

מרצה : פרופ' יוהן מקובסקי
 מתרגלים : מר יבגני אברמוביץ'
 מר עדי עומרי

סמסטר אביב התשע"ב

מערכות מסדי נתונים
236363

מועד א' (ט"ו בתמוז התשע"ב, 5 ביולי 2012)

מס' סטודנט:

פירוט השאלות והניקוד:

מס'	נושא	ניקוד
1	ERD	30
2	שאליות מידע	32
3	תלויות פונקציונליות	26
4	XML	14
סה"כ		102

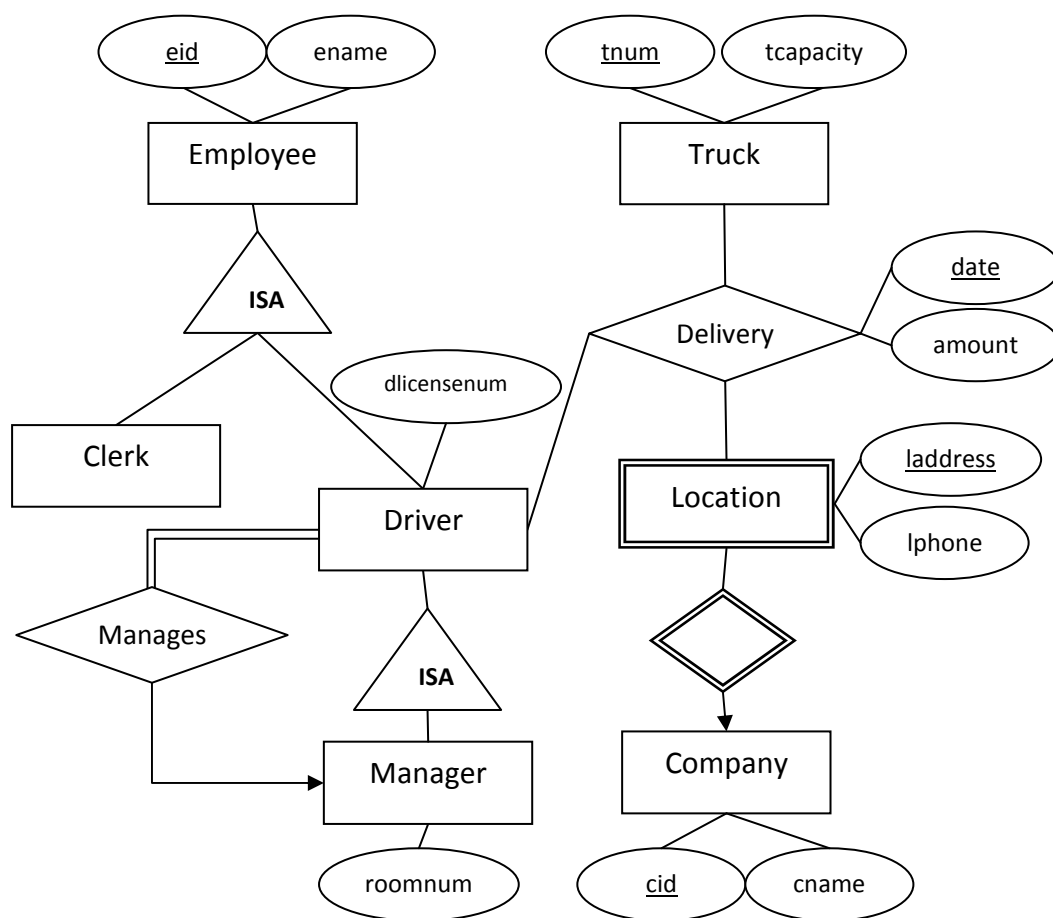
הנחיות לנבחנים

1. כתבו את התשובות אך ורק בטופס הבחינה, המחברת מיועדת לטיטה בלבד.
2. מותר ומומלץ לכתוב את התשובות בעפרון.
3. בדף האחרון יש מקום נוסף לתשובות. אם צריך מקום נוסף לתשובות, השתמשו במקום זה תוך ציון הדבר ליד השאלה המקורית.
4. כל חומר עזר כתוב על נייר מותר בשימוש.
5. אין לקבל או להעביר חומר עזר כלשהו בזמן הבחינה.
6. בבחינה ארבע שאלות ללא בחירה. יש לענות עליהן במלואן.
7. בכל מקום שלא נאמר אחרת, יש לנמק את התשובות בקצרה. **תשובות לא מנומקות לא תתקבלנה, למעט במקומות שבהם אתם מתבקשים לכתוב שאלית.**
