

האוניברסיטה הפתוחה

20277

מערכות בסיסי נתונים

חוברת הקורס קיץ 2021

כתבה: שרית סואל

יולי 2021 – סמסטר קיץ – תשפ"א

פנימי – לא להפצה.

© כל הזכויות שמורות לאוניברסיטה הפתוחה.

תוכן העניינים

א	אל הסטודנטים
ג	1. לוח זמנים ופעילויות
ד	2. תיאור המטלות
ד	3. חומר הלימוד הדרוש לפתרון המטלות
ה	4. התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס
1	ממ"ן 11
5	ממ"ן 12
7	ממ"ן 13
11	ממ"ן 14
13	ממ"ן 15

אל הסטודנטים,

עם הצטרפותכם ללומדים בקורס, אני מאחלת לכם הצלחה רבה, ומקווה שתמצאו בו עניין ותועלת. החוברת שלפניכם כוללת את לוח הזמנים של הקורס, תנאים לקבלת נקודות זכות ומטלות.

הקורס בסמסטר קיץ נמשך 9 שבועות בלבד ולכן יידרש ממך מאמץ ניכר לעמוד בעומס ובלוח הזמנים. חשוב להקפיד על לימוד החומר והגשת המטלות בקצב שקבענו, כדי להבטיח סיום מוצלח של הקורס. **בגלל משך הסמסטר הקצר, אין אפשרות לדחות את הגשת המטלות.**

קראו בעיון את כל הסעיפים לפני שתתחילו בלימודיכם. פרטים נוספים על המערכת המסייעת ללימוד עצמי, מרכיביה ופרטים מנהליים על ביצוע הפעילויות השונות במסגרת הלימודים, מופיעים בידיעון האוניברסיטה הפתוחה ובחוברת "מידע והנחיות הרשמה".

לקורס קיים אתר באינטרנט בו תמצאו חומרי למידה נוספים, אותם אני מפרסמת. בנוסף, האתר מהווה עבורכם ערוץ תקשורת עם צוות ההוראה ועם סטודנטים אחרים בקורס. פרטים על למידה מתוקשבת ואתר הקורס, תמצאו באתר שה"ם בכתובת:

<http://telem.openu.ac.il>

מידע על שירותי ספרייה ומקורות מידע שהאוניברסיטה מעמידה לרשותכם, תמצאו באתר הספרייה באינטרנט www.openu.ac.il/Library.

לתשומת לב הסטודנטים הלומדים בחו"ל:

למרות הריחוק הפיסי הגדול, נשתדל לשמור אתכם על קשרים הדוקים ולעמוד לרשותכם ככל האפשר.

הפרטים החיוניים על הקורס נכללים בחוברת הקורס וכן באתר הקורס. מומלץ מאוד להשתמש באתר הקורס ובכל אמצעי העזר שבו וכמובן לפנות אלינו במידת הצורך.

אפשר לפנות אלי בכל שאלה בימי ב' בין השעות 10:00-12:00, בטלפון 09-7781224. כמו-כן, ניתן גם לפנות בדואר אלקטרוני: saritse@openu.ac.il

בברכה,

סרית

מרכזת ההוראה בקורס

1. לוח זמנים ופעילויות (2021/ 20277)

שבוע הלימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	תאריך אחרון למשלוח הממ"ן (למנחה)
1	9.7.2021-4.7.2021	פרק 1 – מבוא ; פרק 2 – מבוא למודל היחסים ; פרק 3 – מבוא לשפת SQL	
2	16.7.2021-11.7.2021	פרק 3 – מבוא לשפת SQL ; פרק 4 – SQL – רמת ביניים פרק 5 – SQL מתקדם	
3	23.7.2021-18.7.2021 (א צום טי באב)	פרק 5 – SQL מתקדם פרק 6 – שפות שאילתות פורמליות	
4	30.7.2021-25.7.2021	פרק 6 – שפות שאילתות פורמליות פרק 7 – מודל ישויות-קשרים	ממ"ן 11 27.7.2021
5	6.8.2021-1.8.2021	פרק 7 – מודל ישויות-קשרים	ממ"ן 12 6.8.2021
6	13.8.2021-8.8.2021	פרק 8 – תיכון במודל היחסים	
7	20.8.2021-15.8.2021	פרק 8 – תיכון במודל היחסים	ממ"ן 13 17.8.2021
8	27.8.2021-22.8.2021	פרקים 10-13 – אינדקסים וגיבוב ; עיבוד שאילתות	ממ"ן 14 27.8.2021
9	3.9.2021-29.8.2021	פרקים 12-13 – עיבוד שאילתות חזרה	ממ"ן 15 3.9.2021

