**פרויקט בסיסי נתונים**

**תחזוקת אוטובוסים**

גדי נתן – 320408743 , גטאצ'או וונדמאגיין – 327360236

תמונה שמכילה רכב, אוטובוס, צורת תחבורה, רכב יבשה

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תחזוקת אוטבוסים

**תיאור מאגר נתונים:**

קיימת חברת תחזוקת אוטובוסים בשם " ",שהיא מקבלת אוטובוסים לתחזוקה(Vehicle), ויש לה מספר מכונאים (Mechanic) המתקנים את החלקים השונים (Repair) באוטובוס.

תיאור הישויות הקיימות במערכת:

**Vehicle** - ישות זו מייצגת את האוטובוס אשר נמצא בתחזוקה. ישות זו היא חזקה משום שהיא יכולה להתקיים לא ישות אחרת.

* VehicleID - מספר הרכב.
* BusNumber - מספר אוטובוס.
* VehicleModel – דגם רכב.
* ManufactureYear - שנת ייצור.

Mechanic - ישות זו כוללת מידע על המכונאים. ישות זו היא חזקה משום שהיא יכולה להתקיים ללא ישות אחרת.

* MechanicID - מספר מכונאי.
* MechanicName - שם מכונאי.
* Specialization - התמחות.

Repair – ישות זו כוללת מידע על התיקונים שבוצעו ברכבים. ישות זו היא חלשה כי היא תלויה ב-MechanicID. וב-VehicleID.

* RepairID - מספר תיקון.
* VehicleID - מספר רכב.
* RepairDescription - תיאור תיקון.
* RepairDate - תאריך תיקון.
* MechanicID - מספר מכונאי

ישנם מפתחות זרים ל-Vehicle ול-Mechanic.

Part – ישות זו כוללת מידע על חלקים. ישות זהו היא חזקה משום שהיא לא תלויה בישות אחרת.

* PartID - מספר חלק.
* PartName - שם חלק.
* PartDescription - תיאור חלק.
* PartPrice - מחיר חלק.

PartInRepair - ישות זו כוללת את הקשר בין תיקונים לחלקים. ישות זו היא חלשה כי היא תלויה ב- RepairID וב- PartID**.**

* PartInRepairID - מספר חלק בתיקון.
* RepairID - מספר תיקון.
* PartID - מספר חלק.
* Quantity – כמות החלקים.

Maintenance - ישות זו כוללת מידע על תחזוקה שבוצעה ברכבים. ישות זו היא חלשה כי היא תלויה ב- VehicleID וב- MechanicID.

* MaintenanceID - מספר תחזוקה.
* VehicleID - מספר רכב.
* MechanicID - מספר מכונאי.
* MaintenanceDate - תאריך תחזוקה.
* MaintenanceType - סוג תחזוקה.

כולל ו- ישנם מפתחות זרים ל-Vehicle ול-Mechanic.

כולל ו- ישנם מפתחות זרים ל-Repair ול-Part.

**תיאור הקשרים בין הישויות :**

Vehicle – Repair – VR :

קשר: אחד לרבים(One-to-many)

הסבר: רכב אחד(Vehicle) יכול לו מספר תיקונים(Repair),אך כל תיקון מתייחס לרכב אחד בלבד.

Repair – Mechanic - RM

קשר: אחד-לרבים (One-to-Many)

הסבר: מכונאי אחד (Mechanic) יכול לבצע מספר תיקונים (Repair), אך כל תיקון מתבצע על ידי מכונאי אחד בלבד.

PR- PartInRepair - Repair:

קשר: אחד-לרבים (One-to-Many)

הסבר: תיקון אחד (Repair) יכול לכלול מספר חלקים בתיקון(PartInRepair), אך כל פריט בחלק בתיקון מתייחס לתיקון אחד בלבד.

PartInRepair - Part - PP:

קשר: אחד-לרבים (One-to-Many)

הסבר: חלק אחד (Part) יכול להיות כלול במספר תיקונים (PartInRepair), אך כל פריט בחלק בתיקון מתייחס לחלק אחד בלבד.

Maintenance - Vehicle : MV - :

קשר: אחד-לרבים (One-to-Many)

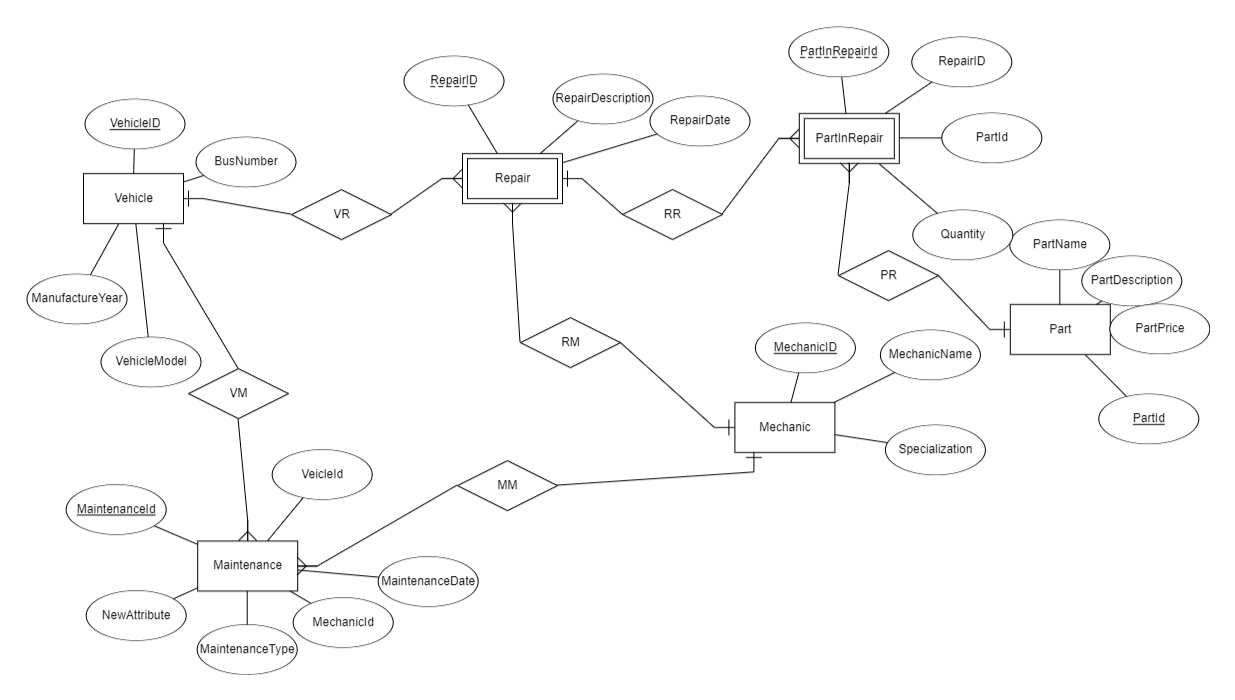
הסבר: רכב אחד (Vehicle) יכול לעבור מספר תחזוקות (Maintenance), אך כל תחזוקה מתייחסת לרכב אחד בלבד.

Maintenance - Mechanic: - MM :

קשר: אחד-לרבים (One-to-Many)

הסבר: מכונאי אחד (Mechanic) יכול לבצע מספר תחזוקות (Maintenance), אך כל תחזוקה מתבצעת על ידי מכונאי אחד בלבד.

**תרשים ERD:**

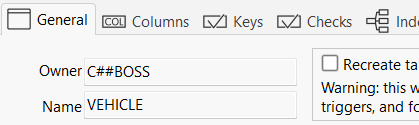


**תרשים DSD:**

תמונה שמכילה טקסט, תרשים, קו, מקביל

התיאור נוצר באופן אוטומטי

טבלת VEHICLE

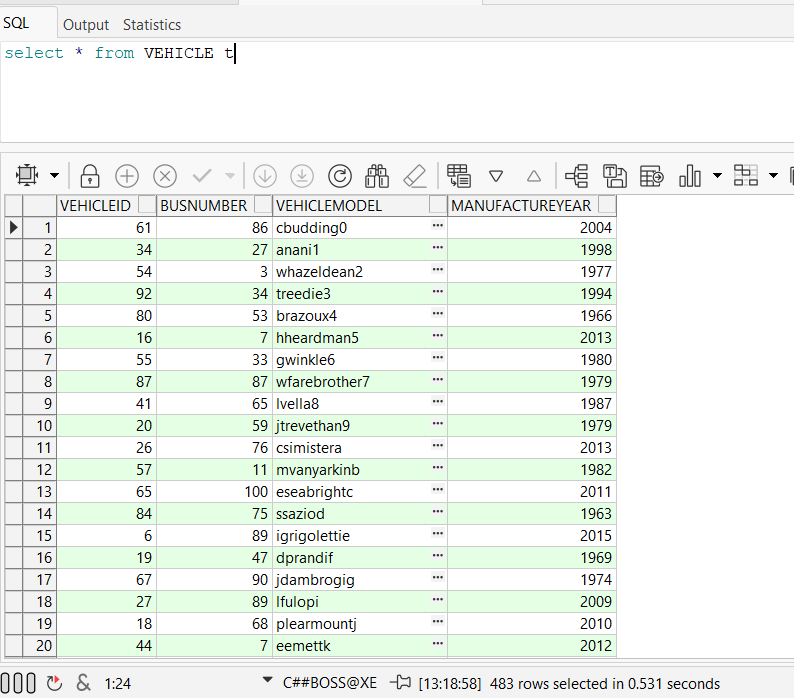


תמונה שמכילה טקסט, גופן, קו, מספר

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, קו

התיאור נוצר באופן אוטומטי



טבלת MECHANIC

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, מספר

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, קו

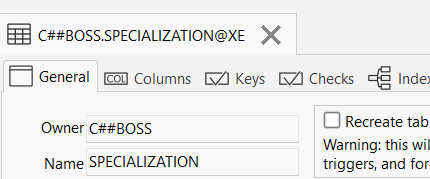
התיאור נוצר באופן אוטומטיתמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, קו

