

# תרגיל 2 : אלגברה רלציונית

תאריך הגשה : 55 : 23, 02.06.24.

הוראות הגשה :

בתרגיל זה אתם נדרשים להגיש קובץ zip בודד שיכלול את הקבצים הבאים :

- ex2.pdf עם התשובות לשאלות.
- README שמכיל שורה בודדת ובו ה-login של הסטודנט שמגיש את התרגיל. אם התרגיל מוגש בזוגות, על שורה זאת להכיל את שני ה-login מופרדים בפסיק.

תזכורת: יש להגיש תרגיל מוקלד בלבד.

חלק א' :

נתונים היחסים הבאים מתוך מסד נתונים של IMDb :

Movies (movieId, title, rating, year, duration, genre)

Actors (actorId, name, byear)

PlaysIn (movieId, actorId, character)

הערות :

- לכל סרט (Movie) יש מספר מזהה (movieId), כותרת (title), דירוג הסרט (rating), שנת יציאה (year), משך הסרט בדקות (duration) וז'אנר (genre).
- לכל שחקן (Actor) יש מספר מזהה (actorId), שם (name), ושנת לידה (byear).
- לכל משחק בסרט (PlaysIn) יש מספר מזהה של סרט ושחקן (movieId, actorId), ואת שם הדמות שהשחקן שיחק (character).

כתבו את השאילתות הבאות באלגברה רלציונית :

1. החזר את שמות כל השחקנים ששיחקו בסרט דמות ששמה "Anny".

$\pi_{name} \sigma_{character="Anny"} (Actors \bowtie PlaysIn)$

2. החזר את המספר המזהה וכותרת של כל הסרטים ששיחקו בהם שחקנים שהיו בני 90 בשנת יציאת הסרט, וגם הסרט הוא בז'אנר 'Comedy' או 'Drama'.  
שימו לב שניתן לכתוב בתנאי בחירה של אלגברה רלציונית ביטוי אלגברי, למשל, אם  $R(A,B)$  יחס, ניתן לכתוב ביטוי כגון  $\sigma_{A>B} R$ .

$\pi_{movieid, title} \sigma_{year-byyear=90 \wedge (genre="Comedy" \vee genre="Drama")} (Movies \bowtie PlaysIn \bowtie Actor)$

3. החזר את המספר המזהה של כל השחקנים שגם השתתפו בסרט ששיחק בו השחקן Kevin Bacon, וגם השתתפו בסרט כלשהו באורך של יותר מ-120 דקות.

$\pi_{actorid1} (\rho_{P1(movieid, actorid1, char1)} (PlaysIn) \bowtie PlaysIn \bowtie \sigma_{name="Kevin Bacon"} (Actors))$   
 $\cap \pi_{actorid1} \sigma_{duration>120} (Movies \bowtie \rho_{P1(movieid, actorid1, char)} PlaysIn)$

4. החזר מספר מזהה של שחקנים ששיחקו בלפחות סרט אחד, וכל הסרטים בהם שחקן קבלו ערך rating גבוה מ-5.

$$\pi_{actorid}(PlaysIn) - \pi_{actorid}(\sigma_{rating \leq 5}(Movies \bowtie PlaysIn))$$

5. החזר את השמות של שחקנים ששיחקו בכל הסרטים ששיחק בהם השחקן עם id 88. (לא כולל השחקן עם id=88)

$$R1 = \pi_{actorid, movieid}(playsIn) \div \pi_{movieid}(\sigma_{actorid=88}(PlaysIn))$$

$$result = \pi_{name} \sigma_{actorid \neq 88}(R1 \bowtie Actors)$$

6. החזר את שמות השחקנים ששיחקו בדיוק בשתי סרטים בז'אנר קומדיה (Comedy)

נמצא את כל השחקנים ששיחקו בסרטי קומדיה ונתחזיר את השחקן והסרט בו הוא שיחק :

$$RA = \pi_{movieid, actorid} \sigma_{genre="Comedy"}(Movies \bowtie PlaysIn)$$

נגדיר :

$$\rho_{R1(movieid1, actorid)} RA$$

$$\rho_{R2(movieid2, actorid)} RA$$

$$\rho_{R3(movieid3, actorid)} RA$$

נמצא שחקנים ששיחקו בלפחות שני סרטים שונים

$$RB = \pi_{actorid} \sigma_{movieid1 \neq movieid2}(R1 \bowtie R2)$$

נמצא שחקנים ששיחקו בלפחות שלשה סרטים שונים

$$RC = \sigma_{movieid1 \neq movieid3 \wedge movieid2 \neq movieid3}(\sigma_{movieid1 \neq movieid2}(R1 \bowtie R2) \bowtie R3)$$

$$result = \pi_{name}(Actors \bowtie (RB - RC))$$

## חלק ב':

נתונים היחסים : R(A,B), S(B,C,D)

לכל אחד מהביטויים הבאים :

- אם הביטויים שקולים, הוכיחו זאת.
- אחרת, הראו דוגמה נגדית.

$$1. \pi_{A,D}(R \bowtie \pi_{B,D} \sigma_{C=8}(S)) \equiv? \pi_{A,D} \sigma_{C=8}(R \bowtie S)$$

$$\pi_{A,D}(R \bowtie S) \equiv \pi_A R \bowtie \pi_D S$$

הוכחה :

$$(a, d) \in \pi_{A,D}(R \bowtie \pi_{B,D} \sigma_{C=8}(S)) \Leftrightarrow$$

$$\exists b (a, b, d) \in (R \bowtie \pi_{B,D} \sigma_{C=8}(S)) \Leftrightarrow$$

$$\exists b ((a, b) \in R \text{ and } (b, d) \in \pi_{B,D} \sigma_{C=8}(S)) \Leftrightarrow$$

$$\exists b ((a, b) \in R \text{ and } (b, 8, d) \in S) \Leftrightarrow$$

$$\exists b (a, b, 8, d) \in R \bowtie S \Leftrightarrow$$

$$\exists b (a, b, 8, d) \in \sigma_{C=8}(R \bowtie S) \Leftrightarrow$$

$$(a,d) \in \pi_{A,D} \sigma_{C=8}(R \bowtie S)$$

$$\pi_{A,D}(R \bowtie S) \equiv ? \pi_A R \bowtie \pi_D S \quad .2$$

$$\pi_{A,D}(R \bowtie S) \subseteq \pi_A R \bowtie \pi_D S$$

דוגמא נגדית לכיוון שני :

$$R = \{(1,2)\}$$

$$S = \{(1,2,3)\}$$

$$\pi_{A,D}(R \bowtie S) = \emptyset$$

$$\pi_A R \bowtie \pi_D S = \{(1,3)\}$$