

# תרגיל בית 3 - מערכות הפעלה

שרון מלטר ושירה עוזרי

ת.ז: 327872347, 328439781

## 1 שאלה 1

יהיו שני חוטים  $p_1, p_2$ . נניח בשלילה שלא מתקיים *mutual exclusion* ושניהם נמצאים באזור הקריטי בו זמנית. מאחר ש- $x_1$  יכול להחזיק רק ערך אחד (החוטים חולקים זיכרון משותף), ובשביל להיכנס ל- $cs$  חייב להתקיים שוויון בין  $x$  ל- $pid$  של אותו תהליך, אחד התהליכים חייב להיכנס קודם. נניח בה"כ ש- $p_1$  נכנס קודם, כך ש- $x$  שווה באותו רגע ל- $pid$  שלו. לפי ההנחה, גם  $p_2$  צריך להיכנס ל- $cs$ , בסתירה לכך ש- $x$  שווה ל- $pid$  של התהליך השני. מכאן נקבל שכל עוד ל- $cs$  אין אפשרות לשנות את ערכו של  $x$  ל- $pid$  של  $p_2$  לא ייתכן ששני החוטים יימצאו בו באותו הזמן.

## 2 שאלה 2

נפריד למקרה שבו  $mode = 0$  ולמקרה  $mode \neq 0$ .

### 2.1 $mode = 0$

נשים לב שאין שימוש ב-*mutex* עבור שלושת הפקודות שנוגעות במשתנים גלובאליים, ולכן יכולים להיות שני חוטים שמשנים את המשתנים בו זמנית, על אף שכביכול יש "סדר" בלולאה (ישנו מצב של *race condition*) ייתכן שיתבצע *context switch* כך שערכי התכנית אינם צפויים.

### 2.2 $mode \neq 0$

במקרה זה מתקיים שבכל רגע נתון יש רק חוט אחד ב- $cs$  של הפונקציה  $f$ , מאחר וישנו "סדר" בין הקריאות השונות ל- $f$ , שבו  $x$  מ- $n-1$  ועד 0. בהנחה שכל חוט הספיק לסיים את כל פעולותיו הנדרשות, ניתן להניח כי הפלט יהיה 0  $\frac{n(n-1)}{2}$  מאחר ו- $sum$  הוא הסכום של הערכים ה- $x$  ימים מ- $n-1$  ועד 0.  $last$  הינו הערך האחרון, כלומר 0.