מועדי בחינות הגמר יפורסמו בנפרד

* התאריכים המדויקים של המפגשים הקבוצתיים מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים".

2. תיאור המטלות

בקורס חמש מטלות. כל מטלה מורכבת מכמה שאלות. בראש כל שאלה מצוין משקלה היחסי בקביעת ציון המטלה. משקל כל מטלה מצוין אף הוא בראש המטלה. המשקל הכולל של כל המטלות הוא 20 נקודות (משקלים). חובה להגיש מטלות במשקל כולל של 12 נקודות לפחות, כלומר להגיש 3 מטלות לפחות.

ללא צבירת 12 נקודות בהגשת המטלות לא ניתן יהיה לגשת לבחינת הגמר.

את הפתרונות למטלה עליך לרשום בצורה ברורה ומסודרת. רצוי להשאיר שוליים רחבים להערות המנחה. אם שאלה בממ"ן אינה ברורה לך, אל תהסס להתקשר אל אחד המנחים (בשעות הייעוץ הטלפוני שלו) לשם קבלת הסבר.

מדיניות קורס זה היא לאשר הזנת ציון אפס במטלות שלא הוגשו כנדרש בקורס. סטודנטים אשר לא הגישו את מכסת המטלות המינימאלית לעמידה בדרישות הקורס ולקבלת זכאות להיבחן, ומבקשים שמטלות חסרות יוזנו בציון אפס, יפנו למוקד הפניות והמידע בטלפון 09-7782222 או **יעדכנו בעצמם** באתר שאילתא <http://www.openu.ac.il/sheilta>

קורסים ⇨ ציוני מטלות ובחינות ⇨ הזנת ציון 0 למטלות רשות שלא הוגשו.
יש לקחת בחשבון כי מטלות אשר יוזן להן ציון אפס ישוקללו בחישוב הציון הסופי ובכך יורידו ציון זה ולא ניתן יהיה להמירן במטלות חלופיות במועד מאוחר יותר. על כן קיימת אפשרות שסטודנט אשר יעבור את הבחינה בהצלחה ייכשל בקורס (כשהממוצע המשוקלל של המטלות והבחינה יהיה נמוך מ-60).

כלל זה איננו חל על מטלות חובה או על מטלות שנקבע עבורן ציון מינימום.

3. חומר הלימוד הדרוש לפתרון המטלות

המטלות מלוות את פרקי הלימוד בקורס. להלן פירוט המטלות והפרקים שאליהם מתייחסת כל מטלה. בחלק מהמטלות תופענה גם שאלות המתייחסות לפרקים קודמים, שכבר נלמדו.

ממ"ן	חומר הלימוד
ממ"ן 11	פרקים 3, 4, 5
ממ"ן 12	פרק 6
ממ"ן 13	פרק 7
ממ"ן 14	פרק 8
ממ"ן 15	פרקים 10-13

לתשומת לבכם!

כדי לעודדכם להגיש לבדיקה מספר רב של מטלות הנהגנו את ההקלה שלהלן:

אם הגשתם מטלות מעל למשקל המינימלי הנדרש בקורס, **המטלות** בציון הנמוך ביותר, שציוניהן נמוכים מציון הבחינה (**עד שתי מטלות**), לא יילקחו בחשבון בעת שקלול הציון הסופי.

זאת בתנאי שמטלות אלה **אינן חלק מדרישות החובה בקורס** ושהמשקל הצבור של המטלות האחרות שהוגשו, מגיע למינימום הנדרש.

