

מיני פרויקט בסיסי נתונים

מרכז חוגים – שלב ג

אילה אפטרקוט 213136813 Tmunot1234567@gmail.com

נעמה שוייצר 325447654 Naamasch1@gmail.com

תשפ"ה

תוכן עניינים

2.....	שלב ג: תכנות
2	תוכנית 1
2	פרוצדורה
6	פונקציה
14.....	עידכון הנתונים
15.....	תוכנית 2
15.....	פונקציה
17.....	פרוצדורה
20.....	התוכנית

שלב ג: תכנות

תוכנית 1

פרוצדורה

תיאור: עדכון גודל קבוצה לפי המשתתפים באותה קבוצה בפועל.

```
-- הגדרת הפרוצדורה
CREATE OR REPLACE PROCEDURE update_group_amount
IS
    CURSOR group_cursor IS
        SELECT g.group_id, g.amount, COUNT(p.client_id) AS actual_participants
        FROM Groups g
        LEFT JOIN Participate p ON g.group_id = p.group_id
        GROUP BY g.group_id, g.amount;

    v_groups_updated NUMBER := 0;
    v_total_participants NUMBER := 0;
    no_groups_updated EXCEPTION;
BEGIN
    FOR group_rec IN group_cursor LOOP
        IF group_rec.actual_participants != group_rec.amount THEN
            UPDATE Groups
            SET amount = group_rec.actual_participants
            WHERE group_id = group_rec.group_id;
            v_groups_updated := v_groups_updated + 1;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Updated Group ID: ' || group_rec.group_id ||
                                ', Old Amount: ' || group_rec.amount ||
                                ', New Amount: ' || group_rec.actual_participants);
        else
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('GOOD Group ID: ' || group_rec.group_id ||
                                ', Old Amount: ' || group_rec.amount ||
                                ', new amount: ' || group_rec.actual_participants);
        END IF;
        v_total_participants := v_total_participants + group_rec.actual_participants;
    END LOOP;
    IF v_groups_updated = 0 THEN
        RAISE no_groups_updated;
    ELSE
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Total groups updated: ' || v_groups_updated);
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Total participants across all groups: ' || v_total_participants);
    END IF;
    COMMIT;
EXCEPTION
    WHEN no_groups_updated THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('No groups required updating.');
```

תיאור מילולי של הפרוצדורה:

ראשית יצרנו **מו**-group_cursor לטבלה (זמנית) המכילה עבור כל קבוצה- את ה id שלה, את הכמות שכתובה (זו שעדיין לא מעודכנת) ואת הכמות האמיתית (המחושבת).

הצהרנו על משתנה v_groups_updated שימנה את מספר הקבוצות שהיה צורך לעדכן אותם לכמות האמיתית.

הצהרנו על v_total_participants שמונה את כל המשתתפים בכל הקבוצות באופן כללי.

בנוסף על כך, הצהרנו על **exception** בשם no_groups_updated – שבמקרה ולא היה צריך לעדכן אף קבוצה- נזרוק את החריגה הזו.

עברנו **בלולאה** על כל רשומה בgroup_cursor, בדקנו **בתנאי if** האם הכמות שכתובה אצלו שונה מהכמות בפועל.

אם כן:

אז נעדכן את הרשומה המתאימה בטבלה של הקבוצות, שהכמות של הקבוצה הזו – היא הכמות בפועל.

לאחר מכן נוסיף אחד למונה הקבוצות שהתעדכנו ונדפיס את הרשומה – כך שתראה כמה משתתפים היו כתובים בעבר, וכמה באמת התעדכן- שיש בפועל.

אם לא:

כלומר, אם הכמות תקינה ומה שכתוב הוא מה שבפועל, לא צריך לשנות כלום, אז רק נדפיס שזו קבוצה טובה, ונראה שמה שכתוב הוא באמת מה שבפועל. כלומר שהם שווים ולא צריכים שינוי.

בכל מקרה, נסכום את מספר המשתתפים בקבוצה , כדי לדעת בסוף כמה משתתפים יש ביחד בכל הקבוצות.

בסיום הלולאה, בדקנו את מספר הקבוצות שהיו צריכות עדכון, אף לא היו קבוצות שהיו צריכות עדכון, זרקנו חריגת `no_groups_updated`, שלאחר מכן תפסנו (בסוף הפרוצדורה) וטיפלנו בה בכך שהדפסנו שלא היה צריך לעדכן אף קבוצה.

לאחר הבדיקה, הדפסנו את מספר הקבוצות שהיו צריכות עדכון, ואת מספר המשתתפים הכללי בכל הקבוצות

הרצת הפרוצדורה:

```
-- Call the procedure  
DBMS_OUTPUT.ENABLE(100000000000000000000000000000000000000000000000000);  
  
update_group_amount;  
  
EXCEPTION  
    WHEN OTHERS THEN  
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('An error occurred: ' || SQLERRM);  
        IF v_result%ISOPEN THEN  
            CLOSE v_result;  
        END IF;  
  
END;
```

& 117:5 ayala@xe Done in 0.016 seconds

תוצאות ההרצה:

