

פרויקט קורס חלק א' - דיאגרמות ER ו-SQL

הנחיות להגשת התרגיל:

1. **תאריך הגשה – 10.1.2018 בשעה 23:55**
2. הגשה בזוגות או ביחידים בלבד
3. יש להגיש קובץ pdf ובו התשובות לתרגיל. קובץ pdf צריך להכיל עמוד שער עם שמות ותעודות הזהות של המגישים.
4. **חשוב** – לחצו על כפתור "**הגש מטלה**" כאשר אתם בטוחים שסיימתם, וזהו הקובץ הסופי (אותו כבר לא ניתן יהיה לעדכן)! ללא לחיצה על כפתור זה ההגשה לא תבוצע בפועל.
5. הפתרון חייב להיות מוקלד באמצעות מעבד תמלילים. פתרון בכתב יד עלול לגרור קנס בגובה 20% מהציון
6. את הקובץ יש להגיש דרך אתר הקורס במקום המתאים ב-moodle על ידי **אחד** מבני הזוג (לא לשכוח לציין בתוך פתרון תרגיל הבית את שם המשתמש של בן הזוג אשר בחשבונו שמורים קבצי האתר)
7. איחור בהגשת התרגיל יגרור קנס בגובה 20% מהציון עבור כל יום איחור (פרט למקרים חריגים כגון מילואים. במקרים אלה יש לפנות טרם הגשת התרגיל)

במהלך הקורס תשלימו פרויקט בן שני חלקים. מטרת הפרויקט היא לבנות מערכת מידע לניהול מעקב וניתוח תנועת כלי רכב בעיר ניו-יורק. בחלק זה יוטל עליכם:

- א. ליצור את תרשים ה-ER על סמך דרישות החברה מהמערכת.
- ב. לכתוב את פקודות CREATE TABLE המתאימות, ליצירת מסד הנתונים על סמך דיאגרמת ה-ER שבניתם.
- ג. ליצור views (יוסבר בהמשך) שיעזרו לכם בחלק ב' של הפרויקט.

תיאור הפרויקט:

תנועת הרכבים המוגברת בעיר ניו יורק הביאה את ראש עיריית ניו-יורק למסקנה שיש לאסוף ולעקוב אחר נתוני נסיעות של Uber ברחבי העיר. ([כתבה מעניינת על Uber](#))

מכיוון שכל נסיעת Uber מתועדת אלקטרונית, ראש העיריה רכש עבורכם מידע אודות נסיעות בעיר של נהגים הכולל נקודות ציון אחת למספר שניות של כל נרכב בנסיעה.

למרות שהמערכת אוספת נתונים גולמיים עבור נסיעות בודדות חשוב שבתור מתכנני המערכת נשמור על עקרונות המבנה הרציונלי שלמדנו עד כה. לכן יש לשים לב מהם הישויות המשתתפות במסד הממוכן, אילו קשרים ניתן להסיק ומהם התכונות של כל אחד מהם. מידע זה מסייע רבות בניסוח שאילתות ההופכות מידע גולמי למידע בעל עניין לראש העיריה.

בהמשך למה שתואר קודם, במערכת נרצה לשמור פרופיל מלא של כל אחד מהנהגים הכולל ת"ז, שמו, תאריך לידה, מקום מגורים, תחביב מרכזי ומידע כללי נוסף (כגון תוקף רישיון נהיגה וכדומה).

עבור כל רכב שבשימוש הנהגים (בכל רכב יכולים להשתמש מספר נהגים, אולם כל נהג משויך אך ורק לרכב יחיד) נרצה שהמערכת תשמור את מספרו הסידורי (ייחודי), גודלו, תפוסת אנשים מקסימלית ולאיזה חברה הוא שייך (עבור כל חברה יש לשמור מספר סידורי וכתובת בלבד). לראש העיר חשוב שבמידה וחברה מסוימת תיסגר המידע על כלי התחבורה שלה עדיין ישמר במערכת.

שני סוגי רכבים עיקריים פועלים בעיר ועבורם נרצה לשמור מידע : עירוני ובין-עירוני. רכב עירוני לא יכול לצאת מגבולות העיר ניו-יורק ואילו עבור רכב בין עירוני נרצה לרשום רשימת ערים אליהן הוא מורשה לנסוע ולאסוף נוסעים.

בנוסף המערכת שומרת מידע לגבי הנוסעים הרשומים במערכת כולל שם המשתמש (ייחודי), תאריך לידה ורשימת תחביבים.

המידע שנאסף באמצעות סנסורים חכמים שנמצאים בכלי הרכב מגיע בפורמט הבא :

1. ת"ז של הנהג בנסיעה.
2. שם משתמש של הנוסע בנסיעה.
3. מספר סידורי של הרכב. (רכב שהנהג רשאי לנהוג בו).
4. המיקום הגיאוגרפי של הרכב ([קואורדינטות GPS](#)) במעלות עשרוניות- לדוגמא הקואורדינטות של ירושלים הן 31.783333° צפון, 35.216667° מזרח).
5. חתימת זמן (Timestamp).
6. הערות על הנסיעה.

בנוסף, לשימושים מנהלתיים בלבד, נשמרת במערכת גם טבלה קומפקטית יותר אשר מכילה את מספר הרכב, המיקום הגיאוגרפי וחתימת הזמן בלבד.