זכרו! ציון סופי מחושב רק לסטודנטים שעברו את בחינת הגמר בציון 60 ומעלה והגישו מטלות כנדרש באותו קורס

4. התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס

- א. צבירת 12 נקודות לפחות במטלות.
- ב. ציון של 60 לפחות בבחינת הגמר.
- ג. ציון סופי בקורס של 60 נקודות לפחות.

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: 27.7.2021

סמסטר: 2021g

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 לפיקוח על המצב התברואתי של מסעדות:

inspector (iid, iname, bdate, sdate, mobile)

restaurant (lno, rname, address, city, phone, odate, mid)

manager (mid, mname, address, city, mobile, email)

inspection (lno, idate, iid, stime, passed, violations)

היחס inspector מכיל מידע על פקחים תברואתיים. לפקח נשמר מספר מזהה (iid), שם (iname), תאריך לידה (bdate), תאריך תחילת עבודה (sdate), ומספר טלפון נייד (mobile).

היחס restaurant מכיל מידע על מסעדות. למסעדה יש מספר רישוי (lno), שם (rname), כתובת הכוללת רחוב ומספר בית (address), עיר (city), מספר טלפון (phone), תאריך פתיחת המסעדה (odate), ומזהה המנהלת של המסעדה (mid). אין מסעדה ללא מנהלת.

היחס manager מכיל מידע על מנהלי מסעדות. למנהלת מסעדה יש מזהה (mid), שם (mname), כתובת מגורים הכוללת רחוב ומספר בית (address) ועיר (city), מספר טלפון נייד (mobile) וכתובת דואר-אלקטרוני (email). לא תתכן מנהלת מסעדה שאינה מנהלת מסעדה.

היחס inspection מכיל מידע על בדיקות תברואתיות למסעדות. לבדיקה נשמר מזהה המסעדה (lno), תאריך ביצוע הבדיקה (idate), הפקח הבודק (iid), שעת תחילת הבדיקה (stime), מידע אם הבדיקה עברה או נכשלה (passed). הערכים האפשריים עבור תכונה זו הם 1 אם הבדיקה עברה ו-0 אם נמצא כשל תברואתי. בנוסף נשמר תיאור של הכשלים התברואתיים שנמצאו, אם נמצאו (violations).

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 התנאים הבאים הנתונים בתיאור המערכת ביצירת היחסים: לא תתכן מנהלת מסעדה שאינה מנהלת מסעדה.
- ב. (10 נק') כתבו הדק (טריגר) שבודק בהוספת בדיקה תברואתית שאם נמצא כשל תברואתי, ערך התיאור אינו ריק. אם המצב תקין, 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. צריכות 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 פרטי פקחים שעובדים כפקחים 5 שנים לפחות.
 - מצאו מקרים שבהם מנהל המסעדה גר בעיר שבה ממוקמת המסעדה, אך בכתובת שונה בעיר. הציגו את שם המסעדה ושם המנהל.
 - לכל מסעדה, מצאו את מספר הבדיקות שנעשו לה בשנה שעברה (אם השנה הנוכחית היא 2021, השנה שעברה היא 2020). הציגו את שם המסעדה ואת מספר הבדיקות. אם למסעדה לא נעשו בדיקות בשנה שעברה, היא לא תופיע בתוצאה. על השאילתה להיות נכונה לכל תאריך.
 - מצאו מנהלי מסעדה שגרים בכרמיאל אך בכרמיאל אין אף מסעדה שהם המנהלים שלה. הציגו את שם המנהל ומספר הטלפון שלו.
 - לכל אחד מחודשי 2021, מצאו את הפקחים שביצעו בו את מספר הבדיקות הגבוה ביותר.
- אם בחודש מסוים לא נעשה בדיקות תברואתיות, הוא לא יופיע בתוצאה.

6. מצאו פקחים שבצעו בדיקה תברואתית לכל אחת מהמסעדות בעיר חיפה. הציגו את שם הפקח.

7. מבין הפקחים שמעולם לא ביצעו בדיקה למסעדה בעיר אילת, מצאו את הפקח שהכשיל את מספר הבדיקות הגדול ביותר.
אם יש כמה פקחים שעונים על התנאי, יש להציג את כולם.

