

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

מרצה: שי בושינסקי

מעבדה מספר 2:

אלגוריתמים ממטיים ואבולוציה (מערכות מתארגנות עצמית) - חלק ב' במשימה

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

יום ו' 1 באפריל 2022 – ההגשה באי-מייל ל- shay@cs.haifa.ac.il

מרכיב הציון: התרגיל הינו חובה

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

המשימה: סקרנו בהרצאה את ההדמיה של "אפקט בולדווין" הקושר בין למידה לאבולוציה. כמו כן הוצג הקונספט של אלגוריתמים ממטים ואבולוציה חברתית-תרבותית. מטרת מעבדה זו להרחיב ולשכלל את האלגוריתם הגנטי שמשתם ולבחון אלגוריתמים אלה:

חלק ב: הרחבת יכולות האלגוריתם גנטי – אבחון וטיפול באופטימום לוקאלי

1. שחזרו את הניסוי של בולדווין והדגינו כיצד למידה מכוונת אבולוציה: הגרילו דפוס מטרה מחרוזת ביטים מעל אלפאבית של $\{0,1\}$. הגרילו אוכלוסיה התחלתית של 1000 יצורים עם תבניות אקראיות כך ש-50% ממנו אקראי " "? 25% לא נכון ו-25% נכון. הפעילו אלגוריתם "ממטי" בו לכל יצור חיפוש לוקאלי אקראי בן 1000 ניסיונות ניחוש כמתואר בניסוי ואח"כ מתנהלת אבולוציה.

a. דווחו בכל דור את ממוצע אחוז אי ההתאמות incorrect positions, אחוז ההתאמות correct positions ואחוז הביטים הנלמדים לאורך כל איטרציה

b. סכמו את הניסוי בעזרת גרפים המתארים את התקדמות שלושת הפרמטרים הנ"ל לאורך האבולוציה והסבירו כיצד נצפה האפקט מהסימולציה שערכתם

2. הפכו את המנוע המקורי שיצרתם למנוע היברידי התומך באופן כללי באלגוריתמים מממטיים לפי האלגוריתם שהוצג בהרצאה

a. עליכם להסיף לאלגוריתם המקורי את היפר-הפרמטרים הבאים:

i. Frequency היחס בין למידה פרטית של פרט לאבולוציה הגלובאלית של האוכלוסיה

ii. Intensity כמות האיטרציות המקסימלית המוקצבת לפרט ללמידה

iii. הקריטריון לבחירת קבוצת הפרטים שילמדו בכל דור (מבוסס פיטנס או גוון או ביצועי למידה או שילוב ביניהם)

b. הרחיבו את המחלקה שייצגה GENE למחלקה שנקראת AGENT:

i. הוסיפו שדה פיטנס ללמידה - כמו הפיטנס שמשתמש בניסוי של הינטון

ונולאן שימש כקריטריון נוסף לבחירת פרטים להתרבות וללמידה

ii. בנוסף למטען הגנטי שלו יש להוסיף מטען ממטי המקודד באיזה

אלגוריתם למידה הפרט משתמש (אלגוריתם + היוריסטיקה ראה

הסעיפים הבאים)

c. הוסיפו אלגוריתמי למידה לוקאלית: random walk, hill climbing, steepest ascent

d. הוסיפו היוריסטיקות המתאימות לבעיות הדוגמא לשילוב עם אלגוריתמי

הLOCAL SEARCH

e. הוסיפו אופרטורים ממטיים: k-gene exchange ומוטציות המוגבלות למקטעים

מסויימים של הגנים המותאמים לבעיות הדוגמא

f. השוו בין הגרסא האופטימלית של המנוע לאחר מעבדה 1 לזו שקיבלתם במעבדה

זו עבור כ"א שלוש בעיות הדוגמא מבחינת:

a. שלמות - מציאת פתרון כלשהו

b. אופטימליות – מציאת הפתרון האופטימלי

c. מהירות התכנסות

d. מהירות זמן הריצה (תלוי חומרה ותוכנה)

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.