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי

טבלת SPECIALIZATION

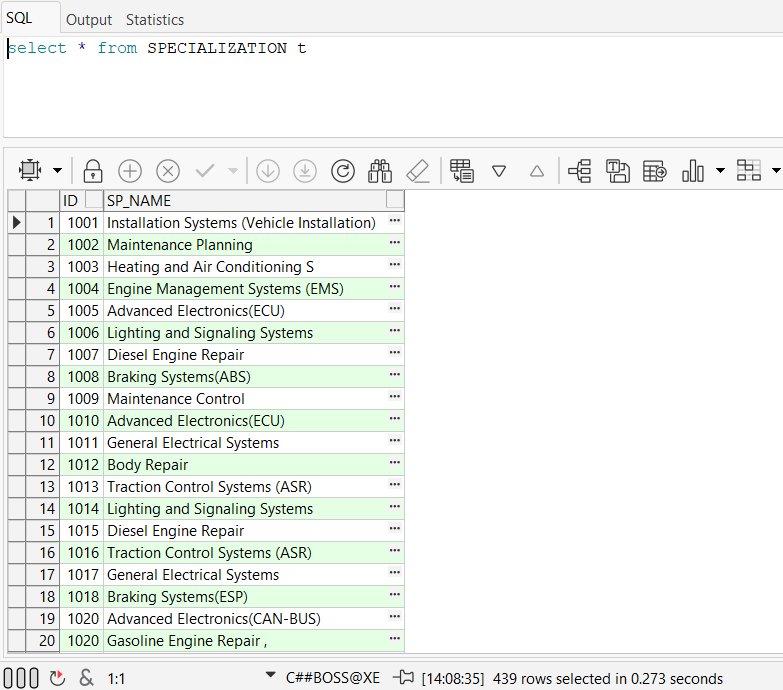


תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, קו

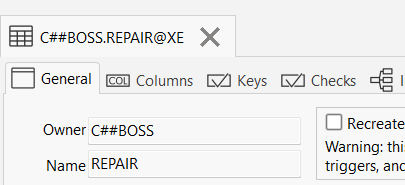
התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, קו

התיאור נוצר באופן אוטומטי



טבלת REPAIR

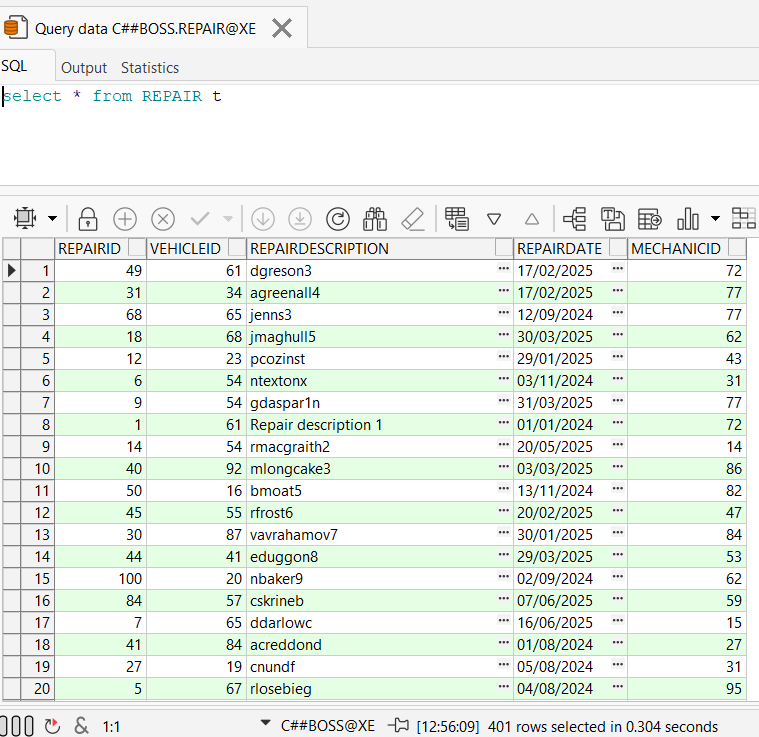


תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, גופן

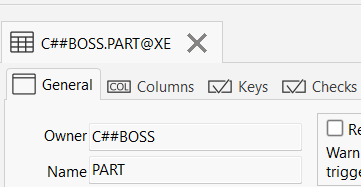
התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, גופן, קו, מספר

התיאור נוצר באופן אוטומטי



טבלת PART

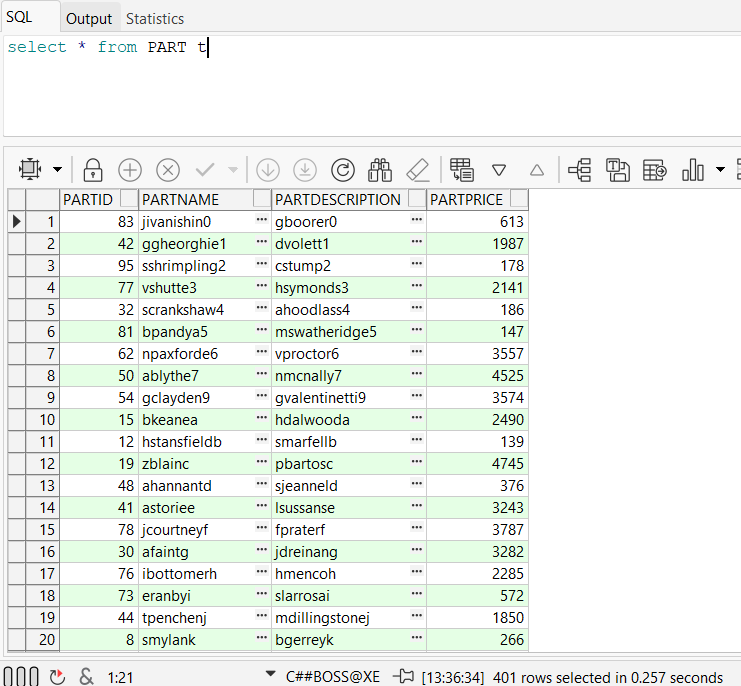


תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, מספר

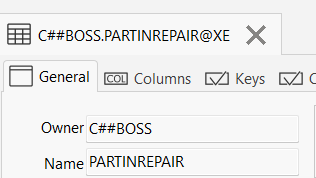
התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, קו

התיאור נוצר באופן אוטומטי



טבלת PARTINREPAIR

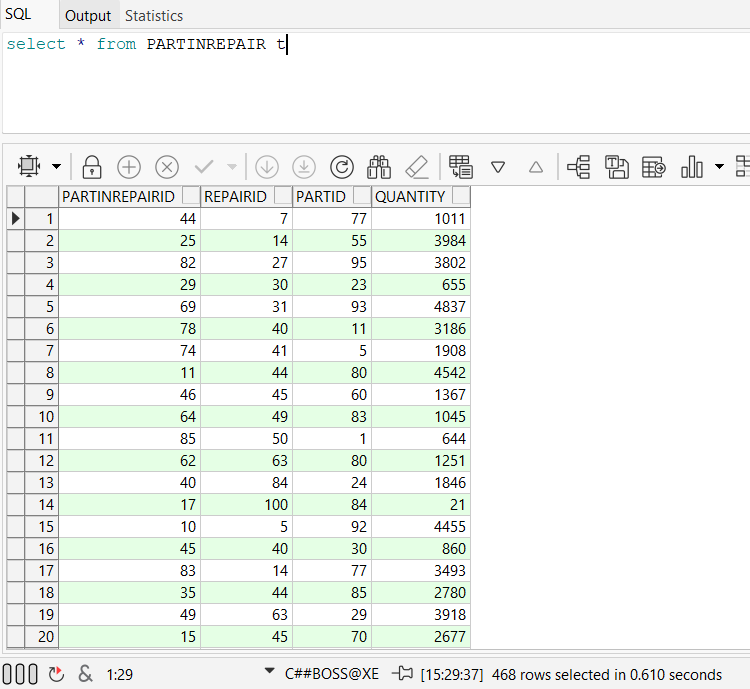


תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, מספר

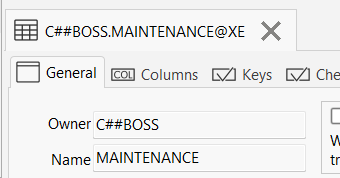
התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, גופן, קו, מספר

התיאור נוצר באופן אוטומטי

**

טבלת MAINTENANCE

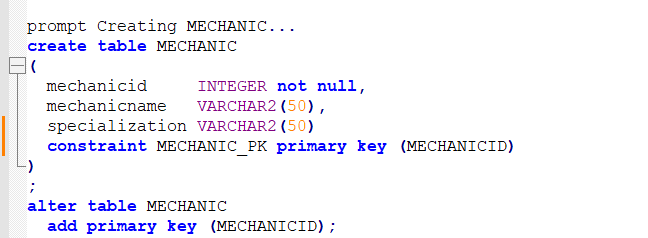


*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, גופן

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*תמונה שמכילה טקסט, גופן, קו, מספר

