



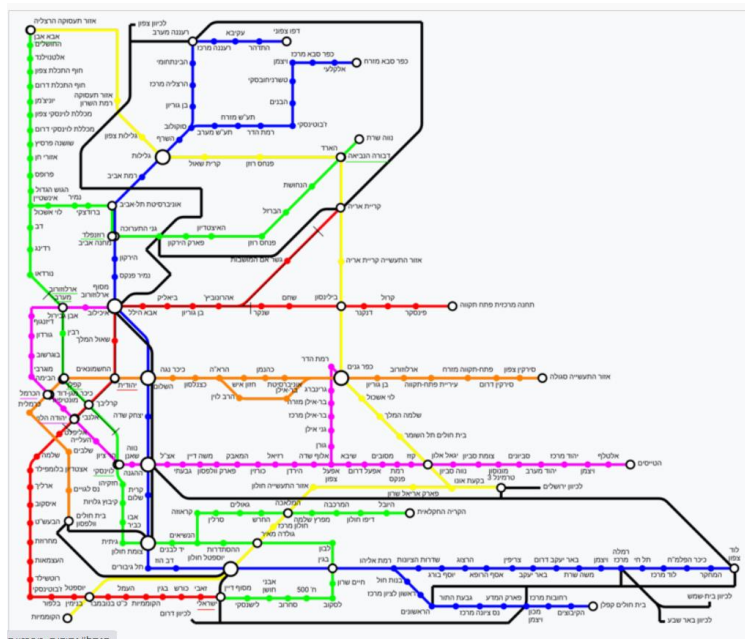
_____	מס' ת.ז.:
_____	מס' נבחן:

הנחיות לבחינה

- ☒ נושא הבחינה: קורס בסיסי נתונים
- ☒ מועד הבחינה: א'
- ☒ תאריך הבחינה: 11-09-2023
- ☒ משך הבחינה: שתיים
- ☒ חומר עזר: חומר סגור (אין להכניס כל חומר עזר ואין צורך במחשבון), דף נוסחאות מצורף לגוף הבחינה
- ☒ סוג הבחינה: בחינה בכתב על גבי טופס בחינה
- ☒ הבהרה: כל הפונקציות והפקודות שנלמדו במהלך הסמסטר ולא היו קיימות בתוכנה החינמית, ניתן להניח שעובדות וניתן להשתמש בהם בבחינה

בהצלחה !

הרכבת הקלה



קורס: תחבורה עירונית
https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%93%D7%A0%D7%A7%D7%9C
קדיש לאתר:

שנת 2023 הינה שנה היסטורית מבחינת התחבורה בישראל, שכן במהלך אוגוסט 2023 נחנך קו הרכבת הקלה הראשון בישראל אחרי עשרות שנים של תכנון.

מדובר על מערכת רכבת קלה, המשמשת אמצעי תחבורה ציבורית המקשרת בין העיר לפרווריה (רחבי גוש דן), המערכת נדונה כבר מקום המדינה, וכללה בגלגוליה השונים תוכניות לשיטות שונות של תחבורה ציבורית, כגון: רכבת מהירה, רכבת קלה, רכבת תחתית, מערך קווי אוטובוסים וכד'. נכון לשנת 2021 המערכת כללה שלושה קווי רכבת קלה (LRT – Light Rail Transit) בנוסף נבחנו היתכנות להקמתם של עוד שלושה קווי מטרו. על תכנון ויישום המערכת מופקדת נת"ע - נתיבי תחבורה עירוניים, שהוקמה בשנת 1996.

באוגוסט 2015 החלו העבודות להקמת תחנות הקו האדום, העבודות על התחנות היו צפויות להימשך שש שנים, עד לחנוכת המתוכננת של הקו האדום כקו הרכבת הקלה הראשון באוקטובר 2021 אך החנוכה נדחתה. העבודות על הקו הסגול החלו בסוף 2018 והעבודות על הקו הירוק החלו בסוף 2019 (עמוד ווקיפדיה, דנקל).

במסגרת מבחן זה אנו מעוניינים להבין וללמוד על קווי הרכבת הקלה מנקודת מבט של מערכות המידע ובסיסי הנתונים הקיימים וכחלק מכך לסייע למכ"ל הרכבת לקבל החלטות מושכלות לגבי עתיד השימוש בקווים השונים לפני המפה מעלה. להלן 5 הטבלאות הראשיות עם המידע שנאסף בבסיס הנתונים:

טבלת קווי רכבת (TrainLines) המכילה נתונים על קווי הרכבות השונים ומכילה: מספר קו רכבת, צבע קו הרכבת, העיר ממנה יוצאת הרכבת (תחנה ראשונה), העיר אליה מגיעה הרכבת (תחנה אחרונה), מספר התחנות בקו הרכבת, אורך המסילה בקילומטרים, זמן הנסיעה בקו הרכבת, מספר הרכבות בקו זה ביממה (24 שעות), מחיר נסיעה בודדת, שנת התחלת הנסיעה בקו הרכבת.

