

# 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: 24.5.2019

סמסטר: 2019ב

## 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 יישום המגדיר מערך של  $n$  תהליכים המתקשרים זה עם זה כפי שיתואר בהמשך. כל תהליך מייצג מספר כלשהו בתחום  $1..100$ , המספר מאוחסן באופן רנדומלי. התהליכים יפעלו באופן הבא:

כל תהליך מברר מה המספר שנמצא אצל שכנו משמאל ואצל שכנו מימין (כלומר, השכן בתא  $i-1$  והשכן בתא  $i+1$ ) ופועל בהתאם לכללים הבאים:

- אם מספרו קטן ממש מהמספרים של שני שכניו, הוא יקדם את מספרו באחד.
- אם מספרו גדול ממש מהמספרים של שני שכניו, הוא יפחית את המספר שלו באחד.
- אם מספרו נמצא בין המספרים של שכניו או שווה למספר של אחד (או שניים) משכניו, הוא ישאיר את מספרו ללא שינוי.

המערך יפעל כמעריך מעגלי כלומר התהליך הראשון והאחרון במעריך יחשבו כשכנים. כל תהליך צריך להקפיד לא לשנות את מספרו לפני שהשכנים הספיקו לבדוק אותו. המערכת תבצע  $m$  סבבים של בדיקות.

מספר התהליכים  $n$  ומספר הסבבים  $m$  יתקבלו כקלט מהמשתמש.

את פלט התכנית יש להציג באזור טקסט באופן הבא:

השורה הראשונה תייצג את המצב ההתחלתי של המעריך.

השורה השנייה תייצג את המספרים בכל המעריך לאחר שכל תהליך ביצע בדיקה אחת.

השורה השלישית תייצג את המספרים בכל המעריך לאחר שכל תהליך ביצע בדיקה נוספת, וכן הלאה.

## שאלה 2 (50 נקודות)

נתונה המחלקה SharedData המספקת שירותי חישוב ועדכון של נתונים המשותפים לתהליכים רבים:

```
public class SharedData{
    private int x = 0;
    private int y = 0;
    public SharedData (int x, int y){
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    public SharedData get(){
        return (new SharedData(x,y));
    }
    public void move(int dx, int dy){
        x = x + dx;
        y = y + dy;
    }
}
```

- א. הגדירו שני תהליכים המקבלים reference לאובייקט מסוג SharedData (אותו אובייקט).
- התהליך הראשון מייצר 10 זוגות של מספרים אקראיים ומזיז באמצעותם בזה אחר זה את האובייקט מסוג SharedData (באמצעות המתודה move). עליכם לבצע השהייה בין הזזה להזזה ולהציג בפלט הסטנדרטי את ערכי המספרים.
  - התהליך השני פונה 10 פעמים לאובייקט בכדי לקבל את ערכי האובייקט (באמצעות המתודה get). עליכם לבצע השהייה בין פנייה לפנייה ולהציג בפלט הסטנדרטי את התוצאות שהתקבלו.
  - הפעילו את התהליכים במקביל ובדקו האם התוצאות שהתקבלו ע"י התהליך השני משקפות את כל ההזזות שהתבצעו ע"י התהליך הראשון.
- ב. הוסיפו למחלקה SharedData מנגנון המסנכרן בין שני התהליכים כך שיפעלו לסירוגין. הפעילו את התהליכים במקביל ובדקו את התוצאות.
- ג. שנו את SharedData כך שתאפשר "ריבוי קוראים וכותב יחיד" באופן הבא:
- מספר תהליכים יוכלו לבצע חישוב (get) בו זמנית, ובזמן זה לא יתבצע אף עדכון (move),
  - יש לוודא שתהליך המבצע עדכון (move) יהיה היחיד שניגש באותו זמן לנתונים המשותפים, כלומר חישובים ועדכונים נוספים לא יתבצעו בזמן שהנתונים מתעדכנים.
- עליכם לבצע את השינוי ב- SharedData ולא בתהליכים. הפעילו את התכנית עם 4 תהליכים מכל סוג ועקבו אחר פעילותם באמצעות הדפסות מתאימות.