

בס"ד

מיני פרויקט בבסיסי נתונים (גרסה 1.0)

מגשים:

חננאל זגורי 206275711

אביחי סוריה 209226877

ORACLE®



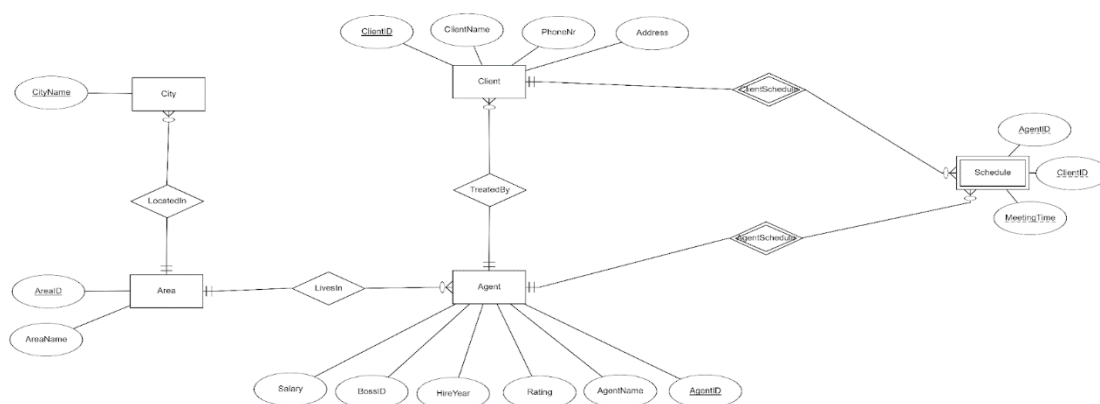
תוכן עניינים

תוכן

| | |
|---------|-------------------------|
| 3..... | עבודת הכנה והכרת התוכנה |
| 4..... | אפיון הפרויקט |
| 7..... | אכלוס הטבלאות |
| 8..... | שאלות SQL |
| 10..... | אינדקסים |
| 15..... | אינטגרציה |
| 16..... | שאלות מבוססות אינטגרציה |
| 17..... | Views |
| 18..... | Graphs |
| 19..... | פרוצדורות ופונקציות |
| 22..... | נספחים |

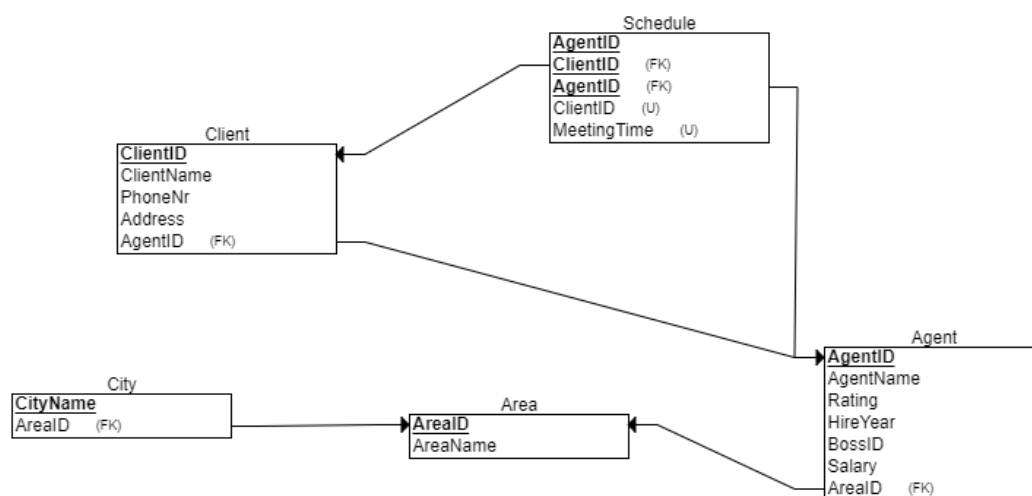
עבודת הכנה והכרת התוכנה

תרשים ERD:



קוד סכמה ליצירת המאגר מצורף בנספח עבודת הכנה

תרשים DSD של ה-ERD:



אפיון הפרויקט

כחלק מהפרויקט הכיתתי שעסק במוזאון החלק שלנו התמקד במוצגים ומיקומם מבחינת תערוכות מחלקות וכו'. המוצגים הם מוצגים הקשורים לעולם המוזיקה וכך גם הנושא של כל תערוכה.

להלן הישיות שעבדנו עליהם ותכונותיהם:

תערוכה (Exhibition): אוסף מוצגים המרוכזים במקום יחיד במוזאון (400 מופעים).

שדות הטבלה:

- ExhibitionId - מזהה ישות מספר רץ.
- URL - קישור לאתר התערוכה הסבר על כל המוצגים הקשורים לתערוכה יופיעה בקישור.
- Genre - ז'אנר התערוכה במוזאון שעוסק במוזיקה ישנם.
- StartTime - תאריך תחילת התערוכה.
- EndTime - תאריך סיום התערוכה.

מוצג (Exhibit): כלי מוזיקלי שיכול להופיע בתערוכה (50,000 מופעים).

שדות הטבלה:

- ExhibitId - מזהה ישות מספר רץ.
- Name - שם המוצג.
- Price - מחיר המוצג בשעת הקניה.
- DatePurchased - תאריך קניית המוצג על ידי המוזיאון.

אוצר (Curator): אדם האחראי על ניהול תערוכה מסוימת במוזיאון (40,000 מופעים).

שדות הטבלה:

- CuratorId - מזהה ישות מספר רץ.
- FirstName - שם פרטי.
- LastName - שם משפחה.
- Email - כתובת המייל של האוצר.
- Rank - דרגת האוצר על פי המוזיאון שנקבעת על פי איכות התערוכות שהם הציגו.
- Date_of_Birth - תאריך לידת האוצר.