טבלת תחנות רכבת (Stations) המכילה נתונים על התחנות השונות בקווים השונים ומכילה: מספר תחנה, שם תחנה, סוג התחנה (עילית - Railway או תת-קרקעית - Underground), מספר קו הרכבת, קוד העיר, שם העיר בה ממוקמת התחנה.



טבלת סטודנטים (Students) המכילה נתונים על הסטודנטים ומכילה: קוד סטודנט, שם סטודנט, שנת לימודים במוסד, קוד העיר בה גר הסטודנט, קוד החברה בה עובד הסטודנט (בהנחה והוא עובד), המשכורת של הסטודנט (בהנחה והוא עובד) סטטוס (סטודנט או בוגר).

טבלת חברות (Firms) המכילה נתונים על חברות שבהן מעוניינות להעסיק סטודנטים ושמהן ממוקמים בערים השונות: קוד חברה, שם החברה, קוד העיר בה ממוקמים משרדי החברה, כמות העובדים בחברה, תחום העיסוק של החברה, שנת הקמת החברה, בעלות (ציבורית, פרטית, ממשלתית).

טבלת ערים (Cities) המכילה את הנתונים על הערים בישראל וביניהן: קוד עיר, שם העיר, מספר התושבים בעיר, שנת הקמת העיר, השטח המוניציפאלי של העיר (בקילומטר רבוע), דרגה סוציו-אקונומית (בטווח 1-10), קוד ראש העיר (בהנחה וקיים), שם ראש העיר (בהנחה וקיים).

TrainLines									
LineNum	LineColor	StartingCity	EndingCity	NumOfStations	KM	Duration	NumberOfTrainsPerDay	CostPerRide	StartYear
320	Red	Petah_Tikva	Bat_Yam	34	24	62	480	8.9	2023
527	Purple	Yahud	Tel_Aviv	43	27	118	360	10.8	2026
456	Green	Herzliya	Rishon_Letzion	62	39	110	288	6.4	2028
383	Yellow	Herzliya	Bat_Yam	26	31	74	240	7.4	2030
475	Black	Herzliya	Beer-Sheva	9	147	82	36	11.4	1986
364	Orange	Petah_Tikva	Holon	22	26	87	360	8.9	2032
393	Blue	Herzliya	Rehovot	62	85	66	120	9.7	2032

Stations					
StationNum	StationName	Operation	LineNum	CityCode	CityName
382	Pinsker	Railway	320	11	Petah_Tikva
281	Bialiak	Underground	475	12	Yahud
176	Allenby	Underground	383	13	Herzliya
212	Balfour	Railway	364	14	Bat_Yam
331	Elifelet	Underground	527	15	Tel_Aviv
646	Jabotinsky	Railway	527	16	Rishon_Letzion
878	Rothschild	Underground	393	17	Beer_Sheva
149	Beilinson	Railway	364	18	Holon

Students						
SID	Sname	Year	CityCode	FirmID	Salary	Status
001	Nelly	2	20	NULL	NULL	Student
002	Sigal	4	15	1472	21200	Graduate
003	Ron	4	15	6422	31300	Graduate
004	Or	2	13	2122	16800	Student
005	Itay	1	18	9817	15700	Student

Firms						
ID	Name	CityCode	Employees	Field	Establishment	Ownership
1472	Kornit Digital	19	650	Textile	2002	Public
1533	Monday.com	15	1,470	Technology	2012	Public
6422	Amazon	13	1,608,000	Technology	1994	Public
8763	IEC	11	9,782	Infrastructure	1923	Governmental
2122	WIX	15	1,990	Infrastructure	2015	Public
9817	Stratasys	20	2,039	Technology	1989	Public

