

Final Project

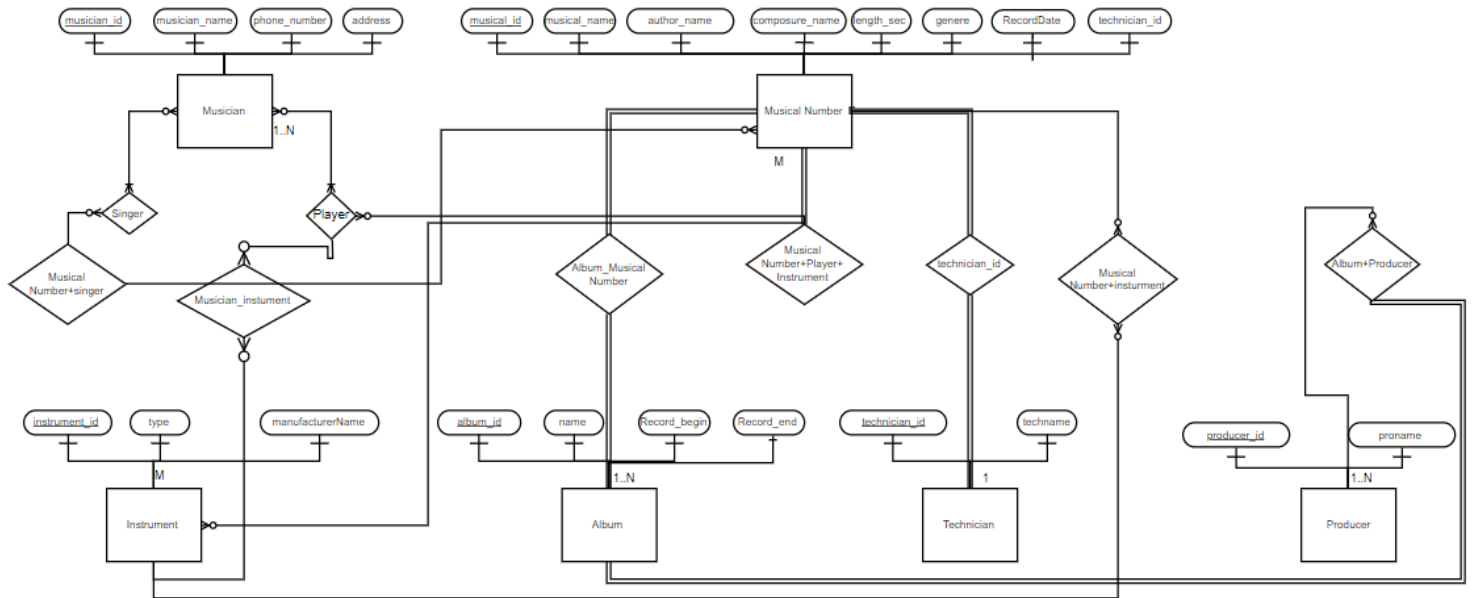
Databases and files systems

Mr. Yizhak Nudler

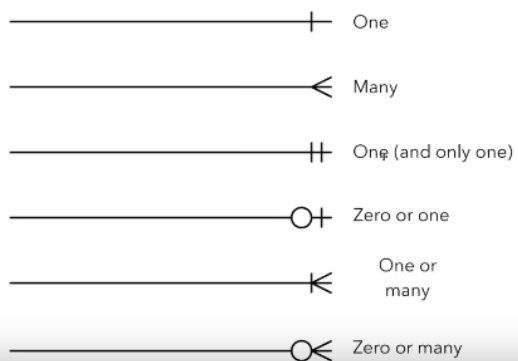
Handed by:
Omer Ben Simon, 316110246
Michal Frankel, 312499015

דיאגרמת ERD לאור תיאור העולם ונרמול ל3NF:

Music_Manage.scheme



ERD Cardinality



מקרא:

ישות

תכונה

קשר

קשר בין אחד לרבים

קשר בין רבים לרבים

קשר בין לפחות אחד לרבים

השתתפות מלאה

השתתפות חלקית

מבנה התוכנית:

התוכנית מורכבת משלושה קבצים:

`main.cpp` – מכילה את מבנה התוכנית וממשק המשתמש. מכילה את `headern` של `DB`.
`DB.h` – כלל החתימות של הפונקציות הרלוונטיות למשתמש. מכיל את פרטי החיבור ל`DB`.
`DB.cpp` – מכיל את המימוש של הפונקציות עצמן, מכיל את `headern` של `DB`.

