

מערכות מסדי נתונים 236363 – חורף תשע"ז

תרגיל בית מס' 4 נושאי התרגיל: Design, XML

שימו לב כי לתרגיל זה שני חלקים – יבש ורטוב.

הגשה עד 28.1.16 בשעה 23:59, בזוגות בלבד, בתא המקצוע

מתרגלת אחראית: ליאת פטרפרינד

- בשאלות נא לפנות אל liatpf@cs.technion.ac.il עם נושא המכתב HW1.
- הגשות באיחור בהתאם לנהלי הקורס שמופיעים במצגת האדמיניסטרציה באתר הקורס, בדף התרגולים (תרגול 0).

מגישים:

שם	ת"ז

נא להחזיר לתא _____

ציון סופי	
-----------	--

חלק א' - יבש

שאלה מס' 1 - FD, DESIGN

(1) נתונה הסכמה הרלציונית $R(A, B, C, D, E, G)$ וקבוצת התלויות הפונקציונליות F :

$$F = \{AC \rightarrow D, BD \rightarrow G, G \rightarrow ABCDE\}$$

א. (2 נק') מהם כל המפתחות הקבילים של (R, F) ?

ב. (2 נק') האם הסכמה נמצאת ב-BCNF? אם התשובה היא "לא", נמקו מדוע. אם התשובה היא "כן", אין צורך להסביר.

ג. (2 נק') האם הסכמה נמצאת ב-3NF? אם התשובה היא "לא", נמקו מדוע. אם התשובה היא "כן", אין צורך להסביר.

תהא F' קבוצת התלויות הפונקציונליות:

$$F' = \{A \rightarrow D, C \rightarrow D, BD \rightarrow G, G \rightarrow ABCDE\}$$

ד. (3 נק') האם F' שקולה ל- F ? נמקו.

ה. (3 נק') מהו $(AB)^+_{F'}$ (כלומר מהו ה-CLOSURE של AB יחסית ל- F')

ו. (3 נק') האם הסכמה (R, F') נמצאת ב-3NF? אם התשובה היא "לא", נמקו מדוע. אם התשובה היא "כן", אין צורך להסביר.

(2) (5 נק') תהי F קבוצה מינימלית של תלויות פונקציונליות מעל סכמה רלציונית R ותהי $f \equiv X \rightarrow Y$ תלות בקבוצה F. יהי $\rho = (R_1, \dots, R_n)$ פירוק של R. נתון שהפירוק ρ משמר את התלות f. האם בהכרח קיימת בפירוק ρ סכמה R_i כך ש- $X \cup Y \subseteq R_i$? אם כן, נמקו. אחרת, הציגו דוגמה נגדית.

(3) תהא $R = (A, B, C, D, E)$ סכמה רלציונית.
 א. (2 נק') האם לכל קבוצת תלויות פונקציונליות F ולכל פירוק של (R, F) בו בכל תת-סכמה יש בדיוק שני אטריביוטים מתקיים שהפרוק הוא ב-BCNF? אם כן, נמקו. אחרת, הציגו דוגמה נגדית.

ב. (5 נק') האם לכל קבוצת תלויות פונקציונליות F ולכל פירוק של (R, F) בו בכל תת-סכמה יש בדיוק שלושה אטריביוטים מתקיים שהפרוק הוא ב-3NF? אם כן, נמקו. אחרת, הציגו דוגמה נגדית.

ג. (3 נק') האם לכל קבוצת תלויות פונקציונליות F ולכל פירוק של (R, F) בו בכל תת-סכמה יש בדיוק ארבעה אטריביוטים מתקיים שהפרוק הוא ב-3NF? אם כן, נמקו. אחרת, הציגו דוגמה נגדית.