8. 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.
9. משך הבחינה שלוש שעות. תכננו את הזמן בהתאם. **לא תינתנה הארכות זמן במהלך המבחן.**
10. הבחינה (ללא דף הסריקה) כוללת 8 דפים (כולל דף זה), **בהם 15 עמודים**. נא לוודא שיש בידכם את כל הטופס.
11. כאשר ניקוד תתי הסעיפים אינו מצוין, ניקוד הסעיף מתחלק שווה ביניהם.
12. הניקוד אינו נועד לשקף את קושי השאלה ולכן מומלץ לקרוא קודם את כל השאלות.

בהצלחה

שאלה 1 - ERD (30 נק')

נתונה דיאגרמה של ספק, המספק סוג אחד של סחורה ללקוחות.



שאלות:

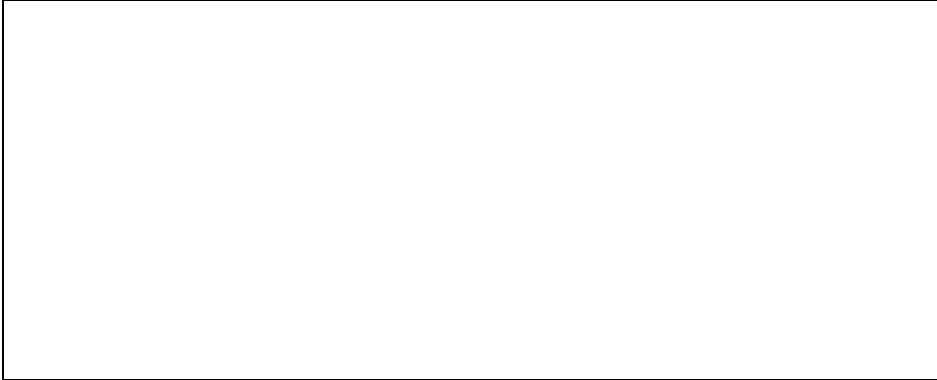
א. (6 נק') הציגו את הטבלאות המתקבלות מתרגום ישיר של ה-ERD.

שם הטבלה : Manager
שדות :
מפתחות :
תלויות פונקציונליות :

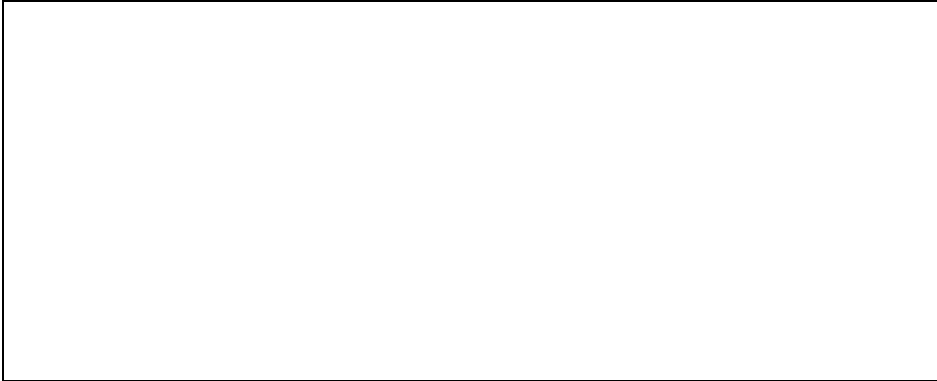
שם הטבלה : Delivery
שדות :
מפתחות :
תלויות פונקציונליות :