היסטוריה מוצג (ExhibitHistory): היסטוריית המצבים של כל מוצג (2,000 מופעים)

שדות הטבלה:

- ExhibitHistoryId - מזהה ישות מספר רץ.
- ExhibitId - מזהה המוצג, Reference למפתח בטבלה Exhibit.
- Status - המצב של המוצג, יכול להיות אחד מבין האפשרויות הבאות: בתיקון, מוצג בתערוכה, במחסן, מחוץ למלאי, נגבד ומועמד למכירה פומבית.
- DateIncome - תאריך הכנסת הרשומה למאגר.

תערוכה במחלקה (ExhibitionAtDepartment): ישות המקשרת בין תערוכה לבין המחלקה שבה היא נמצאת (800 מופעים).

שדות הטבלה:

- ExhibitionAtDepartmentId – מזהה ישות מספר רץ.
- DepartmentId – מזהה מחלקה, רפרנס למפתח בטבלה Department.
- ExhibitionId – מזהה תערוכה, רפרנס למפתח בטבלה Exhibition.

מחלקה (Department): ישות המייצגת מחלקה במוזיאון. מחלקה מאגדת בתוכה מספר כיתות ומוצגים בה מספר תצוגות.

שדות הטבלה:

- Department_Id – מזהה ישות מספר רץ.
- Contributor – שם התורם שעל שמו הוקמה המחלקה.
- Floor – הקומה במוזיאון בה ממוקמת המחלקה.

מוצג בתערוכה (ExhibitAtExhibition): ישות המקשרת בין מוצג לתערוכה שבה הוא מוצג (3,000 מופעים).

שדות הטבלה:

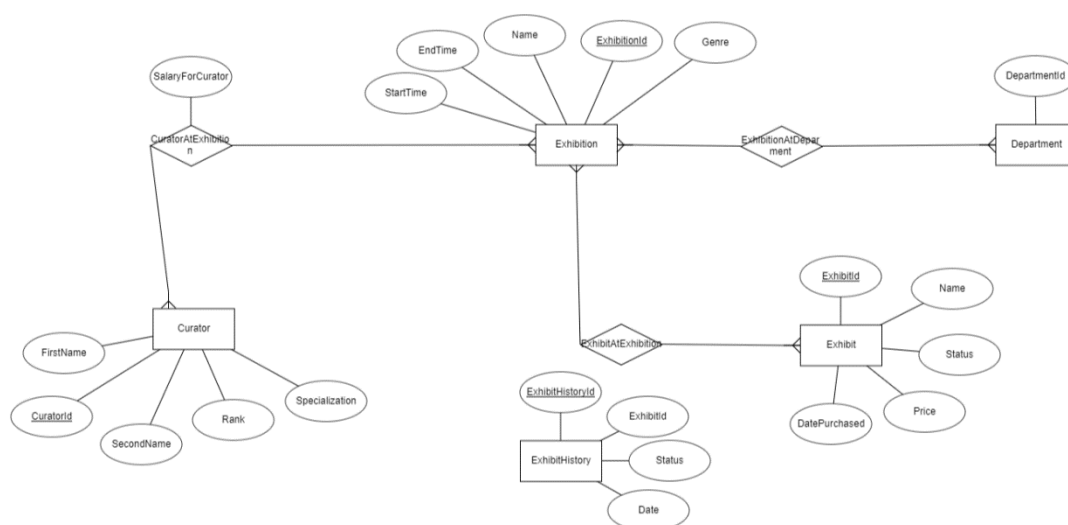
- ExhibitAtExhibitionId – מזהה ישות מספר רץ.
- ExhibitId – מזהה מוצג, רפרנס למפתח בטבלה Exhibit.
- ExhibitionId – מזהה תערוכה, רפרנס למפתח בטבלה Exhibition.

אוצר בתערוכה (CuratorAtExhibition): ישות המקשרת בין אוצר לתערוכה שאותה הוא הציג (3,000 מופעים).

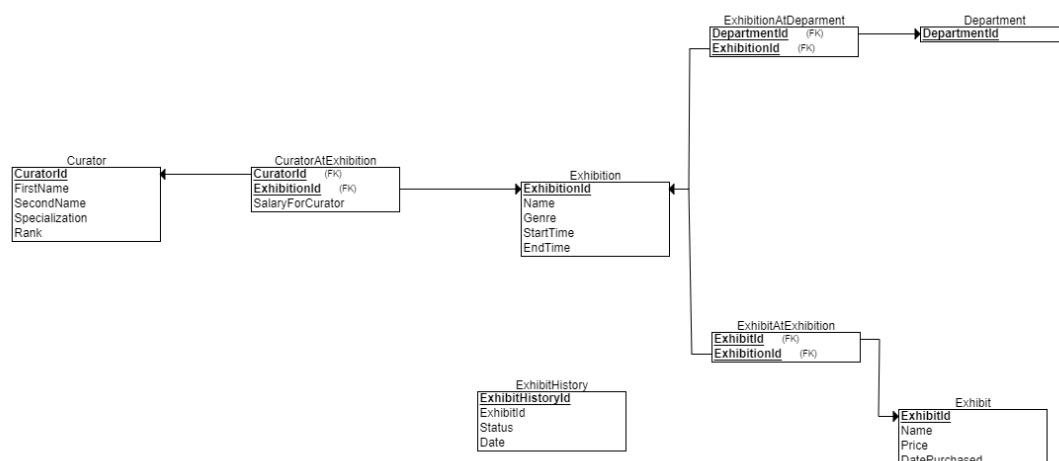
שדות הטבלה:

- CuratorAtExhibitionId – מזהה ישות מספר רץ.
- CuratorId – מזהה מוצג, רפרנס למפתח בטבלה Curator.
- ExhibitionId – מזהה תערוכה, רפרנס למפתח בטבלה Exhibition.
- SalaryForCurator – מייצג את השכר שאותו קיבל האוצר בעבור התצוגה.

