

תרגיל בית 3 – חלק תיאורטי

מגישים:

עילום יעקב, ת.ז. – 216057059
אופק סוטנדורף, ת.ז. – 215822545

שאלה 1:

כן, יש mutual exclusion מפני שאם תהליך אחד הגיע לאזור הקריטי הוא בהכרח שינה את y להיות ה- pid שלו לפני, התהליך השני לא יכול לשנות את y כל עוד לא עבר את ה- if הראשון, והוא לא יעבור את ה- if עד ש- y ישונה (כי y שונה מה- pid שלו, כי הוא ה- pid של התהליך האחר), לכן, כל עוד תהליך אחד נמצא באזור הקריטי התהליך השני לא יעבור את ה- if הראשון ולכן לא יגיע לאזור הקריטי, ולכן יש mutual exclusion.

שאלה 2:

הפליטים האפשריים של התוכנית הם כל זוג מספרים כל שהמספר הראשון הוא בין 0 ל- $\frac{n^2-n}{2}$ (כלומר מתקיים $0 \leq sum \leq \frac{n^2-n}{2}$) והמספר השני הוא בין 1 ל- n (כלומר מתקיים $-1 \leq last \leq n$).
הסבר:

אם $mode = 0$ אז נשים לב כי ה- $mutex$ בכלל לא ננעל, לכן החוטים יכולים להתבצע בכל סדר, לכן ה- $last$ יכול להיות כל מספר בין 0 ל- n , נזכור גם כי יכול להיות שפקודת ההדפסה בסוף תתבצע לפני שכל החוטים יתבצעו, ולכן $last$ ישאר 1- ולכן 1- הוא גם ערך אפשרי שלו, כלומר $-1 \leq last \leq n$. בנוסף, בגלל שהחוטים מתבצעים בכל סדר והפרמטר x נשלח כמצביע, עד שהחוט יתבצע ערך ה- x יכול כבר להשתנות (אבל רק להיות קטן יותר ממה שהיה, כי בלולאה ה- n רק קטן), לכן, במקרה קצה אחד לפני שכל החוטים נקראו כבר התבצע השורה $x = 0$ * ולכן כל החוטים יתבצעו עם הערך 0 ו- sum יהיה 0, במקרה קצה שני, הכל קרה כהלכה וכל חוט נקרא עם הערך המתאים לו, נזכור כי החוט הראשון נקרא עם $n-1$ בגלל שבתנאי הלולאה יש $n--$ ולכן יתקיים

$$sum = n - 1 + n - 2 + \dots + 1 = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^2-n}{2}$$

כמובן שכל ערך בין 0 ל- $\frac{n^2-n}{2}$ אפשרי גם כן כתלות בסדר קריאת החוטים, לכן $0 \leq sum \leq \frac{n^2-n}{2}$.

אם $mode \neq 0$ המקרים דומים, למרות נעילת ה- $mutex$ החוטים לא בהכרח יעבדו בסדר הרצוי, שכן לאחר פתיחת ה- $mutex$ כל אחד מהחוטים יכול להיות הבא שיתבצע (ולא בהכרח זה שרצינו שיתבצע הבא), לכן גם כאן תחום הערכים של sum ו- $last$ ישאר כמו במקרה בו $mode = 0$