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

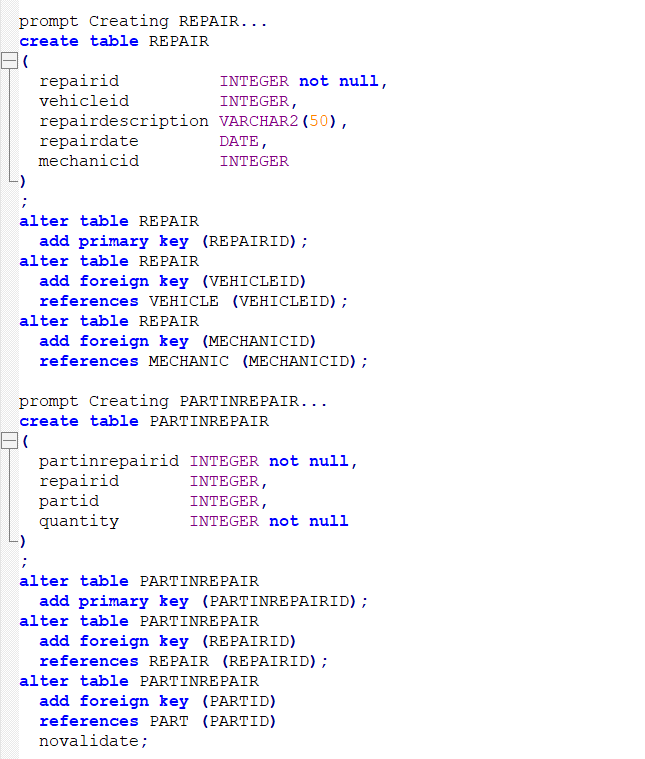
**

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, מספר

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

**

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, מספר

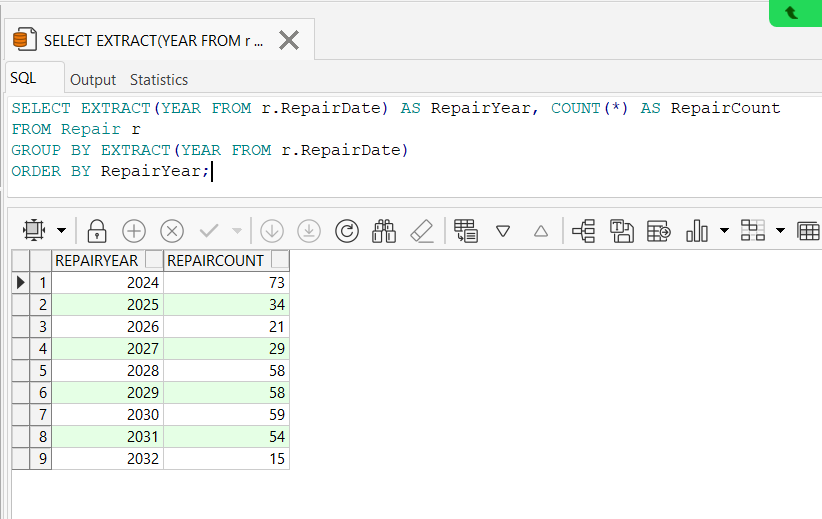
התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*שאילתה 1: הצגת כל התיקונים שבוצעו על ידי מכונאים מסוימים בסדר יורד של תאריך התיקון.*

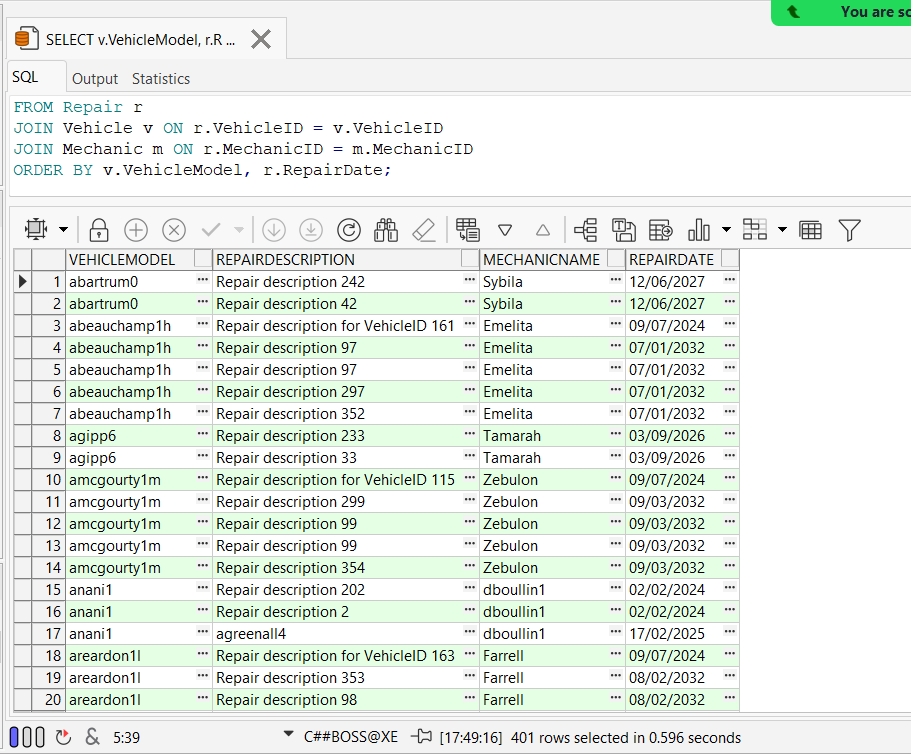
*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*שאילתה 2: הצגת מספר התיקונים שבוצעו לכל שנה.*

**

*שאילתה 3: הצגת רשימת התיקונים שבוצעו לכל דגם רכב יחד עם שם המכונאי.*

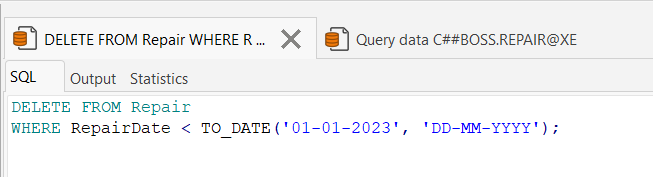
**

*שאילתה 4: הצגת רשימת החלקים שהיו בשימוש בכל תיקון.*

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, תצוגה

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

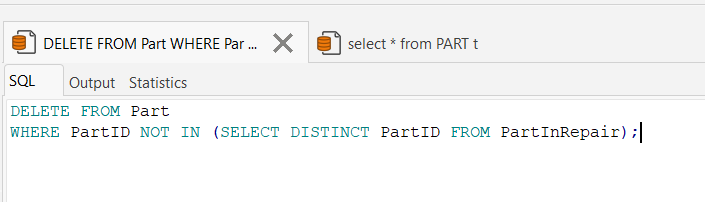
*שאילתה 1: מחיקת כל התיקונים שבוצעו לפני שנת 2023.*

**

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

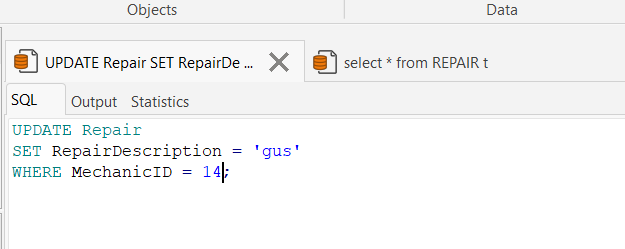
*שאילתה 2: מחיקת כל החלקים שלא היו בשימוש בשום תיקון.*

******

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, מספר

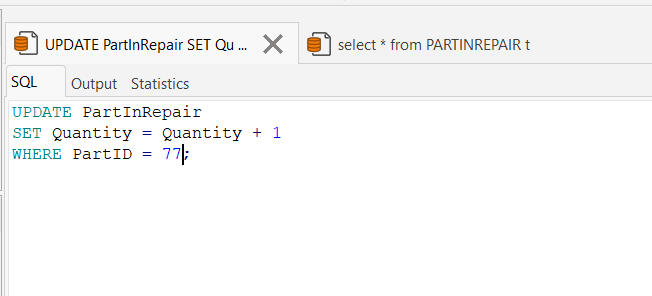
התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***שאילתה 1: עדכון התיאור של כל התיקונים שבוצעו על ידי מכונאי מסוים.***

