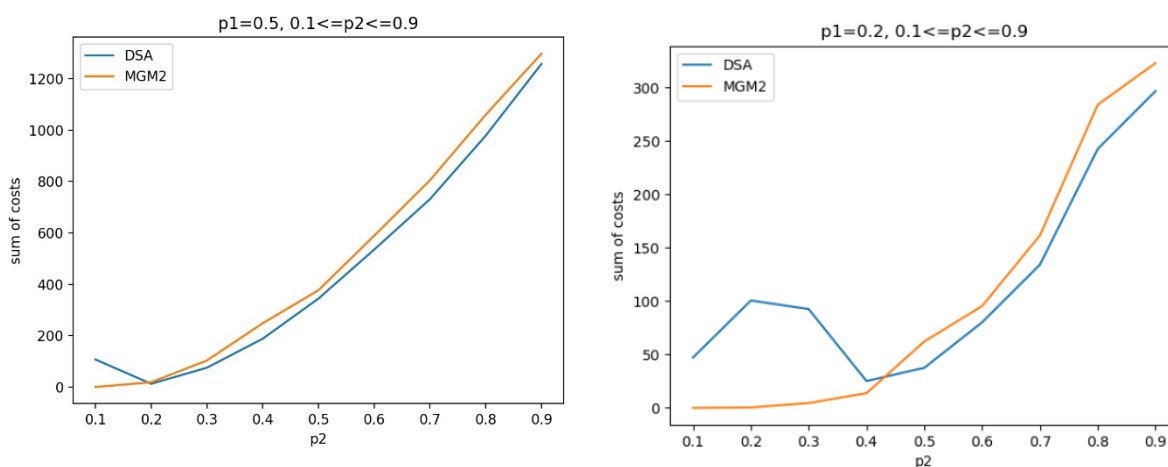


## אינטליגנציה מלאכותית- תרגיל 2

בעבודה זו יצרנו בעיית DCOP עם 30 סוכנים ומימשנו 2 אלגוריתמים למציאת פתרון: MGM-2, DSA-C. לכל אחד מהאלגוריתמים יצרנו סוכן ייחודי שמתנהל לפי אופי האלגוריתם. בנוסף יצרנו דוור (mailer) אשר דאג לאסוף ולפזר את ההודעות בין הסוכנים. הגדרנו איטרציה כסבב איסוף ושליחת הודעות על ידי הדוור. חישוב העלות הגלובלית היא סכומי העלות הלוקאלית של כל אחד מהסוכנים. כיוון שמדובר בבעיה סימטרית עלות אילוף משותף בין 2 סוכנים יסכם פעמיים.

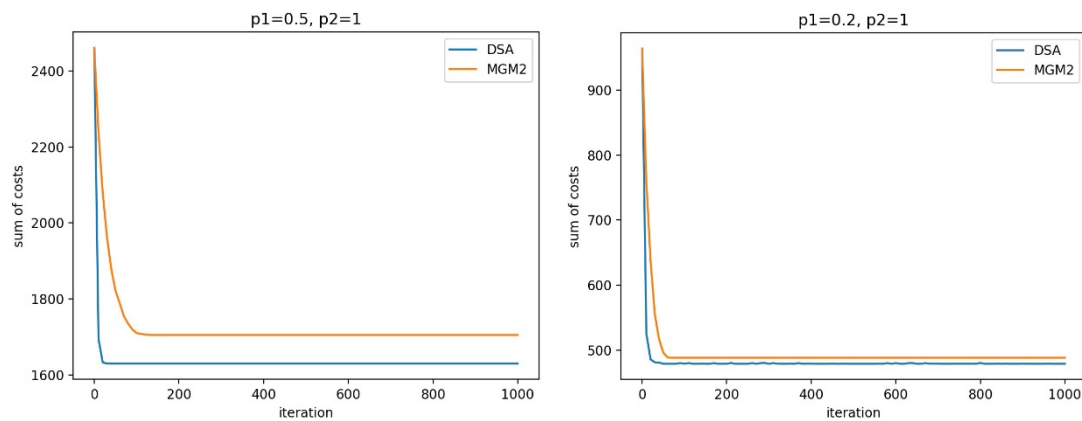
עבור MGM-2 בחרנו  $p=0.5$  עבור ההסתברות להצעת חברות לסוכן. כל שלב באלגוריתם מורכב מ-5 איטרציות והתנהגות הסוכן משתנה בכל איטרציה. לכן יצרנו אובייקטים שונים של הודעות בכל איטרציה כך שכאשר סוכן מקבל הודעות הוא מבין על פי הסוג באיזה איטרציה הוא נמצא בשלב וכיצד עליו לפעול. עבור איטרציות בהן לא נדרש מסוכן לשלוח מידע חדש הוספנו הודעות סרק בכדי לשמור על הסינכרוניות.