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.

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: מערכות בסיסי נתונים

חומר הלימוד למטלה: פרק 6 – מודל היחסים

מספר השאלות: 2

משקל המטלה: 4

סמסטר: 2021

מועד אחרון להגשה: 6.8.21

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

נתון בסיס נתונים של מערכת לפיקוח על המצב התברואתי של מסעדות, כפי שהיה נתון בממ"ן
: 11

inspector (iid, iname, bdate, sdate, mobile)

restaurant (lno, rname, address, city, phone, odate, mid)

manager (mid, mname, address, city, mobile, email)

inspection (lno, idate, iid, stime, passed, violations)

המפתח הראשי של כל אחד מהיחסים מסומן בקו תחתון.

שאלה 1 (60%)

נסחו את השאלות הבאות באלגברה של יחסים:

- מצאו מסעדות שנפתחו במהלך שנת 2020 בטבריה.
- מצאו מנהלת מסעדה שגרה בכתובת המסעדה שהיא מנהלת, והציגו את שמה.
- מצאו מסעדות שבשנת 2021 נבדקו על ידי כל הפקחים.
- מצאו מסעדה שנעשתה לה בדיקה תברואתית למחרת יום הפתיחה שלה, והיא נכשלה בבדיקה זו. הציגו את שם המסעדה ואת תיאור הכשל התברואתי.
- מצאו מנהלות מסעדות שמנהלות שתי מסעדות בערים שונות. הציגו את שם מנהלת המסעדה.
- מצאו מסעדות שנעשו להן לפחות 2 בדיקות תברואתיות ושמעולם לא נכשלו בבדיקה תברואתית.

שאלה 2 (40%)

לפניכם ארבע שאילתות. נסחו שתיים מהן בתחשיב יחסים לפי שורות ושתיים מהן בתחשיב יחסים לפי תחומים.

- א. מצאו מסעדה שממוקמת בירושלים, ושהמנהלת שלה גרה בגבעתיים. הציגו את מזהה המסעדה ואת שמה.
- ב. מצאו בעלת מסעדה שמסעדה שלה נכשלה בבדיקה תברואתית שהתקיימה בשבוע שעבר.
- ג. מצאו מנהלת מסעדות שמנהלת שתי מסעדות בדיוק. הציגו את שם מנהלת המסעדות.
- ד. מצאו מזהה ושם של פקחים, שבצעו בדיקה תברואתית ושכל הבדיקות התברואתיות שעשו למסעדות עברו בהצלחה.

