

תרגיל בית מס' 1

נושאים: ERD, RA, RC, Datalog

מתרגלת אחראית: דיאנה כהן

- לשאלות כדאי לפנות לפורום הייעודי **במודל**.
- ההגשה **בזוגות בלבד**, **מוקלדת** בפורמט PDF, עד לתאריך 12/05/2022 כולל.
- הגשות באיחור בהתאם לנהלי הקורס, המופיעים במצגת האדמיניסטרציה.
- שאלות אדמיניסטרטביות יש להפנות לדניאל ליברמן (מתרגל אחראי של הקורס).

להגשה:

ת.ו.

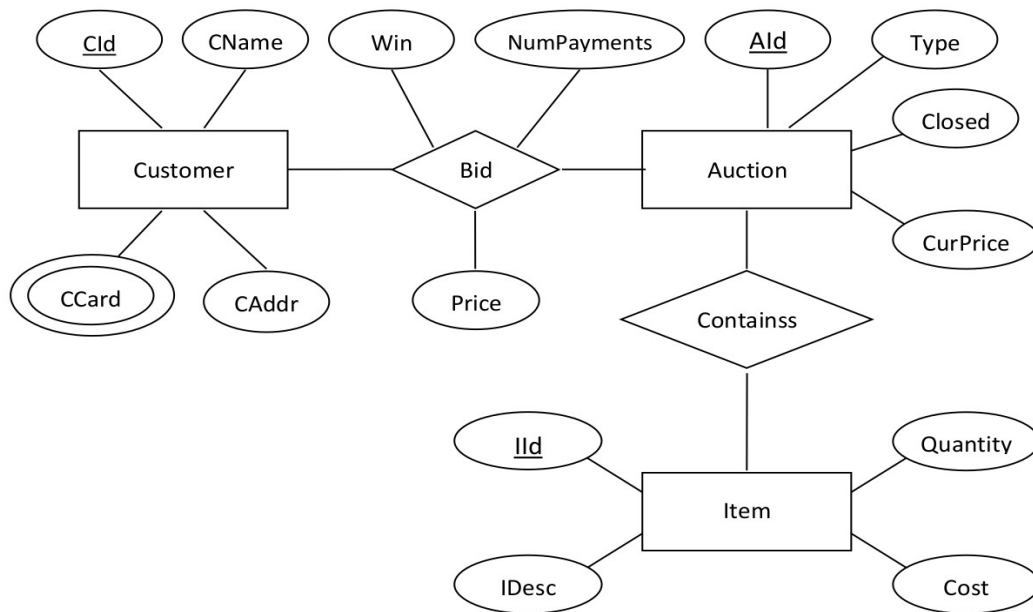
פירוט החלקים והניקוד:

שאלה	נושא	ניקוד	הערות
1	ERD	30	
2	הוכחת אי תלות	10	
3	RA+RC	20	
4	אי תלות בתחום	10	
5	Datalog	30	
בנוסף	ERD	5	ציון מירבי בתרגיל בית כולו לא יעלה על 100

בהצלחה!

שאלה 1 – ERD (30 נק')

להלן דיאגרמת ERD של מערכת מכרזים:



הסברים לדיאגרמה:

- הישות **Customer** מייצגת את הלקוח. CId – מספר מזהה של לקוח, CName – שמו של הלקוח, CCard – מס' כרטיס אשראי של הלקוח, CAddr – כתובת של הלקוח.
- הישות **Auction** מייצגת מכרז. AId – מס' מזהה של המכרז, Type – סוג המכרז (מכירה פומבית או מכירה קבוצתית), Closed – האם המכרז סגור או לא (ערך בוליאני), CurPrice – המחיר הנוכחי (המינימלי שניתן להציע).
- הישות **Item** מייצגת פריט המוצע למכרז. IId – מס' מזהה של פריט, IDesc – תיאור מילולי של הפריט, Cost – עלות הפריט לספק, Quantity – כמות הפריטים במלאי.
- היחס **Bid** מתאר הגשת הצעה ע"י לקוח במכרז. Price – המחיר המוצע, NumPayments – מספר התשלומים, Win – האם ההצעה זוכה (בוליאני).
- היחס **Contains** מתאר שייכות של פריטים למכרזים.

- (1) תרגמו את תרשימים ה-ERD לטבלאות המתאימות על פי הכללים שנלמדו בקורס. עבור כל טבלה, יש לרשום את סכמת הטבלה שתתקבל בתרגום, כולל **סימון מפתחות בקו תחתון וציון מפתחות זרים**. (24 נק')

- (2) הציעו שינוי לדיאגרמה, כך שלשני לקוחות שונים לא יוכל להיות אותו מספר כרטיס אשראי, ושלכל לקוח יהיה כרטיס אשראי אחד או יותר. (3 נק')

- (3) האם פריט יכול להיות מוצע בו-זמנית ביותר ממכרז אחד? הציעו שינוי לדיאגרמה כך שהתשובה תהיה הפוכה. (3 נק')

שאלה 2 – הוכחת אי תלות (10 נק')

כל אחד מששת האופרטורים הבסיסיים $(-, \cup, \times, \pi, \sigma, \rho)$ הוא בלתי תלוי בחמישה האחרים. בהמשך להוכחות מהרצאה, הוכיחו את אי התלות של π באחרים (שקף 102).