תרשים ERD



תרשים DSD:



יצירת הטבלאות:

אחרי שהבנו כיצד בסיס הנתונים צריך להראות בצורה מדויקת, מה תכיל כל טבלה ומה הם הקשרים בין כל הטבלאות, ניגשנו ליצירת הטבלאות בפועל בעזרת סקריפט SQL. לצפייה בקוד היצירה ראה נספח ראשון בסוף הקובץ.

אכלוס הטבלאות

ג'ינרוט נתונים:

על מנת לאכלס את הטבלאות שיצרנו בנתונים, השתמשנו בספריית FAKER בפייתון כדי לייצר דאטא כמו שמות של אנשים כתובות מייל וכו'. נעזרנו בספריית random של פייתון כדי לקבל מספרים בצורה רנדומלית. שמות של מוצגים וז'אנרים של תערוכות נלקחו מיתוך מאגרי מידע חופשיים.

בנוסף, השתמשנו בכלים ליצירת נתונים אונליין, Data Generators על מנת לאכלס ישויות שונות בפרויקט.

במהלך החיפוש אחר מאגרי נתונים וכלים ליצירת נתונים נתקלנו בכלים אשר דרשו סכום כסף משמעותי עבור כמות הנתונים שאליה הזדקקנו. בנוסף, היכולת ליצור נתונים עבור ישויות מקשרות הצריכה סינכרוניזציה בין הכלים השונים ליצירת נתונים, דבר אשר הצריך חשיבה מרובה.

הכנסת נתונים:

על מנת להכניס נתונים למאגר שלנו ב-PL/SQL, ניתן להכניס את המידע הן בצורה של סקריפט SQL והן בצורה של הזנת קובצי CSV למערכת. בחרנו באפשרות השנייה שכן אפשרות זו חסכה אחוז ניכר מזמן ההמתנה, ובפרט בטבלאות בהן יש 50,000 רשומות, הזנת נתונים באמצעות קובצי SQL איננה מתקבלת על הדעת.

שאלות SQL

בחלק הזה כתבנו מספר שאלות שימושיות, מתוך ארבע שאלות שאינן טריוויאליות לצורך גופים שונים.
להלן רשימת השאלות, פעולותיהן ותפקידיהן:

| תיאור השאלה | מה הצורך | ערך מוחזר |
|---|--|--|
| שאלת מספר 1. מחזירה 20 שורות. שאלת טריוויאלית. אורכת כ-0.18 שניות. | נתון שלמוזיאון המחלקות 330 עד 530 אחראיות על אסכולה מסוימת בתחום האומנות. אסכולה זו קשורה לז'אנרים המתחילים באות b. לאחרונה עולה חשד שראשי המחלקה מהמחלקות הנ"ל נוטלים סמכות שאינה שלהם ומוסיפים תערוכות הקשורות לז'אנרים שאינם בתחום אחריותם. מנהל המוזיאון החליט לברר טענה זו. שאלתה זו תעזור לו לקבל החלטה נכונה. | זמני ההתחלה, הסיום וכתובת האינטרנט של התערוכות שהז'אנר שלהם מתחיל באות b ומספר המחלקה שלהן הוא בין 330 ל-530. |
| שאלת מספר 2. מחזירה 4 שורות. שאלת טריוויאלית. אורכת כ-0.62 שניות. | לאחרונה החלה מתיחות בקרב אגודת האוצרים על הטענה שיוצרי הפופ משתלטים על התקציב ונוטלים שכר שאינו להם. אוצרי תערוכות פופ צעירים שדרגתם נמוכה טוענים שאינם מקבלים מספיק ביטוי. | ממוצע המשכורות של האוצרים לפי דרגות, שאותם יוצרים הם בדרגה מעל 7 והעלו תערוכה שהתקיימה בשנתיים האחרונות שסוג הז'אנר שלה כולל בלוז. |
| שאלת מספר 3. מחזירה 3 שורות. שאלת טריוויאלית. אורכת כ-0.08 שניות. | משטרת ישראל חושדת שמנהלי המוזיאון אינם מקפידים על האבטחה כנדרש. מנהל המוזיאון פנה לחברת השמירה "שמירה כהלכה" בטענה שמוצגים מסוימים הקורצים לגנבי האומנות לא מקבלים את האבטחה הראויה להם, וכהוכחה לכך ביקש לדעת את כמות המוצגים שנגנבו יותר מפעם אחת. | שם ותאריך של כל המוצגים שנגנבו יותר מפעם אחת ומחירים מעל 100. |
| שאלת מספר 4. מחזירה 5 שורות. שאלת טריוויאלית. אורכת כ-0.05 שניות. | כחלק מהתייעלות המוזיאון, נדרשות המחלקות לאחד תערוכות קשורות. מנהל המוזיאון מעוניין לדעת לאילו מחלקות יש שתי תצוגות מאותו ז'אנר שניתן היה לאחדם בצורה נוחה. | מספר המחלקה והז'אנר המשותף של כל המחלקות שיש להן יותר משתי תצוגות מאותו סוג ז'אנר |
| שאלת מספר 5. מחזירה 48 שורות. שאלת לא טריוויאלית. אורכת כ-1.5 שניות. | לכבוד יום התרבות הבינלאומי הוחלט לתת כבוד לאוצרים וותיקים ולבחון אפשרות העלאה בדרגה שלהם על סמך עבודתם. הצורך במייל הוא על מנת שיהיה ניתן לשלוח מייל בדבר הזכייה לאוצרים. | פרטי מידע ודרגת קידום מומלצת לאוצרים שדרגתם מתחת ל-7, נולדו לאחר 1980 והם יצרו מעל שתי תערוכות שנמשכו יותר מחודש. |
| שאלת מספר 6. מחזירה 40 שורות. שאלת לא טריוויאלית. אורכת כ-1.2 שניות. | כחלק מתרומה שקיבל המוזיאון, דירקטריון המוזיאון מעוניין לרכוש פריטים חדשים לאוסף הפריטים הקיים במוזיאון, אולם מבקר המוזיאון דרש שיקנו פריטים בעלי עמידות לטווח רחוק והמוזיאון יוכל להפיק מהם את המירב, ולכן מחפשים פריטים זולים שהוצגו ביותר מתערוכה ארוכה אחת. | שם הפריט והמחיר של כל הפריטים שמחירים נמוך מ-1000, נקנו לפני 2010 והשתתפו ביותר מתערוכה אחת באורך של יותר משלוש חודשים, וכרגע הם או למכירה או מוצגים |
| שאלת מספר 7. מחזירה שורה אחת. שאלת טריוויאלית. אורכת כ-0.3 שניות. | רואה החשבון של המוזיאון מעוניין לייצר דו"ח שנתי. כחלק מהדו"ח, מפורטים הרווחים - כתוצאה ממכירות פומביות, וההפסדים - כתוצאה מגניבות.. | סכום כל המחירים שנגנבו. |