סביבת עבודה:

XCODE – סביבת הפיתוח, גרסה 10.1.

MySQL WorkBench – סביבת הרצת השאילתות, גרסה 6.1.

connector for macos,boost – `c++` – הותקנו ע"מ לתת תמיכה בספריות המקשרות.

- כיוון שמלכתחילה הטבלאות נבנו ברמת נרמול של $3NF$, הדיאגרמה המובאת הינה הדיאגרמה עליה עבדנו לאורך כל העבודה.

שאלות – אלגברה רלציונית, SQL והנחות עליהן התבססנו:

- הנחה הרלוונטית לכל השאלות מסוג "הנפוץ ביותר" – עבור ישויות בעלי אותו מספר לפי בוחרים מקסימום, תיבחר ישות אחת באופן אקראי מבין רשימת כל הישויות והיא אשר תודפס למסך (למשל, עבור שני מפיקים שהפיקו אותו מספר אלבומים והם המספר המקסימלי של האלבומים שהופקו ע"י מפיקים – רק אחד מהם יודפס למסך)
- במידה ויש צורך בבדיקת השאלות בsql workbench, יש להמיר את כל השאלות עם סימני השאלה לנתונים ספציפיים (כיוון שסימני השאלה הם למעשה "שמירת המקום" עבור קלט המשתמש)

1. כל האלבומים שהוקלטו מתאריך עד תאריך:

```
SELECT Count(*) AS album_num
FROM album
WHERE recordenddate BETWEEN ? AND ?
```

הסבר: ספירה של כל האלבומים מטבלת האלבומים שהוקלטו ע"י קלט משתמש.

2. כמה שירים שונים הקליט מוזיקאי מתאריך עד תאריך:

```
SELECT Count(*)
FROM (SELECT recorddate
      FROM musicalnumber
      WHERE musical_id IN (SELECT musicalid
                          FROM (SELECT musicalid,
                                      musicianid
                                FROM musicalnumber_player_instrument
                                UNION
                                SELECT musicalid,
                                      musicianid
                                FROM musicalnumber_singer) A
                          WHERE A.musicianid = (SELECT musician_id
                                                FROM musician
                                                WHERE musician_name = ?
                                                ))) S
WHERE S.recorddate BETWEEN ? AND ? ;
```

הסבר: נדרשנו לעשות איחוד בין טבלת הזמרים לטבלת הנגנים (לשם כך השתמשנו ב"union" ללא ALL ע"מ להסיר כפילויות, שכן ההנחה עליה התבססנו היא שנגן יכול לגם לשיר באותו שיר), בחרנו את כלל השירים שהוקלטו ע"י אומן וספרנו כמה באלה הוקלטו מתאריך עד תאריך.

3. בכמה אלבומים השתתף מוזיקאי תאריך עד תאריך:

```
SELECT Count(*)
FROM (SELECT DISTINCT albumid
      FROM album_musicalnumber
      WHERE musicalid IN (SELECT musical_id
                        FROM (SELECT *
                              FROM musicalnumber
                              WHERE
                                musical_id IN (SELECT musicalid
                                              FROM (SELECT musicalid,
                                                            musicianid
                                                            FROM
                                                                musicalnumber_player_instrument
                                                                UNION
                                                                SELECT musicalid,
                                                                    musicianid
                                                                    FROM musicalnumber_singer)
                                              A
                                              WHERE A.musicianid = (SELECT
                                                                    musician_id
                                                                    FROM
                                                                    musician
                                                                    WHERE
                                                                    musician_name = ?))
                                              ) S
                                WHERE S.recorddate BETWEEN ? AND ?))B;
```