Test script	DBMS Output	Statistics	Profiler	Trace
Clear	Buffer size 10000		<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
Updated Group ID: 198, Old Amount: 24, New Amount: 0 Updated Group ID: 206, Old Amount: 22, New Amount: 0 Updated Group ID: 209, Old Amount: 37, New Amount: 0 Updated Group ID: 210, Old Amount: 31, New Amount: 0 Updated Group ID: 227, Old Amount: 7, New Amount: 0 Updated Group ID: 228, Old Amount: 30, New Amount: 0 Updated Group ID: 230, Old Amount: 20, New Amount: 1 Updated Group ID: 243, Old Amount: 25, New Amount: 0 Updated Group ID: 258, Old Amount: 28, New Amount: 0 Updated Group ID: 266, Old Amount: 1, New Amount: 0 Updated Group ID: 270, Old Amount: 7, New Amount: 0 Updated Group ID: 274, Old Amount: 34, New Amount: 0 Updated Group ID: 289, Old Amount: 5, New Amount: 1 Updated Group ID: 291, Old Amount: 27, New Amount: 0 Updated Group ID: 293, Old Amount: 34, New Amount: 0 Updated Group ID: 296, Old Amount: 11, New Amount: 0 Updated Group ID: 298, Old Amount: 25, New Amount: 0 Updated Group ID: 307, Old Amount: 33, New Amount: 0 Updated Group ID: 309, Old Amount: 7, New Amount: 0 Updated Group ID: 314, Old Amount: 23, New Amount: 0 Updated Group ID: 315, Old Amount: 38, New Amount: 0 Updated Group ID: 331, Old Amount: 3, New Amount: 0 Updated Group ID: 344, Old Amount: 13, New Amount: 0 Updated Group ID: 352, Old Amount: 16, New Amount: 0 Updated Group ID: 353, Old Amount: 26, New Amount: 0 Updated Group ID: 356, Old Amount: 13, New Amount: 0 Updated Group ID: 367, Old Amount: 18, New Amount: 0 Updated Group ID: 374, Old Amount: 35, New Amount: 0 GOOD Group ID: 386, Old Amount: 2new amount: 2 Updated Group ID: 390, Old Amount: 8, New Amount: 0 Updated Group ID: 395, Old Amount: 12, New Amount: 0 Updated Group ID: 423, Old Amount: 7, New Amount: 0 Updated Group ID: 426, Old Amount: 29, New Amount: 0 Updated Group ID: 439, Old Amount: 7, New Amount: 0 Updated Group ID: 447, Old Amount: 15, New Amount: 0 Updated Group ID: 459, Old Amount: 32, New Amount: 0 Updated Group ID: 474, Old Amount: 10, New Amount: 0 Updated Group ID: 478, Old Amount: 21, New Amount: 1 Updated Group ID: 484, Old Amount: 21, New Amount: 0 Updated Group ID: 485, Old Amount: 22, New Amount: 0 Updated Group ID: 490, Old Amount: 39, New Amount: 0 Updated Group ID: 496, Old Amount: 37, New Amount: 0 Total groups updated: 496 Total participants across all groups: 46				
503:1	ayala@xe	Executed in 0.047 seconds		

בסיס הנתונים לפני:

Select groups_		Select groups_	
	GROUP_ID	AMOUNT	AGE_ID
1	1	10	3
2	2	34	3
3	3	10	3
4	4	7	1
5	5	1	4
6	6	8	2
7	7	11	2
8	8	28	5
9	9	37	4
10	10	1	3
11	11	9	2
12	12	11	2
13	13	20	1
14	14	12	3
15	15	9	5
16	16	39	4
17	17	36	5
18	18	26	2
19	19	25	2

16:1 ayala@xe 500 rows selected in 0.376 seconds

בסיס הנתונים אחרי:

Select groups_		Select groups_	
	GROUP_ID	AMOUNT	AGE_ID
1	1	0	3
2	2	0	3
3	3	0	3
4	4	0	1
5	5	1	4
6	6	0	2
7	7	0	2
8	8	0	5
9	9	2	4
10	10	0	3
11	11	0	2
12	12	0	2
13	13	0	1
14	14	0	3
15	15	0	5
16	16	0	4
17	17	0	5
18	18	0	2

16:1 ayala@xe 18 rows

לאחר ההרצה הראשונה, נריץ שוב, ונראה שההחריגה עובדת (מאחר שכולם מעודכנים אין את מי לעדכן):

```
GOOD Group ID: 386, Old Amount: 2new amount: 2
GOOD Group ID: 405, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 408, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 409, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 431, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 440, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 441, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 450, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 453, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 455, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 457, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 468, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 471, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 485, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 487, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 489, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 490, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 494, Old Amount: 0new amount: 0
GOOD Group ID: 499, Old Amount: 0new amount: 0
No groups required updating.
```

502:1 ayala@xe Executed in 0.016 seconds

פונקציה

תיאור: עדכון תוספת בonus בגודל של מספר השעות שמורה עובד אחרי השעת סף (פרמטר2) כפול אחוז מסויים(פרטמטר 1) מהמשכורת המקורית של המורה.