באופן כללי צפיפות האילוצים של בעיית DCOP מושפעת מ- $p1$  ו- $p2$  – ככל שהם יותר גבוהים ישנם יותר אילוצים. עבור ערכי  $p2$  נמוכים הפתרון הסופי של DSA-C גרוע מזה של MGM2. ההסבר לכך הוא שעבור ערכים אלו צפיפות האילוצים נמוכה ולכן סוכן DSA-C יוכל בהסתברות גבוהה יותר לעבור השמות (ישנם השמות שוות ערך רבות שלפי שיטת C אפשרי המעבר אליהם). ריבוי סוכנים העוברים השמות בו זמנית גורר exploration ומכאן שהעלות הגלובלית עלולה להיפגע וכנראה שנתקשה להתכנס לפתרון. לעומת זאת MGM-2 לא עובר בין השמות אם השיפור הוא לא חיובי, ולכן הוא לא מושפע באותו אופן מ- $p2$  נמוך.

עבור ערכי  $p2$  גדולים כמות ההחלפות בו זמנית של סוכנים תקטן, לכן רמת ה-exploration תקטן גם כן. עם זאת העובדה שמתבצע רמה כלשהי של exploration מאפשר לDSA להגיע לתוצאות טובות יותר ביחס ל-MGM-2 שמבצע רק exploitation.

עבור ערך  $p1=0.5$  נדרש  $p2$  קטן יותר כדי שהפתרון של DSA-C מוצא יהיה טוב יותר מזה של MGM-2. ההסבר לכך הוא שצפיפות האילוצים עבור  $p1=0.5$  גדולה יחסית ל- $p1=0.2$ . באופן כללי עבור  $p2$  זהה, DSA-C בעל צפיפות האילוצים הגבוהה יותר יבצע פחות exploration.



ראשית ניתן לראות כי MGM-2 הוא מונוטוני, בעוד DSA-C לא. הסיבה לכך היא נובעת מה-exploration של DSA-C מבצע לעומת MGM-2 שלא מבצע, והוא רק עושה exploitation. זוהי גם הסיבה לכך של DSA-C מתכנס לפתרון טוב יותר, שכן הוא יכול להתחמק ממינימום מקומי, בעוד MGM-2 "יתקע" בו בלי אפשרות להשתפר עוד. בנוסף, מהשוואה בין הגרפים ניתן לראות שעבור  $p_1$  קטן יותר העלות הגלובלית נמוכה יותר. ההסבר לכך הוא שצפיפות האילוצים נמוכה יותר במקרה זה ומכאן שתהיה הסתברות יותר גדולה לעבור לפתרון בעל עלות נמוכה יותר.

כמו כן כאשר  $p_1$  קטן יותר ההפרש המתקבל בין הפתרונות קטן יותר, וזאת מכיוון שצפיפות האילוצים הקטנה מקטינה את הסיכוי של MGM-2 להקלע למינימום מקומי. ניתן לראות של DSA-C מתכנס לפני MGM-2. סיבה אפשרית היא שבכל איטרציה של DSA-C יש אפשרות לסוכנים להחליף השמה, בעוד שב-MGM-2 רק בכל איטרציה חמישית ניתן להחליף, וגם אז רק סוכן/זוג אחד מכל שבונה יכול להחליף השמה.