

## שאלה 1:

אין mutual exclusion, להלן דוגמה בה אין mutual exclusion:

<i>t1</i>	<i>t2</i>
$x = pid = t1$	
<i>context switch</i> →	
	$x = pid = t2$
	$if (y \&\& y \neq pid) (false)$
← <i>context switch</i>	
$if (y \&\& y \neq pid) (false)$	
$y = pid = t2$	
<i>context switch</i> →	
	$if (x \neq pid) (false)$
	<i>enter critical section</i>
$if (x \neq pid) (true)$	
<i>continue</i>	
$x = pid = t1$	
$if (y \&\& y \neq pid) (false)$	
$t = pid = t1$	
$if (x \neq pid) (false)$	
<i>enter critical section</i>	
<i>both threads in critical section</i>	

## שאלה 2:

אם  $mode \neq 0$ : יש mutual exclusion

- אם malloc נכשל, אז לא יהיה פלט
- אם  $n = 0$  אז הפלט הוא "0-1"
- אם  $n > 0$  אז הפלט הוא "0" כאשר  $a = \frac{n(n-1)}{2}$  (ייתכן שעקב overflow יתקבל מספר שגוי, למשל אם  $n = 2 \cdot \left\lceil \sqrt{2^{sizeof(int)}} \right\rceil$ ).

אם  $mode=0$ : אין mutual exclusion

- כמו קודם, אם malloc נכשל לא יהיה פלט
- אם  $n = 0$  אז הפלט הוא "0-1"
- אם  $n > 0$  אז מכיוון שאיננו יודעים את הסדר בין כל החוטים המבצעים את התוכנית, אז המספרים שהיא תדפיס יכולים להיות כל סכום של תת קבוצה אפשרית של מספרים מ-0 עד  $(n-1)$  כלומר כל מספר לא ידוע מראש מ-0

ועד  $\frac{n(n-1)}{2}$ . באותו אופן גם last יכול להשתנות בצורה לא ידועה מראש ולכן הוא יכול לקבל כל ערך בין 0 ל  $(n - 1)$ .

בשני המקרים, עבור  $n < 0$ : יוצר underflow ו  $n$  יקבל כל ערך של int שלא נמצא בין 0 ל  $(n + 1)$ , לכן, last יכול לקבל כל ערך של int שלא נמצא בין 0 ל  $(n + 1)$  ו  $sum$  יכול לקבל כל ערך של int.

סה"כ פלטים אפשריים עבור  $n \geq 0$ :

- אין פלט
- "0-1"
- "a b" כאשר a יכול להיות כל מספר בין 0 ל-  $\frac{n(n-1)}{2}$  ו-b יכול להיות כל מספר מ-0 ל-  $(n-1)$  (ייתכן שעקב overflow יתקבל מספר שגוי, למשל אם  $n = 2 \cdot \lceil \sqrt{2^{sizeof(int)}} \rceil$ )

סה"כ פלטים אפשריים עבור  $n < 0$ :

- "a b" כאשר a יכול להיות כל int ו-b יכול להיות כל int שלא בתחום מ-0 ל  $(n + 1)$