הפונקציה:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION Teacher_Bonus(percent IN NUMBER, threshold_hour IN INTEGER)
RETURN SYS_REFCURSOR IS
message VARCHAR2(100);
CURSOR c_teachers IS
SELECT teacher_id, teacher_fname, teacher_lname, teacher_salary
FROM teachers
FOR UPDATE OF teacher_salary;

-- REF CURSOR for return
result_cursor SYS_REFCURSOR;

illegal_hour EXCEPTION;
illegal_percent EXCEPTION;
v_total_hours NUMBER := 0;
v_hours NUMBER;
v_new_salary NUMBER;
v_cost number:=0;
BEGIN
-- Input validation
IF threshold_hour < 6 OR threshold_hour > 24 THEN
message := 'Threshold hour should be an integer between 6 to 24';
RAISE illegal_hour;
END IF;

IF percent <= 0 OR percent > 100 THEN
message := 'Percent should be a number between 0 to 100';
RAISE illegal_percent;
END IF;

-- DML operations
FOR teacher IN c_teachers LOOP
-- Implicit cursor in subquery
SELECT NVL(SUM(GREATEST(sc.sc_time + w.workshop_hours - threshold_hour, 0)), 0)
INTO v_hours
FROM scheduler sc
NATURAL JOIN workshops w
WHERE sc.teacher_id = teacher.teacher_id;

IF v_hours > 0 THEN
v_new_salary := teacher.teacher_salary * (1 + (v_hours * percent / 100));

-- Update teacher salary
UPDATE teachers
SET teacher_salary = v_new_salary
WHERE CURRENT OF c_teachers;
```

```

WHERE CURRENT OF c_teachers;

v_total_hours := v_total_hours + v_hours;
v_cost:= v_cost+teacher.teacher_salary * (v_hours * percent / 100);
END IF;
END LOOP;

-- Prepare result cursor
OPEN result_cursor FOR
SELECT t.teacher_id, t.teacher_fname, t.teacher_lname,
       t.teacher_salary AS new_salary,
       t.teacher_salary / (1 + (NVL(SUM(GREATEST(sc.sc_time + w.workshop_hours - threshold_hour, 0)), 0) * percent / 100)) AS old_salary,
       NVL(SUM(GREATEST(sc.sc_time + w.workshop_hours - threshold_hour, 0)), 0) AS extra_hours
FROM teachers t
LEFT JOIN scheduler sc ON t.teacher_id = sc.teacher_id
LEFT JOIN workshops w ON sc.workshop_id = w.workshop_id
GROUP BY t.teacher_id, t.teacher_fname, t.teacher_lname, t.teacher_salary
HAVING NVL(SUM(GREATEST(sc.sc_time + w.workshop_hours - threshold_hour, 0)), 0) > 0;

RETURN result_cursor;

EXCEPTION
WHEN illegal_hour THEN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(message);
  RETURN NULL;
WHEN illegal_percent THEN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(message);
  RETURN NULL;
WHEN OTHERS THEN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('An unexpected error occurred: ' || SQLERRM);
  ROLLBACK;
  RETURN NULL;
END;
/

```

תיאור מילולי של הפרוצדורה:

ראשית הצהרנו על משנה message שיכיל את הודעת החריגה במקרה של חריגה.

לאחר מכן **הצהרנו על הסמן** c_teachers שעובר על כל המורים, במטרה לעדכן את המשכורת של המורה כך שתכיל בונוס.

הגדרנו את **result_cursor** שהוא הסמן אותו תחזיר הפונקציה, שיחזיר מידע על המורים שעודכנה להם המשכורת.

הגדרנו 2 סוגי **חריגות**, הראשונה:

illegal_hour שתיזרק כאשר המשתמש יקליד שעת סף שאינה חוקית (שעה שאינה בין 6 ל 24)

והשנייה:

illegal_percent שתיזרק כאשר המשתמש הכניס אחוז העלאה לא חוקי (מספר שאינו בין 0 ל 100)

הצהרנו על v_total_hours שסוכם את כל שעות הבונוס של כל המורים.

על v_hours שישמור את שעות הבונוס של מורה ספציפי בזמן ריצת הלולאה.

על v_new_salary שישמור את המשכורת החדשה של מורה ספציפי - אחרי הבונוס- בזמן ריצת הלולאה.

ועל v_cost שיחשב את העלות הכללית של הוספת הבונוסים לכל המורים.

תחילת הפונקציה:

תחילה בדקנו את תקינות הקלט:

- האם שעת הסף חוקית, ואם לא, הכנסנו הודעה שאומרת שהשעה צריכה להיות בין 6 ל 24. וזרקנו את החריגה, החריגה תתיפס בסוף התוכנית, ותדפיס את ההודעה.

-האם אחוז ההעלאה חוקי, ואם לא, הכנסנו הודעה שאומרת שהוא אמור להיות בים 0 ל 100, וזרקנו חריגה אשר תיפס בסוף התוכנית ותדפיס את ההודעה.

אם הקלט בסדר, נעבור **בלולאה** על כל המורים בסמן שלנו.

עבור כל מורה **(לבדוק האם יש כאן שימוש בסמן מרומז!)** נמצא את כל השיבוצים שלו ב scheduler, נסכום את סך השעות שהוא עובד אחרי שעת הסף בצורה הבאה:

לפי זמן השיבוצ(תחילת העבודה)+ משך הסדנא (שמור במידע על סדנא, ולכת עשינו צירוף טבעי בין scheduler ל workshops כדי שיהיה אפשר לבצע את החישוב)= זמן סיום.

זמן סיום פחות שעת הסף, יתן לנו כמה שעות אחרי שעת הסף המורה עבד. (במידה ויצא שלילי, נחזיר 0)

לאחר מכן, **אם** יש לו שעות שהוא צריך לקבל עליהן בונוס (v_hours!=0) אז **נעדכן** את המשכורת של המורה ונוסיף לו פי (אחוז העלאה)*(מספר שעות אחרי הסף)*(המשכורת המקורית).

ונוסיף את הסכום של הבונוס עבור אותו מורה לסכום הכללי לתשלום לכולם.

וגם את מספר השעות שהוא לימד, למונה של סך שעות הבונוס שכל המורים עושים.

בסוף הלולאה נדפיס את סך השעות הכולל, ואת סך העלות הכוללת של כל הבונוסים.

לאחר מכן נכין את ה **ref_cursor** שיחזור- כך שיכיל רשומה עבור כל מורה הזכאי לבונוס שתציג את המידע- תז שם , את ההמשכורת החדשה שלו, את המשכורת הישנה שלו, ואת סך שעות הבונוס שלו.

נחזיר את ה ref-cursor וסיימנו.

הרצת הפונקציה:

[illegible]

תוצאות ההרצה:

```

Clear  Buffer Size 10000  [x] Ended
Teachers who received a bonus:
-----
ID | Name | Old Salary | New Salary | Extra Hours
7 | Mika Aiken | 370.00 | 407.00 | 1
310 | Kathleen Carr | 370.00 | 444.00 | 2
431 | Giovanni Vince | 236.67 | 284.00 | 2
195 | Alfie Sorvino | 166.92 | 217.00 | 3
212 | Jason Davison | 304.00 | 456.00 | 5
277 | Peter Oldman | 376.67 | 452.00 | 2
77 | Dionne Carrey | 376.92 | 490.00 | 3
272 | Sinead Holeman | 237.27 | 261.00 | 1
468 | Emm Griggs | 150.00 | 165.00 | 1
9 | Aaron Todd | 150.71 | 211.00 | 4
361 | Miguel Rourke | 150.00 | 240.00 | 6

```

15:1 ayala@xe Executed in 0 seconds

בסיס הנתונים לפני:

Select teachers | Select teachers

</

בסיס הנתונים אחרי:

Select teachers

Select teachers

</

עבור אחוז העלאה לא חוקי-



1. עבור שעת סף לא חוקית:

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. The main window displays a PL/SQL script with the following content:

```

DECLARE
v_percent NUMBER := &percent_input;
v_threshold_hour NUMBER := &threshold_hour_input;
v_result SYS_REFCURSOR;
v_teacher_id NUMBER;
v_fname VARCHAR2(50);
v_lname VARCHAR2(50);
v_new_salary NUMBER;
v_old_salary NUMBER;
v_extra_hours NUMBER;
BEGIN
-- קריאה לונקציה עם הערכים שהוכנסו
v_result := teacher_bonus(percent => v_percent,
                           threshold_hour => v_threshold_hour);

-- שאר הידוד שאר ללא שינוי
-- בדיקה אם הפונקציה החזירה cursor
IF v_result IS NOT NULL THEN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Teachers who received a bonus:');
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('-----');
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('ID | Name | Old Salary | New Salary | Extra Hours');

  -- קריאה וזעוג של התוצאות
  LOOP
    FETCH v_result INTO v_teacher_id, v_fname, v_lname, v_old_salary, v_new_salary, v_extra_hours;
    EXIT WHEN v_result%NOTFOUND;

    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(
      v_teacher_id || ' | ' || v_fname || ' | ' || v_lname || ' | ' ||
      TO_CHAR(v_old_salary, '9999999.99') || ' | ' ||
      TO_CHAR(v_new_salary, '9999999.99') || ' | ' ||
      v_extra_hours
    );
  END LOOP;

  -- סגירת cursor
  CLOSE v_result;
ELSE
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('No results returned or an error occurred.');
```

Overlaid on the script is a "Variables" dialog box with the following data:

Name	Value
percent_input	10
threshold_hour_input	3

The dialog box has "OK", "Cancel", and "Clear" buttons.

התוצאה היא:

The screenshot shows the "DBMS Output" window in Oracle SQL Developer. It contains the following text:

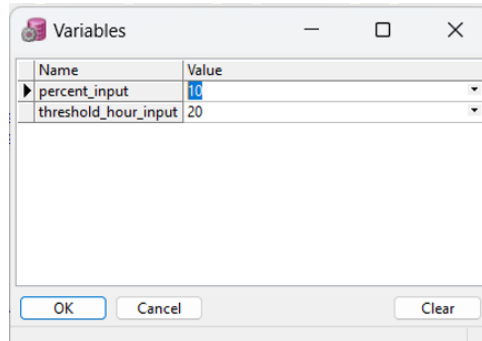
```