| | | |
|---|--|--|
| שאלתה מספר 8. מחזירה שורה 1. שאלתה טריוויאלית. אורכת כ-0.3 שניות. | רואה החשבון של המוזיאון מעוניין לייצר דו"ח שנתי. כחלק מהדו"ח, מפורטים הרווחים - כתוצאה ממכירות פומביות, וההפסדים - כתוצאה מגניבות. | סכום מחיר כל הפריטים שנמצאים למחירה בשנת 2020 . |
| שאלתה מספר 9. מחזירה 68 שורות. שאלתה לא טריוויאלית. אורכת כ-7.7 שניות. | מחלקה 53 מעוניינת לערוך בדיקת מלאי למוצגים שמופיעים בתצוגות שלהם, על מנת לחשב עלויות ואמצעי התייעלות לקראת השנה הבאה. | שם ומחיר כל המוצגים שהופיעו בכל התערוכות ששייכות למחלקה 53. |
| שאלתה מספר 10. מחזירה 52 שורות. שאלתה לא טריוויאלית. אורכת כ-8.8 שניות. | בתערוכות השייכות למחלקה 50 היו מוצגים שערכם היה גבוה והיו להם ביקוש רב במכירות הפומביות. מנהלי המוזיאון מעוניינים לתגמל אוצרים שהועסקו בכל התערוכות השייכות למחלקה הנ"ל. | שם של כל האוצרים שהועסקו בכל התערוכות שייכות למחלקה 50 |

הקוד של יצירת כל השאלות ימצא בנספח השני.

אינדקסים

השימוש באינדקסים מייעל את זמן ביצוע השאילתות, במחיר של זיכרון. אינדקס הוא טבלה המאפשרת גישה ישירה לרשומות על-פי מפתח, מבלי שיהיה צורך לסרוק את הקובץ, באמצעות התאמה בין המפתח של הרשומה לבין כתובתה באמצעי האחסון (בעיקר דיסק קשיח). באופן דיפולטיבי, מזהה ה-ID של כל טבלה מהווה אינדקס עבור הטבלה, אך במקרים מסויימים נרצה לגשת לעצמים בטבלה על פי מאפיין אחר על מנת לחסוך בזמן, ולכן כתבנו את האינדקסים הבאים

לצורך יעילות מירבית של האינדקסים, עבור שאילתה 10 הוספנו שני אינדקסים ועבור שאילתה 9 הוספנו אינדקס יחיד. בסך הכל הפרויקט כולל שלושה אינדקסים.

(1)

האינדקסים שצורפו לשאילתה 10:

האינדקסים שנוספו:

ExhibitionAtDepartment: בטבלה

| Owner | Name | Type | Columns | Compress | Logging | Prefix length |
|---------|-------------------|--------|--------------|----------|--------------------------|-------------------------------------|
| ► SORIA | DEPARTMENTIDINDEX | Normal | DEPARTMENTID | ... | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

CuratorAtExhibition: בטבלה

| Owner | Name | Type | Columns | Compress | Logging |
|-------|----------------|--------|-----------|----------|-------------------------------------|
| SORIA | CURATORIDINDEX | Normal | CURATORID | ... | <input checked="" type="checkbox"/> |

קוד שיצר את האינדקס:

```
create index DEPARTMENTIDINDEX on EXHIBITIONATDEPARTMENT (DEPARTMENTID)
  tablespace USERS
  pctfree 10
  initrans 2
  maxtrans 255
  storage
  (
    initial 64K
    next 1M
    minextents 1
    maxextents unlimited
  );
```

```
create index CURATORIDINDEX on CURATORATEXHIBITION (CURATORID)
tablespace USERS
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
);
```

שאלתה 10 לפני אינדקסים:

| | FIRSTNAME | |
|----|-------------|-----|
| 1 | 'Dustin' | ... |
| 2 | 'Kevin' | ... |
| 3 | 'Melissa' | ... |
| 4 | 'Jamie' | ... |
| 5 | 'Sheri' | ... |
| 6 | 'Stephanie' | ... |
| 7 | 'Brenda' | ... |
| 8 | 'Todd' | ... |
| 9 | 'Danny' | ... |
| 10 | 'Tammy' | ... |
| 11 | 'Samuel' | ... |
| 12 | 'Cynthia' | ... |
| 13 | 'Tamara' | ... |
| 14 | 'Kenneth' | ... |
| 15 | 'Clifford' | ... |
| 16 | 'Angelica' | ... |

0:06 soria@labdbwin 52 rows selected in 6.615 seconds

שאלתה 10 אחרי אינדקסים:

| | FIRSTNAME | |
|----|-----------|-----|
| 1 | Dustin | ... |
| 2 | Kevin | ... |
| 3 | Melissa | ... |
| 4 | Jamie | ... |
| 5 | Sheri | ... |
| 6 | Stephanie | ... |
| 7 | Brenda | ... |
| 8 | Todd | ... |
| 9 | Danny | ... |
| 10 | Tammy | ... |
| 11 | Samuel | ... |
| 12 | Cynthia | ... |
| 13 | Tamara | ... |
| 14 | Kenneth | ... |
| 15 | Clifford | ... |
| 16 | Angelica | ... |

