

# מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 23 (כולל)

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 8.1.2021

סמסטר: 2021א

## קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
  - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

## שאלה 1 (50 נקודות)

כתבו תכנית שתפקידה לחשב באופן מקבילי את סדרת המספרים הראשוניים בין 1 ל- $m$ . התכנית תקבל כפרמטרים שני מספרים שלמים חיוביים  $m$  ו- $n$ . המספר הראשון  $m$ , מייצג את המספר שעד אליו יש למצוא את המספרים הראשוניים, והמספר השני  $n$ , הוא מספר המספרים שניתן לבדוק במקביל (מספר התהליכים שניתן להפעיל בו-זמנית). התכנית תבדוק את כל המספרים בתחום 1.. $m$  ותדפיס את המספרים הראשוניים לפי הסדר.

בדיקת המספרים תתבצע באופן הבא:

כל תהליך יפנה למאגר המספרים לקבלת מספר לבדיקה. התהליכים יבצעו בו-זמנית את בדיקת המספר שקיבלו ובסיום הבדיקה יפנו למאגר בכדי לעדכן את התשובה. התהליכים יחזרו על פעולות אלה כל עוד יש מספרים במאגר לבדיקה. התהליכים יסתיימו כאשר לא יהיו עוד מספרים במאגר.

## הדרכה:

- התכנית כוללת את האלמנטים הבאים:
- מאגר מספרים האחראי על חלוקת העבודה ושמירת התוצאות.
- $n$  תהליכי בדיקה.
- עליכם לדאוג לכך שכל התהליכים יסיימו את עבודתן לפני שמדפיסים את התוצאות.
- על התכנית לבדוק את תקינות הפרמטרים.

השתמשו בתכנית שכתבתם כדי להדפיס את המספרים הראשוניים בין 1 ל-1000, בעזרת עשרה תהליכים שבודקים במקביל.

## שאלה 2 (50 נקודות)

כתבו יישום המציג סימולציה של בעיית הפילוסופים המתוארת באופן הבא:

חמישה פילוסופים יושבים סביב שולחן עגול ולפני כל אחד מהם מונחת צלוחית אורז. בין כל זוג פילוסופים מונח מקל סיני אחד. כדי לאכול, הפילוסוף חייב "לתפוס" שני מקלות סיניים - מקל אחד הנמצא מימינו ומקל שני הנמצא משמאלו. הפילוסופים חייבים להתחלק במקלות הסיניים כדי שכולם יוכלו לאכול.

כל פילוסוף אוכל וחושב באופן הבא:

- הוא מנסה לתפוס את שני המקלות,
- הוא אוכל במשך זמן רנדומלי,
- הוא משחרר את המקלות,
- הוא חושב זמן רנדומלי,
- הוא מנסה שוב לאכול וכן הלאה.

עליכם לשים לב שהמקלות הסיניים הם משאב משותף שיכול לגרום ל-deadlock. למשל, אם פילוסוף ינסה לתפוס קודם מקל אחד ואחר-כך ימתין עד שהשני יתפנה, ייתכן מצב שהתכנית תיתקע כי כל הפילוסופים יכולים לתפוס את המקל שמימינם ולהמתין שהמקל משמאלם יתפנה. פתרון אפשרי הוא למספר את המקלות ושכל פילוסוף יתפוס תחילה את המקל בעל המספר הנמוך ביותר מבין שני המקלות שמונחים לצידו.

### הדרכה:

- הגדירו את הפילוסופים כתהליכים.
- הגדירו אובייקט/אובייקטים המייצגים את חמשת המקלות.
- פילוסוף המנסה לתפוס מקל שאינו פנוי ייכנס למצב wait. כאשר פילוסוף משחרר את המקל הוא יעיר (notify) את הפילוסוף הממתין.
- ספקו ממשק גרפי המציג את הפילוסופים, כאשר פילוסוף אוכל יש לשנות את צורתו כדי להמחיש את מצב האכילה.