4. כלי הנגינה הנפוץ ביותר:

```
SELECT DISTINCT typename
FROM instrument
WHERE instrument_code = (SELECT instrument_code most_comm
                        FROM (SELECT instrument_id,
                                      Count(*) songs_sum
                                      FROM
                                        (SELECT musicalid,
                                              i.instrument_code
                                              FROM instrument AS i
                                              JOIN musicalnumber_player_instrument
                                              AS mnpi
                                              ON
                                                mnpi.instrumentcode = i.instrument_code) sum_s
                                      GROUP BY instrument_code
                                      ORDER BY songs_sum DESC) most
                        LIMIT 1)
```

5. רשימת כל הנגנים באלבום מסוים:

```
SELECT DISTINCT typename
FROM instrument AS i
JOIN musicalnumber_player_instrument AS mnpi
  ON mnpi.instrumentcode = i.instrument_code
JOIN album_musicalnumber AS amn
  ON amn.musicalid = mnpi.musicalid
JOIN album AS a
  ON a.album_id = amn.albumid
WHERE album_name = ?;
```

$$\pi_{\text{typename}} \sigma_{\text{instrumentcode}=\text{instrumentcode}} (\text{instrument}$$

$$\bowtie (\sigma_{\text{musicalid}=\text{musicalid}} (\text{musicalnumber_player_instrument}$$

$$\bowtie (\pi_{\text{album_id}} \sigma_{\text{albumid}=\text{albumid} \wedge \text{albumname}=?} (\text{album_musical_number}$$

$$\bowtie \text{album}))$$

6. המפיק הפורה ביותר:

```
SELECT proname
FROM producer
WHERE producer_id = (SELECT producer_id AS most_productive_pro
                     FROM (SELECT producer_id,
                                   Count(*) AS most_productive_pro
                             FROM (SELECT a.album_id,
                                           p.producer_id,
                                           a.recordstartdate,
                                           a.recordenddate,
                                           p.proname
                             FROM producer AS p
                                  JOIN album_producer AS aap
                                  ON aap.producerid = p.producer_id
                                  JOIN album AS a
                                  ON a.album_id = aap.albumid
                             WHERE a.recordstartdate < ?
                                   AND a.recordenddate > ?) AS summm
                            GROUP BY producer_id
                            ORDER BY most_productive_pro DESC
                            LIMIT 1) AS pro);
```

7. היצור הנפוץ ביותר:

```
SELECT DISTINCT manuname
FROM instrument
WHERE instrument_code = (SELECT instrument_code most_comm
                        FROM (SELECT instrument_id,
                                      Count(*) songs_sum
                        FROM
                        (SELECT musicalid,
                              i.instrument_code
                        FROM instrument AS i
                              JOIN musicalnumber_player_instrument
                              AS mnpi
                              ON
                              mnpi.instrumentcode = i.instrument_code) sum_s
                        GROUP BY instrument_code
                        ORDER BY songs_sum DESC) most
                        LIMIT 1);
```

8. כמה מוזיקאים הקליטו לאורך השנים:

```
SELECT Count(*)
FROM (SELECT musicianid
      FROM musicalnumber_player_instrument
      UNION
```

```
SELECT musicianid
FROM musicalnumber_singer) a
```

9. המוזיקאי שביצע הכי הרבה שיתופי פעולה עם מוזיקאים אחרים:

```
SELECT musician_name
FROM musician
WHERE musician_id = (SELECT musicianid
FROM (SELECT pop,
musicianid
FROM (SELECT musicianid,
musicalid AS mid
FROM musicalnumber_player_instrument
UNION
SELECT musicianid,
musicalid
FROM musicalnumber_singer
ORDER BY musicianid)A
JOIN (SELECT musicalid,
Count(*)-1 AS pop
FROM (SELECT musicianid,
musicalid
FROM musicalnumber_player_instrument
UNION
SELECT musicianid,
musicalid
FROM musicalnumber_singer
ORDER BY musicianid) a
GROUP BY musicalid)B
ON a.mid = b.musicalid)c
GROUP BY musicianid
ORDER BY Sum(pop) DESC
LIMIT 1);
```