Cities							
CityCode	CityName	Population	Established	SQM	SocioEconomic	MayorCode	MayorName
11	Petah_Tikva	400,000	1902	264,679	7	501	Moshe
12	Yahud	180,000	1946	263,977	3	502	Daniel
13	Herzliya	230,000	1940	275,066	8	503	Dana
14	Bat_Yam	210,000	1929	335,263	4	504	Ronen
15	Tel_Aviv	550,000	1902	81,082	5	505	Ron
16	Rishon_Letzion	380,000	1939	135,651	5	506	NULL
17	Beer_Sheva	220,000	1922	209,424	7	507	Rubi
18	Holon	195,000	1901	41,430	3	508	Haim
19	Bnei Brak	460,000	1914	79,000	4	509	NULL
20	Raanana	310,000	1884	265,404	10	510	Liat



שאלות פתוחות:

- (1) שאלתא בשפת SQL: עליכם להציג את שם העיר שאליה מגיעים (תחנת סיום) הכי הרבה קווי רכבת ? למעוניינים, ניתן להציג בתשובה גם את כמות קווי הרכבת בעיר זו (10 נק').

- (2) שאלתא כללית: עבור 3 הטבלאות הבאות בבסיס הנתונים: טבלת קווי רכבת, תחנות, סטודנטים – עליכם למצוא מקרה שאותו ניתן לנרמל. בהנחה ומצאתם, עליכם למלא 4 הנקודות הבאות ? (10 נק'):
- i. איזה טבלה לא מנורמלת בחרתם ?
 - ii. מה רמת הנרמול
 - iii. הסבר קצר על רמת הנרמול
 - iv. הפתרון המוצע (הטבלה לאחר הנרמול)



3) שאלתא בשפת SQL: עליכם להציג כמה קווי רכבת שונים יוצאים או נכנסים לערים שבהן הדירוג הסוציו-אקונומי נמוך מהממוצע? עליכם לדאוג לפתור את השאלה בדרך היעילה ביותר (10 נק').

4) שאלתא בשפת SQL: מה שנת ההקמה הממוצעת של החברות שהמשרדים שלהם ממוקמים בערים (תתכן יותר מעיר אחת כזו) שמהן יוצאות רכבות בקצב גבוה מ-3 רכבות לשעה? (10 נק').



5) שאלתא בשפת SQL: עבור כל קו רכבת וכל סוג תחנה (עילית/תת-קרקעית) יש להציג כמה תחנות עיליות וכמה תחנות תת-קרקעיות יש וזאת רק עבור קווים עם מעל 3 תחנות מכל סוג ? בתוצאה תוצג עמודה אחת של שרשור מספר קו הרכבת וסוג התחנה ועמודה שנייה של כמות התחנות (10 נק').

6) שאלתא בשפת SQL: הציגו את שם הסטודנט וצבע קו הרכבת בו הוא יוכל לנסוע (מעיר המגורים שלו) את כמות הנסיעות הגדולה ביותר לאורך יממה נתונה (זאת לאור עלות הנסיעה ולאור התקציב של הסטודנט שזהו השכר אותו הסטודנט מרוויח)? (10 נק').



7) שאלתא בשפת SQL: מה צבע קו הרכבת שהיא בעלת "המרחק בין תחנות" הקצר ביותר במוצע במטרים (ולא בקילומטרים), קרי, יש בה מקסימום תחנות במינימום מרחק? עבור קו זה, עליכם להציג גם את שמות התחנות העיליות שלו (10 נק').

8) שאלתא בשפת SQL: מה תחומי העיסוק של החברות (יתכן שיש יותר מחברה אחת) שמשרדיהן ממוקמים בעיר שממנה יוצאים (תחנת ההתחלה) הכי הרבה רכבות בתחילת היום (ניתן להניח שכמות הרכבות מתחלקת באופן שווה לאורך כל שעות היממה)? (10 נק').



9) שאלתא בשפת SQL: בהינתן שסטודנטים ישתמשו בקו רכבת היוצא מהעיר שבה הם מתגוררים ושחברות יעסיקו סטודנטים במשרדיהם אם משרדיהם נמצאים בערים בהן נמצאת תחנת הסיום של הרכבת וזאת רק עבור ערים שהיחס של האוכלוסיה חלקי הדרגה הסוציאקונומית גדול מ-5 אזי, עליכם להציג את שם העיר, שם החברה, שם הסטודנט וצבע קו הרכבת הרלוונטי (יש לקחת בחשבון שיכולה להיות יותר מתשובה אחת). (10 נק').