*******תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, גופן

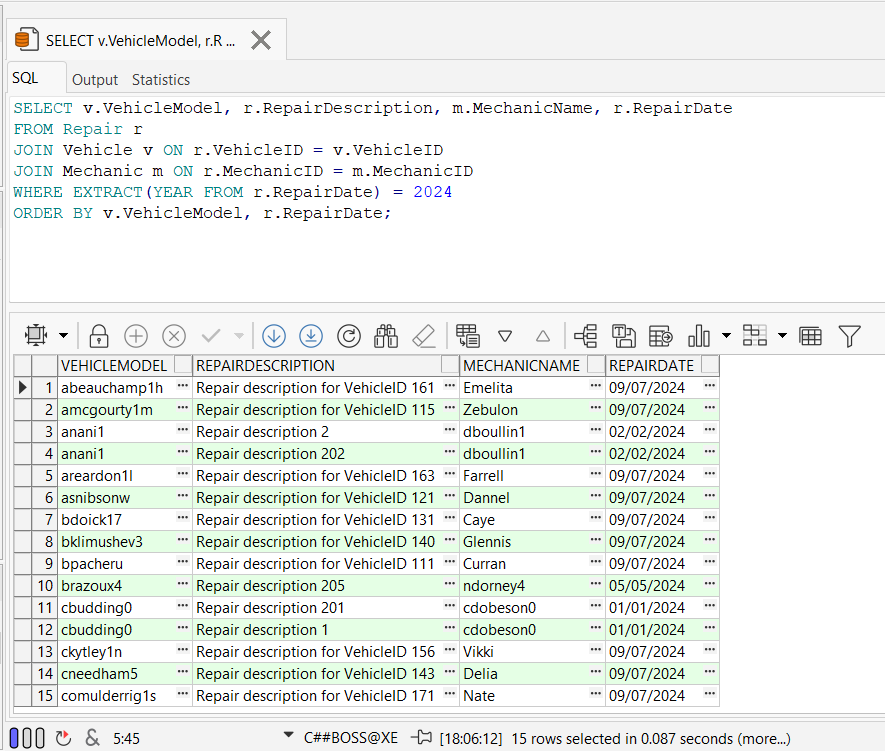
התיאור נוצר באופן אוטומטי*

***שאילתה 2: עדכון הכמות של חלק מסוים בכל התיקונים בהם הוא שימש.***

*******תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, מספר, תצוגה

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*שאילתה 5: הצגת התיקונים שבוצעו עבור כלי רכב מסוימים במהלך שנה מסוימת.*

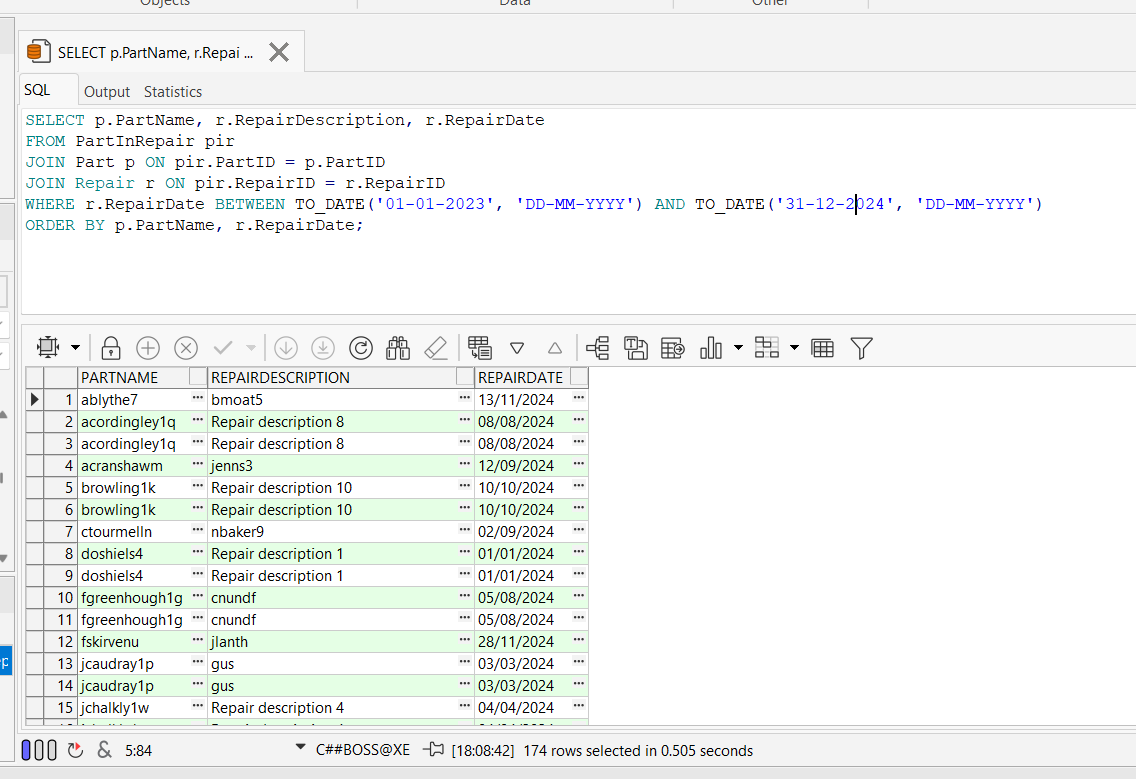
**

*שאילתה 6: הצגת מספר התיקונים שבוצעו על ידי כל מכונאי לכל שנה.*

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*שאילתה 7: הצגת התיקונים שבוצעו עבור חלקים מסוימים במהלך תקופה מסוימת.*

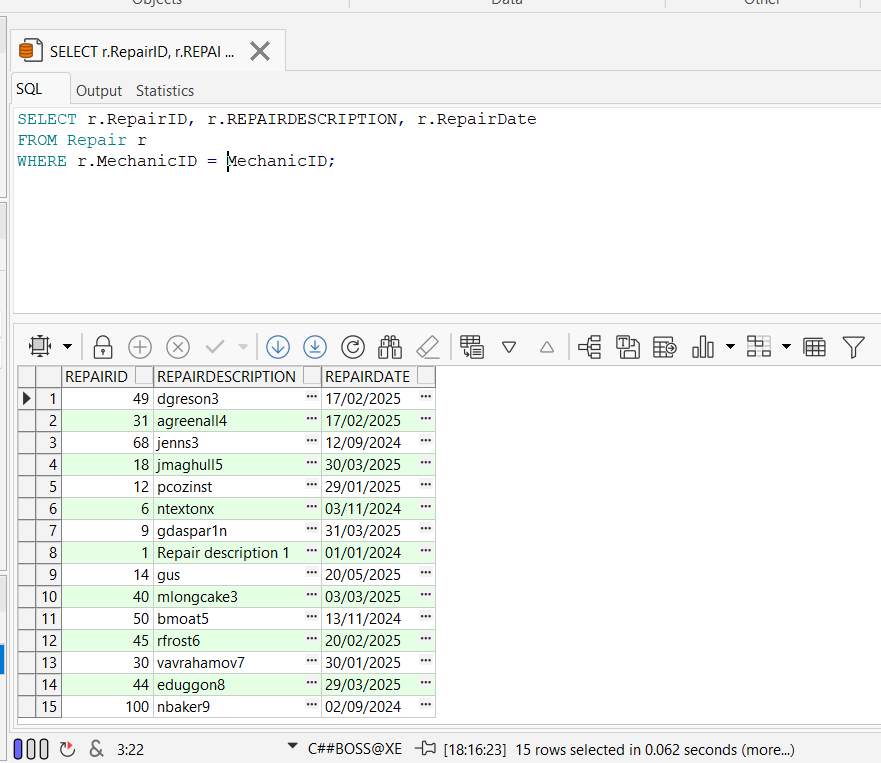
**

*שאילתה 8: הצגת התיקונים שבוצעו לכל כלי רכב בסדר יורד של מספר התיקונים.*

*תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי*

*שאילתה 1: הצגת התיקונים שבוצעו על ידי מכונאי מסוים.*

******

***שאילתה 2: הצגת התיקונים שבוצעו בתקופה מסוימת.***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***אילוץ 1: NOT NULL עבור עמודה בטבלה Repair***

***לפני:***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, קו, גופן

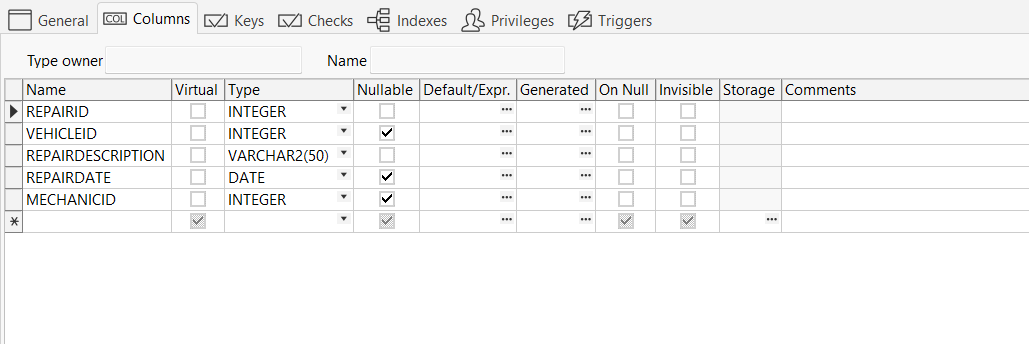
התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***הקוד:***