1 of 52 soria@labdbwin 52 rows selected in 0.351 seconds

הסבר לשינוי: לאחר שנוכחנו לדעת כי השאלות שלקחו את הזמן הרב ביותר היו שאלות שעשו שימוש בלוגיקה של לכל, וכן השתמשו בעמודות שאינן מפתחות הטבלה, החלטנו להמשיך את כיוון חשיבה זה ולעשות אינדקסים לשאלתה העשירית, אולם כאן על מנת להשיג שינוי זמן דרמטי, גילינו (לאחר המון ניסוי ותעיה ואף שינויים בטבלה) ששילוב של שני אינדקסים (Department_Id ו-CuratorId בטבלאות שבהן השתמשנו) פעל פלאים. הסיבה לכך נעוצה בעובדה שבניגוד לשאלתה 9, שהייתה $O(n^2)$ סביב טבלה אחת, כאן מדובר על $O(n^2)$ שמתפרס על פני שתי טבלאות.

אחוז השינוי: התקבל שיפור של 95% בהרצת השאלתה.

זמן השינוי: התקבל שיפור של 6.264 שניות בהרצת השאלתה.

התפלגות נתונים: מכיוון שהשתמשנו בפונקציית Random של פייתון, העושה שימוש במחולל המספרים האקראי של פייתון, ניתן לקבוע כי הנתונים מתפלגים בהתפלגות סוכסטית.

(2)

האינדקסים שצורפו לשאילתה 9:

ExhibitionAtDepartment בטבלה:

| | | | | | |
|-------|---------------|--------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| SORIA | EXHIDINDEX | Normal | EXHIBITIONID | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SORIA | SYS_C00638802 | Unique | EXHIBITIONATDEPARTMENTID | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

קוד שיצר את האינדקס:

```
create index EXHIDINDEX on EXHIBITIONATDEPARTMENT (EXHIBITIONID)
tablespace USERS
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
);
```

שאילתה 9 לפני אינדקסים:

| | NAME | PRICE |
|----|-----------------------------------|---------|
| 7 | Cello | 525.2 |
| 8 | Nose flute | 526.1 |
| 9 | Horagai (Japanese conch) | 988.6 |
| 10 | Jew's harp (plucked idiophone) | 158 |
| 11 | Tambour (French drum) | 687.9 |
| 12 | Whistle | 107.666 |
| 13 | Bianzhong (Chinese bronze bells) | 832.7 |
| 14 | Ukulele (Hawaiian guitar) | 456.924 |
| 15 | Jug | 431.9 |
| 16 | Ganza (Brazilian rattle) | 555.9 |
| 17 | Guqin (Chinese plucked zither) | 641.8 |
| 18 | Geomunqo/ komunqo (Korean zither) | 419.1 |

1:1 0:07 ZAGURI@labdbwin 68 rows selected in 7.872 seconds

שאלתה 9 אחרי אינדקסים:

| | NAME | PRICE |
|----|--|---------|
| 1 | Jew's harp (plucked idiophone) | 806.8 |
| 2 | Tres (Cuban chordophone) | 391 |
| 3 | Spoons | 452.5 |
| 4 | Psaltery (plucked zither) | 853.9 |
| 5 | Maguhu (Chinese bowed stringed instrument) | 545.198 |
| 6 | Ajaeng | 692.153 |
| 7 | Cello | 525.2 |
| 8 | Nose flute | 526.1 |
| 9 | Horagai (Japanese conch) | 988.6 |
| 10 | Jew's harp (plucked idiophone) | 158 |
| 11 | Tambour (French drum) | 687.9 |
| 12 | Whistle | 107.666 |
| 13 | Bianzhong (Chinese bronze bells) | 832.7 |
| 14 | Ukulele (Hawaiian guitar) | 456.924 |
| 15 | Jug | 431.9 |
| 16 | Ganza (Brazilian rattle) | 555.9 |

0:06 soria@labdbwin 68 rows selected in 6.953 seconds

הסבר לשינוי: בעת כתיבת שאלתה הכוללת בתוכה לכל, כלומר שילוב של Not Exists עם Minus, היעילות של זמן הריצה שקולה ל- $O(n^2)$ במושגים של תכנות. הסיבה לכך היא שעבור כל פריט נדרש מעבר על כל המחלקות. ברור שבמצב זה קיצור זמן הגישה ל-Id של מחלקה ישפיע משמעותית שכן הגישה לעמודה זו מתבצעת פעמים רבות.

אחוז השינוי: התקבל שיפור של 13% בהרצת השאלתה.

זמן השינוי: התקבל שיפור של 0.919 שניות בהרצת השאלתה.

התפלגות נתונים: מכיוון שהשתמשנו בפונקציית Random של פייתון, העושה שימוש במחולל המספרים האקראי של פייתון, ניתן לקבוע כי הנתונים מתפלגים בהתפלגות סוכסטית.

אינטגרציה

בחלק האינטגרציה כל קבוצה מספקת הרשאות לקבוצות שתלויות בה ומקבלת הרשאות מהקבוצות בהם היא תלויה.

בפריקט שלנו, נתנו הרשאות לקבוצה של מאיר ונתנאל וקיבלנו הרשאות מהקבוצה של שחר ואבי. להלן תמונות שמתארות את תצוגת מתן ההרשאות:

הרשאות מהטבלאות שלנו אל מאיר ונתנאל:

| Grantee | Select | Insert | Update | Delete | References | Alter | Index | Read | Debug |
|----------|--------|--------|--------|--------|------------|-------|-------|------|-------|
| MKLEMFNE | Yes | | | | Yes | | Yes | Yes | Yes |
| NBASHAN | Yes | | | | Yes | | Yes | Yes | Yes |

הרשאות מהטבלאות של שחר ואבי אלינו

| | Grantee | Select | Insert | Update | Delete | References | Alter | Index | Read | Debug |
|---|---------|--------|--------|--------|--------|------------|-------|-------|------|-------|
| ► | SILON | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| | SORIA | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| | ZAGURI | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |

שאלות מבוססות אינטגרציה

לאחר שקיבלנו הרשאת גישה לטבלה Class של שחר ואבי, הוספנו עוד 3 שאלות שמתייחסות לטבלה הנ"ל.

| תיאור השאלה | מה הצורך | ערך מוחזר |
|------------------------------------|---|--|
| שאלת מספר 1. מחזירה שורה אחת. | המוזיאון הזמין בלש פרטי להבין מדוע נגנבו מהמוזיאון לאחרונה כמות משמעותית של מוצרים. הבלש ביקש לקבל מידע על כמות המוצרים שנגנבו לפי טווח חדרים מסוים. | כמות המוצרים שנגנבו בטווח החדרים בין חדר מספר 1000 לחדר מספר 2000. |
| שאלת מספר 2. מחזירה 399 שורות. | על מנת לתכנן נכון את פריסת המוזיאון, המוזיאון נדרש לדעת כמה חדרים מוקצים לכל אחת מן המחלקות. על סמך כמות החדרים שקיימים בכל מחלקה, יוכרע מה כמות התקציב שאותה מחלקה תקבל. | כמות החדרים שנמצאים בכל מחלקה בסדר יורד על פי כמות החדרים |
| שאלת מספר 3. מחזירה 1420 שורות. | חברת הביטוח של המוזיאון דורשת כחלק מן החוזה אבטחה מוגברת בחדרים שערך התכולה שלהם גבוה מ-10,000 שקלים. מנהלי המוזיאון מבקשים לדעת אילו חדרים דורשים שדרוג אבטחה. | מספרי החדרים שדורשים אבטחה מוגברת. |

קודים של השאלות מצורפים בנספח החמישי בסוף המסמך.

Views

Views הם טבלאות ווירטואליות. מטרת השימוש בתצוגות הוא לאפשר למשתמשים תצוגה פשוטה לטבלאות או לחלקים מתוך טבלאות שניגשים אליהם בתדירות גבוהה מתוך שאילתות, בלי לתת להם את היכולת לעדכן להוסיף או למחוק נתונים לטבלה. הם מיועדים לתצוגה בלבד.

יצרנו ארבעה Views שונים, שניים מהם לשימוש מזכירת המוזיאון ושניים לשימוש המשטרה:

(א) לשימוש מזכירת המוזיאון:

- (1) תצוגה המחזירה את המשכורת הממוצעת לאוצרים בתערוכות על פי דרגתם.
- (2) תצוגה המחזירה הצעות לקידום אוצרים, ופרטים רלוונטיים עליהם.

(ב) לשימוש המשטרה:

- (3) תצוגה המחזירה את שמות ומחירים הפריטים שנגנבו.
- (4) סכום כל ההפסדים שנגרמו למוזיאון כתוצאה מגניבות לאורך השנים.

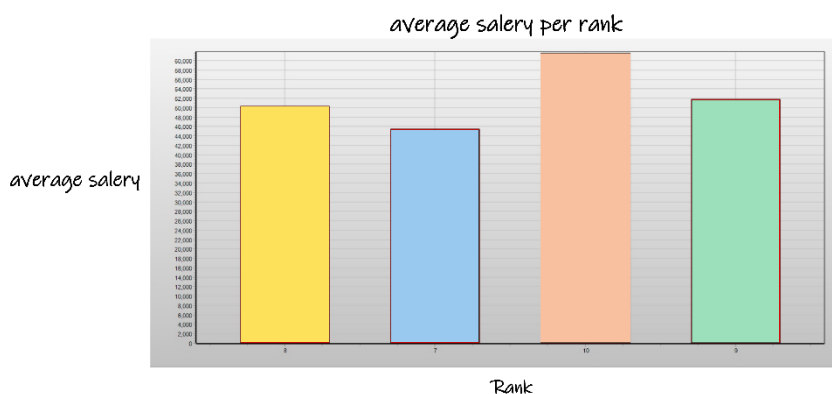
הקודים של יצירות ה-views נמצאים בנספח השלישי.

Graphs

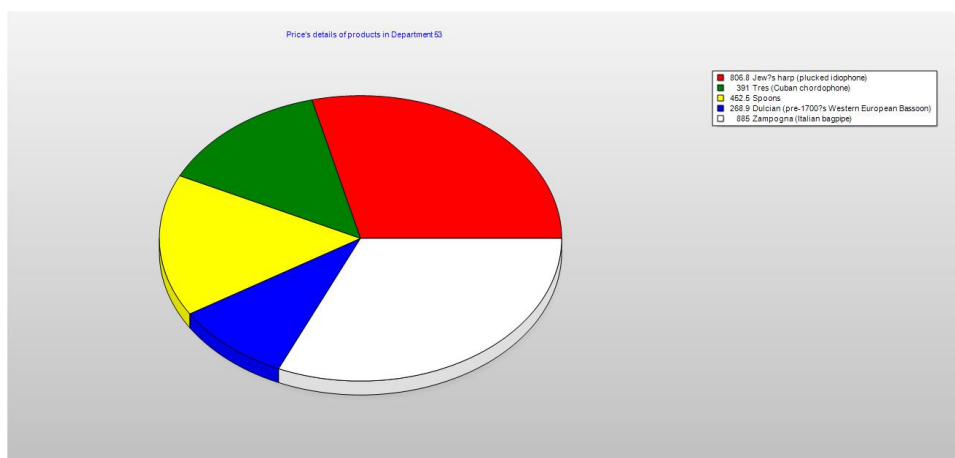
על מנת לפשט את תוצאות הפלט למשתמש, ניתן להציג את הפלט בתצוגות של גרפים שונים, כגון גרף עוגה וגרף עמודות. בתצוגה כזאת, ניתן להבהיר נקודות מסוימות ולהנגיש מידע בצורה יעילה יותר.

בפרויקט שלנו נעשה שימוש בשני גרפים שמוצגים להלן:

(1) הגרף הראשון מייצג את הבדלי ממוצע המשכורות בין האוצרים השונים לפי הדרגה שלהם, שזו היא השאילתה השנייה שיצרנו.



