

מטלה 4 – אלגוריתמי חיפוש לוקלי מבוזרים

במטלה הרביעית תממשו שני סוגי אלגוריתמים לא שלמים, ותפתרו באמצעותם בעיות DCOP. האלגוריתמים יושוו זה לזה ע"י פתרון של בעיות אקראיות עם אילוצים סימטריים.

עליכם ליצור הדמיית סביבה מבוזרת על ידי יצירת תיבת דואר לכל סוכן ומנגנון ששולח הודעות לתיבות הדואר. הסוכנים יפעלו באיטרציות. כל סוכן בכל איטרציה יקרא את כל ההודעות שנשלחו אליו באיטרציה הקודמת, יחשב וישלח הודעות לכל שכניו. עליכם לוודא שהודעות שנשלחו באיטרציה t לא יגיעו לפני או אחרי איטרציה $t+1$. כל סוכן יחזיק בדיוק משתנה אחד (סוכן A_i יחזיק במשתנה x_i).

פרמטרים חשובים למטלה:

p = ההסתברות להחלפת השמה, בהינתן שנמצאה השמה עדיפה באלגוריתמי DSA.
 k = צפיפות גרף של בעיה / ההסתברות ליצירת קשר שכנות בין כל שני סוכנים בעת יצירתה. לסוכנים שכנים יש עלות עבור כל הקומבינציות האפשרויות עבור המשתנה שהם מחזיקים. עלות תוגרל מהתפלגות אחידה ($U(LB = 0, UB = 100)$)

כלל הבעיות שתפתרו יכללו 30 סוכנים. כל סוכן מחזיק במשתנה אחד עם גודל דומין 10.

דו"ח סופי:

עליכם ליצור 3 גרפים:

בגרף הראשון, תראו את הקשר שבין פרמטר p , לעלות הסופית שמספק אלגוריתם DSA-C לבעיה. **ציר ה-X** ייצג את p (בין 0 ל 1 בקפיצות של 0.05), ו**ציר ה-Y** ייצג את העלות הגלובלית הסופית שמספק האלגוריתם שמשתמש באותו p . כל נקודה בגרף תייצג את העלות הממוצעת של 30 הרצות על 30 בעיות שונות (כולן בצפיפות $k=0.2$) *הערה: עלות סופית של אלגוריתם תהיה העלות לאחר 1000 איטרציות לפחות.

בגרף השני והשלישי (עבור $k = 0.2$ ו $k=0.7$), תציגו את העלויות הגלובליות הממוצעות של שלושת האלגוריתמים שמתוארים למעלה, לאיטרציה, לאורך 1000 איטרציות. **ציר ה-X** ייצג את מספר האיטרציה, ו**ציר ה-Y** ייצג את העלות הגלובלית הממוצעת שמצא האלגוריתם נכון לאותה איטרציה. האלגוריתמים שיש ליישם הם:

1. DSA-C עם $p=0.7$

2. DSA-C עם $p=0.2$

3. MGM.

כאשר בכל גרף קיימים 3 קווים. כל קו עבור אלגוריתם אחר.

שימו לב, כאשר אנו משווים בין גרסאות שונות של אלגוריתמים או פרמטרים שונים של אותו האלוריתם חשוב לשמור על עקביות כך שאנו מריצים את אותן הבעיות מאותה נקודת התחלה. לדוגמא: כאשר משווים בין MGM ל DSA ניצור גרף אילוצים בין סוכנים G1 כאשר כל סוכן מגריל ערך התחלתי רנדומלי (נניח A_1 מגריל עבור x_1 את הערך 5), נריץ DSA. לאחר מכן נריץ על אותו הגרף G1 כאשר הערך הרנדומלי של כל הסוכנים זהה (שוב A_1 מגריל עבור x_1 את הערך 5) ניתן לעשות זאת באמצעות שליטה ב seed.

שימו לב, כל סוכן חייב להחזיק בטבלת אילוצים משלו! טבלה זו תכלול רק את האילוצים שהוא מעורב בהם, הסוכן יוכל לענות על השאלה מה היא העלות המקומית שלו עבור כל איבר בדומיין בהנתן המידע אותו הוא מחזיק אודות ההשמות של שכניו. כל התקשורת בין הסוכנים צריכה להיות דרך תיבות הדואר, ובהתאם לטבלת השכנויות.

את הגרפים שתיצרו יש לכלול בדו"ח באורך 2 עמודים (עמוד אחד לטובת הצגת הגרפים ועמוד נוסף אודות סיכום מפורט ומסקנות).

את הקוד יש לכתוב בשפת Python בלבד.

הציון יכלול רכיבים של קריאות הקוד (readability), מתן שמות אינפורמטיביים למשתנים, והערות. יש להגיש את כל הקוד (מוכן להרצה), לצד הדו"ח בPDF.

בהצלחה!