

סמסטר אביב התשע"ה

פרופ' אלדר פיוש

מרצה :

מר רוני ליכר
גב' הדר פרנקל

מתרגלים :

מערכות מסדי נתונים**236363**

מועד א'

(כ"ט בתמוז התשע"ה, 16 ביולי 2015)

מס' סטודנט:**פירוט השאלות והניקוד:**

מס'	נושא	ניקוד
1	ERD	24
2	שאליות מידע	33
3	פירוקים ותלויות פונקציונליות	18
4	XML	25
סה"כ		100

הנחיות לנבחנים

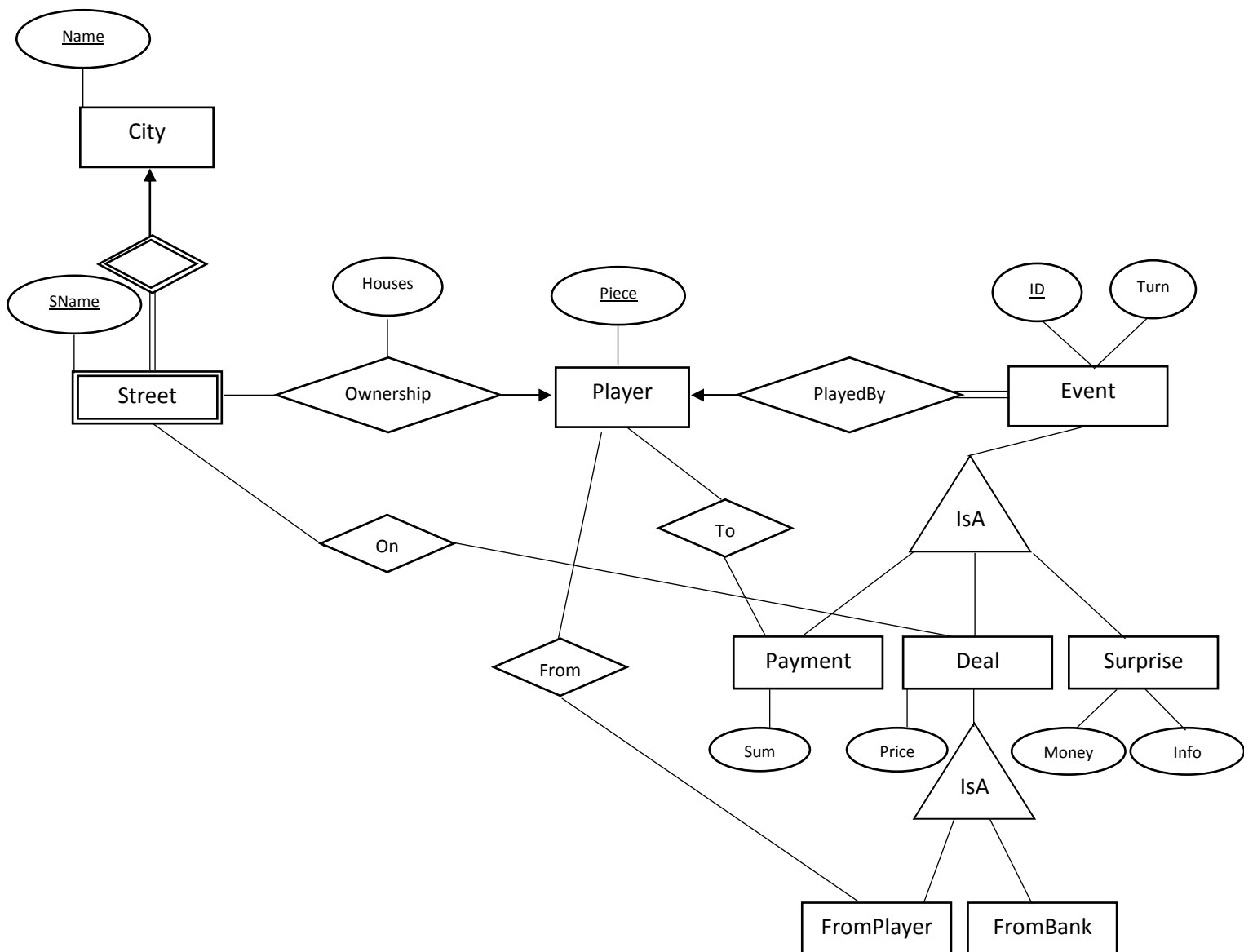
1. כתבו את התשובות אך ורק בטופס הבחינה, המחברת מיועדת לטייטה בלבד.
2. מותר ומומלץ לכתוב את התשובות בעפרון. את עמוד השער חובה למלא בעט כחול או שחור.
3. עליכם לוודא שהפתרון קריא. פתרון לא קריא, לא יבדק.
4. בדף האחרון יש מקום נוסף לתשובות. אם צריך מקום נוסף לתשובות, השתמשו במקום זה תוך ציון הדבר ליד השאלה המקורית.
5. כל חומר עזר כתוב על נייר בלבד מותר בשימוש.
6. אין לקבל או להעביר חומר עזר כלשהו בזמן הבחינה.
7. בבחינה ארבע שאלות ללא בחירה. יש לענות עליהן במלואן.
8. בכל מקום שלא נאמר אחרת, יש לנמק את התשובות בקצרה. **תשובות לא מנומקות לא תתקבלנה, למעט במקומות שבהם אתם מתבקשים לכתוב שאלית.**
9. יש להשתמש רק בסימנים או פונקציות שנלמדו בתרגול או בהרצאה או שמופיעות בשקפים של הקורס. כל שימוש בסימון שאינו כזה מחייב הסבר מלא של משמעות הסימון.
10. משך הבחינה שלוש שעות. תכננו את הזמן בהתאם. **לא תינתנה הארכות זמן במהלך המבחן.**
11. הבחינה כוללת 8 דפים (כולל דף זה), **בהם 15 עמודים**. נא לוודא שיש בידכם את כל הטופס.
12. כאשר ניקוד תתי הסעיפים אינו מצוין, ניקוד הסעיף מתחלק שווה ביניהם.
13. הניקוד אינו נועד לשקף את קושי השאלה ולכן מומלץ לקרוא קודם את כל השאלות.