ב. 12 נק') ענו על השאלות הבאות על ה-ERD. חובה לנמק (בקצרה)

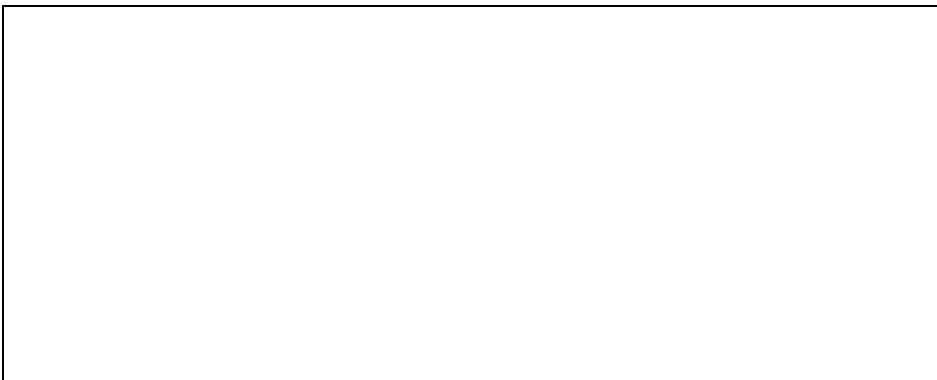
i. האם ייתכנו כמה משלוחים (Delivery) ע"י אותו נהג משאית (Driver) לאותו מיקום (Location)?



ii. האם לכל מנהל (Manager) יש **בהכרח** מנהל?



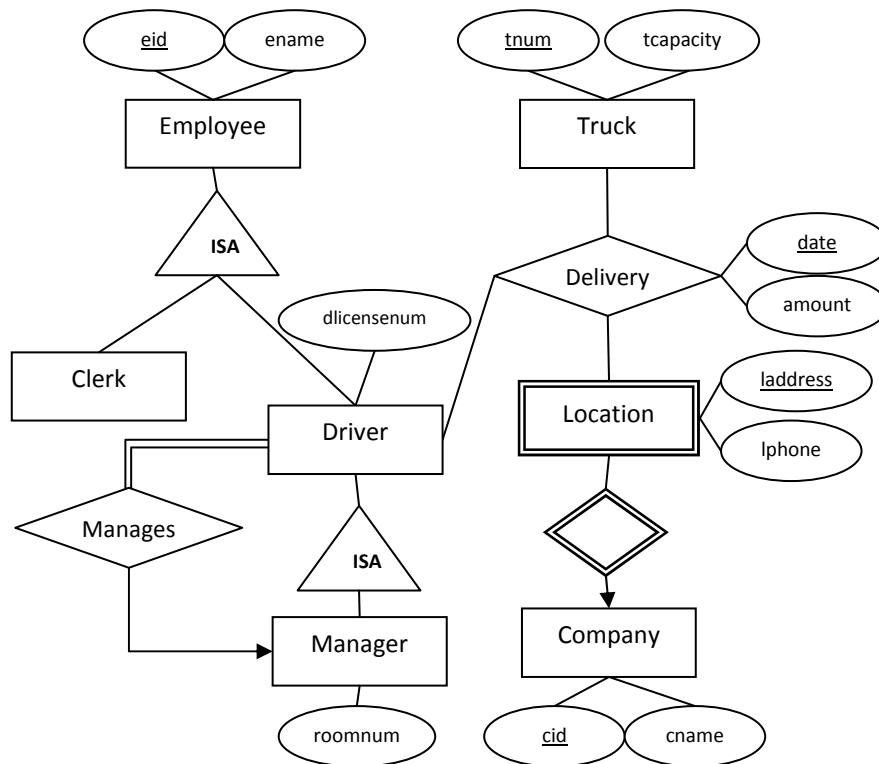
iii. האם מנהל (Manager) **יכול** לנהל את עצמו?