(2) הגרף השני מייצג את ממוצע המשכורות של האוצרים לפי דרגות, שאותם יוצרים הם בדרגה מעל 7 והעלו תערוכה שהתקיימה בשנתיים האחרונות שסוג הז'אנר שלה כולל בלוז, שזו היא השאילתה התשיעית שיצרנו.



פרוצדורות ופונקציות

בשפת SQL אנו יכולים להיעזר בפונקציות ופרוצדורות על מנת לבצע פעולות שונות בצורה נוחה ואוטומטית יותר. ניתן לשלוח אל שניהם ערכים הן מסוג IN, כלומר קריאה בלבד, הן מסוג OUT, לכתובה, וגם שילוב.

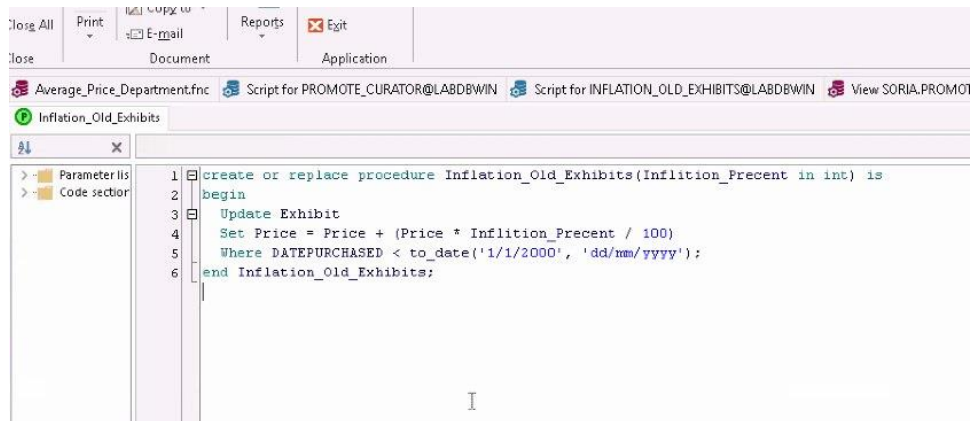
ההבדל העיקרי בין פונקציות ופרוצדורות הן מטרת השימוש שלהם. פרוצדורות בדרך כלל נועדות על מנת לעדכן, להוסיף ולשנות את מאגר הנתונים, והיא לא בהכרח תחזיר או תעדכן את הערכים שהיא קיבלה. פונקציות לעומת זאת, תמיד יחזירו ערך מסוים ובדרך כלל לא רצוי לעדכן באמצעותם טבלאות או אפילו לשלוח משתנים מסוג Out.

בדרך כלל פונקציות יוכלו לעשות שימוש בפרוצדורות וכן להפך.

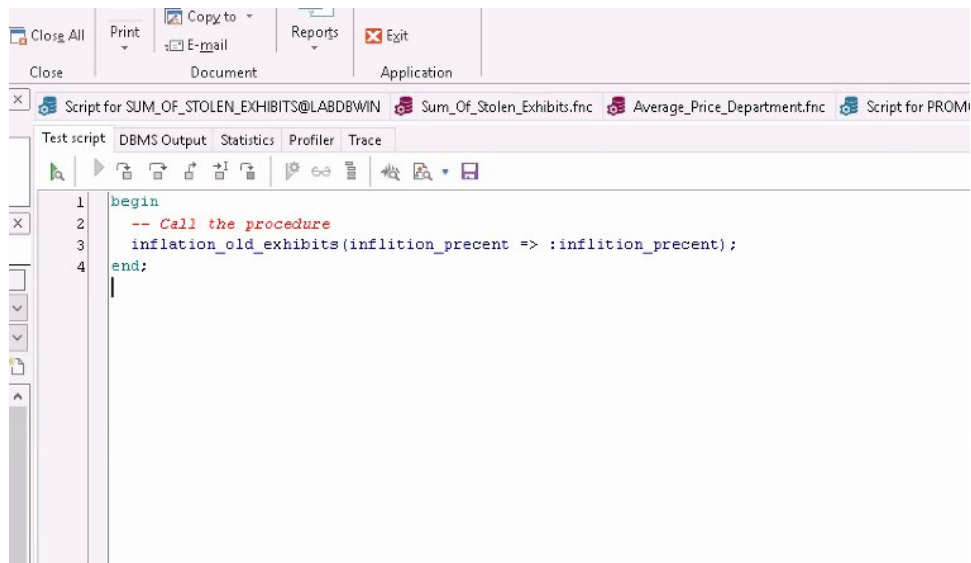
יצרנו שתי פרוצדורות ושתי פונקציות, שפעולותיהן להלן:

פרוצדורות:

- 1) אינפלציית מוצגים ישנים - הפרוצדורה מקבלת משתנה שמייצג את אחוז האינפלציה, ומעלה את מחיר כל המוצגים מלפני שנת 2000 במספר האחוזים שהתקבל. יצירת הטבלה:



ביצוע Test על הפרוצדורה:



- 2) העלאת דרגה לאוצר - פרוצדורה שבהינתן מספר מזהה של אוצר, תעלה אותו בדרגה יצירת הטבלה:

```

1 create or replace procedure Promote_Curator(Cid in Int) is
2 begin
3   Update CURATOR
4     set Rank = Rank + 1
5   Where CuratorID = Cid;
6 end Promote_Curator;

```

ביצוע Test על הפרוצדורה:

```

1 begin
2   -- Call the procedure
3   promote_curator(cid => :cid);
4 end;

```

פונקציות:

(1) החזרת ממוצע המחירים לפי מחלקה - הפונקציה מקבלת פרמטר שמהווה את מספר המחלקה שאנו בודקים, ומחזירה את ממוצע מחיר המוצגים שהוצגו באותה מחלקה.