בהצלחה

שאלה 1 - ERD (24 נקודות):

ה-ERD הבא מייצג מסד נתונים של משחק מונפול. במשחק כל שחקן (Player) מיוצג ע"י כלי ויכול להיות בעל (Ownership) רחוב (Street) מסוים עם כמות כלשהי של בתיים בו. המשחק בנוי מאירועים (Event), לכל אירוע יש מזהה יחודי ומספר תור שבו התרחש האירוע. אירוע יכול להיות הפתעה (Surprise), עסקת (Deal) קניית רחוב או חובת תשלום (Payment) ללקוח אחר. עסקה יכולה להיות קנייה כלשהי מלקוח (FromPlayer) או מהבנק (FromBank).

*בשאלות הבאות הניחו כי בונים טבלאות לכל טיפוס הישות.



- א. 6 נק' - ענו על השאלות הבאות על פי דיאגרמת ה-ERD, אין צורך לנמק:
1. לאלו מהטבלאות הנוצרות בתרגום ישיר מה-ERD יש את התכונה ?Piece

Ownership, PlayedBy, To, From, Player

2. לאלו מהטבלאות הנוצרות בתרגום ישיר מה-ERD יש את התכונה ?SName

Street, On, Ownership

3. לאלו מהטבלאות הנוצרות בתרגום ישיר מה-ERD יש את התכונה ?Price

Deal

ב. 6 נק' - ענו על השאלות הבאות על פי דיאגרמת ה-ERD, יש לנמק בקצרה, **תשובות ללא נימוק לא יקבלו נקודות כלל:**

1. האם שחקן יכול לקנות רחוב כלשהו מעצמו?

