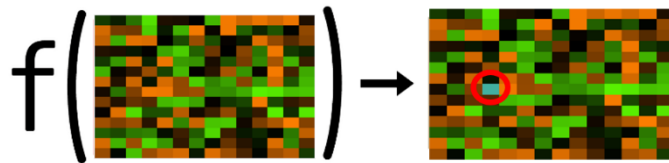


עבודת סיום – קוגניציה של בעלי חיים

בטבע אין AM: PM. האוכל לא תמיד זמין, ובעלי החיים מגשרים על בעיה זו בדרכים יצירתיות. כל בעל חיים מפתח אסטרטגיה שונה. לדוגמה, דובים אוגרים שומן ומתחילים שנת חורף. אך לאגור שומן זהו דבר בעייתי לציפורים, שכן הדבר יכול לפגוע ביכולת התעופה שלהן, ובעיקר ביכולת לא להיטרף. לשם כך ציפורים רבות פיתחו את שיטת ה-Scatter Hoarding, כלומר, החבאת מזון. ישנן ציפורים שטובות בזה בצורה מפליאה לעומת גודל המוח שלהן, ומחביאות כ-500,000 יחידות מזון בשנה, אותן הן גם זוכרות למצוא במיקום הנכון בבוא העת. אחת התיאוריות להיתכנות של התופעה הזאת היא שימוש ב-Hash functions. פונקציית Hash היא פונקציה לאחסון של מידע, הממפה דאטה מגודל שרירותי לערכים בגודל ספציפי. הפונקציה מקבלת ערך ומפתח בתור קלט, ובאמצעות המפתח ממירה את ערך הקלט לפלט ספציפי. היתרון המשמעותי ב-Hash Function הוא היעדר הצורך בזיכרון. אין צורך לשמור את כלל הערכים הממופים, משום שבעזרת הפונקציה ניתן למפות בזמן זניח כל קלט בעת הצורך. בשיעור, דיברנו על כך שלכל ציפור יש "מפתח פנימי" ייחודי ובעזרתו מתבצע חישוב, במנגנון דומה ל-Hash functions, כך שהציפורים מגיעות לערכים שונים ובוחרות להטמין את מזונן במיקומים שונים. העובדה שאין צורך בשמירת זיכרון ב-Hash Function, מקנה פתרון אפשרי לכך שהמוח הקטן של



מרבית הציפורים אכן לא יכול ולא צריך לזכור את מיקומי ההחבאה. זאת משום שלפי התיאוריה, הן אינן זוכרות את המיקומים, אלא רק את המפתח ל-Hash Function הרלוונטי – המקבל את המיקום הנוכחי ומחזיר את המקום בו מוטמן אוכל (או כדאי להטמין בו).

בעבודה זו אנו מציעים הרחבה וביקורת לגישה זאת. אנו מעריכים כי אין מפתח פנימי לכל ציפור וציפור, אלא שהשוני במקומות ההטמנה נובע משונות בין אישית בתפיסת השטח, ולא בפונקציית החישוב של מקום ההטמנה. אין הדבר משפיע בהכרח על התוצאה הסופית, שכן עדיין ישנה פונקציה ייחודית לכל ציפור, אך השוני נעוץ באופן החישוב עצמו. להערכתנו, קיימת פונקציה המדרגת כל נקודה על פני השטח, ומיקום ההטמנה שנבחר יהיה זה בעל הדירוג המקסימלי. פונקציה זו תתחשב בנתוני השטח (כגון: צבע, מרקם, צורה וכו'), וכל פרט עשוי לייחס חשיבות שונה במעט למאפייני שטח מסוימים. שונות זו מהווה רעש בעת חישוב הפונקציה והיא ייחודית לכל פרט.



לצורך הדגמת המודל, בינינו מערכת היוצרת מטריצות צבעוניות בגדלים משתנים, אשר כל תא בה מייצג תוואי-שטח שונה (כך שצבע כהה מייצג אזור גבוה, ובהיר נמוך, ירוק מייצג אזור מיוער וחום אזור צחיח). בנוסף, המערכת יוצרת ארבע ציפורים בעלות "תפיסת שטח" שונה, המיוצגת על-ידי רעש ייחודי לכל ציפור בקריאת המטריצה. בנוסף, המערכת יוצרת 5 מטריצות

שונות המייצגות מקומות שונים, כך שנוכל לראות את הגריות של המודל עבור תמונות שטח שונות. את המערכת בנינו ב-python, וניתן לראות את הקוד [כאן](#). לשם הרצת הסימולציה יש להריץ את הקובץ `main.py`.

לסיכום, בעבודתנו הראינו מודל וסימולציה המתארים את הליך ה-Scatter Hoarding של ציפורים באופן דומה למודל שנלמד בשיעור, יחד עם שינוי תיאורטי באופן חישוב מיקום ההטמנה. הרחבה אפשרית למודל עשויה להיות תוספת למשוואה, המתייחסת להבדל של פרשנות פני השטח בין אינדיבידואלים מאותו מין לבין אינדיבידואלים ממינים שונים. כלומר, כל ציפור אמנם חווה את השטח באופן שונה, אך מן ההיגיון שהשוני גדול יותר כאשר משווים בין פריטים המשתייכים למיני ציפורים שונות מאשר בהשוואה בין שני פרטים מאותו מין.