



א. (3 נק') ביחס ל-DTD הנתון, האם מסמך הדוגמה הוא (הניחו שההפרדה לשורות היא לצרכי תצוגה בלבד)  
 (1) well-formed? כן/לא הסבר: כן, הג'מל נמצא, אין אטריביוט כולל וכן  
 (2) valid? כן/לא הסבר: כן, לא נמצא ב גשג ח"ק אהכס בן צדסול f  
 אחיון

הסעיפים ב'-ו' מתייחסים למסמך הדוגמה שלמעלה.

כדי להראות מה מחזירה שאילתת ב-XPath, השתמש בפורמט הבא. לדוגמא עבור //c יוחזר

שם האלמנטים המוחזרים	תכולת האלמנטים המוחזרים	שם האטריביוטים המוחזרים	ערך האטריביוטים המוחזרים
c	2000		
c	3000		
C	4000		

עבור //c/@ref יוחזר

שם האלמנטים המוחזרים	תכולת האלמנטים המוחזרים	שם האטריביוטים המוחזרים	ערך האטריביוטים המוחזרים
		ref	a5
		ref	a5
		ref	a6

ב. (2 נק') מה יחזיר ביטוי ה-XPATH //c/self::\*[@ref]

שם האלמנטים המוחזרים	תכולת האלמנטים המוחזרים	שם האטריביוטים המוחזרים	ערך האטריביוטים המוחזרים

-2 ח"ק

ג. (2 נק') מה יחזיר ביטוי ה-XPATH //c/id(@ref)

שם האלמנטים המוחזרים	תכולת האלמנטים המוחזרים	שם האטריביוטים המוחזרים	ערך האטריביוטים המוחזרים
d	a	<del>id</del>	<del>a5</del>
d	a		
d	b		

מסנן  
5 ה



73. 1.10.5  
74. 1.10.5

A graph of a cubic function on a Cartesian coordinate system. The curve starts from the bottom left, rises to a local maximum, falls to a local minimum, and then rises again, passing through the origin and continuing upwards. The curve is red.

A red V-shaped curve is plotted on a coordinate plane. The vertex of the curve is at the origin (0,0). The curve opens upwards, with its arms extending into the first and second quadrants. The right arm of the curve passes through the point (1,1) and (2,4), while the left arm passes through (-1,1) and (-2,4). The curve is symmetric about the y-axis.

13

3

א' ח' י' י"ב

ובמקו: *ב*





## שאלה 6 - Neo4j, 8 נק'

לפניכם רצף פקודות בשפת השאילתה Cypher.

```
CREATE (:Dog{name:'Marco'}), (b:Dog{name:'Lasi'}) RETURN b
CREATE (:Cat {name:'Mitzi'}), (:Cat {name:'Mami'})
CREATE (:Food {name: 'Dogli'}),(:Food {name: 'Mitzi'})

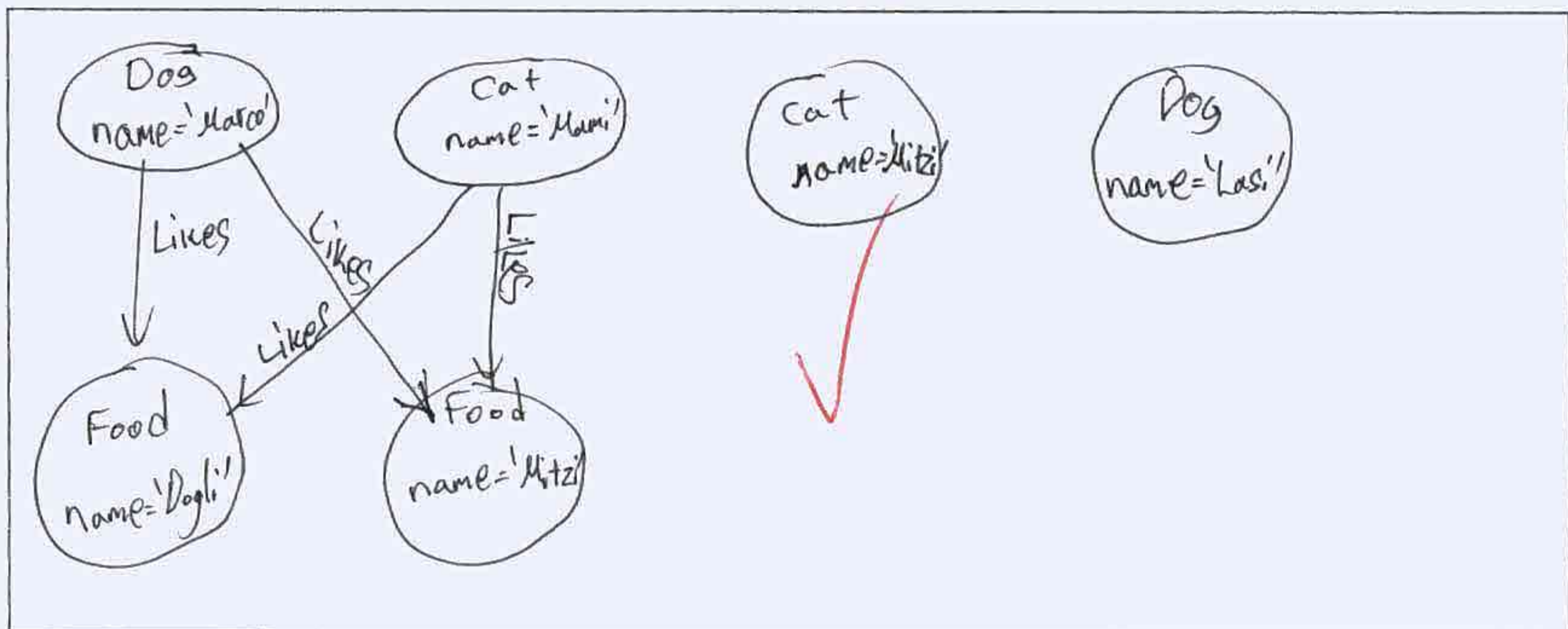
MATCH (a:Dog),(b:Food) WHERE a.name =~ 'M.*'
CREATE (a)-[:Likes]->(b) RETURN a

MATCH (a: Cat)-[:Likes]->(b), (c: Dog) WHERE c.name='Marco'
CREATE (c)-[:Likes]->(b) RETURN c,b

MATCH (a: Cat), (b:Food) WHERE a.name = 'Mami' AND b.name = 'Mitzi'
CREATE (a)-[r:Likes]->(b) RETURN a,b

MATCH (a: Cat)-[*2..4]->(b:Food)
CREATE (a)-[r:Likes]->(b) RETURN *
```

שרטטו את הגרף המתקבל מהרצת פקודות אלו.





מקום לתשובות נוספות:

<u>חלק:</u>	<u>שאלה:</u>
<u>חלק:</u>	<u>שאלה:</u>
<u>חלק:</u>	<u>שאלה:</u>
<u>חלק:</u>	<u>שאלה:</u>



