



שם הפרויקט		מס' פרויקט
השוואה בין אלגוריתמי תזמון על מכונה אחת עם דחייה		2021-01-196
מנחה שותף		מנחה אקדמי
		פרופ דביר שבתאי
חברי הצוות		
בועז כחלון	גיא אמיתי	טל אפרגן
boazkah@post.bgu.ac.il	guyamita@post.bgu.ac.il	afargan@post.bgu.ac.il

תקציר

בספרות הקלאסית של בעיות תזמון, אחת מההנחות הבסיסיות הינה שיש לבצע את כלל העבודות (הג'ובים) הנתונות בקלט. עם זאת, במקרים רבים קבלת כלל העבודות וביצוע שלהם במערך הייצור עלולה לגרום עומסים כבדים וכתוצאה מכך לגרום לבעיות תפעוליות רבות (כגון מלאים גדולים בתהליך ו/או בעיות בעמידה בתאריכי יעד לאספקה). במקרים כאלו, נהוג לדחות תת-קבוצה של עבודות על-ידי סירוב ביצוע או העברת הביצוע למיקור-חוץ. בכל אחד משני המקרים הנ"ל דחיית ביצוע העבודה גורר קנס (הפסד רווח או עלות התשלום למיקור החוץ).

פרויקט זה עסק בבעיית תזמון על מכונה בודדת עם דחייה. הקלט מכיל את זמן הביצוע על המכונה ואת עלות הדחייה של כל ג'וב. פתרון לבעיה מוגדר על ידי (i) חלוקת קבוצת הג'ובים לשתי תתי-קבוצות (קבוצת העבודות שנקבל וקבוצת העבודות שנדחה) ו- (ii) על-ידי קביעת סדר ביצוע העבודות על המכונה. איכות פתרון נמדדת בשני מישורים. המישור הראשון הינו איכות תזמון העבודות על המכונה והמישור השני הינו סך עלויות הדחייה. אנו התמקדנו במצב בו איכות התזמון נמדדת על-ידי סכימה של זמני הסיום (מזעור סכום זמני הסיום שקול למזעור מלאי בתהליך). בספרות יש מספר וריאציות שונות של בעיה זו. אנו התמקדנו בשניים. הראשונה (1P) בה יש למצוא פתרון הממזער את סך העלויות (תזמון ודחייה), והשנייה מציאת פתרון שממזער את עלות התזמון תחת אילוץ על סך עלויות הדחייה (2P). בעיית 1P נפתרת ב $O(n^2)$ בעוד בעיית 2P ידועה כקשה במובן החלש (קיים אלגוריתם פסאודו פולינומיאלי לפתרונה).

מטרת הפרויקט הינה לספק מספר אלגוריתמים יוריסטיים לפתרון בעיית 2P ולבחון את יעילותם הן מבחינת זמני ריצה והן מבחינת איכות הפתרון המתקבל. בחנו ארבעה אלגוריתמים יוריסטיים: (i) אלגוריתם פשוט המבוסס על מיון הגובים על פי כלל פשוט וחלוקה חמדנית שלהם לשתי תתי-קבוצות (ii) אלגוריתם גנטי בשיטת קידוד בינארית (iii) אלגוריתם גנטי בשיטת קידוד של פרמוטציה ו (iv) אלגוריתם המבוסס על פתרון של מספר פולינומיאלי של בעיות מסוג 1P. כלל האלגוריתם תוכנתו בסביבה Java-Eclipse ובנוסף תכנתנו את האלגוריתם הפסאודו-פולינומיאלי. לאחר מכן בצענו מחקר ניסויי לבחינת איכות היוריסטיקות. החלק הראשון התמקד בקלטים קטנים ובינונים, בהם היה ניתן להשוות את איכות הפתרונות היוריסטיים לפתרון האופטימאלי. החלק השני התמקד בקלטים גדולים (שלא היה ניתן לפתור אותם אופטימאלית) ובו בצענו השוואה בין האלגוריתם היוריסטיים בלבד. בשני חלקי המחקר הניסויי בלט אלגוריתם מספר (iv) כמי שנותן תוצאות קרובות מאוד לפתרון האופטימאלי ובזמן ריצה יחסית קצר. היתרון של אלגוריתם (i) הוא בכך שהוא פשוט מאוד ונותן פתרונות לא רעים.

מילות מפתח: בעיות תזמון, מיקור חוץ, אלגוריתמים יוריסטיים, Java-Eclipse.