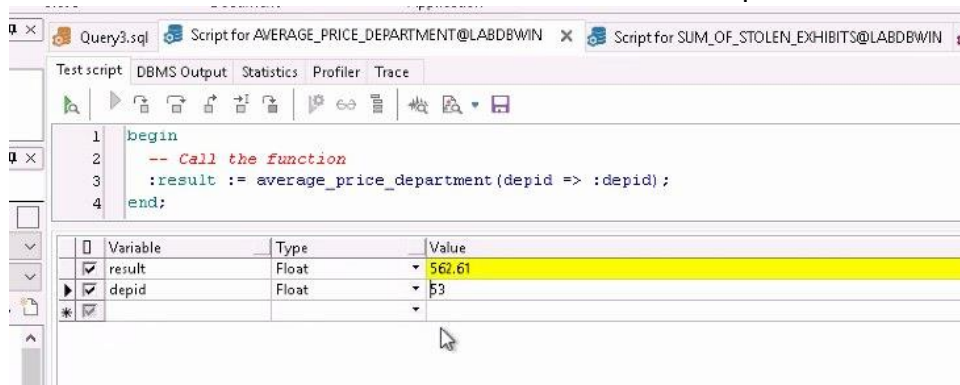
יצירת הפונקציה:

```

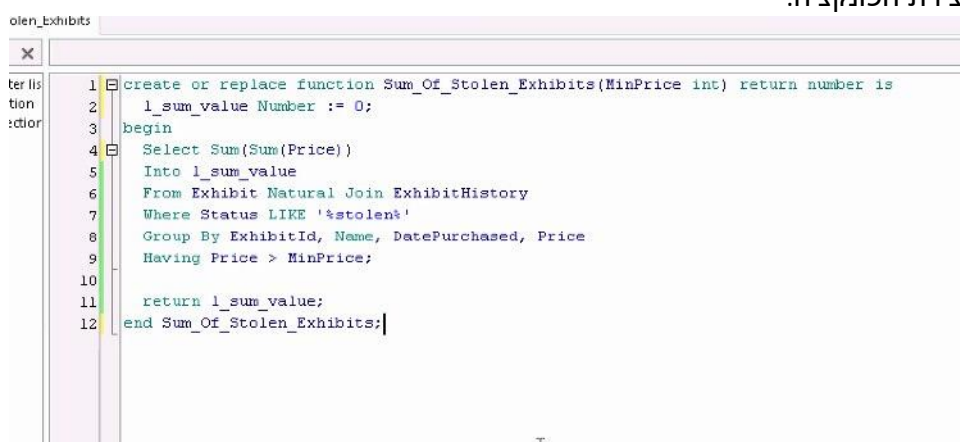
1 create or replace function Average_Price_Department(DepID in int) return
2   Number is
3   l_avg_price Number := 0;
4   begin
5     Select AVG(Price) into l_avg_price
6     From Exhibit E
7     Where Not Exists ((Select ExhibitionId
8                       From Exhibition Natural Join ExhibitionAtDepartment
9                       Where DepartmentId = DepID)
10                      Minus
11                      (Select ExhibitionId
12                       From ExhibitAtExhibition EAE
13                       Where E.ExhibitId = EAE.ExhibitId));
14   return l_avg_price;
15 end Average_Price_Department;

```

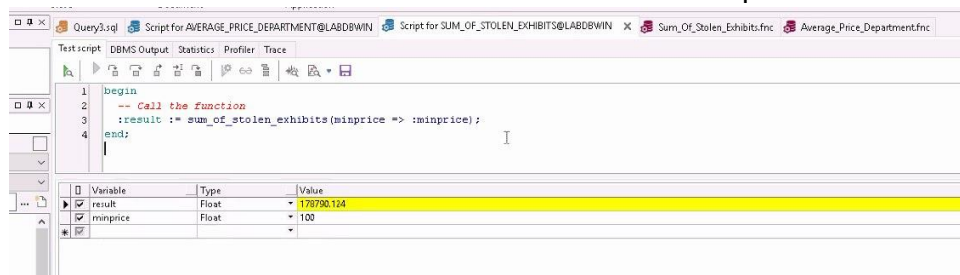
ביצוע Test על הפונקציה:



(2) החזרת סכום הפריטים הגנובים - הפונקציה מקבלת מחיר מינימלי שהחל ממנו היא בודקת מוצגים שנגנבו, ומחזירה את סכום כל המוצגים שנגנבו במחיר גבוה ממחיר הפרמטר. יצירת הפונקציה:



ביצוע Test על הפונקציה:



נספחים

לאורך כל הפרויקט הקודים השונים של יצירות, שאילתות, ג'ינרוט נתונים וכו' הועלו לגיט וסודרו שם בצורה נוחה וקריאה, כל נספח יפנה את המשתמש לעמוד הגיט הרלוונטי.

נספח עבודת הכנה: סקריפט ליצירת הטבלאות

<https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/blob/main/0%20Introduction/DB1Scheme.sql>

נספח ראשון: יצירות טבלאות, ג'ינרוט נתונים והכנסות בתצורת SQL ובתצורת קובץ CSV

יצירת טבלאות:

<https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/blob/main/2%20data%20insert/CREATE%20TABLE.sql>

ג'ינרוט נתונים בתצורת SQL:

https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/tree/main/2%20data%20insert/gen_sql

ג'ינרוט נתונים בתצורת CSV:

https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/tree/main/2%20data%20insert/gen_csv

נספח שני: קוד השאילתות שבנינו ועשינו בהן שימוש לאורך הפרויקט

<https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/tree/main/3%20SQL%20Queries>

נספח שלישי: קוד יצירת הViews-

<https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/tree/main/5%20Views%20and%20Graphs>

נספח רביעי: קוד יצירת פרוצדורות ופונקציות

<https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/tree/main/6%20Procedures%20and%20Functions>

נספח חמישי: קוד השאילתות מבוססות האינטגרציה

<https://github.com/Avikai-Soria/Databases-Mini-Project/tree/main/7%20Integration>