



# הקדמה



## איזה נושאים נלמד בקורס?

הקורס שלנו מחולק לשבעה נושאים עיקריים:

1. מודל היחסים - כיצד בנוי בסיס נתונים רלציוני? כיצד לשלוף נתונים מתוך בסיס הנתונים באמצעות אלגברת יחסים
2. SQL - שפת תכנות הצהרתית לעבודה עם בסיסי נתונים
3. תרשים ישויות קשרים - שיטה להציג את הקשרים השונים שיש בין טבלאות שונות בבסיס הנתונים
4. תיכון במסד נתונים - דרכים שונות כדי לוודא שבסיס הנתונים שלנו מינימלי ולא מכיל כפילויות מיותרות
5. טיפוסים נתונים מורכבים - כמה כלים לניהול בסיס נתונים שאיננו רלציוני (NoSQL)
6. אינדקסים וגיבוב - שתי גישות לסידור של נתונים באופן שיהיה קל ומהיר לגשת אליהם
7. עיבוד שאילתות - שיטות שונות להערכה של כמות השורות שיצאו ביחס התוצאה של שאילתה כלשהי

## כיצד עובד הקורס של קליק?

הקורס מורכב משבעה פרקים לפי נושאי הקורס השונים. בכל פרק יש מספר תתי נושאים. לכל נושא יש שני שיעורים שונים!

השיעור הראשון הינו שיעור ללמידה של החומר והוא כולל הסברים מלאים על הנושא הנלמד וכן תרגילים לדוגמה.

השיעור השני הוא שיעור תרגול. הוא מורכב מקובץ PDF המכיל שאלות ממבחנים או ממשלות ותשובות מלאות לשאלות. לאורך התשובה יש חורים שאתם צריכים למלא בעצמכם. אחרי שסיימתם לפתור את השאלה בעצמכם ומילאתם את כל החורים אתם יכולים לצפות בשיעור עצמו ולבדוק אם הפתרון שלכם נכון או לא.

בסיום כל פרק יש שיעור הנקרא "דף נוסחאות - חזרה לבחינה" הכולל חזרה מהירה על כל הפרק, ושיעור הנקרא "שם הפרק - שאלות ממבחנים - תרגול" שעובד באותה השיטה כמו שיעורי התרגול שבכל תת נושא. שיעורים אלו יכולים לשמש אתכם גם בסיום הלמידה של כל הקורס כהכנה לבחינה.

בסוף הקורס יש מרתון של מבחנים.

# הקדמה



מהו בסיס נתונים רלציוני? וממה הוא מורכב?

בסיס נתונים הוא למעשה אוסף של "טבלאות" המכילות מידע שארגון כלשהו מעוניין לשמור, גם לצורך תיעוד, גם לצורך תפעול שוטף של הארגון וגם לצורך כריית מידע מתוך בסיס הנתונים והסקת מסקנות עם השלכות כלכליות. לדוגמה, בסיס הנתונים של קופת חולים יכול להיות מורכב מטבלאות כדוגמת: טבלת מרפאות, טבלת רופאים, טבלת אחיות, טבלת מזכירות וטבלת מטופלים. בנוסף, יכולות להיות לקופת החולים טבלאות כמו: טבלת טיפולים, טבלת רופאים במרפאות, טבלת אחיות במרפאות ועוד...

מהו יחס? ואיך כדאי לדמיין אותו?

לאורך כל הקורס, בכל פעם שנאמר את המילה "יחס" הכוונה לטבלה. תבנית יחסים זה מספר טבלאות שקשורות זו לזו בצורה כזו או אחרת.

אז איך היחסים שלנו בנויים? בכל עמודה של הטבלה יש תכונה אחרת, ובכל שורה ישנה רשומה אחת בטבלה. לדוגמא, ביחס "רופאים", יש תכונות שונות, כמו "ת.ז.", "שם פרטי", "שם משפחה", "התמחות", "טלפון", "תאריך תחילת עבודה", "שכר חודשי" ועוד ועוד. כל רופא שעובד בקופת החולים מקבל שורה אחת בטבלה. לכל יחס יש מפתח.

ת.ז.	שם פרטי	שם משפחה	טלפון	עיר	רחוב	בית	התמחות	תאריך העסקה	שכר חודשי
111	יוסי	לוי	0255555	ירושלים	האגס	1	משפחה	1/8/1948	16000
222	משה	כהן	0344444	תל אביב	בוגרשוב	5	נשים	4/8/2015	15500

# הקדמה



מה זה מפתח של יחס?

מפתח של יחס זו תכונה אחת או צירוף של כמה תכונות יחד, שהערך המופיע בו בשורה מסוימת של היחס לא יכול להופיע גם בשורה אחרת. זאת אומרת: מפתח הוא משהו ייחודי לכל רשומה ביחס. לדוגמה: תעודת זהות היא מפתח, מק"ט הוא מפתח.

בנוסף, מפתח הוא משהו שגורר את כל שאר התכונות שיש ביחס. זאת אומרת, אם יש לנו תעודת זהות של מישהו, אז כמובן שאנחנו יכולים לדעת גם את השם שלו וגם את שם המשפחה שלו וכולי. אבל אם יש לנו שם של מישהו לא נוכל לדעת את שם המשפחה שלו או את תעודת הזהות שלו.