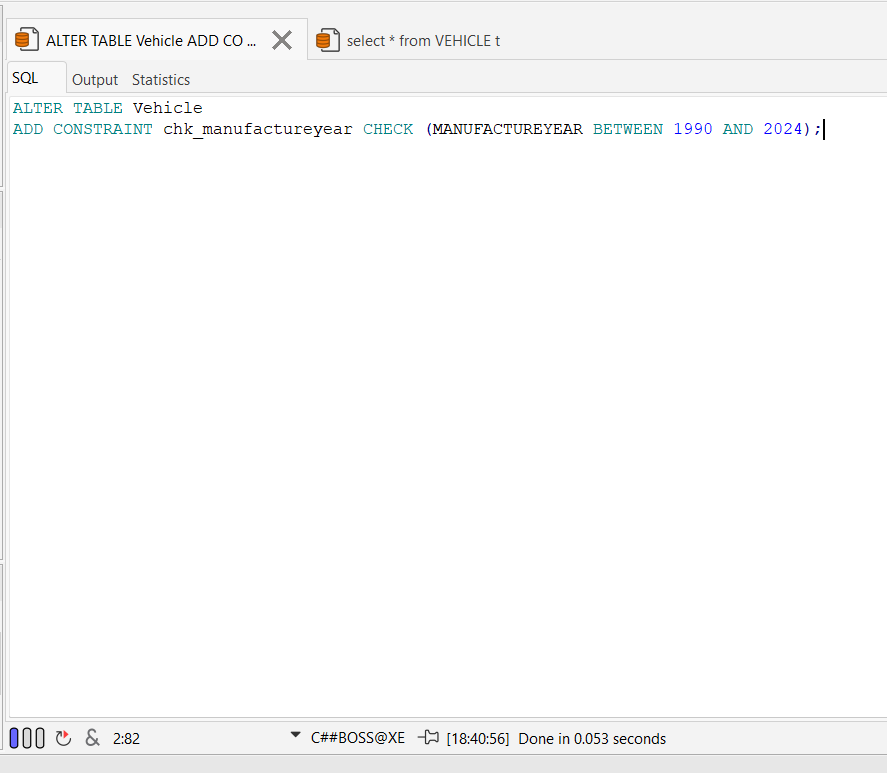
***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

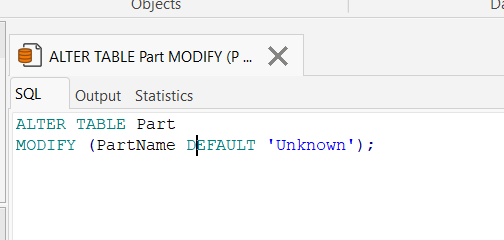
***אחרי:***

******

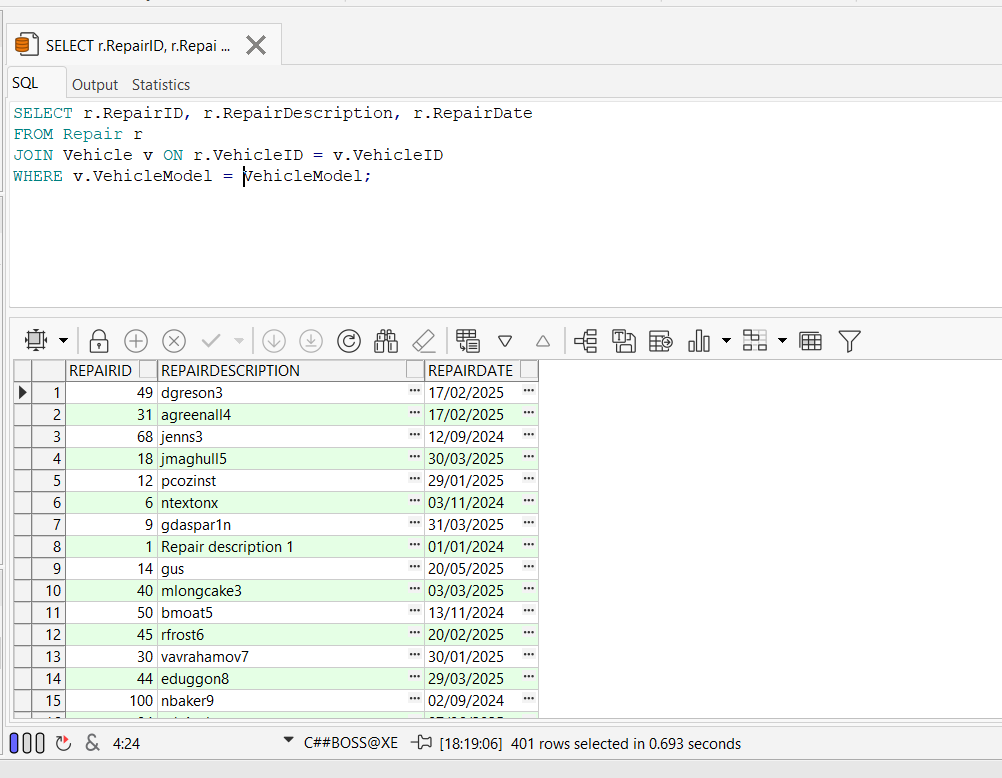
***אילוץ 2: CHECK עבור עמודה בטבלה Vehicle.***

******

***אילוץ 3: DEFAULT עבור עמודה בטבלה Part.***

******

***שאילתה 3: הצגת התיקונים שבוצעו עבור דגם רכב מסוים.***

******

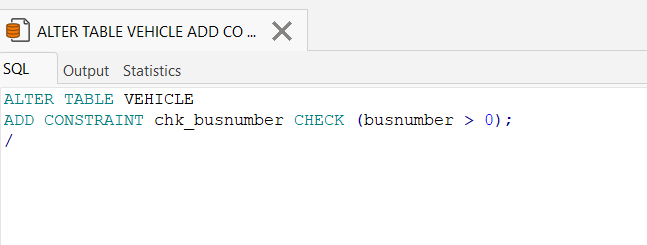
***שאילתה 4: הצגת מספר התיקונים שבוצעו עבור חלק מסוים.***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***אילוץ 2: CHECK עבור עמודה בטבלה Vehicle***

***הוספת אילוץ CHECK לעמודת busnumber***

******

***פונקציה 1:*** הפונקציה ManageVehicleData מבצעת את הפעולות הבאות:

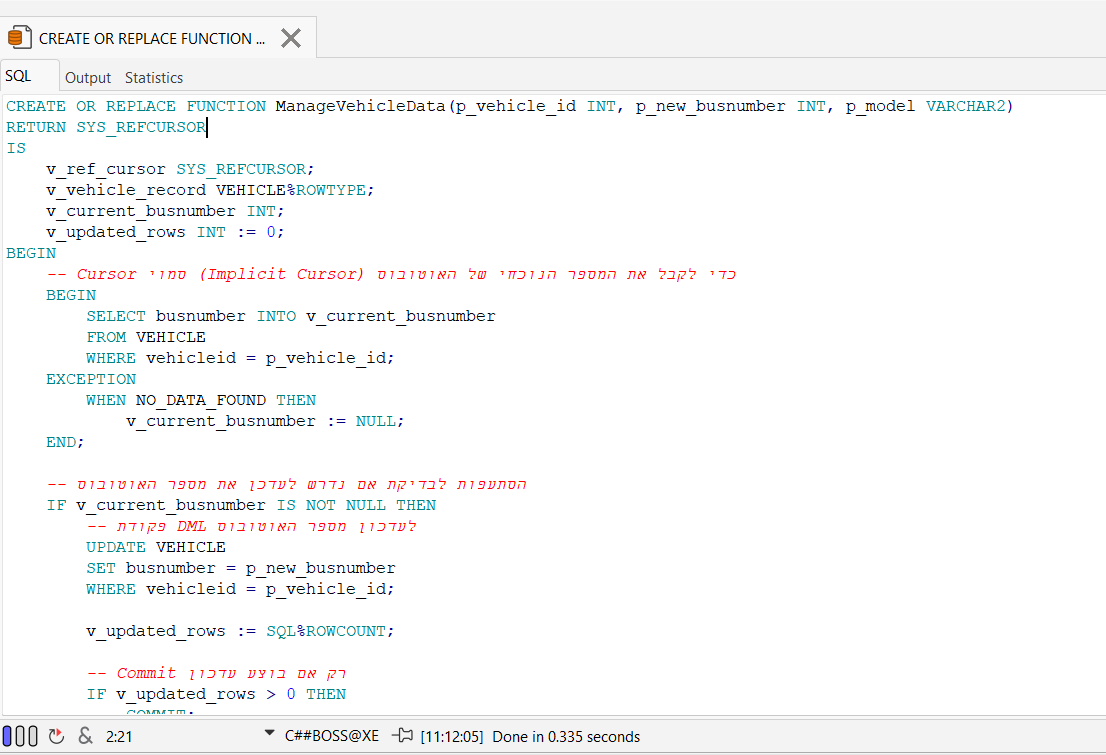
1. מקבלת את מספר האוטובוס הנוכחי לרכב עם ID מסוים.
2. מעדכנת את מספר האוטובוס אם נדרש.
3. מחזירה רשומות של רכבים עם דגם מסוים ב-Ref Cursor.
4. מטפלת בחריגות ומדפיסה הודעות שגיאה במידת הצורך.

