

בחינה סופית א': "מערכות מסדי נתונים"

סמסטר א' תשע"ב

9 פברואר 2012 – 08:30-11:30

#### הנחיות:

- ענה על השאלות הבאות בעברית או באנגלית
- ניתן להביא דף עזר אחד לבחינה. בסוף דפי האנגלית יש עמוד עם פורמטים של SQL ו-MS SQL Server.
- על יד כל שאלה מופיע מספר הנקודות
- יש **100** נקודות בבחינה. ענה על **כל השאלות**.
- כתוב את כל התשובות שלך במחברת הכחולה ממדור הבחינות
- לא תהיה התייחסות לכתוב בטופס הבחינה – **רק למה שכתוב במחברת**
- בסיום הבחינה, יש להחזיר טופס זה
- השאלות מנוסחות בלשון זכר, אך מיועדות לזכר ולנקבה כאחד
- חובה להשתמש בפורמט הנכון בשפת SQL או MS SQL Server



## שאלה 1: תרשימי ישויות-קשרים (30 נקודות)

קרא את הסיפור הבא:

קבלן מבצע פרוייקטי בנייה ללקוחות. כל לקוח מזוהה על ידי ת"ז, שם, ומספר טלפון. כל פרוייקט בניה מבוצע עבור לקוח אחד (בדיוק) ומזוהה על ידי מספר פרוייקט, מיקום הפרוייקט, והעלות הכוללת. הקבלן מעסיק הרבה עובדים עבור כל הפרוייקטים. כל עובד מזוהה על ידי ת"ז ושם.

לכל פרוייקט משובצים אחד או יותר עובדים. כל עובד משובץ לאחד או יותר פרוייקטים. כאשר עובד משובץ לפרוייקט, השיבוץ רשום במסד הנתונים כולל תאריך התחלת השיבוץ ותאריך סיום השיבוץ. לכל פרוייקט, אחד העובדים מנוי בתור מנהל העבודה. המינוי למנהל העבודה רשום במסד הנתונים עם ציון מהלקוח על עבודתו בתור מנהל העבודה של הפרוייקט. עובד יכול להיות מנהל העבודה לכמה פרוייקטים ולקבל ציונים שונים לכל מינוי. יש עובדים לא נמנו כמנהל העבודה על אף פרוייקט.

על בסיס הסיפור, בצע את הפעולות הבאות:

(a) **(15 נקודות)** הכן תרשים ישויות-קשרים על בסיס הסיפור. כלול את כל המאפיינים, מפתחות, אילוצים, איסופים, הורשה, וישויות חלשות הנדרשים (לא חייבים להשתמש בכל הרכיבים האלה). אם לא ניתן לממש חלק מסויים מהסיפור, הסבר למה.

(b) **(15 נקודות)** הכן סט פקודות ליצירת טבלאות ב SQL על בסיס התרשים מהסעיף הקודם. השתמש בסינטקס הנכון של SQL. כלול את כל המפתחות הראשיים, המפתחות הזרים, והאילוצים הנדרשים. אם לא ניתן לממש אילוץ מסויים מהתרשים, הסבר למה. דאג שכל הטבלאות מנורמלות לרמת 3NF (רמת נירמול שלוש).

## שאלה 2: אלגברה רלציונית ו SQL

קרא את הסכמה הבאה:

Buses (busId:INT, color:VARCHAR(10), numberOfSeats:INT, age:INT)  
Drivers (driverId:INT, name:VARCHAR(30), age:INT, yearsExperience:INT)  
Routes (routeId:INT, start:VARCHAR(30), finish:VARCHAR(30), km:REAL)  
Drives (routeId:INT, busID:INT, driverID:INT, departTime:DATETIME)

### חלק 2.1: אלגברה רלציונית ו SQL (30 נקודות / 10 לכל אחד)

כתוב משפטים באלגברה רלציונית ו SQL עבור כל השאילתות הבאות. ניתן להשתמש בהשוואת מחרוזות (=, %, \_, LIKE) במשפטים באלגברה רלציונית במידה וצריך. לכל שאילתא, דאג שלא יהיו כפילויות בתוצאות.

(a) הצג את המספר אוטובוס (bus id) של כל האוטובוסים האדומים (red) שיש בהם יותר מעשרה (10) מקומות ישיבה.

(b) הצג את השמות (name) והגילים (age) לכל נהג שלא משובץ לאף קו שיוצא (start) מ-  
"Tiberias CBS" (תחנה מרכזית טבריה).

(c) רשום את השמות (name) של כל נהגים שמשובצים לכל הקווים.

### חלק 2.2: SQL עם איסוף (15 נקודות)

כתוב שאילתת SQL שמחזירה את התוצאה הבאה:

(a) הצג את המספר קו (route id) והאורך (km) לקו(ים) ההכי ארוך(ים) שמבוצע(ים) על ידי נהגים שלא משובצים לאף קו שיוצא (start) מ-"Tiberias CBS" (תחנה מרכזית טבריה).

### שאלה 3: טריגרים (15 נקודות)

בהסתמך על הסכמה הנ"ל של אוטובוסים/נהגים/קווים/מנהג, כתוב טריגר בפורמט של MS SQL Server שאוכף את התנאי הבא:

כתוב טריגר שמונע נהגים מלהיות משובצים לשני קויים שיוצאים מהתחנה הראשונה (departTime) באותו זמן (כלומר, שתי רשומות בטבלת Drives עם אותו נהג (driver id) ואותו זמן יציאה מהתחנה הראשונה (departTime)).

דאג למנוע (רק) פעולות הוספה (INSERT) ועדכון (UPDATE) שגורמים לחריגה מהתנאי, כולל מצבים שבהם יותר מרשומה אחת נוספת או מתעדכנת על ידי הפקודה.

### שאלה 4: תהליכים שמורים (10 נקודות)

בהסתמך על הסכמה הנ"ל של אוטובוסים/נהגים/קווים/מנהג, כתוב Stored Procedure (תהליך שמור) בפורמט של MS SQL Server שמציג את המבט עם פרמטר (parameterized view) הבא:

רשום Stored Procedure שמציג את כל הקווים שיוצאים מנקודת יציאה (start) נתונה. קרא את הפרמטר לתהליך (@start). התוצאות חייבות להציג את מספר האוטובוס (bus id), שם הנהג (name), מספר הקו (route id), נקודת היציאה (start), ונקודת הסיום (finish).