

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

מרצה: שי בושנסקי

מעבדה מספר 11:

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

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

יום ו' 10 במרץ 2022 – ההגשה באי-מייל ל- [shay@cs.haifa.ac.il](mailto:shay@cs.haifa.ac.il)

מרכיב הציון: התרגיל הינו חובה

תנאי ההגשה: העבודה וההגשה בזוגות (ניתן כמובן להגיש ביחידים)

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

חלק ב: הרחבת יכולות האלגוריתם גנטי

1. הוסיפו למנוע תמיכה בשיטות הבחירה שונות:  $\sigma$ -scaling, RWS, SUS, RANKING וטורניר דטרמיניסטי עם פרמטר K, פיטנס עם גוון (diversification) 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. מוטציות היפוך ועירבול; PMX, CX
5. בדקו באמצעות סימולציות את רגישות פתרון שתי הבעיות (N המלכות ו"בול פגיעה") לפי הקריטריונים של מהירות ההתכנסות, איכות הפתרון וזמני ריצה עפ"י הפרמטרים הבאים:

- a. לגודל האוכלוסיה
- b. להסתברות למוטציות
- c. לאסטרטגיית הבחירה
- d. לאסטרטגיית השרידות (ELITSM ,AGING)
- e. לאסטרטגיית השיחלוף והמוטציה

חלצו את הפרמטריזציה המיטבית עבור בעיות אלו

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

6. השוו את ביצועי האלגוריתם הגנטי עם הפרמטריזציה המיטבית מול  
אלגוריתם MINIMAL CONFLICTS עבור בעית  $N$  המלכות מהירות  
ההתכנסות, איכות הפתרון וזמני ריצה. הסבירו כיצד ניתן להכליא בין  
שני האלגוריתמים?

7. קדדו והדגימו באמצעות המנוע הנ"ל כיצד ניתן להשתמש באלגוריתם  
גנטי בכדי לפתור:

בעית BIN PACKING: יש לארוז עצמים בנפחים שונים במספר  
מיכלים בנפח  $V$  כך שמספר המיכלים יהיה מינימלי

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bin\\_packing\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Bin_packing_problem)

השוו את ביצועי האלגוריתם שלכם לזה של אלגוריתם FIRST FIT

אל מול ארבעת הבעיות הראשונות באתר [https://www2.wiwi.uni-](https://www2.wiwi.uni-jena.de/Entscheidung/binpp/bin1.dat.htm)

[jena.de/Entscheidung/binpp/bin1.dat.htm](https://www2.wiwi.uni-jena.de/Entscheidung/binpp/bin1.dat.htm) מבחינת מהירות ההתכנסות,

איכות הפתרון וזמני ריצה

דוגמא לאלגוריתם FIRST FIT:  $C=13$   $A=\{4,5,6,3,9,2\}$

$$B1 = \{4\}$$

$$B1 = \{4,5\}$$

$$B1 = \{4,5\} \quad B2 = \{6\}$$

$$B1 = \{4,5,3\} \quad B2 = \{6\}$$

$$B1 = \{4,5,3\} \quad B2 = \{6\} \quad B3 = \{9\}$$

$$B1 = \{4,5,3\} \quad B2 = \{6,2\} \quad B3 = \{9\}$$

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.