

מעבדה בבינה מלאכותית
203.3630 ב.1
סמסטר ב' – שנה"ל תשפ"א

מרצה: שי בושינסקי

ניסוי מספר 1:

אלגוריתמים גנטיים (מערכות מתארגנות עצמית) - חלק ב' במשימה

מועד הגשה אחרון: (יש להגיש יחדיו את שני החלקים של המשימה במועד זה)

יום ו' 19 במרץ 2021 – ההגשה באי-מייל ל- shay@cs.haifa.ac.il

מרכיב הציון:

התרגיל הינו חובה

תנאי ההגשה:

העבודה וההגשה בזוגות (ניתן כמובן להגיש ביחידים)

המשימה:

עברנו על שיטות בחירה שונות SELECTION METHODS ושרידות SURVIVAL METHODS וכן על יצוג גנטי שונה של פרמוטציות – תמורות. המשימה שלכם במעבדה היא להרחיב ולשכלל את האלגוריתם הגנטי שממשתם בחלק א' ולחקור את ביצועי האלגוריתם על בעיות חדשות עפ"י המתווה הבא:

חלק ב: הרחבת יכולות האלגוריתם גנטי

1. הוסיפו למנוע תמיכה במשיטות הבחירה שונות: RWS + scaling, SUS, וטורניר (דטרמניסטי והסתברותי) עם פרמטר K
2. הוסיפו שיטת שרידות נוספת Aging
3. הוסיפו תמיכה למופע חדש של בעיה – בעית N המלכות על לוח שחמט – לצורך כך ממשו ייצוג מתאים לגן באורך N.
4. ממשו 2 אופרטורי שיחלוף ו 2 אופרטורי מוטציה חלופיים לתמורות.

5. בדקו באמצעות סימולציות את רגישות פתרון שתי הבעיות (N המלכות ו"בול פגיעה") לפי הקריטריונים של מהירות ההתכנסות, איכות הפתרון זמני ריצה עפ"י הפרמטרים הבאים):

- a. לגודל האוכלוסיה
- b. להסתברות למוטציות
- c. לפרופורציה האוכלוסיה האליטיסטית
- d. לאסטרטגיית הבחירה
- e. לאסטרטגיית השרידות
- f. לאסטרטגיית השיחלוף

חלצו את הפרמטריזציה המיטבית עבור בעיות אלו

6. בהתאם לממצאי הסעיף הקודם בחרו את סט הפרמטרים האופטימלי עבור האלגוריתם שלכם והשתמשו בו לצורך פתרון הבעיות הבאות

7. השוו את ביצועים האלגוריתם הגנטי עם הפרמטריזציה המיטבית מול אלגוריתם MINIMAL CONFLICTS עבור בעית N המלכות מבחינת מהירות ואיכות הפתרון. הסבירו כיצד ניתן להכליא בין שני האלגוריתמים?

8. קדדו והדגימו כיצד ניתן להשתמש באלגוריתם הגנטי בכדי לפתור את "בעיית השק 0-1":

בעיית מקסימיזציה מהצורה הבאה – לגנב יש שק שאותו הוא שואף למלא N פריטים מסוגים שונים לכל פריט שווי P אך משקל W עליך למצוא אילו פריטים X_i כדאי לו לקחת (אחד בלבד מכל סוג) כדי למקסם את ערך השק מבלי לחרוג מנפח השק C

$$\begin{aligned} & \text{maximize } \sum_{i=1}^N P_i X_i \\ & \text{s.t. } \sum_{i=1}^N W_i X_i \leq C, X_i \in \{0, 1\} \end{aligned}$$

הריצו את האלגוריתם על 8 הבעיות המצויות בקישור הבא והשוו את התוצאות שקיבלתם עם הפתרון האופטימלי המופיע בצידן

https://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/datasets/knapsack_01/knapsack_01.html

ההגשה:

במועד ההגשה יש להגיש דו"ח מסודר הכולל:

- א. תוכנת מקור SOURCE – מימוש הנ"ל בשפת תכנות לבחירתך (מתועדת) לפי הסטנדרטים של הקורס
- ב. תוכנות ריצה מתאימות EXE
- ג. מסמך המסכם את תוצאות הניסוי וניתוח רגישות לתוצאות – יש להתייחס לפרמטרים של האלגוריתם הגנטי, מס' הגנים הנדרשים, לשרידות של הגנים ולכל אספקט מעניין שתמצאו לנכון.