# פיתוח תוכנה מתקדם 2 – סמסטר קיץ מועד א תשפ"ד

**תזכורת:** כתובת מערכת הבדיקות: <https://cktest.cs.colman.ac.il/>. שם הקורס PTM2, מועד מיוחד. לאחר הורדת המבחן ממערכת הבדיקות. העתיקו את כל קובצי ה Java לתוך הפרויקט ב package בשם test.

במבחן זה 3 שאלות, חובה לענות על כל 3 השאלות ולהגיש למערכת הבדיקות במוד הגשה סופית לפני סוף המבחן. כל השאלות נבדקות אוטומטית בלבד.

**שאלה 1 – תכנות מקבילי (35 נק')**

בקובץ PooledThread.java ממשו את המחלקה PooledThread

* כ ActiveObject
* שמקבל משימות מסוג Callable<V> במתודה add, ומחזיר Future<V> אשר יכיל בעתיד את הערך מסוג פרמטרי V אשר יחזור מה Callable לכשירוץ.
* אם במשך שנייה לא התקבלה משימה חדשה אז ה PooledThread נסגר אוטומטית.

**טיפים:**

1. כזכור, בניגוד ל take(), המתודה poll של BlockingQueue אינה ממתינה אם התור ריק, ומחזירה null במקום להמתין. אך יש עוד מימוש ל poll שמקבל שני פרמטרים: ערך המתנה ויחידות זמן (Time Unit). למשל קריאה ל poll(1, TimeUnit.SECONDS) תמתין עד למשך של שנייה אחת בלבד אם התור ריק. אם התור נשאר ריק לאחר שנייה זו המתודה תחזיר null, אחרת תחזיר את הערך שנמצא בראש התור
2. תוכלו ליצור מחלקה פנימית (כלומר מחלקה בתוך המחלקה PooldThread) מסוג Future<V> שלה יש גם מתודת set. שאר המתודות של Future אינן קריטיות לתרגיל מלבד המתודה get() (ללא פרמטרים) שעליה כמובן להמתין כל עוד הערך V לא הוזן ל Futrue.

הבדיקה בודקת שאכן ה PooldThread פותח ת'רד פנימי אשר מבצע את כל המשימות שקיבל, מחזיר את הערכים הרצויים, ושלאחר שנייה ללא משימות הוא נסגר וסוגר עימו את הת'רד שפתח.

שאלה זו נבדקת אוטומטית. הקפידו להגיש קוד שמתקפל ורץ ללא שגיאות ריצה.

**שאלה 2 – threads (30 נק')**

עליכם לממש את המחלקה Q2 בקובץ Q2.java באופן הבא:

* Q2 היא סוג של Recursive Task שמחזירה Integer
* בבנאי היא תקבל מערך של int-ים. ניתן להניח כי גודלו הוא חזקה של 2.
* הפעולה של ה recursive task היא לחשב את הערך המקסימלי במערך
* אולם עליה לעשות זאת ע"י הפרד ומשול, באמצעות Fork Join Pool.
  + בכל שלב של הרקורסיה הערך המקסימלי הוא המקסימום בין
    - הערך המקסימלי של חצי המערך השמאלי לבין
    - הערך המקסימלי של חצי המערך הימני.
  + את החצי הימני יש לחשב כמשימה חדשה של ה Fork Join pool במקביל לחצי השמאלי.

הבדיקה בודקת שאכן חוזר הערך המקסימאלי הרצוי ושמספר המשימות שנפתחו תואם את ההגדרה לעיל.

מוד האימון זהה למוד הבדיקה.

**שאלה 3 – אופטימיזציות קוד (35 נק')**

בקובץ MainTrain3.java נתונה פונקציה לא יעילה בשם badCalc אשר בהיתן מערך (באורך אי-זוגי ושכל ערכיו שונים) היא מוצאת את הערך החציוני במערך (שמספר הערכים במערך שגדולים ממנו שווים למספר הערכים במערך שקטנים ממנו)

עליכם לייעל את הקוד בקובץ Q3.java בפונקציה goodCalc כך שתהיה לפחות פי 20 יותר מהירה.

הצלחה מלאה תקבל את מלוא הנקודות. הצלחה חלקית תקבל את החלק היחסי מהניקוד.

מוד האימון זהה למוד ההגשה. שאלה זו נבדקת באופן אוטומטי בלבד.

# הגשה

עליכם להיכנס למערכת הבדיקות בכתובת: <https://cktest.cs.colman.ac.il/> ולהגיש ל PTM2 ומועד א את הקבצים , PooledThread.java, Q2.java, Q3.java

בכל הגשה יש להגיש את כל הקבצים (ולהתייחס לפלט רק של השאלות שעניתם עליהן)

ניתן להגיש במוד אימון ובמוד הגשה כמה פעמים שתרצו עד לסוף המבחן.

בסוף המבחן יש להגיש **במוד הגשה ואז במוד הגשה סופית**. אחריה תקבלו מס' אסמכתא בין 4 ספרות. לאחר הגשה במוד זה לא תוכלו להגיש יותר.

בהצלחה!