



# מודל היחסים

- שליפת נתונים מתוך יחס אחד
- שליפת נתונים מתוך מספר יחסים
- ← מציאת ערך קיצוני
- פעולת החילוק
- תרגול

# מציאת ערך קיצוני



יישום חשוב של מכפלה קרטזית של יחס עם עצמו הוא מציאת ערך מקסימלי או מינימלי ביחס. מכיוון שבאלגברת יחסים אין לנו פונקציות כמו min ו-max עלינו למצוא דרך ייחודית לביצוע הפעולה.

הדרך לפתרון הבעיה טיפה מורכבת ועקלקלה ולכן אין סיבה להיבהל אם לא מבינים, כי לוקח זמן עד שהרעיון מובן:

כאשר רוצים למצוא מקסימום של תכונה מסוימת, מבצעים מכפלה קרטזית בין היחס לעצמו ודואגים שרק שורות שהערך הזה קטן יותר מאותו ערך בטבלה השנייה ייכנסו ליחס התוצאה. באופן זה אנחנו מקבלים את כל הרשומות מלבד הרשומה עם הערך המקסימלי. לאחר מכן אנחנו לוקחים את היחס המקורי ומפחיתים ממנו את היחס שחישבנו וכך נשארים רק עם הערך הגבוה ביותר.

לדוגמה, אם נרצה למצוא את הרופא שמרוויח הכי הרבה כסף בחודש:

$$doc \leftarrow \Pi_{did, dname, dfamily, dsalary}(doctors)$$

$$doc - \Pi_{D1.did, D1.dname, D1.dfamily, D1.dsalary}(\sigma_{D1.dsalary < D2.dsalary}(\rho_{D1}(doc) \times \rho_{D2}(doc)))$$

<p><i>D1</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> </tr> <tr> <td>22000</td> <td>לוי</td> <td>רבקה</td> <td>555</td> </tr> </tbody> </table>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222	22000	לוי	רבקה	555	×	<p><i>D2</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> </tr> <tr> <td>22000</td> <td>לוי</td> <td>רבקה</td> <td>555</td> </tr> </tbody> </table>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222	22000	לוי	רבקה	555	=	<p><math>\sigma_{D1.dsalary &lt; D2.dsalary}(\rho_{D1}(doc) \times \rho_{D2}(doc))</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4"><i>D1.</i></th> <th colspan="4"><i>D2.</i></th> </tr> <tr> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> </tr> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> <td>22000</td> <td>לוי</td> <td>רבקה</td> <td>555</td> </tr> <tr> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> <td>22000</td> <td>לוי</td> <td>רבקה</td> <td>555</td> </tr> </tbody> </table>	<i>D1.</i>				<i>D2.</i>				dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222	13000	לוי	יוסי	111	22000	לוי	רבקה	555	17000	כהן	משה	222	22000	לוי	רבקה	555
dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>																																																																									
13000	לוי	יוסי	111																																																																									
17000	כהן	משה	222																																																																									
22000	לוי	רבקה	555																																																																									
dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>																																																																									
13000	לוי	יוסי	111																																																																									
17000	כהן	משה	222																																																																									
22000	לוי	רבקה	555																																																																									
<i>D1.</i>				<i>D2.</i>																																																																								
dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>																																																																					
13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222																																																																					
13000	לוי	יוסי	111	22000	לוי	רבקה	555																																																																					
17000	כהן	משה	222	22000	לוי	רבקה	555																																																																					
<p><math>\Pi_{D1.did, D1.dname, D1.dfamily, D1.dsalary}</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> </tr> </tbody> </table>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222	-	<p><i>doc</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> </tr> <tr> <td>22000</td> <td>לוי</td> <td>רבקה</td> <td>555</td> </tr> </tbody> </table>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222	22000	לוי	רבקה	555	=	<p><math>\Pi_{D1.did, D1.dname, D1.dfamily, D1.dsalary}</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>dsalary</th> <th>dfamily</th> <th>dname</th> <th><u>did</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13000</td> <td>לוי</td> <td>יוסי</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>17000</td> <td>כהן</td> <td>משה</td> <td>222</td> </tr> </tbody> </table>	dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>	13000	לוי	יוסי	111	17000	כהן	משה	222																																
dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>																																																																									
13000	לוי	יוסי	111																																																																									
17000	כהן	משה	222																																																																									
dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>																																																																									
13000	לוי	יוסי	111																																																																									
17000	כהן	משה	222																																																																									
22000	לוי	רבקה	555																																																																									
dsalary	dfamily	dname	<u>did</u>																																																																									
13000	לוי	יוסי	111																																																																									
17000	כהן	משה	222																																																																									

# מציאת ערך קיצוני



מצאו את תעודת הזהות של הרופא שהתחיל לעבוד הכי מוקדם בקופת החולים:

```
doctor (did, dname, dfamily, dphone, dcity, dstreet, dhouse, dspeciality, ddatestart, dsalary)
patient (pid, pname, pfamily, pbirthdate)
clinic (cid, ccity, caddress, cname)
treatment (tdate, did, pid, cid)
```