Threshold hour should be an integer between 6 to 24
No results returned or an error occurred.
```

There is a small error icon (a yellow triangle with an exclamation mark) next to the first line of the output.

עידכון הנתונים

כדי להפוך את הרצת תוכנית 2 למעניינת יותר הוחלט להגדיל את מאגר הנתונים של טבלת Scheduler. הוספנו צילום מסך שמראה הרצה של תוכנית 1 לאחר הרצת תוכנית 2 שתפקידה לבדוק ולתקן בעיות בטבלת Scheduler.



Teachers who received a bonus:

ID	Name	Old Salary	New Salary	Extra Hours
101	Azucar Tierney	.00	.00	6
126	Rachael Dillane	.00	.00	2
231	Tori Coleman	.00	.00	3
314	Marina Love	.00	.00	6
320	Christmas Parker	.00	.00	5
372	Boz Portman	.00	.00	1
414	Rebecca Diggs	.00	.00	3
431	Giovanni Vince	237.33	356.00	5
469	Anthony Weiss	.00	.00	4
496	Mitchell Playboys	.00	.00	6
2	Shirley Ermev	.00	.00	4
7	Mika Aiken	370.00	407.00	1
63	Omar Rhodes	.00	.00	9
73	Annette Lopez	.00	.00	5
204	Andre Whitmore	.00	.00	3
298	Halle Tripplehorn	.00	.00	5
313	Hector Neil	.00	.00	5
380	Rip Savage	.00	.00	8
392	Nicole McGovern	.00	.00	1
403	Bridget Bedelia	.00	.00	2
10	Eddie Jackman	.00	.00	6
30	Liam Beck	.00	.00	4
43	Bryan Rippy	.00	.00	1
86	Rosario Ali	404.29	566.00	4
138	Emm Jordan	100.00	150.00	5
216	Lynette Kier	.00	.00	5
271	Pelvic Hagar	.00	.00	4
302	Jeroen Lowe	.00	.00	7
325	Millie Myers	517.33	776.00	5
426	Laurence Faithfull	.00	.00	2
11	Tcheky Sartain	.00	.00	3
29	Peabo Kline	.00	.00	4
33	Marianne Swayze	.00	.00	4
61	LeVar Savage	.00	.00	4
132	Melba Bailey	.00	.00	4
201	Anthony Gatlin	.00	.00	3
344	Rosie Kenoly	.00	.00	1
350	Greg Pollack	.00	.00	4
442	Hugh Wheel	.00	.00	5
603	Malvina Bouts	.00	.00	3
203	Tracy Cervine	350.71	491.00	4

SQL	Output	Statistics
Clear Buffer size 10000 <input checked="" type="checkbox"/> Enabled		
Updated Group ID: 206, Old Amount: 22, New Amount: 0		
Updated Group ID: 209, Old Amount: 37, New Amount: 0		
Updated Group ID: 210, Old Amount: 31, New Amount: 0		
Updated Group ID: 227, Old Amount: 7, New Amount: 0		
Updated Group ID: 228, Old Amount: 30, New Amount: 0		
Updated Group ID: 230, Old Amount: 20, New Amount: 1		
Updated Group ID: 243, Old Amount: 25, New Amount: 0		
Updated Group ID: 258, Old Amount: 28, New Amount: 0		
Updated Group ID: 266, Old Amount: 1, New Amount: 0		
Updated Group ID: 270, Old Amount: 7, New Amount: 0		
Updated Group ID: 274, Old Amount: 34, New Amount: 0		
Updated Group ID: 289, Old Amount: 5, New Amount: 1		
Updated Group ID: 291, Old Amount: 27, New Amount: 0		
Updated Group ID: 293, Old Amount: 34, New Amount: 0		
Updated Group ID: 296, Old Amount: 11, New Amount: 0		
Updated Group ID: 298, Old Amount: 25, New Amount: 0		
Updated Group ID: 307, Old Amount: 33, New Amount: 0		
Updated Group ID: 309, Old Amount: 7, New Amount: 0		
Updated Group ID: 314, Old Amount: 23, New Amount: 0		
Updated Group ID: 315, Old Amount: 38, New Amount: 0		
Updated Group ID: 331, Old Amount: 3, New Amount: 0		
Updated Group ID: 344, Old Amount: 13, New Amount: 0		
Updated Group ID: 352, Old Amount: 16, New Amount: 0		
Updated Group ID: 353, Old Amount: 26, New Amount: 0		
Updated Group ID: 356, Old Amount: 13, New Amount: 0		
Updated Group ID: 367, Old Amount: 18, New Amount: 0		
Updated Group ID: 374, Old Amount: 35, New Amount: 0		
GOOD Group ID: 386, Old Amount: 2new amount: 2		
Updated Group ID: 390, Old Amount: 8, New Amount: 0		
Updated Group ID: 395, Old Amount: 12, New Amount: 0		
Updated Group ID: 423, Old Amount: 7, New Amount: 0		
Updated Group ID: 426, Old Amount: 29, New Amount: 0		
Updated Group ID: 439, Old Amount: 7, New Amount: 0		
Updated Group ID: 447, Old Amount: 15, New Amount: 0		
Updated Group ID: 459, Old Amount: 32, New Amount: 0		
Updated Group ID: 474, Old Amount: 10, New Amount: 0		
Updated Group ID: 478, Old Amount: 21, New Amount: 1		
Updated Group ID: 484, Old Amount: 21, New Amount: 0		
Updated Group ID: 485, Old Amount: 22, New Amount: 0		
Updated Group ID: 490, Old Amount: 39, New Amount: 0		
Updated Group ID: 496, Old Amount: 37, New Amount: 0		
Total groups updated: 496		
Total participants across all groups: 46		

תוכנית 2

פונקציה

תיאור: `find_scheduling` פונקציה שמקבלת פרטי `schedule` שעבורו צריך למצוא זמן (יום ושעה) חילופי. הפונקציה תחפש שיבוץ עבור אותו מורה, אותה קבוצה, עם אותה סדנא בזמן שהמורה פנוי, שישנם חדרים פנויים המתאימים בגודלם לקבוצה. הפונקציה תחזיר למשתמש רשימה של כל השיבוצים של יום, שעה וחדר שמתאימים (היא לא מבצעת עידכון למערכת. רק מחזירה שיבוצים אפשריים). במידה ואין שיבוץ תקין פנוי תישלח חריגה. במידה ואחד ממספרי זיהוי אינם תקינים/ אינם קיימים במערכת נשלחת חריגה מתאימה.

הקוד: פירוט על הקוד ניתן לראות בהערות בתוך הקוד.