שאלה מס' 2 – DESIGN

נתונה הסכמה הרלציונית $R(A, B, C, D, E)$ וקבוצת התלויות הפונקציונליות F :

$$F = \{A \rightarrow C, AB \rightarrow D, E \rightarrow D, BD \rightarrow E\}$$

א. מצאו את כל המפתחות הקבילים של R תחת F .

ב. האם R ב-BCNF?

ג. הראו פירוק BCNF עבור R לפי האלגוריתם שנלמד בכיתה.

ד. הראו את ההיטלים של F על כל אחת מתתי הסכמות שמצאתם בפירוק בסעיף קודם.

ה. קבעו לפי האלגוריתם שנלמד בכיתה האם הפירוק מסעיף ג' משמר מידע.



ו. קבעו לפי האלגוריתם שנלמד בכיתה האם הפירוק מסעיף ג' הוא משמר תלויות.



שאלה מס' 3 – XML

נתון מסמך ה-XML שבו אינטואיטיבית D מציין DATABASE רלציוני, R מציין RELATION ו-T מציין TUPLE:

```
<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
<!DOCTYPE D [
<!ELEMENT D (R*)>
<!ELEMENT R (T*)>
<!ATTLIST R name CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT T (A?, B?, C?)>
<!ELEMENT A (#PCDATA)>
<!ELEMENT B (#PCDATA)>
<!ELEMENT C (#PCDATA)>
]>
<D>
  <R name="r1">
    <T><A>5</A><B>6</B></T>
    <T><A>4</A><B>9</B></T>
    <T><A>4</A><B>13</B></T>
    <T><A>7</A><B>6</B></T>
    <T><A>16</A><B>5</B></T>
  </R>
  <R name="r2">
    <T><B>5</B><C>16</C></T>
    <T><B>6</B><C>99</C></T>
    <T><B>6</B><C>113</C></T>
    <T><B>7</B><C>11</C></T>
  </R>
</D>
```

א. מה תחזיר השאילתה הבאה?

```
//*[./..../../*]
```

Element/attribute	D	R	T	A	B	C	Name
returned elements or attribute values	D						

ב. מה תחזיר השאילתה הבאה?

//@name

Element/attribute	D	R	T	A	B	C	Name
Returned elements or attribute values							

ג. מה תחזיר השאילתה הבאה?

//R/T/C [.>50]

Element/attribute	D	R	T	A	B	C	Name
returned elements or attribute values							

ד. מה תחזיר השאילתה הבאה?

//R[@name="r1"]/T/A[../B = //R[@name="r2"]/T/B]

Element/attribute	D	R	T	A	B	C	Name
returned elements or attribute values							

ה. מה תחזיר השאילתה הבאה: /D/R[@name = "r2"]/T/B[.=5] /../C[.=16]/../B

- a. האלמנט B שמכיל את האלמנט C המכיל את 6.
- b. התוצאה ריקה.
- c. האלמנט B המוכל באלמנט T שמכיל אלמנט C המכיל את 16.
- d. כל ארבעת האלמנטים מסוג B.
- e. אף אחת מהתשובות למעלה אינה נכונה.

חלק ב' - רטוב

שאלה מס' 4 – XPATH

לצורך שאלה זו, מומלץ להוריד את התוכנה XMLSpy מהאתר:

<http://www.altova.com/download-trial.html>

תוכנה זו מאפשרת לטעון קובץ XML, ולהריץ עליו שאילתות XPath. התוכנה ניתנת עם 30 ימי התנסות בחינם, ומותקנת ללא הגבלה במחשבי החווה.

הורידו מאתר הקורס את הקובץ `graphml.xml`.