***פונקציה (Function) עם Cursor סמוי (Implicit Cursor), Cursor גלוי (Explicit Cursor), החזרת Ref Cursor, פקודות DML, הסתעפויות, לולאות, טיפול בשגיאות ורשומות***

***הסבר:***

* ***Cursor סמוי (Implicit Cursor): שימוש ב-Implicit Cursor כדי לקבל את המספר הנוכחי של האוטובוס.***
* ***פקודות DML: שימוש בפקודת UPDATE לעדכון מספר האוטובוס של רכב לפי vehicleid.***
* ***הסתעפויות: בדיקה אם הרכב קיים והאם נדרש לעדכן את מספר האוטובוס.***
* ***Commit / Rollback: ביצוע COMMIT אם בוצע עדכון, ו-ROLLBACK אם לא.***
* ***Cursor גלוי (Explicit Cursor): שימוש ב-Explicit Cursor להחזרת רשומות בהתאם לדגם הרכב.***
* ***לולאות: לולאה לקריאת רשומות מתוך ה-Ref Cursor.***
* ***Exception Handling: טיפול בשגיאות כולל החזרת הודעות שגיאה מתאימות.***
* ***רשומות: שימוש ברשומת טבלה (ROWTYPE) לקריאת נתונים מה-Cursor.***

***הקוד:***

******

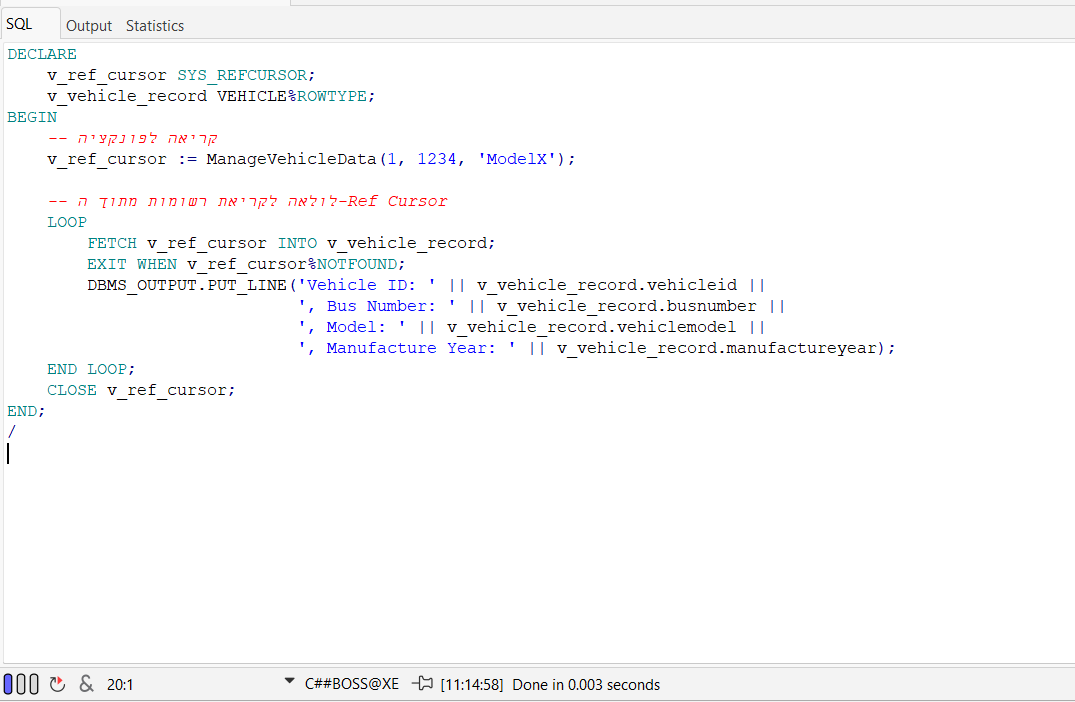
***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, מספר

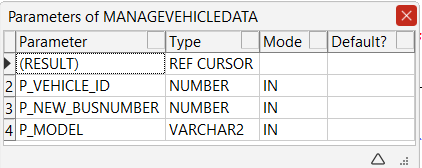
התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***קוד זה יאפשר לראות את התוצאות לאחר קריאת הפונקציה ManageVehicleData ויציג את הנתונים של רכבים מדגם מסוים מתוך ה-Ref Cursor.***

******

******

***פונקציה 2:***

***הפונקציה ManageMechanicData מבצעת את הפעולות הבאות:***

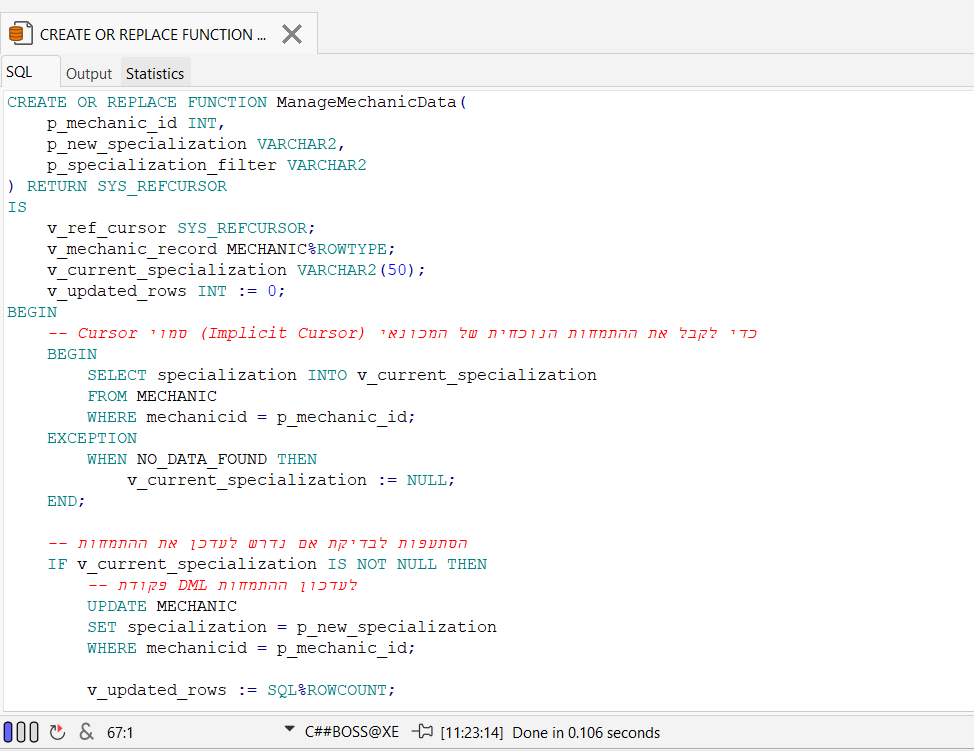
1. ***מקבלת את ההתמחות הנוכחית למכונאי עם ID מסוים.***
2. ***מעדכנת את ההתמחות אם נדרש.***
3. ***מחזירה רשומות של מכונאים עם התמחות מסוימת ב-Ref Cursor.***
4. ***מטפלת בחריגות ומדפיסה הודעות שגיאה במידת הצורך.***

***פונקציה (Function) עם Cursor סמוי (Implicit Cursor), Cursor גלוי (Explicit Cursor), החזרת Ref Cursor, פקודות DML, הסתעפויות, לולאות, טיפול בשגיאות ורשומות.***

***הסבר:***

* ***Cursor סמוי (Implicit Cursor): שימוש ב-Implicit Cursor כדי לקבל את ההתמחות הנוכחית של המכונאי.***
* ***פקודות DML: שימוש בפקודת UPDATE לעדכון ההתמחות של מכונאי לפי mechanicid.***
* ***הסתעפויות: בדיקה אם המכונאי קיים והאם נדרש לעדכן את ההתמחות.***
* ***Commit / Rollback: ביצוע COMMIT אם בוצע עדכון, ו-ROLLBACK אם לא.***
* ***Cursor גלוי (Explicit Cursor): שימוש ב-Explicit Cursor להחזרת רשומות בהתאם להתמחות.***
* ***לולאות: לולאה לקריאת רשומות מתוך ה-Ref Cursor.***
* ***Exception Handling: טיפול בשגיאות כולל החזרת הודעות שגיאה מתאימות.***
* ***רשומות: שימוש ברשומת טבלה (ROWTYPE) לקריאת נתונים מה-Cursor.***

***הקוד:***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, דף אינטרנט

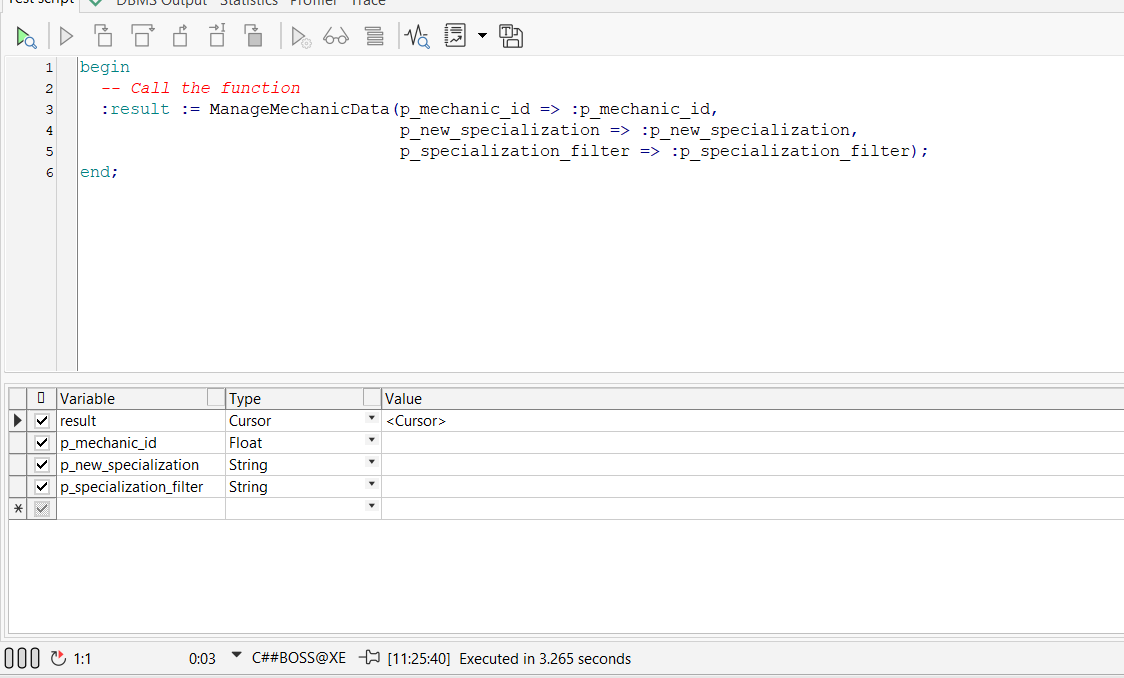
התיאור נוצר באופן אוטומטיתמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, גופן