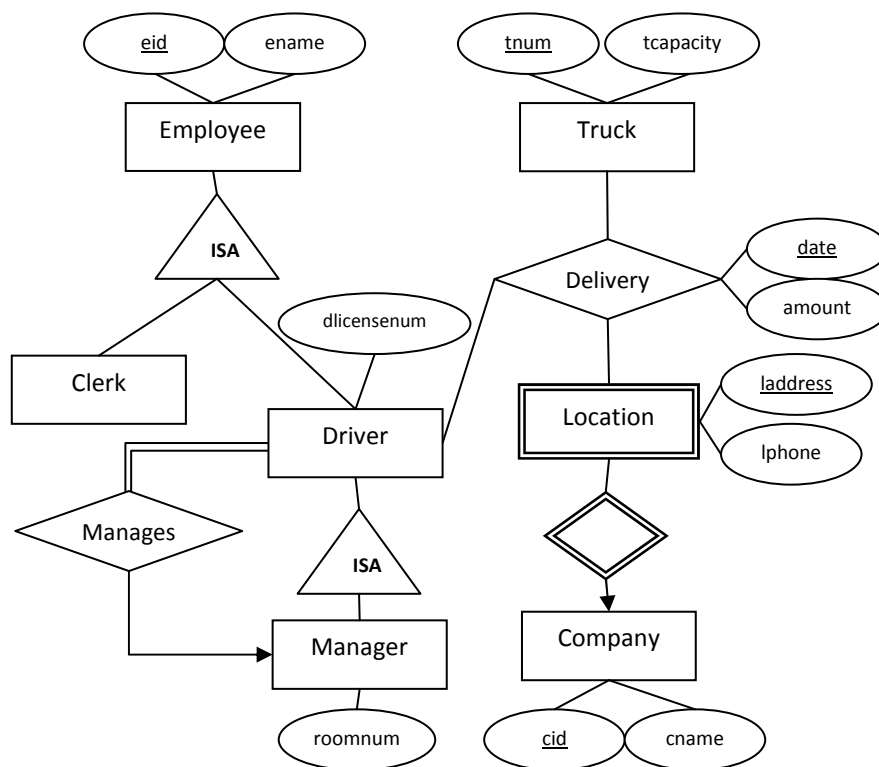
ג. (12 נק') לכל אחד מהתנאים הבאים שנו את הדיאגרמה בכדי שהוא יתקיים. ענו על כל תת-סעיף ביחס לדיאגרמה המקורית ובאופן בלתי תלוי בסעיפים האחרים. אין להוסיף מגבלות מיותרות מעבר למה שצוין. בכל תת-סעיף נמצא העתק של הדיאגרמה המקורית שעליו יש לבצע את השינויים הנדרשים. לחילופין, הנכם רשאים לתאר את השינוי במילים במלבן תחת הדיאגרמה.

שימו לב, השינויים אינם מצטברים וכל אחד מהם נעשה על הדיאגרמה המקורית!

i. ייתכנו כמה סחורות, כאשר לכל סחורה (Good) יהיה שם ומחיר קבוע ולכל משלוח (Delivery) תישמר הסחורה הנשלחת.



ii. תיתכן תלונה (Complaint) על משלוח (Delivery). לכל תלונה יישמר מספר התלונה ותוכן התלונה (טקסט). כל תלונה תתייחס למשלוח אחד בדיק, אך ייתכנו כמה תלונות למשלוח.



שאלה 2 – שאילות מידע (32 נק')

נתונות הסכמות הבאות (כולל סדר המשתנים עבור DRC ודטלוג), אשר אינן בהכרח תואמות את ה-ERD מהשאלה הקודמת, ואינן בהכרח מהוות סכמות אופטימאליות עבור המסד:

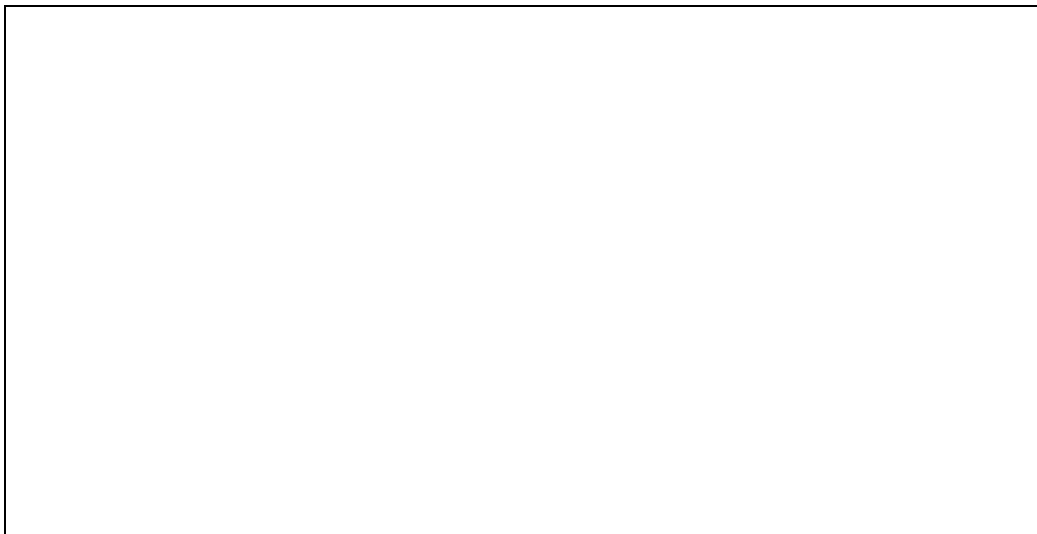
delivery(deliveryid,tnum,tcapacity,driverid,amount,location)

במשלוח שמספרו deliveryid, משאית בעלת מספר רישוי tnum וקיבולת tcapacity ונהג בעל מזהה driverid מובילים סחורה בכמות amount למיקום location.

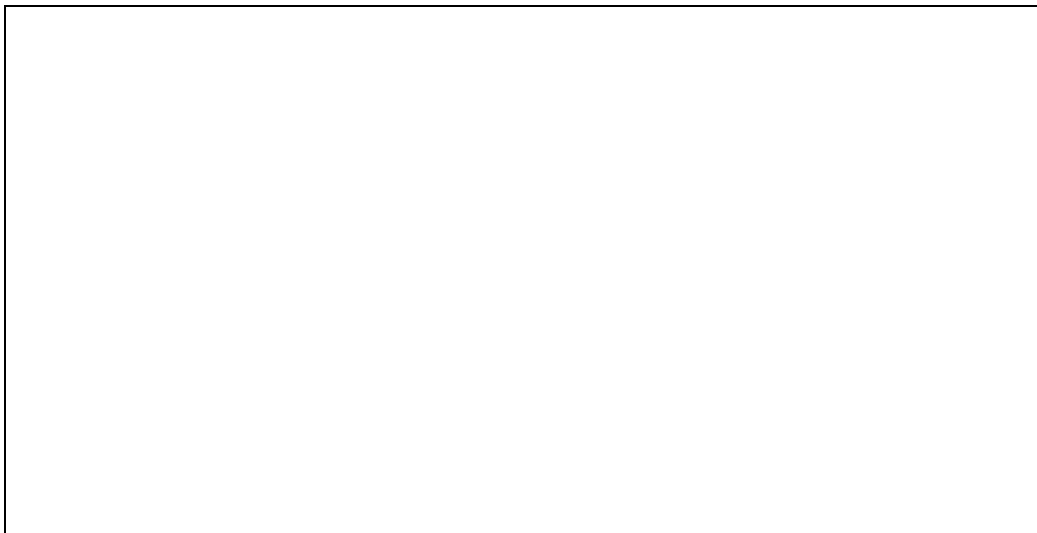
manages(mid,did)

אדם בעל מזהה mid מנהל את האדם בעל מזהה did.

א. (7 נק') כתבו שאילות DRC המוצאת את מזהי הנהגים שביצעו משלוח (אחד לפחות) **לכל אחד** מהמיקומים. השאילתה צריכה להיות לא תלוית-תחום (domain-independent). אין צורך להוכיח זאת.



ב. (7 נק') כתבו שאילות RA המוצאת את מזהי הנהגים שביצעו **שני** משלוחים (לפחות) **לכל אחד** מהמיקומים. ניתן להגדיר רלציות עזר.



ג. (10 נק') כתבו שאילתת SQL המחזירה לכל מנהל את המזהה שלו ואת סך כל כמות הסחורה שהנהגים שהוא המנהל הישיר שלהם סיפקו.

- יש להתעלם ממשלוחים בהם הכמות הנשלחת גדולה מקיבולת המשאית.
- יש להתעלם מעובדים שיש להם יותר ממנהל ישיר אחד.

סעיף זה מתייחס לטבלה `manages(mid,did)` בלבד.

ד. (8 נק') כתבו תוכנית דטלוג (עם שלילות) המוודאת כי קיים בטבלה מבנה היררכי של ניהול, כלומר:

- לכל עובד יש מנהל יחיד.
- קיים עובד אחד שהוא המנהל של עצמו, להלן המנכ"ל.
- לכל עובד d שאינו מנכ"ל, קיים $n \geq 1$ וסדרת מנהלים m_1, \dots, m_n , כך ש:
 - m_1 מנהל את d .
 - m_n הוא המנכ"ל.
 - לכל $1 < i \leq n$, m_i מנהל את m_{i-1} .

התוכנית צריכה להגדיר פרדיקט `error`, כך ש-`error(1)=true` אם ורק אם אין מבנה היררכי בחברה.

אין להשתמש באריתמטיקה!

שאלה 3 - תלויות פונקציונאליות (26 נק')

א. (8 נק') האם כל פירוק ל-3NF הוא משמר תלויות? הוכיחו תשובתכם.

ב. (8 נק') נתונה סכמה $R[A,B,C]$ ורלציה r מעליה.

הוכיחו : אם $r \models A \rightarrow B$, אז $r \models A \rightarrow B$ (היא תלות רב ערכית)

הגדרה לתלות רב ערכית (שקולה להגדרה המופיעה בשקפים עבור מקרה פרטי של $R[A,B,C]$):

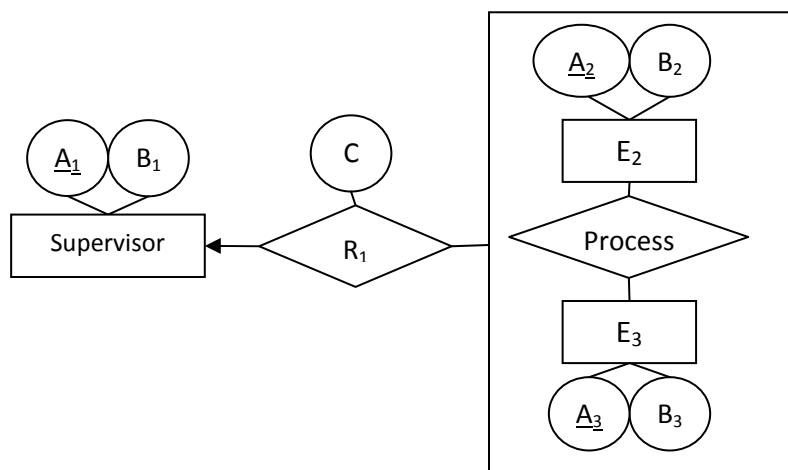
$r \models A \rightarrow B$ (ר מעל $R[A,B,C]$) אם לכל $t_1, t_2 \in r$ כך ש- $t_1[A] = t_2[A]$ קיימת $t_3 \in r$ כך ש:

$$t_3[A] = t_2[A] = t_1[A] \quad (1)$$

$$t_3[B] = t_1[B] \quad (2)$$

$$t_3[C] = t_2[C] \quad (3)$$

ג. (10 נק') נתונה הדיאגרמה הבאה :



כיסוי קבוצת התלויות הפונקציונליות בדיאגרמה :

$\{A_1 \rightarrow B_1, A_2 \rightarrow B_2, A_3 \rightarrow B_3, A_2 A_3 \rightarrow A_1, A_2 A_3 \rightarrow C\}$

נתונה הסכמה $U = \{A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C\}$

i. פרקו את הסכמה ל-3NF ע"י האלגוריתם מהתרגול. פרטו את כל השלבים.

ii. הפירוק המתקבל כתוצאה מתרגום ישיר של הדיאגרמה לסכמות רלציוניות הוא:
 $U_5 = \{A_1, A_2, A_3, C\}$, $U_4 = \{A_2, A_3\}$, $U_3 = \{A_3, B_3\}$, $U_2 = \{A_2, B_2\}$, $U_1 = \{A_1, B_1\}$

לכל אחד משני מהפירוקים שקיבלתם ענו ונמקו:

- האם ניתן לשמור תהליך (Process) שאין לו מפקח (Supervisor)?
- האם ניתן לשמור מפקח שלא מפקח על אף תהליך?

פירוק ל-3NF מתת סעיף i:

פירוק כתוצאה מתרגום ישיר:

שאלה 4 - XML (14 נק')

מסד נתונים של חברת משלוחים תקף עבור ה-DTD הבא:

```
<!ELEMENT deliverySystem (driver*,clientCompany*)>
<!ELEMENT clientCompany (delivery*)>
<!ATTLIST clientCompany
    name CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT delivery EMPTY>
<!ATTLIST delivery
    truckNum CDATA #REQUIRED
    driverId IDREF #REQUIRED
>
<!ELEMENT driver>
<!ATTLIST driver
    id ID #REQUIRED
    name CDATA #REQUIRED
    address CDATA #REQUIRED
>
```

שאלות:

א. (3 נק') ענו על השאלות הבאות לגבי ה-DTD, ונמקו בקצרה:

i. (1 נק') האם ייתכנו כמה נהגים (יותר מאחד) במשלוח?

ii. (2 נק') האם ייתכן מצב שבו יש משלוחים אבל אין אף נהג?

ב. (7 נק') כתבו שאילתת XPath 1.0 המחזירה את הנהגים (אלמנטי driver) שביצעו משלוחים
עבור איזושהי חברה שעבורה ביצע משלוח נהג בשם John Doe. אין להחזיר את John Doe
עצמו.

ג. (4 נק') כתבו תוכנית XQuery המקבלת מסמך ds.xml התקף עבור ה-DTD המובא לעיל,
ומוציאה מסמך המפרט את מספר המשלוחים בכל חברה. על מסמך הפלט להיות תקף עבור ה-
: DTD

```
<!ELEMENT company EMPTY>
<!ATTLIST company
    name CDATA #REQUIRED
    deliveriesCount CDATA #REQUIRED
>
```

מקום נוסף לתשובות

אם אתם משתמשים בדף זה, ציינו זאת ליד השאלה/השאלות המקוריות, וציינו כאן את מספרי השאלה/השאלות.

שאלה: _____ סעיף: _____

שאלה: _____ סעיף: _____

שאלה: _____ סעיף: _____

