# רשתות תקשורת מחשבים - תרגיל בית תיאורטי 2



## שאלה 1

DP

**RP**

**RPP**

DP

DP

**RPP**

DP

**RPP**

**RPP**

DP

DP

1. ה-root הוא bridge 06, בגלל שהוא בעל ה-ID הנמוך ביותר ברשת.
2. מסומן על הגרף (בקווים אדומים העץ הפורס של הרשת).
3. כן. נקח את bridge 11 ונשנה את ה-ID שלו ל-01 (או כל מספר שקטן מ-6). כעת, הוא יהיה ה-root של הרשת. כאשר הרשת תנסה למצוא את העץ הפורס שלה (לפי האלגוריתם שלמדנו) היווצר העץ הפורש הבא:



**RPP**

**RPP**

**RPP**

**RPP**

**RPP**

DP

DP

DP

DP

DP

DP

כעת, חבילות שיגיעו ל bridge 01(דרך bridge 35), יועברו גם לLAN E (דרך פורט 2), זאת בניגוד לעץ הקודם בו ל- bridge 11 לא היה designated ports בכלל (בפרט פורט 2, שמוביל ל-E).

כעת אנו עוברים 2 צמתים(bridgeים) בלבד, וזהו המרחק המינימלי (קודם לכן עברנו 3 צמתים).

## שאלה 2

## i

### כיוון 1: bridge מספר x הוא root 🡸 אין ל x root port

חלק 1: נראה ש x יפרסם את הודעת הקונפיג בעלת המרחק הקטן ביותר מה-root.  
x שולח הודעות קונפיג בהם הוא מודיע שמרחקו מהroot הוא 0. באופן כללי כל bridge שמקבל הודעה קונפיג, מוסיף למרחק של ההודעה מהroot 1, ולאחר מכן בודק האם שווה לו לעבור דרך הפורט ממנו הגיע ההודעה או לא. מיכוון שכל bridge שאינו x יהיה לפחות במרחק 1 ממנו 🡸

כל bridge שאינו x ישלח הודעה שהמרחק ממנו ל-root הוא לפחות 1 (A).

בנוסף לכך, מיכוון שהפרוטקול מסתמך על כך שאין שני bridgeים עם אותו id 🡸

קיים root יחיד (B).

מ (A) + (B) נובע כי x הוא היחיד שישלח הודעת קונפיג שמרחקו מה-root הוא 0,   
וכל השאר ישלחו לפחות 1 🡸

**x יפרסם את הודעת הקונפיג בעלת המרחק הקטן ביותר מה-root**.

חלק 2: כעת נראה ש-x לא יכול לבחור root port:

Bridge בוחר את root port שלו, ע"י הנוסחא הבאה: הוא בוחר כ root port את הפורט ממנו התקבלה ההודעה עם המרחק הקטן ביותר לroot ביחס למרחק שהוא כבר יכול להגיע לroot.  
במידה ויש portים עם מרחקים שווים – הוא בוחר את הport ממנו נשלחה הודעה מbridge בעל id קטן יותר (מובטח לנו שכל ה-idים שונים).

**מחלק 1** נובע שכל ההודעות שx יקבל תהיה קטנה מהמרחק שלו מroot, ולכן הוא לא יבחר באף אחד מפורטים שלו כroot port.

### כיוון 2: אין ל bridge מספר x root port 🡸 x הוא root.

אם אין לי x root port 🡸 הוא לא קבל הודעה בעלת מרחק קטן יותר ממנו לroot 🡸 הוא בעל המרחק הקטן ביותר לroot (המרחק הקטן ביותר מהroot הוא 0) 🡸 x הוא ה root.

ולכן הראנו כי: x הוא root ⬄ אין ל x root port.

## ii

טענה זאת נובעת ישירות מההגדרות של בחירת root port ו designated port.

בחירת root port:

bridge בוחר כ root port את פורט ממנו התקבלה הודעה טובה יותר משלו:  
כלומר הודעה עם המרחק הקטן ביותר לroot ביחס למרחק שהוא כבר יכול להגיע לroot.  
במידה ויש portים עם מרחקים שווים – הוא בוחר את הport ממנו נשלחה הודעה מbridge בעל id קטן יותר (מובטח לנו שכל ה-idים שונים).

בחירת designated port:

bridge בוחר פורט כ designated port במידה וההודעה שלו היא טובה יותר מההודעות האחרות שמגיעות מהפורט.

ניתן לראות שההגדרות הפוכות כroot port בוחרים פורט שעוברת בו הודעה טובה יותר משלי, ובdesignated port בוחרים בפורט שההודעה שלי הכי טובה משאר ההודעות.

מיכוון שאין 2 הודעות טובות באותה מידע (נובע מכך שאין idים זהים לbridgeים) 🡸

חיתוך ההגדרות הוא ריק 🡸 אין פורט שהוא גם root וגם designated.

## שאלה 3

TODO בלאט.

## שאלה 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| רוחב פס בפועל | רוחב פס מבוקש | מסלול | תחנת יעד | תחנת מקור | חיבור |
| **8** | 8 | wy | C | A | 1 |
| **3.333** | 19 | xzy | C | B | 2 |
| **3.333** | 15 | wxz | D | A | 3 |
| **3.333** | 22 | wxz | D | A | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| רוחב פס לא מנוצל | רוחב פס מנוצל | רוחב פס | קשת |
| 5.334 | 6.666 | 12 | wx |
| 0 | 10 | 10 | xz |
| 11.667 | 3.333 | 15 | zy |
| 4 | 8 | 12 | wy |

שלב 1

החיבור הקטן ביותר הוא 1 – הוא היחדי שרוצה להשתמש במסלול wy, לכן ניתן לו את כל רוחב הפס האפשרי. מיכוון שרוחב הפס הלא מנוצל הוא 12, ניתן לו 8 כמו שהוא בקש.

שלב 2

החיבור הקטן ביותר הוא 3 – הוא משתמש בקשתות wx ו – xz. נשים לב שקשת xz משותפת גם לחיבור 2 ו-4, ולכן נצטרך לחלק את רוחב הפס של הקשת בצורה זהה לשלושתם. מיכוון שרוחב הפס הלא מנוצל הוא 10, כל אחד מהחיבורים יקבל 3 ושליש.  
סה"כ מקשת wx ירד 6 ושני שליש רוחב פס (חיבור 3 ו 4), מקשת xz 10 מרוחב הפס (חיבורים 2,3,4), ומקשת zy ירד 3 ושליש מרוחב הפס (חיבור 2).

שלב 3

כעת מיכוון שהחיבורים הנותרים 2,3,4 כולם עוברים דרך קשת xz ורוחב הפס שלה נוצל לחלוטין, לא ניתן לספק לאף אחד מהם רוחב פס נוסף.

לכן סיימנו.

## שאלה 5