קובץ זה הינו דוגמא למסמך XML אשר מציית לקובץ DTD הבא:

```
<!ELEMENT graph (key*,node+, edge*)>
<!ATTLIST graph
  Id ID #REQUIRED
  type (directed | undirected) #REQUIRED>

<!ELEMENT key EMPTY>
<!ATTLIST key
  Id ID #REQUIRED
  type (Boolean | Integer | String ) #REQUIRED >

<!ELEMENT node (data)*>
<!ATTLIST node
  Id ID #REQUIRED
  label CDATA #IMPLIED>

<!ELEMENT edge (data)*>
<!ATTLIST edge
  Id ID #REQUIRED
  source IDREF #REQUIRED
  target IDREF #REQUIRED
  label CDATA #IMPLIED>

<!ELEMENT data (#PCDATA)>
<!ATTLIST data
  key IDREF #REQUIRED>
```

הקובץ מכיל תיאור של רשת חברתית, בה כל צומת עבורו `label="User"` הוא משתמש, ובין כל שני משתמשים שהם חברים יש קשת עבורה `label="FRIENDS"` באחד מהכיוונים (כלומר – אם משתמש א' הוא חבר של משתמש ב' – תהיה קשת מהצומת של משתמש א' אל הצומת של משתמש ב', או קשת בכיוון ההפוך, אין חשיבות לכיוון הקשת ולא ניתן לדעת מראש את כיוונה).

בנוסף, קיימים בגרף צמתים שהם תחביבים (צמתים עבורם `label="Hobbie"`) – וקיימות קשתות (עבורן `label="HASHOBBIE"`) בכיוון אחד בין כל משתמש לכל תחביב שלו.

בסעיפים הבאים יש לכתוב שאילתות XPath 2.0 לפי הדרישות. מומלץ לבדוק את תשובתכם באמצעות XMLSpy ע"י פתיחת קובץ ה-`graphml.xml`, ואז בחירת התפריט `XML →`

Evaluate XPath. שימו לב – בתוכנה ניתן לכתוב שאילתות XPath בגרסאות שונות, ודאו כי אתם בוחרים בגרסה XPath 2.0.

הוראות הגשה לשאלה זו:

- יש לכתוב את התשובות במקומות הריקים (הגשה "יבשה"), וגם להגיש אלקטרונית.
- יש להגיש קובץ בשם id1_id2.txt שבו id{1,2} הם מספרי תעודות הזהות של המגישים, ובו התשובות לארבעת הסעיפים של שאלה זו.
- בבדיקה האוטומטית אנחנו מניחים כי כל שאילתא כתובה בשורה אחת ארוכה, ולכן אין להכניס ירידת שורה (Enter) באמצע שאילתא של ההגשה הרטובה (בהגשה היבשה מומלץ לחלק כל תשובה לכמה שורות למען הקריאות).
- יש להוסיף שורת רווח אחת בין התשובה של כל סעיף לתשובה הבאה. לדוגמא, הקובץ הבא בשם 123456789_987654321.txt המכיל את התוכן:

```
//graph/node[...]  
  
//graph//edge[...]  
  
for $hobbie in //graph/node[...] .  
  
for $friend in //node
```

א. כתבו שאילתא שמחזירה את ה-id של המשתמש שה-Username שלו הוא 'HarryPotter'.

ב. בהינתן שה-id של הארי פוטר הוא :1406698, כתבו שאילתא שמחזירה את השמות (אלמנטים מסוג `<data key="FullName">`) של כל המשתמשים במערכת, **פרט להארי פוטר**.

ג. בהינתן שה-id של הארי פוטר הוא : n406698, כתבו שאילתא שמחזירה את כל השמות (אלמנטים מסוג `<data key="Name">`) של התחביבים של הארי פוטר.



ד. בהנתן שה-id של הארי פוטר הוא : n406698, כתבו שאילתא שמחזירה את השמות (אלמנטים מסוג `<data key="FullName">`) של כל המשתמשים שיש להם תחביב משותף עם הארי פוטר (אם קיים תחביב משותף, יש קשת מהצומת של הארי פוטר וקשת מהצומת של המשתמש השני אל הצומת של התחביב המשותף). רמז: ניתן להשתמש ב-some כדי לבדוק האם קיים תחביב שעונה לדרישות.

