



שם הפרויקט		מס' פרויקט
בחינת יעילות של אלגוריתמים שונים לפתרון בעיית ההשמה המורחבת		2021-01-197
מנחה שותף		מנחה אקדמי
		פרופסור דביר שבתאי
חברי הצוות		
	נופר אורן	הרן גלבוע
	onof@post.bgu.ac.il	gilboaha@post.bgu.ac.il

תקציר

מטרת הפרויקט הינה לבחון את היעילות של מספר היוריסטיקות בפתרון בעיית ההשמה המורחבת, או כפי שקרויה בספרות The Resource Dependent Assignment Problem (RDAP). בבעיית RDAP ישנם שני מימדים של קבלת ההחלטות. המימד הראשון הינו המימד הקלאסי המבצע שיבוץ חד-חד ערכי (חח"ע) של סוכנים למשימות. המימד השני (המהווה למעשה את ההרחבה לעומת בעיית ההשמה הקלאסית) מתייחס לכמות המשאבים שאנו מקצים לכל סוכן לשם ביצוע המשימה לה שובץ. ההנחה הינה שהמשאב רציף ומתכלה. מצד אחד הקצאת משאבים רבה לסוכן משפרת את ביצועי המשימה, אך מצד שני מייקרת את עלות צריכת המשאבים. בבעיית RDAP איכות פתרון גם היא נמדדת בשני מדדים שונים. המדד הראשון הינו עלות ההשמה והמדד השני הינו עלות צריכת המשאבים. מכיוון שיש שני מדדי איכות לפתרון, הוגדרו בספרות מספר וריאציות של בעיית RDAP הנבדלות באופן ההתייחסות לשני מדדים אלו. לדוגמא בבעיה מסוג RDAP1 המטרה הינה למצוא פתרון הממזער את סכום העלויות של שני המדדים. בבעיות RDAP2 ו-RDAP3 לדוגמא ישנו ניסיון למצוא פתרון הממזער מדד אחד בלבד, בעוד על ערכו של השני ישנו אילוץ. בספרות הוכח כי בעיית RDAP1 ניתנת לפתרון בזמן פולינומיאלי. לעומת זאת בעיות RDAP2 ו-RDAP3 הינן בעיות המוגדרות כ-NP-hard. בפרויקט זה נבחר להתמקד בבעיית RDAP2 – מזעור עלויות ההשמה תוך אילוץ חסם עליון על עלות הקצאת המשאבים. נבדוק מספר היוריסטיות לפתרון הבעיה ונבצע חלק ניסויי שבו נשווה בין ההיוריסטיקות על-פי זמני הריצה ואיכות הפתרון המתקבל. מגוון היוריסטיקות שנבחנו הינו רחב ומכיל: (i) היוריסטיקות פשוטות המבוססות על אלגוריתמי מיון, (ii) היוריסטיקה המבוססות על פתרון מספר פולינומיאלי של בעיות מסוג RDAP1, (iii) יוריסטיקה המנסה לבצע שיפור מקומי של פתרון מסוים (Agent insertion heuristic), ו- (iv) מטה-יוריסטיקות קלאסיות כדוגמאת Genetic Algorithm ו-Simulated Annealing. התוצאות הניסויית מוכיחות שהיוריסטיקות שהוצגו מייצרות פתרונות איכותיים מאוד וחלקן מסוגלות לפתור קלטים גדולים במיוחד עם מרווח יחסי זניח (בממוצע) מערכו של חסם תחתון הדוק לערך הפתרון האופטימאלי.

מילות מפתח: בעיות השמה, בעיית RDAP, בעיות תזמון, מטה-היוריסטיות