

נרמול טבלאות ופקודות DDL ו-DML

כללי המרת ERD לטבלאות:

1. כל קבוצת ישויות הופכת לטבלה (מלבד אולי מקרה של הורשה, כפי שיתואר בהמשך).
שדות הטבלה הם תכונות הישות.
שדות המפתח הם תכונות המפתח.
2. קשר 1:1 – המפתח של אחת הישויות מתווסף כמפתח זר בישות השנייה על פי שימושיות, תוך התחשבות בערכים ריקים.
3. קשר 1:N – המפתח של הטבלה שנוצרה מהישות שבצד ה- "1" מתווסף כשדה מפתח זר לישות שבצד ה- "N". גם התכונות על הקשר עוברות עם המפתח.
4. קשר M:N – מתווספת טבלה עבור הקשר עצמו. מפתח טבלת הקשר מורכב משדות המפתח של הטבלאות שנוצרו מהישויות שמשתתפות בקשר. תכונות על הקשר מתווספות לטבלת קשר זו.
5. קשר M:N:1 – מתווספת טבלה עבור הקשר. שדות הטבלה הם שדות כל המפתחות ובנוסף, אם יש, תכונות ייחודיות לקשר. מפתח הטבלה מורכב משדות המפתח של הטבלאות שנוצרו מהישויות בצד ה- "M" וה- "N" של הקשר.
6. קשר M:N:T – מתווספת טבלה עבור הקשר. שדות הטבלה הם שדות כל המפתחות ובנוסף, אם יש, תכונות ייחודיות לקשר. מפתח הטבלה מורכב משדות המפתח של כלל הטבלאות שנוצרו מהישויות בקשר.
7. קרדינליות (Cardinality) מידת הריבוי:
מפתח זר המוגדר כ- Not NULL מונע אפס (1..n)
מפתח זר (FK) המוגדר כ- Unique מונע רבים (0..1)
8. ישות חלשה – הופכת לטבלה כאשר מפתח הטבלה הוא צירוף של המפתח של הישות החזקה והמבדיל של הישות החלשה.
9. הורשה – ישות האב וישות הבן מומרות לטבלאות (במקרה של total disjoin ובמקרה בו לישות האב אין קשרים לטבלאות אחרות, ניתן להחליט לא להקים טבלה עבור ישות זו). מפתח ישות הבן כולל את מפתח ישות האב. שדות ישות הבן הם התכונות הנוספות של הבן הייחודיות רק לו ולא שייכות לאב.

סוגים של קשרי הורשה:

☒ Overlapping/Disjoint:

○ Overlapping – יתכנו מופעים השייכים למספר ישויות בן.

○ Disjoint – מופע שייך לכל היותר לישות בן אחת.

☒ Total/Partial:

○ Total – כל מופע של ישות האב שייך לפחות לישות בן אחת.

○ Partial – יתכנו מופעים של ישות האב שאינם שייכים לאף ישות בן.

10. עבור קשר אגריגציה, נתייחס כקשר בעל ריבוי רגיל, המחובר בין ישות לטבלת קשר

פקודות DDL (Data Definition Language)

קבוצת פקודות לטיפול במבנה בסיס נתונים (טיפול בסכמה)

- ❑ Create table - יצירת טבלה חדשה
- ❑ Alter table - שינוי סכמה של טבלה קיימת
- ❑ Drop table - מחיקת טבלה ממסד הנתונים

פקודות DML (Data Manipulation Language)

קבוצת פקודות לטיפול בנתונים הנשמרים בבסיס הנתונים

- ❑ Insert into table - הכנסת נתונים לטבלה
- ❑ Update table - עדכון הנתונים בטבלה
- ❑ Delete table - מחיקת רשומות מטבלה

יצירת טבלה חדשה – משפט Create

מבנה של ההוראה create כולל הגדרת אילוצים

```

create table tablename
( column1name    datatype1    constraint1,
  ...,
  columnXname    datatypeX    constraintX,
  constraintType (columnName1,...))
  