התיאור נוצר באופן אוטומטידוגמת שימוש בפונקציה:***

***קוד זה יאפשר לראות את התוצאות לאחר קריאת הפונקציה ManageMechanicData ויציג את הנתונים של מכונאים עם התמחות מסוימת מתוך ה-Ref Cursor.***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

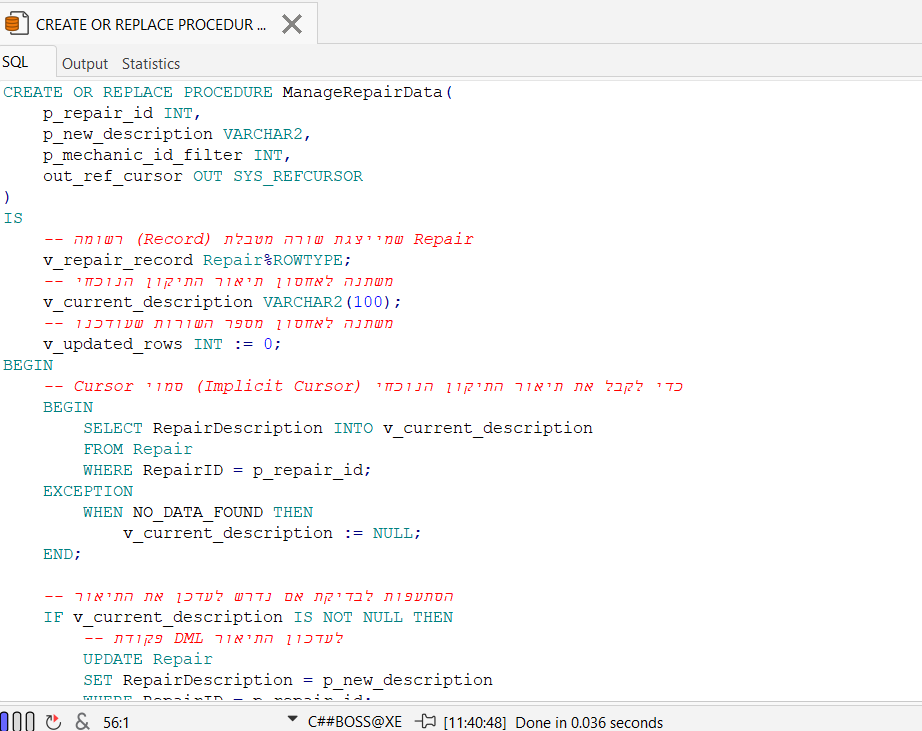
******

***פרוצדורה 1 הסבר:  הפרוצדורה ManageRepairData: מטפלת בעדכון תיאור תיקון ומחזירה רשומות של תיקונים הקשורים למכונאי מסוים.***

*** התוכנית הראשית: מדגימה את השימוש בפרוצדורה, קוראת לרשומות המוחזרות ומדפיסה אותן.***

* ***Cursor סמוי (Implicit Cursor): שימוש ב-Implicit Cursor כדי לקבל את תיאור התיקון הנוכחי.***
* ***פקודות DML: שימוש בפקודת UPDATE לעדכון תיאור התיקון לפי RepairID.***
* ***הסתעפויות: בדיקה אם התיקון קיים והאם נדרש לעדכן את התיאור.***
* ***Commit / Rollback: ביצוע COMMIT אם בוצע עדכון, ו-ROLLBACK אם לא.***
* ***Cursor גלוי (Explicit Cursor): שימוש ב-Explicit Cursor להחזרת רשומות לפי MechanicID.***
* ***לולאות: לולאה לקריאת רשומות מתוך ה-Explicit Cursor.***
* ***Exception Handling: טיפול בשגיאות כולל החזרת הודעות שגיאה מתאימות.***
* ***רשומות: שימוש ברשומת טבלה (ROWTYPE) לקריאת נתונים מה-Cursor.***

***הקוד:***

******

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, דף אינטרנט

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***תוכנית ראשית (Main Program):***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, גופן

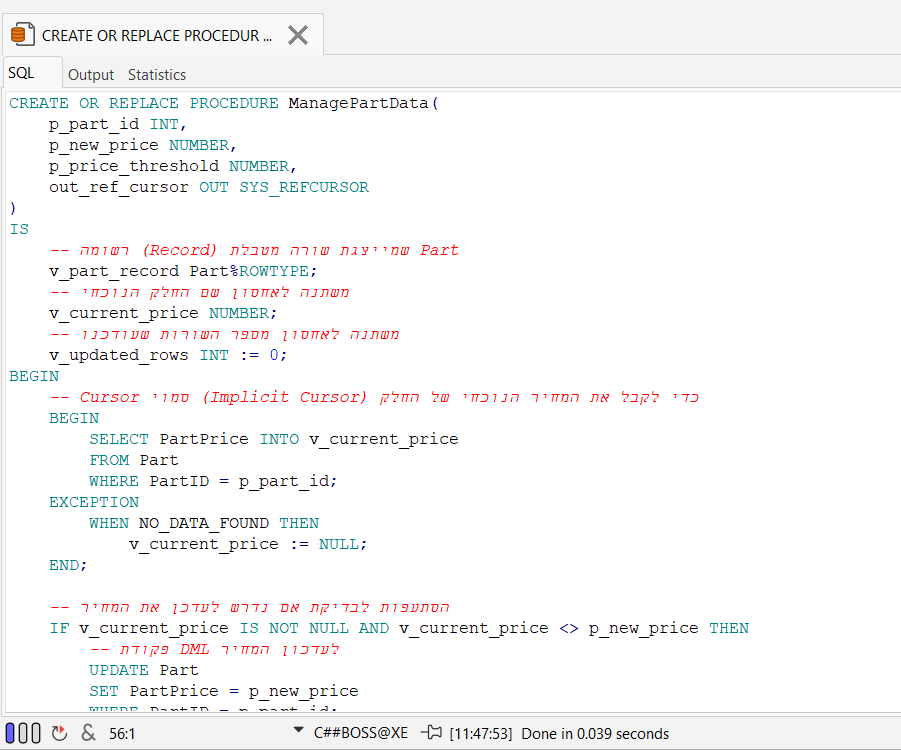
התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***פרוצדורה 2:*** ***הפרוצדורה ManagePartData בודקת את המחיר הנוכחי של חלק מסוים בטבלת Part, מעדכנת אותו במידת הצורך, ומחזירה רשומות של חלקים שהמחיר שלהם גבוה מסף שנקבע מראש.***

***פרוצדורה מקיפה עבור הטבלה Part הכוללת שימוש ב-Cursor סמוי וגלוי, החזרת Ref Cursor, פקודות DML, הסתעפויות, לולאות, טיפול בשגיאות ורשומות:***

***הסבר:***

* ***Cursor סמוי (Implicit Cursor): שימוש ב-Implicit Cursor כדי לקבל את המחיר הנוכחי של החלק לפי PartID.***
* ***פקודות DML: שימוש בפקודת UPDATE לעדכון המחיר של החלק לפי PartID.***
* ***הסתעפויות: בדיקה אם החלק קיים והאם נדרש לעדכן את המחיר.***
* ***Commit / Rollback: ביצוע COMMIT אם בוצע עדכון, ו-ROLLBACK אם לא.***
* ***Cursor גלוי (Explicit Cursor): שימוש ב-Explicit Cursor להחזרת רשומות של חלקים עם מחיר הגבוה מסף מסוים.***
* ***לולאות: לולאה לקריאת רשומות מתוך ה-Explicit Cursor.***
* ***Exception Handling: טיפול בשגיאות כולל החזרת הודעות שגיאה מתאימות.***
* ***רשומות: שימוש ברשומת טבלה (ROWTYPE) לקריאת נתונים מה-Cursor.***

***הקוד:*** ******

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, דף אינטרנט

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***תוכנית ראשית (Main Program):  הקוד מקבל רשומות של מכונאים עם התמחות מסוימת (שמתבצע קריאה לפונקציה שמחזירה את הרשומות) ומדפיס את פרטי המכונאים.***

