אריה גרוס 308431642

תמיר פרשה 200762961

דני גן אור

מנחה: פרופסור דנה שפירא

**מבוא:**

בפרויקט זה נתעמק בבעיית תזמון מתוך מאמר של קלרר וסטרוסביץ'[[1]](#footnote-1). מאמר זה עוסק בבעיות תרמיל NP קשות, בתזמון תהליכים ובמציאת פתרונות מקורבים מצורת FPTAS.

**בעיית תרמיל** היא בעיה של השמת חפצים בעלי סכום מקסימלי של ערכים בתרמיל עם נפח מוגבל.

**בעיות NP קשות** הן קבוצה של אלפי בעיות שאם יימצא פתרון פולינומי לאחד מהם, אזי יוכח שכל בעיה שקל מבחינה חישובית לבדוק אם פתרון מוצע אכן מהווה פתרון, אך כיום לא ידועה דרך חישובית יעילה למצוא פתרון כזה קיים פתרון כזה[[2]](#footnote-2).

**פתרון מקורב מצורת FPTAS** הוא פתרון שכולל שימוש באלגוריתמי קירוב ונחשב לסוג אלגוריתמי קירוב היעיל ביותר האפשרי לבעיות NP קשות, אלגוריתם קירוב כזה נותן עבור כל ε שנבחר, קירוב של S\*(1+ ε) (עבור בעיות מינימום) בסיבוכיות פולינומית למשתנים n, 1/ ε.[[3]](#footnote-3)

**תיאור הבעיה:**

בהינתן מכונה אחת וכמות של משימות, לכל אחת מהן ידוע זמן התהליך - . ולכל אחד יש חשיבות - , והזמן בו מסתיימת כל משימה הוא , כמו כן יש אינטרוול זמן [s,t] בו המכונה מושבתת מעבודה.

בנוסף הוגדר שאם קרה ועבודה מסוימת הופסקה באמצע, אותה עבודה צריכה להתחיל מההתחלה לאחר ההפסקה. פונקציית המטרה היא להביא למינימום את . לבעיה זו הובא במאמר פתרון פסאודו פולינומי שבו משתמשים לצורך פתרון בצורת FPTAS.

בהמשך, נתכנן פתרון פסאודו פולינומי לאותה בעיה כאשר יש אפשרות לדחיית חלק מהמטלות בהינתן חסם על סכום עלויות הדחיה. כלומר במקרה בו לכל מטלה ישנה עלות (נוספת) ej של דחיה ויש עלות דחיה כוללת של U. ננסה למזער את פונקציית המטרה עוד יותר במסגרת המגבלה שסכום הדחיות חייב להיות קטן או שווה ל U.

כמו כן במאמר הובא פתרון פסאודו פולינומי לצורך פתרון בצורת FPTAS לבעיה זהה חוץ מזה שעבודה שהופסקה יכולה להמשיך בסוף זמן ההפסקה מהנקודה בה הפסיקה. גם פתרון זה נממש ונתכנן אלגוריתם פסאודו פולינומי בהנתן אפשרות דחייה כפי שתואר לעיל.

1. Kellerer, H., & Strusevich, V. A. (2010). Fully polynomial approximation schemes for a symmetric quadratic knapsack problem and its scheduling applications. *Algorithmica*, *57*(4), 769-795.‏ [↑](#footnote-ref-1)
2. מדובר באחת השאלות הקשות והנחקרות במדעי המחשב, פורמלית: אם יש פתרון אזי P=NP ואם אין אזי P≠NP [↑](#footnote-ref-2)
3. למשל [↑](#footnote-ref-3)