

עבודה 2 תכן רשתות: תורת הגרפים – חלק מעשי

יובל ענוים 200496610

שלום טולדו 300791969

1.) חסם תחתון: ניקח לדוגמא רשתות תקשורת בהן החסם התחתון הינו מינימום חיבורים (קשתות/ כבלים) על מנת שכל עמדה תהיה ישיגה לכל עמדה במערכת במינימום תשתית.

2.) א. גרף K –רגולרי: ניתן להבין כי אם נבחר לממש T אשר הינו גרף K רגולרי קיימת אופציה כי המימוש לעולם לא יתקיים ולכן הוא יתקע בלולאה אינסופית עקב אי מימוש התנאי.

ב. גרף דו צדדי מלא: בכל הוספת צלע רנדומלית יכול להיווצר מצב אשר אינו יקיים לעולם גרף דו צדדי מלא משום שברגע שיש מעגל המילטוני מצב זה כבר לא יתאפשר כמו כן עד זמן זה יש מצב מאוד להגעה למצב זה.

המשותף לתכונות אלו הינו כי גרף מלא אינו מקיים אותן ולכן ישנו מצב של בחירת סדר הוספת צלעות אשר יגרום לאי מימוש.

3. תכונה $T1$ צפויה לקרות לפני תכונה $T2$ וזאת מכיוון שתכונה $T1$ אינה מחייבת קיום תכונה $T2$ אך קיום $T2$ גוררת קיום $T1$.

4.) להערכתנו ההבדל יהיה בסביבות פי 2 הבדל בזמן וזאת משום שהחסם העליון עבור $T1$ ו $T2$ שווה והינו קליקה בגודל $n-1$ וקדקוד בודד בעל דרגה 0, אך החסם התחתון עבור $T1$ הינו $n/2$ קשתות (עבור מס' קדקודים זוגי ו $n/2 + 1$ עבור מס' אי זוגי של קדקודים) ועבור $T2$ $n-1$ קשתות.

5.) ראה סוף שאלה 4.

9.) ניתן לראות בגרף כי שתי התכונות עולות באופן מונוטוני בהתאם למס' הקדקודים, כמו כן לרוב תכונה $T2$ לוקחת יותר זמן בניה מתכונה $T1$ בממוצע, הקפיצות בין זמני הבניה (פעם $T1$ גדול מ $T2$ ופעם הפוך) נובעות כתוצאה מההגרלה בבניית הגרף והחסם המקסימלי שהינו זהה, ולכן יש שינויים כאלו. התוצאות הללו מראות לנו כי תשובתנו אינה מדויקת ב 4 וזאת משום שייחסנו חשיבות גדולה לחסם התחתון ולא התייחסנו מספיק לחשיבות החסם העליון (הסיכוי לקיום החסם התחתון נמוכה).

בהתאם לזמן הריצה אשר דומה לאורך כל הבדיקה ניתן ללמוד כי גם הדרגה הממוצעת בגרפים דומה. ניתן לראות כי בגרפים בעלי מס' קטן של קדקודים הדרגה הממוצעת בסביבות ה-1 ובגרפים בעלי מס' קדקודים גדול הדרגה הממוצעת 5 (נע בין 1-5).

10.) החסם התחתון של $T2$ הינו $n-1$ (עץ). החסם העליון של $T3$ הינו n .

מכאן כי הפונקציה של החסם העליון $T3$ כפונקציה של החסם התחתון של $T2$ היא החסם התחתון של $T2+1$ כלומר n .

הוכחה: נרצה לבנות גרף עם מס' הצלעות המקסימלי ללא מעגלים (עץ). ידוע לכל כי עץ הינו בעל $n-1$ צלעות אך כל צלע שנוסיף תסגור בהכרח מעגל ולכן החסם העליון של $T3$ הינו n . ■

11.) כמובן שאנו מצפים כי בממוצע $T3$ יתקיים בהרבה פחות זמן לעומת $T2$ וזאת משום שהחסם העליון של $T3$ הינו כמעט החסם התחתון של $T2$ (ראה שאלה 10) ומכאן ככל שמס' הקדקודים גדול יותר כך ההבדל בזמן הממוצע יהיה גדול יותר.