כן.

2. האם כל הבעלויות אכן תואמות לעסקה האחרונה עם אותו רחוב. כלומר, אם שחקן כלשהו מוגדר כבעל רחוב מסויים, האם הוא ביצע את רכישת הרחוב אחרון?

לא

3. האם אפשר בעסקה אחת לקנות מספר רחובות?

כן.

ב-2 הסעיפים הבאים יש לתאר איך יש לשנות את ה-ERD כדי לתמוך בדרישות הסעיף. עדיף לתאר את השינוי במילים אך ניתן גם לשרטט את השינוי.

ג. 6 נק' – עליכם להוסיף תמיכה בשמירת כל הבעלויות של רחוב מסוים ולא רק את הבעלות הנוכחית. על השינוי לשמור את מספרי התורים בהם היתה הבעלות של אותו שחקן על הרחוב. תארו את השינוי:

אופציה א': תכונה רב ערכית "תור" לבעלות.

אופציה ב': אותו דבר אבל מוסיפים את "תור" כתכונת מפתח (לא רב ערכית) במקום תכונה רב-ערכית.

ד. 6 נק' - עליכם להוסיף תמיכה כך שכאשר מוזנת קניה משחקן אחר, על הקנייה לאכוף שהשחקן שממנו מבוצעת הקניה באמת היה בעל הרחוב בשלב כלשהו במשחק. תארו את השינוי שיש לבצע, יש לציין אם השינוי מתייחס לדיאגרמה שהתקבלה מהסעיף הקודם או לדיאגרמה המקורית.

מוסיפים הקבצה על קשר הבעלות ומחברים אותה לקשר הקניה משחקן.

שאלה 2 - שאלות מידע (33 נקודות):

להלן טבלאות ברוח ERD משאלה 1. זהו אינו תרגום ישיר של הדיאגרמה.

שם השחקן ופרטיו - Player(Name, details)

נכס, העיר והרחוב בו הוא נמצא - Estate(Property, City, Street)

מספר התור, מוכר הנכס, קונה הנכס, שם הנכס ומחירו - Deal(Turn, Seller, Buyer, Property, Price)

* הניחו שבכל תור, כל נכס יכול להיות מעורב בעסקה אחת לכל היותר.

** הניחו שכל שחקן יכול להיות בעל נכס מסויים לכל היותר פעם אחת בלבד במהלך המשחק.

*** במידה וקנייה מתבצעת מהבנק, שם המוכר ברלציה Deal יהיה "Bank" ולאף שחקן אין שם כזה.

א. 10 נק' – תשואת נכס כלשהו תחושב כיחס בין מחיר המכירה לבין מחיר הקניה (ע"י אותו שחקן) שקדמה לה (מחושב ע"י חילוק).

כתבו שאילתת SQL המחזירה עבור כל נכס את שם הנכס, שם השחקן שמכר את הנכס בתשואה הגבוהה ביותר ואת אותה התשואה. יש להחזיר גם נכסים שנקנו אך לא נמכרו כלל, תשואתם תהיה 1.

* מותר להגדיר מבטים במידה ואתם משתמשים בהם לפחות פעמיים באותה שאילתה.

```
CREATE VIEW ROI
```

```
SELECT d2.Property, d2.seller as Player, COALESCE (1.0 * d2.price / d1.price,1) as roi
```

```
FROM Deal d2 LEFT OUTER JOIN Deal d1
```

```
ON ( d1.Property = d2.Property AND d1.buyer = d2.seller)
```

```
SELECT Property, Player, roi
```

```
FROM ROI r
```

```
WHERE roi = (SELECT max(roi) FROM ROI WHERE Property = r.Property)
```

ב. 8 נק' – אייל נדלן יהיה אדם אשר רכש את כל הנכסים במערכת. כתבו שאילתת RA המחזירה את כל הנכסים שאיילי נדלן מחזיקים כרגע (כלומר הם הרוכשים האחרונים שלהן).

