

תקציר

לסיבוכיות תקשורת תפקיד מרכזי בהוכחת חסמים תחתונים במודלים מבוזרים שבהם יש מגבלה על רוחב הפס של התקשורת בין השחקנים (CONGEST). הטכניקת הוכחה נפוצה היא רדוקציה לסיבוכיות תקשורת של שני שחקנים, אבל לפעמים שני שחקנים בלבד לא מספיקים בשביל החסם הרצוי. לפיכך, טבעי לחקור סיבוכיות תקשורת בין מספר רב של שחקנים. בעבודה הזאת נחקר סיבוכיות תקשורת בין מספר רב של שחקנים בדגש על סיבוכיות תקשורת סימולטנית.

עבור סיבוכיות תקשורת סימולטנית בין שני שחקנים זה ידוע שרנדומיות פומבית חזקה בהרבה מרנדומיות פרטית: פרוטוקולים עם גישה לרנדומיות פומבית יכולים להיות זולים באופן לא חסום על פני הפרוטוקולים הדטרמיניסטיים היעילים ביותר לאותה בעיה, וידוע שרנדומיות פרטית שיכולה להיות רק טובה בצורה ריבועית מפרוטוקול דטרמיניסטי. (Babai & Kimmel 97)

בעבודה זאת אנחנו מרחיבים את התוצאה עבור מספר רב של שחקנים, ומראים שפונקציה f של k שחקנים עם סיבוכיות תקשורת דטרמיניסטית $D(f)$ יש סיבוכיות תקשורת רנדומית פרטית של $\Omega(\sqrt{D(f)})$ לפחות לכל k גדול מ-2. החסם הזה הדוק – בעזרת הפונקציה All-EQ (ששווה 1 אם יש שוויון בין כל השחקנים) ניתן להראות אלגוריתם שרץ בסיבוכיות $\tilde{O}(\sqrt{nk} + k)$. מכיוון שהסיבוכיות הדטרמיניסטית של All-Eq הוא $\Theta(nk)$ זה מראה שהחסם התחתון לא נחלש גם כשמספר השחקנים הוא גבוה.

בנושא מבוזר, מפורט החלק שלי בעבודה משותפת על בעיית Sinkless Orientation במודל LOCAL, שכולל את הרדוקציה, ואלגוריתמים רנדומים ודטרמיניסטים שפותרים את הבעיה הזאת וכמה וריאציות על אחרות על הבעיה. עבודה ששיפרה באופן אקספוננציאלי את החסם התחתון שהיה ידוע על ה Lovasz Local Lemma. בנוסף אני מוסיף חלק נוסף שמסביר כיצד להשיג אלגוריתם דטרמיניסטי יעיל גם במודל CONGEST.

נושאים בסיבוכיות תקשורת מרובת משתתפים ומבוזר

חיבור זה הוגש כחלק מהדרישות לקבלת התואר

"מוסמך האוניברסיטה (M.Sc.)"

על ידי

מגיש אור פשר

עבודת המחקר בוצעה בהנחייתם של

ד"ר רותם אושמן ופרופ' אורי צוויק