

# מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: מערכות בסיסי נתונים

חומר הלימוד למטלה: פרקים 3, 4, 5 – שפת SQL

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 4

מועד אחרון להגשה: 29.11.2019

סמסטר: א2020

## שימו לב:

- את המטלה יש להגיש באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס בלבד
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

בממ"ן זה עליכם להגדיר במערכת לניהול בסיסי נתונים, PostgreSQL, מערכת מידע עבור חברה. כמו כן, יהיה עליכם לאכלס את בסיס הנתונים בנתונים, ולבצע פעולות נוספות. להלן תבניות הנתונים של בסיס הנתונים:

Employee (eid, ename, salary, did, classification)

Department (did, dname, dfloor, head)

Budget (did, byear, budget)

Project (pid, pname, did, budget, duedate)

Onproject (pid, eid, fdate)

היחס employee מכיל מידע על עובדי החברה. לעובד יש מספר מזהה (eid), שם (ename) משכורת (salary), מחלקה שאליו הוא שייך (did) וסיווג (classification). כל עובד משויך למחלקה, ובכל מחלקה יש עובדים. הסיווג הוא ערך שלם מ-1 עד 10.

היחס department מכיל מידע על מחלקות החברה. למחלקה יש מזהה (did), שם (dname), קומה (dfloor) וכן מספר מזהה של מנהל המחלקה (head). לכל מחלקה יש מנהל ומנהל המחלקה הוא עובד בחברה.

היחס budget מכיל מידע על התקציב השנתי של כל מחלקה. הוא מכיל מזהה מחלקה (did), שנת התקציב (byear) ואת תקציב המחלקה לאותה שנה (budget).

היחס project מכיל מידע על פרויקטים של החברה. לפרויקט נשמר מזהה (pid), שם (pname), מחלקה אחראית (did) תקציב (budget) ותאריך יעד לסיום (duedate). הכספים (משכורות ותקציביות) הם בהכרח חיוביים.

היחס onproject מכיל מידע על העובדים העוסקים בפרויקט מסוים. לכל עובד בפרויקט נשמר תאריך המציין את תאריך התחלת עבודתו של העובד על הפרויקט (from-date).

## המפתח הראשי של כל אחד מהיחסים מסומן בקו תחתון.

באתר הקורס בלשונית SQL מופיע קובץ הנחיות כלליות לממ"ן 11. הנחיות אלו תקפות למטלה וכן לבחינה. בנוסף, בסוף המטלה ישנן הנחיות כלליות הנוגעות למטלה. עיינו בקובץ זה ובהנחיות הכלליות למטלה **בטרם** תתחילו בפתרון המטלה.

## המשימות:

- א. (10 נק') באתר הקורס בלשונית SQL מופיע קובץ עם הגדרת טיפוסים נתונים מתאימים לתכונות היחסים שהוגדרו בתחילת המטלה. הגדירו יחסים אלו בבסיס הנתונים באמצעות שאילתות תוך שימוש בטיפוסים נתונים בדף העזר לכל שדה, הגדירו מפתחות ראשיים, מפתחות זרים וכן אילוצים נוספים שיש להגדיר עבור יחסים אלה מתוך תיאור המערכת.
- אין צורך** לבדוק את התנאי הבא הנתון בתיאור המערכת ביצירת היחסים: "לכל מחלקה יש מנהל ומנהל המחלקה הוא עובד בחברה."
- ב. (10 נק') כתבו הדק (טריגר) שבודק בהוספת עובד לפרויקט, שהעובד מתחיל לעבוד בפרויקט לפחות חודש לפני מועד סיום הפרויקט המתוכנן. אם כן, ההוספה תתאפשר. אם לא, תנתן הודעת שגיאה למשתמש, ורשומה זו בלבד לא תוכנס ליחס. שם הטריגר יהיה T1 ושם פונקציית הטריגר `trigfl()`.
- ג. (10 נק') טענו נתונים לכל אחד מהיחסים באמצעות שאילתות הוספה. צריכים להיות לפחות 3 רשומות בכל אחד מהיחסים. נתונים לדוגמה יש בקובץ העזר למטלה באתר.
- ד. (70 נק', 10 נק' לכל תת סעיף)
- נסחו את השאילתות הבאות ב-SQL ושמרו אותן.
- בסעיפים אלו **אין להשתמש** בפונקציות או במבטים שאתם יוצרים.
- אם יש צורך, ניתן להשתמש בפונקציית `cast (A as B)` הממירה את תכונה A לטיפוס B. ענו על השאילתות הבאות ב-SQL ביחס למערכת זו:
- מצאו עובדים בסיווג 1-3 שמשכורתם נמוכה מ-12,000 ₪.
  - הציגו שם ומשכורת של עובדים ממחלקה 1 העובדים על פרויקט `search`.
  - מצאו לכל מחלקה את סכום תקציבי הפרויקטים הפעילים המשוויכים אליה (דהיינו שמועד סיום הפרויקט לא עבר). הציגו מזהה מחלקה, שם מחלקה וסכום התקציבים.
  - מצאו מחלקות שסכום תקציבן ב-5 השנים האחרונות היה נמוך מ-2,500,000.
  - מצאו את הפער בין ממוצע המשכורות של עובדים המשוויכים לפרויקטים לבין ממוצע המשכורות של עובדים שאינם משויכים לפרויקטים.
  - מבין הפרויקטים שלא משויך אליהם אף עובד בסיווג גבוה מ-3, מצאו את הפרויקטים שעובדים עליהם מספר העובדים הגבוה ביותר. הציגו לכל פרויקט העונה על התנאי את שם הפרויקט ואת תקציב הפרויקט.
  - מצאו זוג עובדים שעובדים תמיד על אותם פרויקטים (דהיינו, שאם אחד מהם משויך לפרויקט גם השני משויך לפרויקט זה, ולהיפך). על כל זוג עובדים להופיע רק פעם אחת.

## הנחיות כלליות:

- מערכת PostgreSQL לא שומרת את השאילתות הרגילות, אלא רק פונקציות וטריגרים. לכן, לאחר פתרון כל סעיף שמרו את השאילתה שנכתבה באמצעות אפשרות `save as` המאפשרת שמירת השאילתה כקובץ `.sql`. מומלץ לשמור את שם הקובץ כשם הסעיף, למשל `qd2` עבור סעיף ד.2.
- בפונקציות ובטריגרים, יש להגדיר שהם נכתבים בשפת `PL/pgSQL`, ועל כן, בסוף הפונקציה או הטריגר יש להוסיף `LANGUAGE plpgsql`.
- בהגדרת פונקציה, לאחר ה-`as` ולפני הגדרת השפה יש להוסיף `$$` כדי לציין שזהו גוף הפונקציה.
- שימו לב, בפתרון המטלה יש להשתמש רק בחומר הלימוד של הקורס. **אין** להשתמש בפונקציות נוספות כגון פונקציות `windows` למיניהן שעשויות לעבוד עם המערכת.
- יש להגיש את המטלה **במערכת המטלות**. יש לצרף את קבצי ה-`.sql`. ששמרתם ביצירת הטבלאות. אם נתתם לקבצי השאילתות שמות שלא באופן המתואר בהנחיה הכללית הראשונה, צרפו קובץ המתאר את שם השאילתה/ות לכל סעיף.