```
1 CREATE OR REPLACE FUNCTION find_scheduling1(  
2     groupid IN scheduler.group_id%type,  
3     teacherid IN scheduler.teacher_id%type,  
4     workshopid IN scheduler.workshop_id%type  
5 ) RETURN SYS_REFCURSOR  
6 IS  
7     -- Declare a ref cursor to return the result set  
8     result_cursor SYS_REFCURSOR;  
9  
10    -- Variables to count occurrences in validation checks  
11    v_group_count NUMBER;  
12    v_teacher_count NUMBER;  
13    v_workshop_count NUMBER;  
14  
15    -- Variable to hold the size of the group  
16    v_group_size NUMBER;  
17  
18    -- Exception for invalid ID  
19    invalid_id EXCEPTION;  
20  
21    -- Variable to hold error message  
22    err_message VARCHAR2(100);  
23 BEGIN  
24     -- Validate group ID by checking its existence in the groups_ table  
25     SELECT COUNT(*) INTO v_group_count FROM groups_ WHERE group_id = groupid;  
26     IF v_group_count = 0 THEN  
27         err_message := 'Invalid group ID';  
28         RAISE invalid_id;  
29     END IF;  
30  
31     -- Validate teacher ID by checking its existence in the teachers table  
32     SELECT COUNT(*) INTO v_teacher_count FROM teachers WHERE teacher_id = teacherid;  
33     IF v_teacher_count = 0 THEN  
34         err_message := 'Invalid teacher ID';  
35         RAISE invalid_id;  
36     END IF;  
37  
38     -- Validate workshop ID by checking its existence in the workshops table  
39     SELECT COUNT(*) INTO v_workshop_count FROM workshops WHERE workshop_id = workshopid;  
40     IF v_workshop_count = 0 THEN  
41         err_message := 'Invalid workshop ID';  
42         RAISE invalid_id;  
43     END IF;
```



```

-- Get the size of the group from the groups_ table
SELECT amount INTO v_group_size FROM groups_ WHERE group_id = groupid;

-- Open a cursor to find all possible scheduling options
OPEN result_cursor FOR
SELECT
    d.day_num AS sc_day,    -- Day of the week
    h.hour_num AS sc_time, -- Hour of the day
    r.room_id              -- Room ID
FROM
    -- Generate a series of day numbers (1 to 6)
    (SELECT LEVEL AS day_num FROM DUAL CONNECT BY LEVEL <= 6) d,
    -- Generate a series of hour numbers (6 AM to midnight)
    (SELECT LEVEL + 5 AS hour_num FROM DUAL CONNECT BY LEVEL <= 19) h,
    -- Select all rooms from the rooms table
    rooms r
WHERE
    -- Ensure the room has sufficient capacity for the group
    r.room_capacity >= v_group_size
    AND NOT EXISTS (
        -- Check for scheduling conflicts in the scheduler table
        SELECT 1
        FROM scheduler s
        WHERE s.sc_day = d.day_num
        AND s.sc_time = h.hour_num
        AND (s.room_id = r.room_id OR s.teacher_id = teacherid)
    )
    -- Order the results by day, hour, and room ID
    ORDER BY d.day_num, h.hour_num, r.room_id;

-- Return the cursor with the result set
RETURN result_cursor;

EXCEPTION
    WHEN invalid_id THEN
        -- Handle invalid ID exception by outputting an error message
        DBMS_OUTPUT.put_line(err_message);
        RETURN NULL;
    WHEN OTHERS THEN
        -- Handle any other exceptions by outputting a generic error message
        DBMS_OUTPUT.put_line('An error occurred: ' || SQLERRM);
        RETURN NULL;
END find_scheduling1;

```

הרצות:

קוד הטסט:

```

1 DECLARE
2     v_cursor SYS_REFCURSOR;
3     v_day NUMBER;
4     v_time NUMBER;
5     v_room_id NUMBER;
6     v_counter NUMBER := 0; -- Add a counter
7 BEGIN
8
9     DBMS_OUTPUT.ENABLE(1000000); -- Increase to 1 million bytes or an appropriate value
10    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Testing find_scheduling function (first 10 results):');
11    :result := find_scheduling1(groupid => :groupid,
12                               teacherid => :teacherid,
13                               workshopid => :workshopid);
14
15    LOOP
16        FETCH :result INTO v_day, v_time, v_room_id;
17        EXIT WHEN :result%NOTFOUND OR v_counter >= 10; -- Exit if no more rows or 10 rows processed
18
19        v_counter := v_counter + 1; -- Increment the counter
20        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Day: ' || v_day || ', Time: ' || v_time || ', Room: ' || v_room_id);
21    END LOOP;
22
23    CLOSE :result;
24 EXCEPTION
25     WHEN OTHERS THEN
26         DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Error in find_scheduling: ' || SQLERRM);
27 END;

```

```

Test script DBMS Output Statistics Profiler Trace
Clear Buffer size 10000 Enabled
Testing find_scheduling function (first 10 results):
Invalid group ID
Error in find_scheduling: ORA-01001: invalid cursor
4:1 NAAMA@XE Executed in 0 seconds

```

חריגה: הרצת הפונקציה עם מספר זיהוי לא תקין

```

Test script DBMS Output Statistics Profiler Trace
Clear Buffer size 10000 Enabled
Testing find_scheduling function (first 10 results):
Day: 1, Time: 6, Room: 69
Day: 1, Time: 6, Room: 77
Day: 1, Time: 6, Room: 81
Day: 1, Time: 6, Room: 83
Day: 1, Time: 6, Room: 85
Day: 1, Time: 6, Room: 86
Day: 1, Time: 6, Room: 87
Day: 1, Time: 6, Room: 89
Day: 1, Time: 6, Room: 92
Day: 1, Time: 6, Room: 93
12:1 0:01 NAAMA@XE Executed in 1.391 seconds

```

תוצאת הרצה תקינה

פורצדורה

תיאור: `check_and_update_schedule` פורצדורה שסורקת את טבלת `schedules`, בדיקת תקינות כל שיבוץ (schedule):

- בדיקה שמספר משתתפי הקבוצה (`Groups_.amount`) לא חורג מגודל מקסימלי אפשרי עבור סדנא (`Workshops.capacity`) במידה ויש חריגה – מחיקת השיבוץ.
- בדיקה שמספר משתתפי הקבוצה (`Groups_.amount`) לא חורג מגודל החדר (`Rooms.capacity`) במידה ויש חריגה – קריאה לפונקציה `find_scheduling` עם הפרמטרים מספרים מזהים עבור קבוצה, סדנא ומורה הפונקציה תחזיר שיבוץ חילופי תקין (במידה וקיים כזה. אחרת נשלחת חריגה) ועידכון השיבוץ.

הקוד: פירוט על הקוד ניתן לראות בהערות בתוך הקוד.

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE check_and_update_schedule1
IS
-- Cursor to iterate over all schedule entries in the Scheduler table
CURSOR c_schedule IS
    SELECT s.scheduler_id, s.group_id, s.teacher_id, s.workshop_id, s.room_id
    FROM Scheduler s;

-- Variables to store data fetched from tables
v_group_size NUMBER; -- Size of the group
v_workshop_capacity NUMBER; -- Capacity of the workshop
v_room_capacity NUMBER; -- Capacity of the room

-- Variables to hold values from the cursor fetch
v_scheduler_id Scheduler.scheduler_id%TYPE;
v_group_id Scheduler.group_id%TYPE;
v_teacher_id Scheduler.teacher_id%TYPE;
v_workshop_id Scheduler.workshop_id%TYPE;
v_room_id Scheduler.room_id%TYPE;

-- Variables for result cursor and new schedule information
v_result_cursor SYS_REFCURSOR; -- Cursor to hold available schedules
v_new_day Scheduler.sc_day%TYPE; -- New day for the schedule
v_new_time Scheduler.sc_time%TYPE; -- New time for the schedule
v_new_room_id Scheduler.room_id%TYPE; -- New room ID for the schedule

-- Flag to indicate if a valid new schedule was found
v_found BOOLEAN;

```

```

BEGIN
    -- Open the cursor to iterate through all schedules
    OPEN c_schedule;
    LOOP
        -- Fetch the next schedule entry into variables
        FETCH c_schedule INTO v_scheduler_id, v_group_id, v_teacher_id, v_workshop_id, v_room_id;
        EXIT WHEN c_schedule%NOTFOUND; -- Exit the loop when no more rows are found

        -- Get the size of the group from the Groups_ table
        SELECT amount INTO v_group_size FROM Groups_ g WHERE g.group_id = v_group_id;

        -- Get the capacity of the workshop from the Workshops table
        SELECT w.workshop_capacity INTO v_workshop_capacity FROM Workshops w WHERE w.workshop_id = v_workshop_id;

        -- Get the capacity of the room from the Rooms table
        SELECT r.room_capacity INTO v_room_capacity FROM Rooms r WHERE r.room_id = v_room_id;

        -- Check if the group size exceeds the workshop capacity
        IF v_group_size > v_workshop_capacity THEN
            -- Delete the schedule entry if the group size exceeds workshop capacity
            DELETE FROM Scheduler WHERE scheduler_ID = v_scheduler_id;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Deleted schedule ID: ' || v_scheduler_id || ' due to workshop overcapacity.');

            -- Check if the group size exceeds the room capacity
            ELSEIF v_group_size > v_room_capacity THEN
                DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Group size exceeds room capacity for schedule ID: ' || v_scheduler_id || '. Calling find_scheduling.');

                -- Call the find_scheduling1 function to get a new suitable schedule
                v_result_cursor := find_scheduling1(v_group_id, v_teacher_id, v_workshop_id);

                -- Initialize the found flag to FALSE
                v_found := FALSE;

                -- Loop through the result cursor to find a suitable new schedule
                LOOP
                    FETCH v_result_cursor INTO v_new_day, v_new_time, v_new_room_id;
                    EXIT WHEN v_result_cursor%NOTFOUND; -- Exit the loop when no more rows are found

                    -- Set the found flag to TRUE as we have found a new schedule
                    v_found := TRUE;

                    -- Update the existing schedule with the new schedule details
                    UPDATE Scheduler
                    SET sc_day = v_new_day,
                        sc_time = v_new_time,
                        room_id = v_new_room_id
                    WHERE scheduler_id = v_scheduler_id;

                    -- Output a message indicating the schedule update
                    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Updated schedule ID: ' || v_scheduler_id || ' to new day: ' || v_new_day
                                        || ' and time: ' || v_new_time || ' in room: ' || v_new_room_id);

                    EXIT; -- Exit the loop after updating with the first available slot
                END LOOP;

                -- Close the result cursor
                CLOSE v_result_cursor;

                -- If no new schedule was found, output a message indicating the same
                IF NOT v_found THEN
                    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('No suitable schedule found for schedule ID: ' || v_scheduler_id);
                END IF;
            END IF;
        END LOOP;

        -- Close the schedule cursor
        CLOSE c_schedule;

        -- Commit the changes
        COMMIT;
    EXCEPTION
        WHEN OTHERS THEN
            -- Handle any exceptions that occur
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Error: ' || SQLERRM);
            ROLLBACK; -- Rollback changes in case of an error
    END check_and_update_schedule1;