$$\pi_{Property}(\rho_{Buyer \rightarrow player}(\pi_{Property, Buyer} Deal \div \pi_{Property} Estate))$$

⋈

$$(\rho_{Buyer \rightarrow player} \pi_{Property, Buyer} Deal - \rho_{Seller \rightarrow player} \pi_{Property, Seller} Deal))$$

ג. 8 נק' - עסקה סיבובית היא סדרה של עסקאות, כולן באותו תור (אבל לא בהכרח עם אותו הנכס), שבו שחקן ראשון קונה משחקן שני שקונה משחקן שלישי וכו' עד שחוזרים לשחקן הראשון (עסקאות של שני שחקנים שקנו זה מזה גם נחשבת לעסקה סיבובית, אולם שחקן שקנה מעצמו אינו נחשב לעסקה סיבובית גם אם יש רישום כזה).

כתבו שאילתת Datalog ללא שלילות שמחזירה את כל התורים שבהם נעשתה עסקה סיבובית.

נשתמש רק ב:

Deal(Turn, Seller, Buyer, Property, Price)

$$Transitive(T, X, Y) \leftarrow Deal(T, X, Y, _, _), X \neq Y.$$

$$Transitive(T, X, Y) \leftarrow Transitive(T, X, Z), Deal(T, Z, Y, _, _).$$

$$Revolve(T) \leftarrow Transitive(T, X, X).$$

ד. 7 נק' – נגדיר שחקן ביש מזל כשחקן אשר כל דירה שהוא מוכר, הוא מוכר במחיר הקטן ממחיר הקניה. גם שחקנים שלא מכרו דירות כלל נחשבים שחקני ביש מזל. כתבו שאילתת DRC המחזירה את שחקני ביש המזל.

$$\{< person > \mid \exists details (Player(person, detail) \wedge$$
$$\neg (\exists property, city, street ((Property(property, city, street) \wedge$$
$$\exists Turn, S, B, Deal, P1, P2 (Turn, S, person, property, p1) \wedge$$
$$Deal(Turn, person, B, property, p2)$$
$$\wedge p1 < p2))$$

שאלה 3 – פירוקים ותלויות פונקציונליות (18 נקודות):

א. 5 נק' - הוכיחו או הפריכו:

בהינתן סכמה $R = \{A, B, C\}$ וקבוצת תלויות לא טריוויאלית, כל המפתחות הקבילים הם בעלי אותו אורך.

הוכחה:

המפתחות הקבילים הם באורך 1 או 2.
נניח בשלילה כי קיים מפתח באורך 2 ובנוסף מפתח באורך 1:
המפתח באורך 2 הינו בהכרח AB, מפתח באורך 1 בה"כ הוא A וזה בסתירה לכך שAB מפתח קביל.
לכן או שכולם באורך 2 (רק אחד קיים) או שקיימים שניים באורך 1 (A,B).

ב. 5 נק' - הוכיחו או הפריכו:

בהינתן סכמה $R = \{A, B\}$ וקבוצת תלויות לא טריוויאלית, כל המפתחות הקבילים הם בעלי אותו אורך.

הפרכה:

$$F = \{A \rightarrow BC, BC \rightarrow A\}$$

מפתחות קבילים:

A, BC

ג. 8 נק' - בהינתן סכמה $R = \{\text{מתווך, שכונה, מחיר, מוכר, קונה, בית}\}$ וקבוצת התלכיות:

$\{\text{שכונה} \rightarrow \text{מחיר, קונה} \rightarrow (\text{בית, מתווך}), (\text{בית, מתווך}) \rightarrow \text{מחיר, מוכר}\}$ $F = \text{בית} \rightarrow$

פרקו את הסכמה לצורת BCNF ע"י אלגוריתם שנלמד.

