

## Multi Objective Optimization

פרויקט קורס קבוצתי – 2024/2025

### מטרת הפרויקט

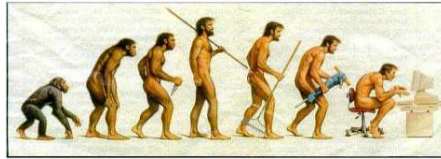
עבודה המדגימה פתרון של בעיית אופטימיזציה מרובת מטרות .

### השיטה

1. בחירת בעיית אופטימיזציה מתוך נושאים המופיעים בהמשך (או מתוך הצעה שלכם).
2. הגדרת הבעיה – ניסוח המשוואות המתמטיות והטמעתן.
3. כתיבת תוכנה המכילה סימולציה של הדוגמא שנבחרה (הגדרת הבעיה). יש לוודא שזמן הרצה לפתרון בודד הינו נמוך (על מנת שזמן ההתכנסות יהיה קטן) .
4. הרצת 3 אלגוריתמים המתאימים לפתרון הבעיה. 2 אלגוריתמים יהיו אלגוריתמים שנלמדו בקורס, ואחד מתוך הרשימה בנספח ב'.
5. שילוב של מודל הבעיה בתוך האלגוריתם ולבצע הרצה ראשונית .
6. הרצות לטובת תוצאות סטטיסטיות.
7. מסקנות

### תוצרים נדרשים

1. מצגת לכיתה (שיעור אחרון, לא כל העבודות יוצגו)
2. הצגת הבעיה (באופן מעניין), הצגת אלגוריתמים נבחרים , ופתרון הבעיה לפחות ע"י אלגוריתם אחד .
3. דוח סופי:
- (1) הגדרת הבעיה שפתרתם ותאור אופן הפתרון
- (2) הסבר כללי על האלגוריתמים שבחרתם לפתרון + הסבר מדוע נבחרו אלגוריתמים אלו .
- (3) הדגמת הרצה של דור בודד על 2 האלגוריתמים, כאשר אוכלוסיית הורים לדור בודד הינה בעלת 10 פתרונות.
- (4) הצגת תוצאות וניתוח סטטיסטי :
- (5) לכל אלגוריתם נבחר יש לבצע כשלושים הרצות. יש ליצר קבוצת איחוד של התוצאות משלושים ההרצות. יש לקבל את החזית של קבוצת האיחוד ואת הפתרונות הבלתי נשלטים שלה. כלומר, יש לבצע מיון לפי אי שליטה לקבוצת האיחוד . שימו לב: יש לבחור פרמטרים אתחול ולנמק את בחירתכם בדוח.
- (6) יש להשתמש בחזית המאוחדת שקבלתם כאילו הייתה חזית היחוס. בהקשר לכך יש להכין טבלה של אנליזה סטטיסטית של המדדים HV , SPREAD , IGD של החזיתות שקבלתם ביחס לחזית היחוס. האנליזה תכלול ממוצע, חציון, וריאנס. במידה ולדעתכם יש "שקרנים סטטיסטיים" ( outliers statistical ) בקרב התוצאות, אז נמקו זאת והסירו אותם מהחישובים.
- (7) יש להציג מספר פתרונות אופייניים ששייכים לפתרונות הבלתי נשלטים של קבוצת האיחוד.
- (8) יש לתת תיאור מילולי של התוצאות שקבלתם ולדון בהם כולל השוואה ככל שניתן לתוצאות שבמאמר.
- (9) לא חובה – ניתן ורצוי במידת האפשר להכין סרטון קצר של התקדמות החזית עם הדורות לטובת המצגת.
- (10) תיאור זמני ריצה



מסקנות (11)

### לו"ז מומלץ לפרויקט

1. 13.2.24 – רישום קבוצה + בחירת פרויקט.
2. 27.2.24 – מידול הבעיה כבעיית אופטימיזציה במחשב.
3. 12.3.24 – שיעור אחרון בכיתה.
4. 19.3.23 – שיעור חזרה
5. 4.4.23 – מועד א'

### נספח א': דוגמאות לנושאים לפרויקט

- תכנון אופטימלי של מבנה מסבך לגשר – נתונים למסבך יימסרו ע"י המרצה.
- המטרות: מקסימום קשיחות (מינימום שקיעה), מינימום חומר.
- תכנון אופטימלי של מסלול תנועה לרובוט בסביבה עם סיכונים.
- המטרות: מינימום זמן, ומינימום סיכונים.
- בעיית הסוכן הנוסע עם 2 מטרות.
- תכנון אופטימלי של רשת תקשורת.
- תכנון אופטימלי של דרך על גבי מפה

### נספח ב': רשימת אלגוריתמים נוספים

PSO  
 IBEA  
 r-NSGA-II  
 g-NSGA-II  
 NSGAIII  
 MOED/D  
 PSEA-II  
 PAES  
 HypE  
 RPEA