```

קוד הטסט:

[illegible]

הרצת הטסט:

הערה: ניתן לראות מהזמן שלקח לתוכנית לרוץ כי מדובר בהרבה תיקונים (מחיקות ועידכונים). צירפתי צילום מסך שמראה את חלקם.

```
Clear Buffer size 10000 [x] Enabled

Deleted schedule ID: 2066 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2068 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2069 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2072. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2072 to new day: 1 and time: 6 in room: 88
Deleted schedule ID: 2073 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2077 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2078 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2080. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2080 to new day: 1 and time: 6 in room: 90
Deleted schedule ID: 2081 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2082. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2082 to new day: 1 and time: 7 in room: 13
Deleted schedule ID: 2083 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2084 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2087 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2088 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2089. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2089 to new day: 1 and time: 6 in room: 70
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2090. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2090 to new day: 1 and time: 6 in room: 74
Deleted schedule ID: 2093 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2096 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2097 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2098 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2099 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2100 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2101 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2102 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2103 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2104 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2105 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2106. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2106 to new day: 1 and time: 6 in room: 79
Deleted schedule ID: 2108 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2109. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2109 to new day: 1 and time: 6 in room: 91
Deleted schedule ID: 2110 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2112 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2113 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2114. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2114 to new day: 1 and time: 6 in room: 60
Deleted schedule ID: 2116 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2119 due to workshop overcapacity.
```

לפני הרצת הפורצדורה

```
select s.scheduler_id, s.room_id, s.group_id, s.teacher_id, s.workshop_id, r.room_capacity, g.amount as group_size
from scheduler s
join ROOMS r on s.room_id = r.room_id
join groups_ g on s.group_id = g.group_id
where r.room_capacity < g.amount;
```

Select scheduler

Select scheduler

	SCHEDULER_ID	ROOM_ID	GROUP_ID	TEACHER_ID	WORKSHOP_ID	ROOM_CAPACITY	GROUP_SIZE
1	9	8	9	9	24	37	
2	86	33	405	77	10	4	38
3	190	445	156	310	5	12	24
4	204	278	60	212	8	16	29
5	226	78	17	277	10	32	36
6	269	35	206	431	2	13	22
7	279	268	213	86	1	18	20
8	321	306	498	272	2	16	33
9	332	467	379	186	10	17	32
10	1699	45	212	423	7	6	38
11	1700	219	394	508	6	37	38
12	1703	322	230	214	1	5	20
13	1705	15	258	141	1	21	28
14	1706	123	98	185	13	7	22
15	1709	83	416	171	4	13	15
16	1712	243	196	92	5	7	28
17	1713	175	436	119	7	12	36
18	1718	30	335	248	6	18	19
19	1719	338	418	464	8	15	40
20	1723	323	80	193	4	18	37
21	1725	276	288	95	4	20	36
22	1726	101	121	263	7	18	33
23	1727	265	286	510	1	28	38
24	1731	330	305	333	13	14	33

36.8

0:01

NAAMA@XE

462 rows selected in 0.781 seconds

אחרי הרצת הפורצדורה

Select scheduler Select scheduler

Grid Undo Redo Save Delete Insert Search

SCHEDULER_ID	ROOM_ID	GROUP_ID	TEACHER_ID	WORKSHOP_ID	ROOM_CAPACITY	GROUP_SIZE
--------------	---------	----------	------------	-------------	---------------	------------

NAAMA@XE 0 rows selected in 0.031 seconds

התוכנית

הקוד:

```
-- Run the check_and_update_schedule procedure
BEGIN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Running check_and_update_schedule procedure:');
    DBMS_OUTPUT.ENABLE(1000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000);
    check_and_update_scheduled;

    COMMIT;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Main script completed.');
EXCEPTION
    WHEN OTHERS THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Error: ' || SQLERRM);
END;
```

תוצאת הרצה:

```
SQL Output Statistics
Clear Buffer size 10000 Enabled
Deleted schedule ID: 2047 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2049 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2050 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2051 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2053. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2053 to new day: 1 and time: 6 in room: 80
Deleted schedule ID: 2055 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2056 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2057 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2058 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2060 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2061 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2062 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2063 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2064 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2065 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2066 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2068 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2069 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2072. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2072 to new day: 1 and time: 6 in room: 88
Deleted schedule ID: 2073 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2077 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2078 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2080. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2080 to new day: 1 and time: 6 in room: 90
Deleted schedule ID: 2081 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2082. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2082 to new day: 1 and time: 7 in room: 13
Deleted schedule ID: 2083 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2084 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2087 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2088 due to workshop overcapacity.
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2089. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2089 to new day: 1 and time: 6 in room: 70
Group size exceeds room capacity for schedule ID: 2090. Calling find_scheduling.
Updated schedule ID: 2090 to new day: 1 and time: 6 in room: 74
Deleted schedule ID: 2093 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2096 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2097 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2098 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2099 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2100 due to workshop overcapacity.
Deleted schedule ID: 2101 due to workshop overcapacity.
```

785:1 0:18 NAAMA@XE Done in 18.719 seconds