הסבר – בשאלתה זו, סכמנו את מספר שיתופי הפעולה עבור שיר – לא נעשתה הבחנה האם מוזיקאי השתתף עם מוזיקאי אחר בשיר קודם, כל שיר נספר "בזכות עצמו". ישנה הורדה של הcount ב-1 ע"מ לא לספור את הזמר הרלוונטי עליו מתבצעת הבדיקה כ"שיתוף פעולה".

10. הז'אנר הכי פופולרי בכל הזמנים:

```
SELECT genere, Count(*)
FROM musicalnumber
GROUP BY genere
ORDER BY Count(*) DESC
LIMIT 1;
```

11. הטכנאי הכי עסוק בטווח תאריכים:

```
SELECT techname
FROM technician
WHERE technician_id = (SELECT technicianid
FROM (SELECT technicianid,
Count(*)
FROM (SELECT *
FROM musicalnumber
WHERE recorddate >?
AND recorddate <? ) AS songsINdate
GROUP BY technicianid
ORDER BY Count(*) DESC
LIMIT 1) AS techID);
```

12. האלבום הראשון שהוקלט באולפן:

```
SELECT album_name
FROM album
ORDER BY recordenddate ASC
LIMIT 1;
```

הסבר – האלבום הראשון שיוקלט הוא האלבום הראשון שההקלטה שלו הסתיימה.

אלגברה רלציונית-

$$\pi_{album_name} \sigma_{recordenddate} \gamma_{recordenddate} (album)$$

13. כל השירים שהשתתפו בשני אלבומים או יותר:

```
SELECT musical_name
FROM musicalnumber
WHERE musical_id IN (SELECT musicalid
                     FROM album_musicalnumber
                     GROUP BY musicalid
                     HAVING Count(*) > 1)
```

14. טכנאי שהקליט אלבום שלם:

```
SELECT technician.techname  
FROM   technician  
WHERE  technician_id IN(SELECT DISTINCT musicalnumber.technicianid  
                        FROM    musicalnumber  
                        WHERE    musicalnumber.musical_id IN  
                                (SELECT DISTINCT musicalid  
                                 FROM    album_musicalnumber  
                                 INNER JOIN (SELECT  
                                              albumid AS album_id  
                                              FROM  
                                              (SELECT albumid, Count(*)  
                                                FROM  
                                                (SELECT DISTINCT technicianid,albumid  
                                                  FROM    musicalnumber  
                                                  JOIN    album_musicalnumber  
                                                    ON  
                                                      album_musicalnumber.musicalid =  
                                                        musicalnumber.musical_id)a  
                                                  GROUP BY albumid  
                                                  HAVING Count(*) = 1)  
                                              b)c  
                                            ON  
                                            album_musicalnumber.albumid = c.album id));
```

15. המוזיקאי הבי ורסטלי:

```
SELECT musician_name
FROM musician
WHERE musician_id = (SELECT musicianid
                     FROM (SELECT musicianid,
                                   Count(*)
                             FROM (SELECT DISTINCT genere,
                                   musicianid
                             FROM (SELECT musicianid,
                                   musicalid
                             FROM
musicalnumber_player_instrument
                             UNION
                             SELECT musicianid,
                                   musicalid
                             FROM
musicalnumber_singer) AS A
                             INNER JOIN musicalnumber
                                   ON A.musicalid =
                                   musicalnumber.musical_id
                             ORDER BY musicianid) a
                     GROUP BY musicianid
                     ORDER BY Count(*) DESC
                     LIMIT 1) AS mostVarmusician)
```