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: מערכות בסיסי נתונים

חומר הלימוד למטלה: פרק 7 – מודל ישויות קשרים

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 3

מועד אחרון להגשה: 17.8.21

סמסטר: ג2021

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

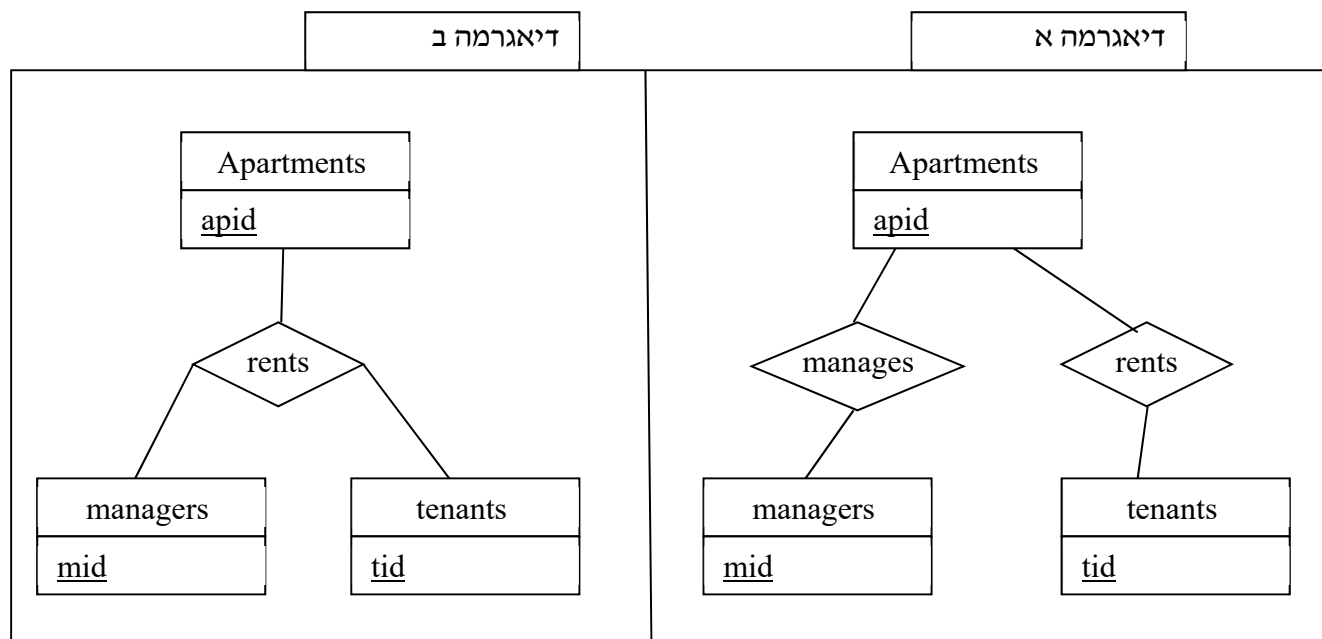
- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"**

שאלה 1 (43%)

- א. (12%) שרטטו דיאגרמת ישויות קשרים לתיאור בסיס הנתונים של המערכת לפיקוח על המצב התברואתי של מסעדות. כפי שהיה נתון בממ"ן 11, כולל כל האילוצים הנובעים מהנתונים.
- ב. (15%) (לכל סעיף תנתן נקודה אחת על התשובה ושתיים על הנימוק) לכל אחת מהטענות הבאות קבעו אם היא נכונה או לא לפי הדיאגרמה בלבד, ונמקו:
- תתכן מסעדה ללא מנהלת.
 - בבדיקה מסוימת ייתכנו מספר פקחים בודקים.
 - כל פקח ביצע בדיקה.
 - בתאריך מסוים ניתן לבצע בדיקות רבות.
 - מנהלת מסעדה יכולה לנהל מסעדות רבות.
- ג. 1. (10%) כעת התברר שכ-95% מהבדיקות הן בדיקות "עוברות". דהיינו לא נמצאו בבדיקות אלו בעיות תברואתיות במסעדה. אם כך, רק 5% מהבדיקות נכשלו, ועבורן יש לשמור תיאור של ההפרות התברואתיות שנמצאו ותאריך מתוכנן לבדיקה חוזרת. תכננו מחדש את מערכת הנתונים ודאגו לכך שבבדיקות העוברות לא יבוזבז מקום לתיאור ההפרות. יש לעדכן את היחסים לפי הצורך ולשרטט דיאגרמת ישויות קשרים מעודכנת.
2. (6%, לכל שאלה 3 נקודות. 1 לתשובה ו-2 לנימוק) ענו על שתי השאלות הבאות לפי הדיאגרמה ששרטטתם בסעיף ג.1, ונמקו את תשובותיכם:
- א. תתכן בדיקה תברואתית שהיא גם עוברת וגם נכשלת.
- ב. תתכן בדיקה תברואתית שלא עברה ולא נכשלה.