```

data type מתאר את סוג הנתונים שניתן לאחסן בטבלה (עמודה). הטבלה הבאה מתארת את טיפוס הנתונים העיקריים ב-SQL:

שם טיפוס	תיאור
Bit	מאחסן 0, 1 או NULL
Tinyint	מספר שלם בטווח של 0 עד 255 (1 בתיים)
Smallint	מספר שלם בטווח של -32,768 ועד 32,768 (2 בתיים)
Int	מספר שלם בטווח של -2,147,483,648 ועד 2,147,483,648 (4 בתיים)
Bigint	מספר שלם בטווח של -9,223,372,036,854,775,808 ועד 9,223,372,036,854,775,808 (8 בתיים)
Char(size) *	תווים (גודל ברירת המחדל תו אחד). ניתן לשנות הגודל עד 8000 בתיים
Varchar(size) *	תווים (גודל ברירת המחדל תו אחד). ניתן לשנות הגודל עד 8000 בתיים, גודל השדה מותאם למספר התווים שהוכנסו לשדה
Date	לאחסון תאריך
time	לאחסון שעה
Datetime	לאחסון תאריך ושעה
Real	מספר ממשי (תופס 4 בתיים)
Float	מספר ממשי (תופס 8 בתיים)

* לצורך כתיבה בעברית, יש להשתמש במשתנה nchar ו-nvarchar בהתאמה.

אילוצים

אילוץ (constraint) הוא אובייקט במסד נתונים רלציוני, אשר אוסף כללים על הנתונים המתווספים לטבלה.

אילוצים מאפשרים שמירה על רמה גבוהה של שלמות נתונים במסד הנתונים (כולל דיוק ועקביות של הנתונים).

סוגי אילוצים:

- אילוץ "NOT NULL" (לא ערך ריק) – אוסר על ערך ריק בשדה.
- אילוץ "PRIMARY KEY" (מפתח ראשי) – שדה המשמש לזיהוי ייחודי של הרשומה ומאלץ שלא תהיינה 2 רשומות עם אותו ערך בשדה המפתח. שדה מפתח לא יכול להכיל ערך NULL.

- אילוצי "UNIQUE" (ייחודיות) – מניעת ערכים כפולים בשדה. בכל טבלה ניתן להגדיר מפתח ראשי אחד ולכן כאשר רוצים למנוע כפילויות בשדות נוספים ניתן לבצע זאת ע"י האילוץ UNIQUE. (בשדה שהוגדר כ- unique ניתן להכניס ערך null אך רק רשומה אחת בטבלה יכולה להכיל ערך זה בשדה (ייחודיות))
- אילוצי "FOREIGN KEY" (מפתח זר) – מפתח זר הוא שדה בטבלה המתייחס לשדה בטבלה אחרת. שדה זה משמש כהפניה לשדה המוגדר כמפתח ראשי בטבלה אחרת.
- אילוצי "CHECK" (בדיקה) – מאפשר לבדוק תקינות נתונים המוזנים לשדה מסוים בטבלה (מספק שכבת הגנה על הנתונים).

שינוי מבנה הטבלה – משפט Alter table

הפקודה Alter table היא כלי רב עוצמה ב-SQL המאפשר לשנות מבנה של טבלה קיימת. בין הפעולות שניתן לבצע בעזרת פקודה זו:

1. הוספת שדה חדש לטבלה
2. מחיקת שדה בטבלה
3. שינוי שדה מ- NULL ל- not NULL
4. הוספת / מחיקת אילוצים
5. עדכון סוג הנתונים של שדה

תחביר בסיסי של הפקודה:

Alter table tableName

Add columnName dataType [constraint]

Drop Column columnName

Add Constraint

Drop constraint constraintName

Alter column columnName newDataType [null/not null]

עדכון נתונים ע"י משפטי SQL:

קיימים 3 משפטי SQL המאפשרים לעדכן נתונים הנמצאים בתוך טבלה:

1. משפט Insert - הכנסת נתונים חדשים לטבלה.
2. משפט Update - עריכת נתונים קיימים בטבלה.
3. משפט Delete - מחיקת נתונים בטבלה.

הזנת נתונים חדשים – משפט Insert

תחביר המשפט

INSERT INTO tableName [(column_list)] VALUES (data_values)

- tableName – שם הטבלה אליה מכניסים את הנתונים.
- column_list – רשימת השדות אליהם מוכנסים הנתונים (אופציונלי).
- data_values – רשימת הערכים בהתאמה לשמות השדות (במידה ולא נרשמו שמות השדות, הערכים מוכנסים לשדות לפי הסדר שלהם בטבלה).
- יש להקפיד על התאמת הערכים לטיפוס השדות, מגבלת הגודל ואילוצים מוגדרים).
- במקרה של מספר סידורי רץ, יש להתעלם ממנו בעת הזנת הנתון לטבלה.
- ניתן להזין כמה רשומות יחד. בין אחת לשניה מפרידים בעזרת סימן פסיק.

שינוי נתונים קיימים – משפט Update

תחביר המשפט

UPDATE tableName

SET fieldname = newValue

, fieldName2 = newValue2, . . .

WHERE searchCondition

מחיקת רשומות מטבלה – משפט Delete

משפט DELETE מאפשרת לבצע את הפעולות הבאות:

- מחיקת רשומה בודדת.
- מחיקת קבוצת רשומות (העונות על קריטריון).
- מחיקת כל הרשומות.
- אי מחיקה של רשומות.

