

## ניתוח רשתות חברתיות - דו"ח מסכם

לינוי בן לולו, נועה שם טוב

מוטיבציה:

ברשת OTC Bitcoin, הקשתות מייצגות דירוג אמינות בין אנשים, כשהמשקל משקף כמה האם אדם דורג כאמין, (10 כאמין ביותר 10- כלא אמין) מאחר שאנשים מושפעים, ייתכן שהדירוגים אינם אובייקטיביים אלא מושפעים מאינטרסים או רגשות. מטרתנו לבדוק אם קיימת הטיה בהצבעות — למשל, האם אנשים שדורגו חיובי מדרגים גם אחרים חיובי מתוך אינטרסים אישיים, או שהדירוגים הם אובייקטיביים ושקולים, והרשת אכן אמינה. לשם כך השתמשנו בכמה מודלים לבדיקת הנושא.

המודלים ותוצאותיהם:

### מרכזיות - Degree Centrality:

הממצאים מצביעים על כך שחלק מהמשתמשים בעלי in-degree גבוה הם גם בעלי out-degree גבוה, מה שעשוי להעיד על הדדיות בדירוגים, כלומר זהו נתון שמאשש את ההשערה, אך יכול להיות שאותם אנשים שדירגו הם לא אלו שדורגו לכן נבדוק מודל נוסף

### PageRank:

גם כאשר מדדנו את ערכי pageRank נוכחנו לגלות שחלק מהמשתמשים שהיו בעלי דרגות כניסה ויציאה גבוהים היו בעלי ערכי pageRank גבוהים ולכן רצינו לבדוק האם ישנה השפעה הדדית (כלומר, האם משתמשים אלו דירגו זה את זה באופן ישיר) בין עשרת המשתמשים הראשונים בעלי מדדי ריכוזיות גבוהים ולכן בדקנו עבור כל זוג אפשרי (מעשרת הגבוהים) האם יש ביניהם קשת משותפת, דבר שיוכיח כי ישנה השפעה הדדית בין המשתמשים המשמעותיים. לאחר בדיקה מצאנו כי אין השפעה הדדית בין צמתים אלו, כלומר לאף זוג לא היה קשת שמחברת ביניהם-

משתמשים שדירגו משתמשים אחרים ברשימה לא קיבלו מהם דירוג חזרה. ולכן, הדבר עשוי להעיד על כך שהשפעתם נובעת מיחסים חד-כיווניים מצד משתמשים אחרים ברשת, ולא ממבנה סגור של קשרים הדדיים בין המשיפיעים עצמם. כעת נבדוק באמצעות הומופיליה על מנת לאשש את התוצאה הזו.

### הומופיליה:

בניתוח שלנו התמקדנו בהומופיליה התנהגותית: סיווגנו את המשתמשים לשלוש קבוצות לפי ממוצע הדירוגים שהם נותנים:

Positive raters – ממוצע דירוגים מעל 2

Negative raters – ממוצע דירוגים מתחת ל-2

Neutral – כל השאר

בדקנו האם משתמשים נוטים לדרג אחרים מאותה קבוצת התנהגות, אם כן—מדובר בהומופיליה, מה שיכול להעיד על הטיה סובייקטיבית ולא על שיפוט אובייקטיבי.

לאחר ניתוח הגרף יצא שדירוגים חיוביים ושלייליים מתבצעים בעיקר מחוץ לקבוצתם:

אחוז הדירוגים של קבוצת החיוביים למשתמשים שמחוץ לקבוצתם: 0.73.

אחוז הדירוגים של קבוצת השליליים למשתמשים שבקבוצות אחרות: 0.61.

לכן, נראה כי משתמשים לא בהכרח מעדיפים לדרג משתמשים עם סגנון דירוג דומה, אלא כנראה פועלים לפי שיקולים פרטניים

(למשל אמון אישי, עסקה ספציפית, ניסיון קודם), כלומר גם מדד זה דחה את השערתנו.

בנוסף לתוצאות אלו, בחרנו לבדוק גם באמצעות מציאת קהילות וחישוב מודולריות.