א. (35 נק') צרו דיאגרמת ER של המערכת. ציינו את כל ההנחות עליהן אתם מתבססים. מטעמי נוחות, אנו ממליצים לבנות את התרשים בשפה האנגלית.

ב. (30 נק') צרו סקריפט עם פקודות Create Table מתאימות ליצירת מסד נתונים. השתמשו בטיפוסים מתאימים (INT, VARCHAR, DATE, TIME) לפי הערכים הנשמרים בכל שדה. זכרו – יש חשיבות לסדר יצירת הטבלאות! הקפידו עליו.

שימו לב כי ביצירת מסד נתונים ב Azure Sql ישנם טיפוסים רבים נוספים בהם ניתן להשתמש על מנת לייצר טבלאות, אנו ממליצים בחום לנסות ולעשות שימוש בהם.

יש לצרף את סקריפט הפקודות לקובץ ה-PDF אותו אתם מגישים.
על הסקריפט לרוץ באופן תקין. בדקו זאת על ידי הקמת המסד באמצעות הסקריפט דרך WebMatrix של אחד מבני הזוג.

טיפ: במקביל ליצירת סקריפט המקיים את הטבלאות, צרו סקריפט המוחק אותן (שייכתב בסדר הפוך לסדר בו הן נוצרו במסד).

שאלות:

בחלק זה תייצרו views אשר יישמשו אתכם באתר.
בעולם מסדי הנתונים, view הינו טבלה וירטואלית הנוצרת כתוצאה מהפעלת שאלתא על טבלאות "אמיתיות" במסד הנתונים. מכיוון ש view דומה לטבלאות הרגילות במסד הנתונים בכך שגם הוא מורכב משורות ועמודות, ניתן לשלוף ממנו מידע ולעדכן בו מידע בדיוק כמו בטבלה רגילה. במסד הנתונים, view מוגדר על ידי שאלתת .SELECT

כשהמידע בטבלאות עליהן ה view בנוי משתנה, המידע ב view משתנה אף הוא בהתאם. ננסה להבין את יתרונות ה view ואופן הגדרתו בעזרת הדוגמא הבאה:

נניח ובמסד הנתונים שלנו קיימת טבלה בשם Order Details המוגדרת כדלקמן:
OrderDetails: (OrderNumber, ProductNum, QuantityOrdered, PriceEach)

כאשר:

- OrderNumber : מספר הזמנה
- ProductNum : מק"ט המוצר שהוזמן
- QuantityOrdered : כמות שהוזמנה מאותו מוצר
- PriceEach : מחיר ליחידה

כעת, נוכל לבנות view מעל טבלה זו בו יוצג סך המחיר לתשלום עבור כל הזמנה:

```
CREATE VIEW SalePerOrder
AS
SELECT OrderNumber,
SUM (QuantityOrdered * PriceEach) as total
FROM OrderDetails
GROUP by OrderNumber
ORDER BY total DESC
```

יצרנו טבלה וירטואלית בשם SalePerOrder, ובכל פעם שנרצה לדעת כמה מכרנו בהזמנה ספציפית נפעיל שאלתא פשוטה:

```
SELECT total
FROM SalePerOrder
WHERE OrderNumber = 10102
```

אז איך בעצם מגדירים view ?

נשתמש בפקודה CREATE VIEW ואחריה נרשום את שם טבלת ה view (הטבלה הוירטואלית).
לאחר מכן נגדיר איך view זה צריך להראות, על ידי שאלתא רגילה כפי שנלמד בקורס, שתכתיב מאיזו טבלה (או טבלאות) מגיעים הנתונים, ומהן העמודות שיהיו ב view (ותחת איזה שם).
* מחיקת view מתבצעת בדומה למחיקת טבלה:

```
DROP VIEW viewname;
```

מידע נוסף (כולל syntax והסברים מפורטים) ניתן למצוא בכתובת הבאה:

http://www.w3schools.com/sql/sql_view.asp

שימו לב! לא ניתן להשתמש ב view בשאלות מקוננות ב from.

א. View לחימום (10 נק'):

כתבו view אשר מחזיר עבור כל נהג מהי הנסיעה האחרונה שהוא עשה.

ב. View ליצירת מפת חום (20 נק'):

מפת חום (Heat Map) היא מפה המציגה בצורה אינפוגרפית ריכוז של אזורי עניין במפה. ככל שהתעבורה באזור גדולה יותר, כך הוא מסומן בצבע "חם" יותר (באפקט המדמה שימוש במצלמה טרמית), מהסגול הקרועד לאדום החם שמקבל האזור הזוכה לכמות העניין הגדולה ביותר (Hot Spot) באתר הנבדק. מפת החום היא דרך חזותית נהדרת ויעילה, העוזרת לנו לנתח ולפרש תוצאות ונתונים אודות התעבורה בעיר.

למען יצירת מפת חום עתידית, נרצה ליצור view אשר יציג לנו עבור שעה מסוימת (פרמטר h) כמה כלי תחבורה עברו ברדיוס של r מטר (לפי המיקום הגיאוגרפי בו הם נצפו) בשעה הזאת (כלומר בין h ל $h+1$) מנקודת האמצע p .

לדוגמא, עובר הפרמטר $h=8$, $r=1000$ ו" $90,-5$ " $p=$ יוחזרו מספר התצפיות בין השעות 8 ועד 9 (לא כולל) שעומדות בתנאים.