שאלה 3 – RA+RC (20 נק')

נתונים היחסים הבאים:

$FoodsOwned(\underline{human}, \underline{food})$

$Likes(\underline{human}, \underline{food})$

- (1) כתבו שאילתה ב-RA המחזירה את האנשים (human) שאוהבים לפחות 2 מאכלים שונים שהם מחזיקים. (5 נק')

- (2) כתבו שאילתה באלגברת היחסים המחזירה את האנשים שמחזיקים מאכל שהם עצמם **לא** אוהבים (וייתכן כי יש להם מאכלים נוספים אותם הם כן אוהבים). (5 נק')

- (3) נתונה השאילתה הבאה באלגברה הרלציונית:

$$\pi_{human}(FoodsOwned) - (\pi_{human}(FoodsOwned) - \pi_{human}(Likes))$$

נסחו שאילתה שקולה אך ורק בעזרת אופרטורים מתוך הטלה, איחוד, מכפלה קרטזית, בחירה ושינוי שם. (5 נק')

- (4) נתונה השאילתה הבאה באלגברה הרלציונית:

$$\pi_{human}(FoodsOwned) - \pi_{human}((\pi_{human}(FoodsOwned) \times \pi_{food}(FoodsOwned)) - Likes)$$

הסברו במילים אילו משתמשים מחשבת השאילתה, ונסחו את השאילתה **בתחשיב היחסים**. (5 נק')

שאלה 4 – אי תלות בתחום (10 נק')

נתונות סכמות מסד הנתונים הבא:

Courses(cid, Faculty), Scans(scanId, cid, Grade)

- הטבלה Courses מחזיקה רשומות עם מזהה קורס (cid) ושם הפקולטה בה מועבר קורס זה.
- הטבלה Scans מחזיקה רשומות עם מזהה סריקה (scanId), מזהה הקורס המתאים לסריקה ואת הציון. cid מפתח זר לטבלה Courses.

נתונה שאילתת ה-RC הבא:

$\forall cid \exists sid: Courses(cid, 'cs') \wedge Scan(sid, cid, 100)$

האם שאילתת ה-RC לא תלויה בתחום (Domain independent)?
אם כן, הסבירו.

אחרת, תנו דוגמה נגדית לשני תחומים שתוצאת השאילתה שונה עבורם.
שימו לב – התחום הוא לכל האטריביוטים (ולא לכל עמודה בנפרד).

שאלה 5 – Datalog (30 נק')

אדם כלשהו הממתין בתור מיוצג ע"י העובדה:

`in_queue(Person, PersonBefore)`

כאשר `Person` הוא משתנה המאכסן את שם האדם ו-`PersonBefore` הוא האדם הקודם ל-`Person`. במקרה ובו `Person` מטופל כעת (הוא הראשון בתור), הערך של משתנה `PersonBefore` יהיה `NULL`. על מנת לבדוק ששני עצמים `X` ו-`Y` שונים, ניתן לשרום `X \neq Y`.

דוגמא:

בתור ממתינים (עפ"י הסדר הבא) האנשים: דנה, צבי, אלון, ורד ודוד.
הייצוג ב-Datalog יהיה באמצעות העובדות הבאות:

```
in_queue("Dana", NULL)
in_queue("Tzvi", "Dana")
in_queue("Alon", "Tzvi")
in_queue("Vered", "Alon")
in_queue("David", "Vered")
```

הגדירו את הפרדיקטים הבאים (על כל פרדיקט להיות כללי ולא להתייחס לדוגמא הספציפית שהובאה כאן):

(1) `touch(Name1, Name2)` – מצליח אם שני האנשים ששמו `Name1` ו-`Name2` נמצאים בסמוך בתור (האחד אחרי השני, לא משנה הסדר). לדוגמא, דנה סמוכה רק לצבי. (10 נק').

(2) `interior(Name)` – מצליח אם האדם ששמו `Name` הוא פנימי בתור (אינו הראשון בתור וגם אינו האחרון בתור). (10 נק')

(3) `before(Name1, Name2)` – מצליח אם האדם ששמו `Name1` קודם לאדם ששמו `Name2`. לדוגמא, צבי קודם לדוד. (10 נק')

שאלת בונוס – ERD (5 נק')

שאלת בונוס זו נועדה לפתח מיומנות בסיסית בבניית ERD מתוך סיפור.
ציון מירבי בתרגיל בית כולו לא יעלה על 100.
יחד עם זאת, מאוד מומלץ לנסות לפתור שאלה זו.

הסיפור:

ברפת ישנן פרות המזוהות ע"י "מספר פרה". נניח כי מתקיימת חליבה אחת ביום.
ברפת יש עניין לשמור את נתוני החליבה כ- "כמות" החלב שנתנה ה- "פרה" ב- "תאריך".
עניין נוסף, לשמור את יחסי ההורות בין הפרות ברפת.

(1) הציעו דיאגרמת ERD לתיאור היחסים בין פרה לחליבה. (2 נק')

(2) הציעו דיאגרמת ERD לתיאור יחסי ההורות בין הפרות. (3 נק')