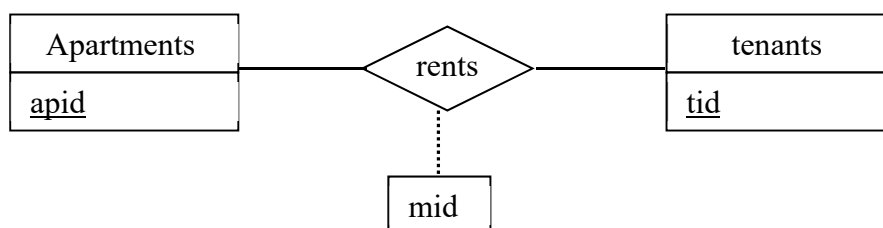
שאלה 2 (27%)

נרצה לשמור מערכת מידע בנוגע לדירות, דיירים ואחראי דירה (אליהם פונים עם בעיות שיכולות לצוץ בדירה, למשל נזילה בצנרת) של חברה להשכרת דירות. נרצה לדעת מהן הדירות שכל דייר שוכר, ולכל דירה משוכרת, מי האחראים לדירה. ננסה להציג מידע זה ב-2 דרכים באמצעות שתי הדיאגרמות הנתונות. המפתח הראשי של טיפוס הישויות משורטט בדיאגרמה :



א. (4%) האם המידע שרצינו לשמור (הנתון בתחילת השאלה) אכן מיוצג ב-2 הדיאגרמות? הסבירו.

ב. (4%) נניח שאין אילוצים נוספים, האם הדיאגרמה הבאה מייצגת את המידע שרצינו לשמור? נמקו.



ג. (6%) נניח שלכל דירה יש אחראי אחד בלבד, האם ניתן להוסיף מידות ריבוי מתאימות לכל אחת משתי הדיאגרמות הנתונות בתחילת השאלה כדי לייצג זאת? אם כן, שרטטו את הדיאגרמה המתוקנת. אם לא, הסבירו מדוע לא.

ד. (3%) האם ניתן להוסיף מידות ריבוי מתאימות לדיאגרמה שהוצגה בסעיף ב' כדי לענות על הדרישה שלכל דירה יש אחראי אחד בלבד? אם כן, שרטטו את הדיאגרמה המעודכנת. אם לא, הסבירו מדוע לא.

- ה. (3%) נניח שיש 600 דיירים, 200 דירות ו-50 אחראי בניין. מהו מספר השורות המקסימלי ביחס rents בדיאגרמה ב?
- ו. (3%) תחת אותן הנחות, מהו מספר השורות המינימלי ביחס rents בדיאגרמה ב?
- ז. (4%) נניח כי בדיאגרמה ב' יש אילוץ השתתפות של טיפוס הישויות managers בטיפוס הקשרים rents ושל טיפוס הישויות tenants בטיפוס הקשרים rents. כיצד תשתנה תשובתכם לסעיפים ה' ו-ו'?

שאלה 3 (30%)

באגף החינוך של העיר "מצוינות בחינוך" החליטו לבנות מערכת מידע של בתי הספר בעיר וביקשו מכם לתכנן את המערכת עבורם. על המערכת לשמור מידע על בתי הספר בעיר, ולכל בית ספר יש לדעת מהו שמו, כתובתו ושנת הפתיחה שלו. כמו כן, נרצה לשמור מידע על מספר התלמידים הלומדים בכל בית ספר. לכל בית ספר יש מנהל יחיד, ונרצה לדעת באיזו שנה התחיל לנהל את בית הספר. המערכת תשמור מידע גם על המנהלים. למנהל נרצה לדעת מהו שמו, מספר הטלפון שלו והתואר האחרון שסיים (תואר ראשון, שני וכדו'). המערכת שומרת מידע על מורים ונרצה לדעת באילו בתי ספר מלמד כל מורה. לכל מורה נשמר שם, כתובת ותחום הוראה. לא ייתכן מורה במערכת שלא מלמד בבית ספר בעיר, ובכל בית ספר יש מורים. לבסוף נרצה לדעת מיהם הילדים בעיר "מצוינות בחינוך", ולשמור עבורם שם, כתובת ושנת לידה, ולכל ילד שנמצא בגיל בית ספר, נרצה לדעת באיזה בית ספר הוא לומד.

- א. שרטטו דיאגרמת ישויות-קשרים לתיאור המערכת של אגף החינוך בעיר "מצוינות בחינוך". ציינו בה את כל האילוצים המופיעים בתיאור המערכת.
- ב. לכל אחת מהטענות הבאות קבעו אם היא נכונה או לא לפי הדיאגרמה בלבד, ונמקו מתוך הדיאגרמה.