חשוב לשים לב: כאשר יש כמה תכונות שהשילוב שלהן יחד הוא מפתח, כל אחת מהתכונות לבדה, היא לא מפתח!! לדוגמא: בבית ספר עם כמה כיתות בשכבה, אם נגיד "כיתה א'", זה לא יספיק כדי לדעת באיזו כיתה מדובר, גם אם נגיד "כיתה 2" זה לא יספיק. רק אם נגיד "כיתה ג3" נוכל לדעת באיזו כיתה מדובר. ולכן אם יש מספר תכונות יחד שמוגדרות כמפתח של היחס זה לא נכון לומר שתכונה כלשהי מתוך מספר התכונות הללו היא מפתח, רק החיבור שלהן יחד הוא מפתח. הרי ברור שאם יש בבית הספר 3 כיתות בכל שכבה, אז כיתה א' תופיע 3 פעמים ביחס, וכיתה ב' גם תופיע 3 פעמים ביחס, וכיתה 1 תופיע 6 פעמים וגם כיתה 2 וכיתה 3 יופיעו 6 פעמים, ואם אמרנו מקודם שמפתח של יחס יכול להופיע רק פעם אחת, אז איך יכול להיות שכיתה א' מופיעה 3 פעמים? ולכן ברור שהמפתח של היחס הוא השילוב של שכבה יחד עם מספר כיתה! לדוגמה הכיתה "ה2" תופיע רק פעם אחת ביחס.

איזה סוגים של יחסים יש?

למעשה אנחנו מבדילים בין שני סוגים של יחסים. יש "יחס מטיפוס ישות" ויש "יחס מטיפוס קשר". בדוגמא של המרפאה, היחס "רופאים" הוא יחס מטיפוס ישות, ואילו היחס "רופאים במרפאה" הוא יחס מטיפוס קשר. יחס מטיפוס קשר הינו יחס שהמפתח שלו מורכב ממפתחות של שניים או יותר יחסים מטיפוס ישות, לדוגמה, היחס "טיפולים" מכיל מין הסתם את תעודת הזהות של המטופל, את תעודת הזהות של הרופא המטפל, את המרפאה שבה בוצע הטיפול, ואולי גם את תאריך הטיפול (כיוון שאותו חולה יכול להיות מטופל אצל אותו רופא ובאותה מרפאה יותר מפעם אחת). חשוב לזכור ליחס מטיפוס קשר אין מפתח עצמאי משלו!

# הקדמה



מהי שאילתה ובשביל מה צריך אותה?

שאילתה נועדה כדי ליצור יחסים חדשים, כדי להכניס רשומות חדשות לתוך יחסים קיימים, כדי לשנות ערכים של רשומות קיימות, כדי למחוק נתונים מבסיס הנתונים, והכי חשוב עבורנו: כדי לשלוף נתונים מתוך יחסים. לדוגמה, אם נרצה לשלוף את תעודות הזהות של כל הרופאים שעובדים במרפאה מסוימת נוכל לעשות זאת באמצעות שאילתה פשוטה.

מה זה SQL?

זו שפת שאילתות ליצירה ועדכון של בסיסי נתונים וכן לשליפת נתונים מתוך בסיס נתונים קיים. SQL זו השפה הפופולרית ביותר בתחום של בסיסי נתונים וקיימות לה גרסאות רבות המשווקות על ידי חברות שונות. בקורס שלנו נעבוד עם PostgreSQL שזו גרסת קוד פתוח חינמית של השפה.

SQL הינה שפה הצהרתית, זאת אומרת שהמתכנת לא מסביר למחשב כיצד עליו לבצע את מה שהוא צריך לבצע (כמו בשפות תכנות פרוצדורליות), אלא רק מצהיר על התוצאה אותה הוא רוצה לקבל, והמחשב עושה עבורו את כל העבודה השחורה.

SQL מבוססת על אלגברה רלציונית שזו שפה פורמלית וזהו גם אחד מהנושאים הנלמדים בקורס.

SQL לא רגישה לאותיות גדולות או קטנות, אך מקובל לכתוב את המילים השמורות בשפה באותיות גדולות ואת כל שאר המילים באותיות קטנות.

# הקדמה



מה צריך כדי לכתוב SQL?

למעשה יש תוכנות רבות שאפשר להתקין במחשב בכדי לתכנת ב-SQL.

בקורס הזה אני אשתמש באתר אינטרנט הנקרא [./https://sqliteonline.com](https://sqliteonline.com). האתר מאפשר להריץ עליו קודים של גרסאות SQL רבות ובין השאר גם PostgreSQL. היתרון באתר שלא צריך להתקין שום דבר במחשב, אך החיסרון שלו הוא שאם לא משתמשים בו זמן מסוים ברצף, בסיס הנתונים מתנתק וצריך לחבר אותו מחדש, ולכן צריך כל הזמן לשמור את השאילתות בקובץ טקסט נוסף ובכל פעם שחוזרים לעבוד על הקוד פשוט להעתיק את מה שעשינו עד כה מתוך הקובץ אל המהדר שבאתר.