10) שאלתא באלגברת יחסים: בהינתן שסטודנטים ישתמשו בקו רכבת היוצא מהעיר שבה הם מתגוררים ושחברות יעסיקו סטודנטים במשרדיהם אם משרדיהם נמצאים בערים בהן נמצאת תחנת הסיום של הרכבת וזאת רק עבור ערים שהיחס של האוכלוסיה חלקי הדרגה הסוציאקונומית גדול מ-5 אזי, עליכם להציג את שם העיר, שם החברה, שם הסטודנט וצבע קו הרכבת הרלוונטי (יש לקחת בחשבון שיכולה להיות יותר מתשובה אחת). (10 נק').



סימני אלגברת יחסים

σ : Select בחירה (1)

Π : Project הטלה (2)

U : Union איחוד (3)

$-$ Difference הפרש (4)

X : מכפלה קרטזית (5)

ρ : Rename כינוי (6)

Ω : Intersection חיתוך (7)

$\blacktriangleright \blacktriangleleft$ Join צירוף (8)

$\frac{\circ}{\circ}$: Division חילוק (9)



דף נוסחאות ("תרגול מספר 5")

בחלק זה של השיעור נעסוק בלימוד פונקציות המערכת העיקריות הקיימות ב SQL, פונקציות המערכת שנלמד בשיעור זה נחלקות ל-4 נושאים שונים כאשר בכל נושא יש את הפונקציות הייחודיות והייעודיות.

(א) פונקציות לעיבוד מחרוזות

פונקציה	תאור	דוגמא
Length	מציאת אורך מחרוזת נתונה	Select Length('RoEi') From Students → 4
Upper	הפיכת כל התווים במחרוזת נתונה לתווים באותיות גדולות	Select Upper(first_name) From Students → 'ROEI'
Lower	הפיכת כל התווים במחרוזת נתונה לתווים באותיות קטנות	Select Lower('RoEi') From Students → 'roei'
CONCAT	ביצוע שרשור של 2 מחרוזות למחרוזת סופית אחת	Select CONCAT('My', 'S', 'QL') From Students → 'MySQL'
SUBSTR	מציאת תת מחרוזת בתוך מחרוזת נתונה. נתונים 3 פרמטרים בתוך הפונקציה: המחרוזת המקורית, התו בו נתחיל לחתוך את תת-המחרוזת, כמות התווים שנחתוך החוצה	Select SUBSTR('GHMROEIKLFI',4,4) From Students → 'Roei'
LTRIM	לוקח מחרוזת נתונה וחותר מתחילתה (מהחלק השמאלי של המחרוזת) את תת המחרוזת הנתונה כך שנותרת רק תת המחרוזת הימנית ביותר * ב MySQL פונקציה זו מקצצת רווחים משמאל	Select Ltrim('zzRoeizz', 'zz') From Students → 'Roeizz'
RTRIM	לוקח מחרוזת נתונה וחותר מסופה (מהחלק הימני של המחרוזת) את תת המחרוזת הנתונה כך שנותרת רק תת המחרוזת השמאלית ביותר * ב MySQL פונקציה זו מקצצת רווחים מימין	Select Rtrim('zzRoeizz', 'zz') From Students → 'zzRoei'
INSTR	מציאת המיקום של תת-מחרוזת בתוך מחרוזת החל ממיקום X והחזרת מיקום המופע ה-n-י	Select INSTR('roei zerahia', 'r', 1, 2) From Students → 8
REPLACE	החלפת כל המופעים של איבר x במחרוזת באיבר y	Select Replace('savava', 'v', 'b') From Students → 'sababa'



Select StrCmp('shenkar' , 'shenkar2') → -1 Select StrCmp('shenkar2' , 'shenkar') → 1 Select StrCmp('shenkar' , 'shenkar') → 0	השוואת מחרוזות	STRCMP
Select INSERT('Unity' , 3 , 5 , 'ivers') From Students → 'University'	הכנסת תת מחרוזת לתוך מחרוזת קיימת ממיקום X ואילך בגודל Y תווים	INSERT
Select REPEAT('w' , 3) From Students → 'www'	שיכפול של מחרוזת X פעמים	REPEAT
Select REVERSE('abcd') From Students → 'dcba'	היפוך מחרוזת נתונה	REVERSE

