**Parallel programming project**

**מהלך האלגוריתם**

**1)אתחול קובץ שישמש כקלט לאלגוריתם (ע"י המסטר).**

**2)קליטת כל הנתונים מהקובץ (ע"י המסטר).**

**(שורה ראשונה נתונים וכל שורה אחרי היא נקודה)**

**3)שכפול הנתונים משורה ראשונה לכל התהליכים מהמסטר**

**4)חילוק פיזור כל הנקודות לתהליכים. המסטר קיבל את החלק העודף שלא מתחלק במספר תהליכים.**

**5)יצירה ואתחול מקבצים. מסטר מאתחל ושולח לכולם.**

**6) נכנסים ללולאה( אשר גודלה המקסימלי נקבע ע"י נתונים מהקובץ ואפשרות יציאה מוקדמת מהלולאה ע"י זה שמצאנו מקבצים טובים מספיק ע"פ הנתונים מהקובץ).**

**7)הפעלת אלגוריתם למציאת מקבצים, אשר בתוכו כל תהליך עובד על נקודות שלו בלבד. תקשורת היחידה בין תהליכים היא בשביל איחוד נתונים שצריך בשביל חישובי מרכזי המקבצים בכל איטרציה של האלגוריתם(למציאת מקבצים).**

**8)איסוף נקודות מתהלכים למסטר.**

**9) מציאת איכות המקבצים ע"י המסטר:**

**א)הפעלת מתודה המוצאת קוטר של מקבצים (ע"י השוואה של מרחק בין כל שתי נקודות, ולקיחת המרחק הגדול ביותר) ומשיכת אותם אל המקבצים.**

**וחישוב איכות המקבצים ע"י נוסחה משאלון פרויקט גמר.**

**10) במידה ולא מצאנו איכות מספקת (של המקבצים) אז נזיז את הנקודות לפי מהירות (לכל כיוון) שבתוך הנקודה (הזזה נעשתה בקודה). ונחזור לתחילת הלולאה שתוארה בסעיף 6.(כל תהליך מזיז את הנקודות שלו בקודה).**

**.**

**תיאור אלגוריתם למציאת מקבצים(מסעיף 7):**

**לוקחים נקודות באקראי( מתוך הנקודות שעליהם רץ האלגוריתם) כמרכזי המקבצים.**

**משייכים כל נקודה למקבץ שמרכזו הכי קרוב אליה.(עבודה מקבילית)**

**לאחר זאת מחשבים את המרכזים החדשים של המקבצים( בעזרת איחוד תוצאות בין התהליכים).**

**וכך ממשיכים בלולאה עד שיש איטרציה שבה אף נקודה לא עברה מקבץ( וזאת גם נתון שאוחד בין תהליכים בכל סוף איטרציה).**

**OPEN MP**

**השתמשתי בפרגמות בכל מקום שאפשר היה למקבל לולאות.**

**גם כאשר רצים כל התהליכים וגם כאשר אחד.**

**יצרתי זאת מתוך מחשבה שכל תהליך יהיה על מחשב אחד אחר, ובגלל זה הליבות של כל מחשב יהיו פנויות לעבודה מקבילית נוספת, מעבר למקבול של רשת מחשבים.**

**באגים שהיו**

**1) כאשר ניסיתי להפעיל "אופן מ.פ" על תקשורת בין תהליכים (בלולאה), זה לפעמים היה זורק אותי מהתוכנית.**

**2) כאשר ניסיתי להפעיל "אופן מ.פ" על לולאה של איסוף וקטורים של נקודות לפי מקבץ, זה הפיק לי כל פעם תוצאה אחרת עם אותם נתונים.**

**3)עשיתי את איחוד וקטורים בתוך לולאה של שיוך נקודות. זה שינה לי את מרכזי המקבצים בזמן תהליך השיוך.**

**4) ניסיתי למקבל בקודה את חישוב קוטר המקבצים. ובהינתן הרבה נקודות הקודה קרס מעומס עבודה. (קודה נועד לחישובים או פעולת קטנות).**

**לינקים שהשתמשתי באתרים לעזרה:**

**https://www.youtube.com/watch?v=mtkWR8sx0NA**

**נעזרתי גם במצגות של הקורס, והתייעצויות עם אנשים שעשו את הקורס בעבר**