1. ניתן לדעת מי היו המנהלים הקודמים של בית הספר.
 2. יכול להיות מורה שאינו מלמד באף בית ספר.
 3. תלמיד יכול ללמוד בכמה בתי ספר.
 4. מנהל יכול לנהל בתי ספר רבים.
 5. כל תלמיד לומד בבית ספר כלשהו.
- ג. המירו את הדיאגרמה לטבלאות. סמנו מפתחות ראשיים בכל אחת מהטבלאות.

מטלת מנחה (ממ"ן) 14

הקורס: מערכות בסיסי נתונים

חומר הלימוד למטלה: פרק 8 – תיכון במודל היחסים

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 3

מועד אחרון להגשה: 27.8.21

סמסטר: 2021ג

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50%)

נתונה תבנית יחסים $R=(A, B, C, D, E)$ ואוסף תלויות פונקציונליות:

$$F=\{ABC \rightarrow D, BC \rightarrow AE, CD \rightarrow AB, E \rightarrow A\}$$

א. (8%) חשבו כיסוי קנוני ל-F.

ב. (6%) מצאו את כל המפתחות הקבילים של R.

נתון פירוק של R לשני יחסים R_1 ו- R_2 :

$$R_1=(A,B,E)$$

$$R_2=(B,C,D)$$

ג. (4%) האם הפירוק של R ל- R_1 ו- R_2 הוא פירוק משמר מידע? נמקו.

ד. (4%) האם הפירוק של R ל- R_1 ו- R_2 הוא פירוק משמר תלויות? נמקו.

ה. (6%) באיזו צורה נורמלית נמצא כל אחד מהיחסים R_1 ו- R_2 ? נמקו.

נתון פירוק נוסף ש של R לשני יחסים R_3 ו- R_4 :

$$R_3=(A,B,C)$$

$$R_4=(B,C,D,E)$$

ו. (4%) האם הפירוק של R ל- R_3 ו- R_4 הוא פירוק משמר מידע? נמקו.

ז. (4%) האם הפירוק של R ל- R_3 ו- R_4 הוא פירוק משמר תלויות? נמקו.

ח. (6%) באיזו צורה נורמלית נמצא כל אחד מהיחסים R_3 ו- R_4 ? נמקו.

ט. (8%) פרקו את R פירוק משמר מידע ומשמר תלויות שכל היחסים בו לפחות ב-3NF,

וקבעו באיזו צורה נורמלית כל אחד מהיחסים שבפירוק.

שאלה 2 (20%)

- א. נתון יחס $r(A, B, C)$. כתבו שאילתת SQL הבודקת האם התלות $A \rightarrow C$ מתקיימת ביחס r . החזירו A שלא מקיימים את התלות אם יש כאלו. אם אין, השאילתה תחזיר יחס ריק.
- ב. התייחסו לטענה הבאה: אם $A \rightarrow B$ ו- $C \rightarrow B$ אזי $A \rightarrow C$. האם טענה זו תקפה? הוכיחו. אם לדעתכם הטענה תקפה, הוכיחו באמצעות הכללים שנלמדו. אם לדעתכם הטענה אינה תקפה הראו דוגמה נגדית.

שאלה 3 (30%)

נתונה תבנית יחסים $R=(A, B, C, D, E)$ ואוסף תלויות פונקציונליות:

$$F=(AB \rightarrow CD, CE \rightarrow B, ADE \rightarrow C, C \rightarrow BD, CD \rightarrow E, D \rightarrow AE)$$

- א. (10%) חשבו כיסוי קנוני ל- F .
- ב. (6%) מצאו את כל המפתחות הקבילים של R .
- ג. (6%) קבעו באיזו צורה נורמלית נמצאת R (3NF, BCNF, או אף אחת מהן). נמקו את תשובתכם.
- ד. (8%) מצאו כיסוי קנוני נוסף ל- F .

מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: מערכות בסיסי נתונים

חומר הלימוד למטלה: פרקים 9-13 – אינדקסים ועיבוד שאילתות

מספר השאלות: 4

משקל המטלה: 4

סמסטר: 2021ג

מועד אחרון להגשה: 3.9.21

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (30%)

א. (15%) בנו עץ $B+$ עבור סדרת הערכים הבאים (משמאל לימין) כאשר $n=4$. בפיצול צומת, אם ניתן לפצל את הערכים שווה בשווה, יש לפצל אותם שווה בשווה. אחרת, הצומת הימני יקבל את מספר הערכים הגדול יותר.

15, 64, 23, 84, 56, 52, 47, 60, 33, 62, 7, 50, 80, 77, 83, 31, 90.

ב. (5%) כמה ערכים לכל הפחות יש להוסיף לעץ כדי שיגדל ברמה אחת, נמקו.

ג. (10%) כמה ערכים לכל היותר ולכל הפחות יהיו בעץ עם 4 רמות עם $n=15$? נמקו.

שאלה 2 (30%)

א. (10%) בנו מבנה של גיבוב סטטי עבור סדרת הערכים המופיעה בשאלה 1, הניחו כי בכל סל נכנסות 4 רשומות אינדקס, וכי פונקציית הגיבוב היא $h(x)=x \bmod 5$.

ב. (15%) בנו מבנה של גיבוב מתרחב עבור אותה סדרת ערכים, הניחו כי בכל סל נכנסות 4 רשומות, וכי פונקציית הגיבוב היא $h(x)=x \bmod 16$ כאשר ערך הפונקציה מיוצג בבינארי.

ג. (5%) נתון מבנה של גיבוב מתרחב ובו 300 סלים. כמה שורות לכל הפחות יהיו בטבלת המדריך (directory)? נמקו.

שאלה 3 (18%)

נתונים היחסים הבאים: $r(A,B,C)$, $s(C,D,E)$ ו- $q(E,F)$. תחומי כל התכונות זהים. ביחס r 1000 שורות; ביחס s 1500 שורות וביחס q 750 שורות. כמו כן נתונים האומדנים הבאים: $V(E,q)=750$, $V(E,s)=400$, $V(C,s)=600$, $V(C,r)=500$, $V(B,r)=800$, $V(A,r)=1000$. העריכו (בממוצע) את מספר השורות בכל אחד מהביטויים הבאים, ונמקו את תשובותיכם:

- א. $\Pi_{AC}(r) \bowtie \Pi_{CE}(s)$
 ב. $\Pi_B(r) \cap \Pi_E(q)$
 ג. $\Pi_{EC}(\sigma_{C=8}(s) \bowtie q)$

שאלה 4 (22%)

ידועים הנתונים הבאים ביחס למערכת המידע לפיקוח על המצב התברואתי של מסעדות הנתונה בממ"ן 11:

$$\begin{aligned} N_{\text{restaurant}} &= V(\text{lno}, \text{restaurant}) = V(\text{rname}, \text{restaurant}) = 10,000 \\ N_{\text{manager}} &= V(\text{mid}, \text{manager}) = V(\text{mid}, \text{restaurant}) = 2,000 \\ N_{\text{inspection}} &= 300,000 \\ V(\text{lno}, \text{inspection}) &= 7,000 \\ V(\text{iid}, \text{inspection}) &= 50 \\ V(\text{idate}, \text{inspection}) &= 2,500 \\ V(\text{city}, \text{restaurant}) &= 300 \\ V(\text{city}, \text{manager}) &= 200 \\ V(\text{email}, \text{manager}) &= 1500 \end{aligned}$$

נתון ביטוי באלגברה של יחסים:

$$\Pi_{\text{manager.mid, email}}(\sigma_{\text{manager.mid}=\text{restaurant.mid} \wedge \text{manager.city}=\text{"באר שבע"}}(\text{manager} \times (\text{restaurant} \bowtie (\Pi_{\text{lno}}(\text{restaurant}) - \Pi_{\text{lno}}(\text{inspection}))))))$$

- א. (7%) נסחו בעברית מה מוצאת השאילתה.
 ב. (7%) שרטטו עץ ביטוי עבור השאילתה.
 ג. (8%) העריכו כמה שורות (בממוצע) יהיו בתוצאה הביטוי. נמקו.