ב) פונקציות נומריות לעיבוד מספרים

פונקציה	תאור	דוגמא
ROUND	לוקחת את המספר הקיים ומעגלת אותו למספר הקרוב ביותר, מכילה 2 פרמטרים: המספר עצמו מספר הספרות אחרי הנקודה העשרונית שנרצה בתוצאה הסופית	Select Round(587.966 , 2) From Students → 587.97
TRUNCATE	לוקחת את המספר הקיים וחותכת ממנו ספרות לאחר הנקודה העשרונית כך שבתוצאה יישארו מספר הספרות שהוגדרו כפרמטר (לא מתבצע עיגול), מכילה 2 פרמטרים: המספר עצמו מספר הספרות אחרי הנקודה העשרונית שנרצה בתוצאה הסופית	Select Truncate(587.966 , 2) From Students → 587.96
CEIL	לוקח את המספר הנתון ומחזיר את התקרה של המספר, הכוונה למספר השלם הגבוה ביותר מספרים חיוביים – יבצע עיגול <u>למעלה</u> מספרים שליליים – יבצע עיגול <u>למעלה</u> (להתקרב למספר 0)	Select Ceil(587.966) From Students → 588 <hr/> Select Ceil(-587.966) From Students → -587



<p>Select Floor(587.966) From Students</p> <p>→ 587</p> <p>Select Floor(-587.966) From Students</p> <p>→ -588</p>	<p>לוקח את המספר הנתון ומחזיר את הרצפה של המספר, הכוונה למספר השלם הנמוך ביותר</p> <p>מספרים חיוביים – יבצע עיגול למטה</p> <p>מספרים שליליים – יבצע עיגול למטה (להתרחק מהמספר 0)</p>	FLOOR
<p>Select Abs(134.12) From Students</p> <p>Select Abs(-134.12) From Students</p> <p>→ 134.12</p>	<p>ביצוע ערך אבסולוטי למספר נתון</p> <p>ערך חיובי – יחזיר ערך חיובי</p> <p>ערך שלילי – יבטל את המינוס ויחזיר ערך חיובי</p>	ABS
<p>Select Div(33,4) From Students</p> <p>→ 8 [33/4 = 8 1/4]</p>	<p>מבצע חילוק של מספרים שלמים ומחזיר את השלם מביצוע החלוקה ביניהם (שקול לביצוע פעולת חילוק ע"י "/>)</p>	DIV
<p>Select Mod(33,4) From Students</p> <p>→ 1 [33/4 = 8 1/4]</p>	<p>מבצע חילוק של מספרים שלמים ומחזיר את השארית מביצוע החלוקה ביניהם</p>	MOD
<p>Select Sign(300) From Students</p> <p>→ 1</p> <hr/> <p>Select Sign(-300) From Students</p> <p>→ -1</p>	<p>מחזיר האם המספר הוא חיובי או שלילי</p> <p>אם המספר חיובי נחזיר "1"</p> <p>אם המספר שלילי נחזיר "-1"</p>	SIGN
<p>Select Power(5, 3) From Students</p> <p>→ 125 [5³=125]</p>	<p>מבצע את פעולת החזקה. מכיל 2 פרמטרים: מספר הבסיס החזקה בה נרצה להעלות את מספר הבסיס</p>	POWER
<p>Select SQRT(100) From Students</p> <p>→ 10</p>	<p>מבצע את פעולת השורש על גבי מספר נתון</p>	SQRT



ג) פונקציות לעיבוד תאריכים ושעות

פונקציה	תאור	דוגמא
CURDATE	מחזיר את התאריך של היום (תאריך נוכחי)	Select CURDATE() From Students → '2009-05-10'
CURTIME	מחזיר את השעה כעת (שעון מערכת)	Select CURTIME() From Students → '23:50:26'
NOW	מחזיר את התאריך והשעה הנוכחיים	Select NOW() From Students → '2009-05-10 23:50:26'
LAST_DAY	מחזיר את התאריך של היום האחרון בחודש עבור התאריך הנתון	Select Last_Day('2008-12-20') From Students → '2008-12-31'
DATEDIFF	מחזיר את הפרש הימים בין שני תאריכים נתונים	Select DATEDIFF('2007-12-31 23:59:59', '2007-12-30') From Students → 1
DayOfYear	מחזיר את היום בשנה המכילה 366 יום (כמה ימים עברו מתחילת השנה ועד היום הנוכחי)	Select DAYOFYEAR('2007-02-03') From Students → 34
MONTH	מחזיר את החודש מתוך תאריך נתון (כני"ל עבור YEAR ו DAY)	Select MONTH('2007-02-03') From Students → 2

ד) פונקציות נוספות

פונקציה	תאור	דוגמא
DATABASE	מחזיר את שם מסד הנתונים עליו אנו עובדים	Select DATABASE() From Students → 'shenkar_database'
TOP	מחזיר את X השורות הראשונות מתוך התשובה של השאילתא (מומלץ לשימוש על גבי טבלאות גדולות)	Select TOP number percent column_name(s) FROM table_name