***לאחר מכן, הקוד מבצע עדכון התמחות של מכונאי ספציפי (לפי מזהה) על ידי קריאה לפרוצדורה המתאימה.***

***במקרה של שגיאה, הודעת שגיאה תודפס.***

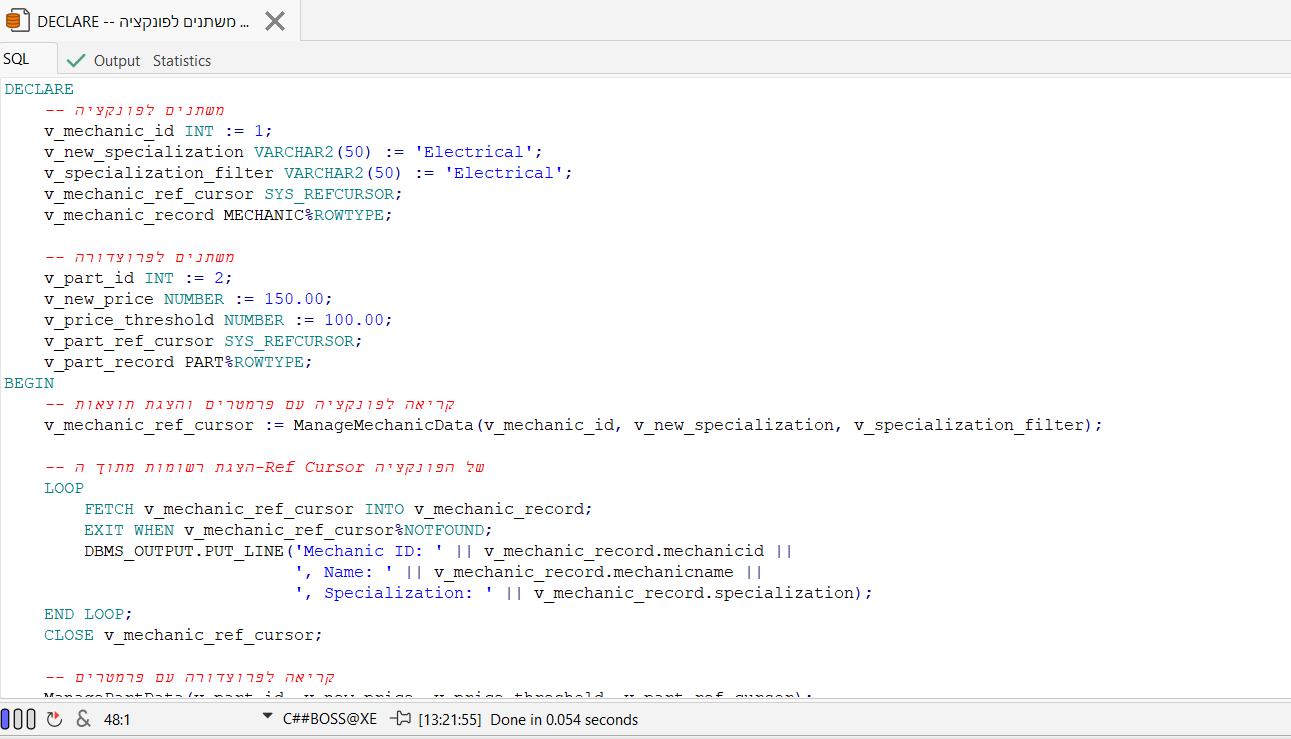
***תוכנית ראשית שמשלבת את הפונקציה ManageMechanicData לטבלה MECHANIC ואת הפרוצדורה ManagePartData לטבלה Part. התוכנית הראשית תבצע את הפעולות הבאות:***

1. ***תזמן את הפונקציה ManageMechanicData ותציג את התוצאות.***
2. ***תזמן את הפרוצדורה ManagePartData ותציג את התוצאות מה-Ref Cursor שנחזור.***

***תוכנית ראשית 1: הקוד:***

***הסבר על הקוד:***

* ***פונקציה ManageMechanicData:***
  + ***מקבלת mechanic\_id, new\_specialization ו-specialization\_filter ומבצעת עדכון בהתמחות של מכונאי אם קיים.***
  + ***מחזירה SYS\_REFCURSOR שמצביע על רשומות המכונאים עם ההתמחות הנתונה.***
* ***פרוצדורה ManagePartData:***
  + ***מקבלת part\_id, new\_price, price\_threshold ומבצעת עדכון במחיר החלק אם קיים ושונה מהמחיר הנוכחי.***
  + ***פותחת SYS\_REFCURSOR שמצביע על חלקים עם מחיר מעל סף נתון ומחזירה אותו.***
* ***תוכנית ראשית:***
  + ***מזמנת את הפונקציה ManageMechanicData עם פרמטרים ומציגה את התוצאות.***
  + ***מזמנת את הפרוצדורה ManagePartData עם פרמטרים ומציגה את התוצאות מה-Ref Cursor.***

******

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, תצוגה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***תוכנית ראשית 2 תוכנית ראשית אחת אשר כוללת קריאה לפונקציה המתייחסת לטבלה VEHICLE ולפרוצדורה המתייחסת לטבלה Repair:***

***הקוד מקבל רשומות של רכבים עם דגם מסוים (שמתבצע קריאה לפונקציה שמחזירה את הרשומות) ומדפיס את פרטי הרכבים.***

***לאחר מכן, הקוד מבצע עדכון מספר האוטובוס של רכב ספציפי על ידי קריאה לפרוצדורה המתאימה.***

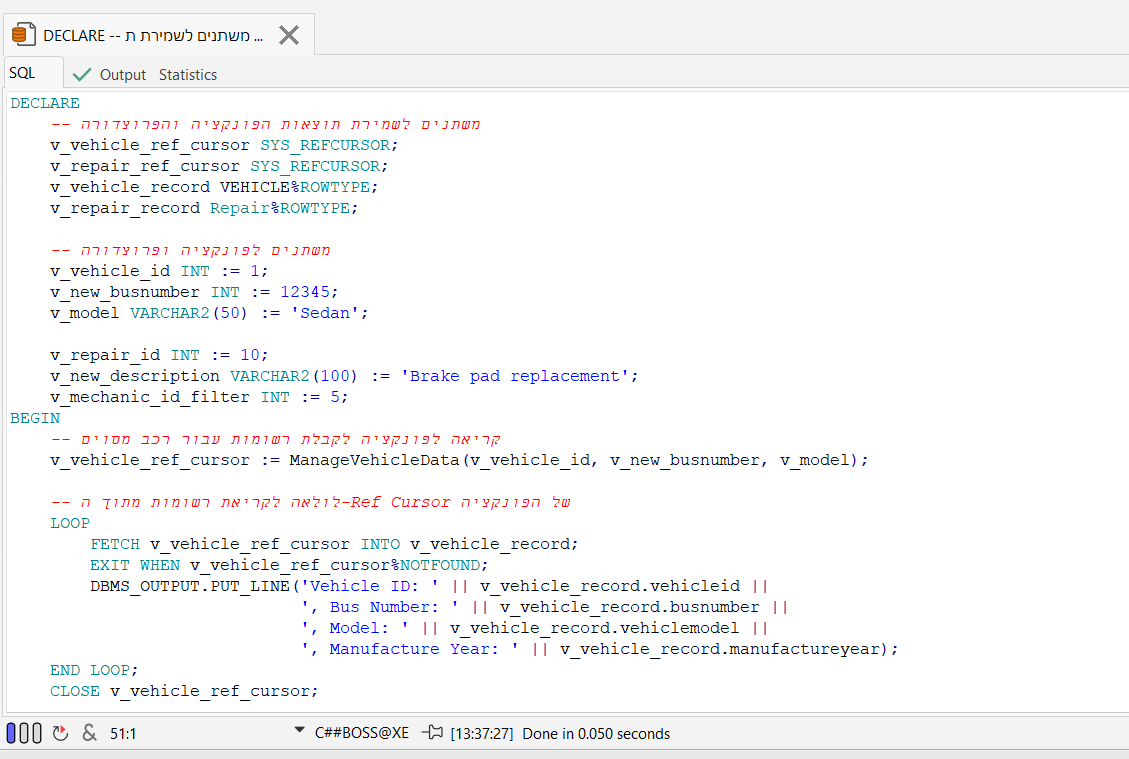
***במקרה של שגיאה, הודעת שגיאה תודפס.***

***הסבר:***

1. ***הגדרת משתנים: משתנים לאחסון תוצאות הפונקציה והפרוצדורה, וכן משתנים עבור פרמטרים לפונקציה ולפרוצדורה.***
2. ***קריאה לפונקציה: הפונקציה ManageVehicleData נקראת עם פרמטרים המתאימים לנתונים של רכב מסוים.***
3. ***לולאת Fetch עבור ה-Ref Cursor: הקריאה מתבצעת על הרשומות שהוחזרו על ידי הפונקציה. נתוני הרכב מוצגים.***
4. ***קריאה לפרוצדורה: הפרוצדורה ManageRepairData נקראת עם פרמטרים המתאימים לתיאור תיקון מסוים.***
5. ***לולאת Fetch עבור ה-Ref Cursor: הקריאה מתבצעת על הרשומות שהוחזרו על ידי הפרוצדורה. נתוני התיקון מוצגים.***
6. ***Exception Handling: טיפול בשגיאות במקרה של בעיות בביצוע הפונקציה או הפרוצדורה.***

***הקוד הנ"ל מבצע קריאות לפונקציה ולפרוצדורה, ומשתמש בלולאות וב-Ref Cursor כדי להציג את התוצאות שנאספו.***

***הקוד:***

****** ***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תוכנה, גופן

התיאור נוצר באופן אוטומטי***

***תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, תצוגה, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטי***