

שם הפרויקט		מס' פרויקט
מערכת מרובת סוכנים לתאום לו"ז ניתוחים בבית חולים		2022-01-222
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
	פרופ' רועי זיוון	
חברי הצוות		
	ברק אלי לביא	
	lavb@post.bgu.ac.il	

תקציר

פרויקט זה ממשיך את המחקר בנושא שיבוץ ניתוחים בבית החולים, אשר עמד במרכז עבודת המחקר (תזה) של המאסטרינטית נועם גאון. המודל מייצג את בעיית תזמון הניתוחים כמערכת מרובת סוכנים עם שימוש באלגוריתמי אופטימיזציית אילוצים מבזרת. במודל זה ישנם שני סוגי סוכנים, סוכני המחלקות השונות בבית החולים וסוכנים המייצגים את האלמנטים המאלצים את הבעיה (מרדימים, אחיות וכו'). כל סוכן במערכת מתייחס מצד אחד למטרה הגלובלית של בית החולים, מיקסום תועלת הרווח, ומהצד השני, דואג לסיפוק האילוצים ומיקסום התועלת של הבעיה המקומית שלו. על מנת למצוא פתרון העונה על מטרות אלה, נועם הציעה את השימוש באלגוריתמי חיפוש לוקאלי.

סוכני המחלקות מקבלים רשימה של הבקשות לניתוח ואת האלמנטים המאלצים, שאותם מייצגים סוכנים אחרים. באמצעות אחד משני אלגוריתמי החיפוש לוקאלי, QRDSA ו-DSA, סוכני המחלקות מבצעים שיבוץ של ניתוחים הכולל: חדרים, זמנים ואנשי צוות. בשני האלגוריתמים הסוכנים מבצעים קודם כל שיבוץ ראשוני של ניתוחים בבעיה הלוקאלית שלהם, שולחים הודעה לסוכני האלמנטים השכנים עם השיבוץ שביצעו ומחכים לתגובה בצורת שיבוץ המספק את אילוציהם. לאחר מספר איטרציות של שינוי והתאמת השיבוץ, מחזירים סוכני המחלקות לוח זמנים עבור יום ניתוחים מלא ותקין בבית החולים עם ערך תועלת רווח גלובלית עבורו.

אלגוריתמי החיפוש, QDSA ו-DSA, מחפשים בכל איטרציה שיבוץ אלטרנטיבי אשר גם יספק את אילוציו וגם ישפר את תועלת הבעיה המקומית שלו. עבור אלגוריתמים אלה, שיבוץ אלטרנטיבי בעל ערך תועלת שווה אינו נחשב כשיפור שיבוץ ולא מתבצע עדכון לבעיה. מהספרות, נלמד כי אלגוריתם DSAB מתייחס לפתרון אלטרנטיבי שווה ערך כשיפור ואף הוכיח את כדאיותו בבעיות סיפוק אילוצים. אוסיף את DSAB כגישה נוספת לפתרון בעיית השיבוץ.

במודל אותו הציעה נועם, סוכני המחלקות משתמשים בפונקציית עלות אשר קובעת את מדיניות שיבוץ בקשות הניתוחים. כל בקשה לניתוח מאופיינת על ידי: דחיפות, מורכבות, גיל המטופל, מספר ביטולים ועוד. במודל הקיים, מתקבלים מצבים בהם פונקציית העלות מחזירה ערכים שווים עבור בקשות ניתוח שונות. שוויון זה מתקבל עקב חוסר תיעדוף בין המאפיינים השונים של הבקשות (הפונקציה יכולה להעריך ניתוח עם ערך דחיפות גבוה בשוויון עם ניתוח בעל ערך מורכבות גבוה). בבעיה בעולם האמיתי, תמיד תתקבל החלטה שוברת שוויון בין בקשות ניתוח בהתאם למאפיינים שלהם. אבחן עדכון של המודל על מנת שיוכל להתמודד עם שוויון בין בקשות ניתוח שונות.

בפרויקט זה, לצורך חקר הבעיות, הצענו שלוש שיטות שונות להערכת פונקציית עלות השיבוץ במודל למניעת מצבי שוויון בין בקשות הניתוח. עבור כל מודל, אריץ את שני האלגוריתמי החיפוש הקיימים ואחקור גישת פתרון נוספת לבעיה על ידי הרצת DSAB. את המודלים והאלגוריתמים השונים אחקור על מספר גדלים שונים של בעיות שיבוץ: מספר חדרי ניתוח וזמני יום עבודה שונים. המודל והפרויקט מיושמים בתוכנת Python עם PyCharm IDE.

התוצאות ישוקפו ע"י גרפים אשר בוחנים את תועלת הרווח הגלובלית בהשוואה לכלל מודלים הנבדקים בפרויקט.

מילות מפתח: DSAB, DCOP, SSP, DSA, QRDSA