## מציאת קהילות:

באמצעות קהילות בדקנו האם קיימת זיקה בין שייכות לקהילה לבין התקופה בה המשתמשים דורגו, כלומר האם ישנה מגמה של ריכוז קהילתי לפי תקופת זמן? תחילה מצאנו קהילות על פי אלגוריתם Louvain ולאחר מכן, עבור כל קהילה מדדנו את אחוז התפלגות הצבעים בה על מנת לבדוק האם משמשים שדורגו לפני זמן רב ממשיכים לדרג אחרים למרות שלא "זוכים" לקבל דירוג בעצמם- דבר שיכול להעיד על דירוג אובייקטיבי. תוצאות הנתונים מראות כי בכל הקהילות אחוז התפלגות הצבעים הוא די מוחלט- ישנן קהילות שרוב המשתמשים בו משוייכים לתקופה מאוחרת (מעל לשנת 2014), וישנן קהילות שרוב המשתמשים משוייכים בו לתקופה מוקדמת (מתחת לשנת 2014), לא נמצאו קהילות שהתפלגות הצבעים בה קרוב לשוויון, ולכן ניתן להסיק מספר דברים: משתמשים ישנים אינם פעילים כיום כמדרגים- לו היו ממשיכים לדרג, היינו מצפים לראות קהילות מעורבות יותר, שכן קהילות מבוססות על קישורים – כלומר, דירוגים. לכן, ייתכן שמשתמשים שלא דורגו מאז 2014 גם אינם פעילים כמדרגים, כלומר לא יוצרים קשרים חדשים. תוצאה זו מצביעה על מגמת נטישה, התכנסות או חוסר מעורבות של משתמשים ותיקים. אובייקטיביות הדירוג מוטלת בספק במבט כולל- אם משתמשים פעילים יוצרים קשרים רק עם משתמשים מהתקופה שלהם – ולא מרחיבים את הקשרים לזמן אחר – הדבר עשוי להעיד על דירוגים שמושפעים מהקשרים האישיים/היסטוריים ולא רק משיקולים אובייקטיביים תוצאה שמאששת את השערתנו.

## הפצה - Spread:

בשיטה זו בחרנו להשתמש במודל Independent Cascade ואלו הם ארבעת המרכיבים עבור ההפצה: FM – הסתברות הפצה לפי צבע (0.7 לאותו הצבע, 0.3 לצבע הנוסף), FU – הסתברות שליחה (בצורה אקראית לכל קודקוד בין 0.2 ל-0.6), FR – שליחה אקראית בכל שלב (10% מהמיועדים), EC – מדידת קיטוב לאורך הזמן. הקודקוד שממנו מתחילה ההפצה (SEED) הוא הצומת האדום עם הכי הרבה חיבורים. לאחר 30 הרצות של 15 צעדים כל אחת, ראינו שההודעה הגיעה כמעט לכל הצמתים. ניתן לראות בגרף (במצגת) שכבר בצעד השני בממוצע ההודעה הגיעה לאלף צמתים. בסיום, כ-90% מהצמתים האדומים והכחולים קיבלו את ההודעה – למרות שההפצה החלה רק מהאדומים. כלומר, ההודעה לא נשארה רק בתוך קבוצת המקור, אלא עברה בין קבוצות, בניגוד להשערת ה"echo chamber". מה שמפריך את ההשערה שלנו סיכום ומסקנות:

מתוצאות הניתוח שביצענו לפי המודלים השונים על הדאטה עולה כי הרשת אובייקטיבית וההשערה לפיה אדם מושפע ומונע מאינטרסים כרגע נדחתה (רוב המודלים הפריכו את השערתנו), עם זאת, אפשר לחשוב על כיוונים נוספים למחקר:

## השפעה בין מדרגים שמדרגים אחד את השני:

בדאטה יש כ-14K זוגות (מעגלים בגודל 2) שבהם אדם דירג מישהו והוא דירג אותו בחזרה, אפשר לבדוק האם הדירוג השני (שקרה מאוחר יותר) הושפע מהדירוג הראשון, כלומר, האם עשו זאת בצורה אובייקטיבית או סובייקטיבית? אפשר לדוגמא לראות זאת על פי התאריך

## חוסר סימטריה ודפוסים בדירוגים:

אפשר לבדוק האם קיימים דפוסים עקביים אצל מדרגים מסוימים – לדוגמה, אנשים שנוטים לתת ציונים גבוהים יותר או נמוכים יותר מהממוצע באופן שיטתי. דפוסים כאלה עשויים להעיד על הטיות קבועות של חלק מהמשתמשים.

## אמינות לפי יחס דירוגים:

כיוון נוסף למחקר הוא לבדוק האם במערכת שבה יש אנשים שמדרגים מעט אך זוכים להרבה דירוגים מאחרים, ניתן להניח שאין אינטרס אישי או מוטיבציה להטות את הדירוגים. חקר האסימטריה בין כמות הדירוגים שמישהו נותן לבין כמות הדירוגים שהוא מקבל יכול להצביע על אמינות המערכת.