תחביר המשפט

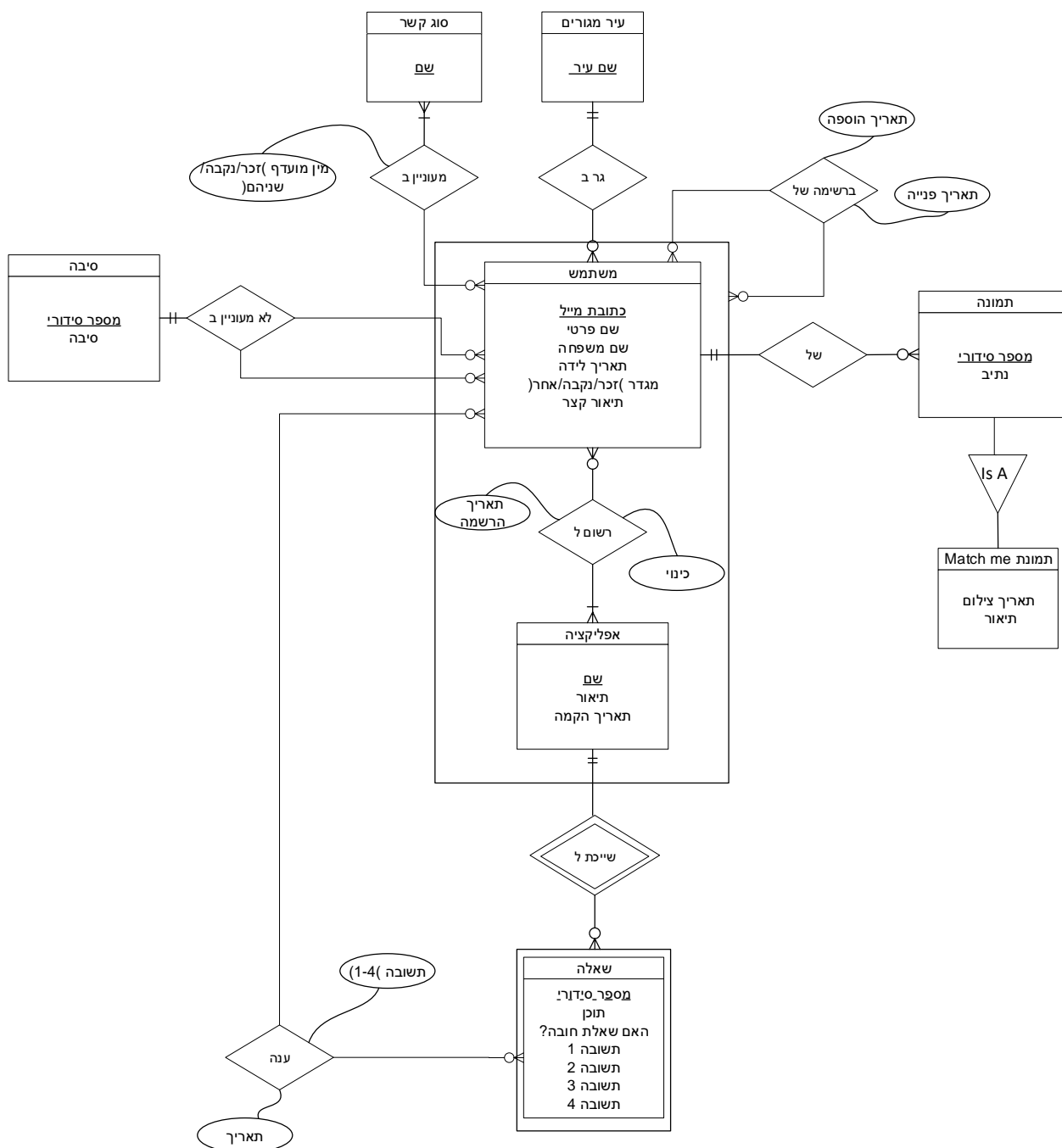
DELETE FROM tableName

WHERE searchCondition

יצירת טבלאות ב SQL

ניהול מסדי נתונים

תרגיל כתיבה – המרת תרשימים ERD ויצירת טבלאות



1. כתוב משפטי DDL לצורך יצירת הטבלאות
2. כתוב משפטי DML להכנסת נתונים ראשוניים לכל הטבלאות. דאג להשתמש ב- Insert, Update, Delete. בדוק מה קורה באם הנתונים מפרים את האילוצים שהגדרת עבור מסד הנתונים של האפליקציה.