מחיר \rightarrow בית

$$\{R_1 = \{\text{מחיר, בית}\}, R_2 = \{\text{שכונה, מוכר, קונה, בית}\}\}$$

קונה $\rightarrow (\text{בית, מתווך})$

$$\{R_1 = \{\text{מחיר, בית}\}, R_2 = \{\text{מתווך, קונה, בית}\}, R_3 = \{\text{שכונה, מוכר, מתווך, בית}\}\}$$

שכונה \rightarrow בית

$$\{R_1 = \{\text{מחיר, בית}\}, R_2 = \{\text{מוכר, בית, מתווך}\}, R_3 = \{\text{שכונה, בית}\} R_4 = \{\text{מוכר, מתווך, בית}\}$$

שאלה 4 – XML (25 נקודות):

נתון ה- DTD של תאור מהלך משחק מונופול. צומת המסמך הוא game. בתור של שחקן מצוינות לא רק עסקאות אלא גם דברים שנאמרו. העסקאות הן עסקאות קניה. בעסקאות שלא מצוין שחקן, מדובר בבנק. סדר התורות, העסקאות וכו' במסמך הינו הסדר הכרונולוגי שבו הם קרו.

```
<!ELEMENT game (player+,turn*)>
<!ELEMENT player (#PCDATA)>
<!ATTLIST player id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT turn ((payment|surprise)?,(speech|deal)*)>
<!ATTLIST turn player IDREF #REQUIRED
             dice CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT payment EMPTY>
<!ATTLIST payment to IDREF #REQUIRED
                 amount CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT surprise (#PCDATA)>
<!ATTLIST surprise amount CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT speech (#PCDATA)>
<!ELEMENT deal EMPTY>
<!ATTLIST deal with IDREF #IMPLIED
               amount CDATA #REQUIRED
               asset CDATA #REQUIRED>
```

א. 9 נק' - ענו על השאלות הבאות על פי סכמת ה-DTD:

1. 3 נק' - שימו לב שבהגדרה של turn נעזרים בהגדרה של צמתי speech להכנסת דברים שהשחקן אמר. האם היה ניתן במקום זאת לכתוב DTD שבו קטעי הדיבור יוכנסו ישירות לצומת turn (#PCDATA במקום speech) בסדר שכרגע מוכנסים צמתי speech? נמקו.

לא, לא ניתן לאכוף סדר על טקסט ולכן יש להשתמש באלמנט עטיפה.

2. 3 נק' - האם ה-DTD מאפשר עסקאות בנכסים שאינם מופיעים על לוח המונופול? נמקו.

כן, כי זו תכונת CDATA ואין כל רישום של מאגר נכסים.

3. 3 נק' - האם באותו תור שחקן יכול לקבל הפתעה לאחר שביצע תשלום ולפני שביצע עסקה כלשהיא?

לא, ההגדרה הינה "תשלום אן הפתעה"

ב. 8 נק' - כתבו שאילתת XPath 2.0 שמחזירה זוגות של שחקן ומיקומו של הלוח לאחר כל המסעים שנרשמו. הניחו שיש 50 משבצות בלוח שממוספרות מ-1 עד 50, שכל השחקנים התחילו במשבצת מספר 1, ושכל התזוזה נעשתה ע"י הקוביות (ז"א שאין הפתעות שמשנות את המקום של שחקנים). הניחו גם שהתכונה dice מכילה תמיד מספר המתאר את סכום הקוביות. תזכורת: פונקציית sum מקבלת סדרה ומחזירה את סכום ערכי המספר של איברי הסדרה.

```
for $p in //player return ($p, (sum(//turn[@player = $p/@id]/@dice) mod 50) + 1 )
```

ג. 8 נק' - שחקן יקרא "יורה מהמותן" אם היה תור שבו ביצע שתי עסקאות עוקבות מבלי לדבר ביניהן. כתבו שאילתת XPath 2.0 המוצאת את כל השחקנים היורים מהמותן, בלי כפילויות. מותר להחזיר את ערכי הזיהוי של השחקנים או את צמתי השחקנים עצמם.

```
distinct-values(//turn[deal/following-sibling::node()[1]/@amount]/@player)
```