

תרגיל בית 3

ניתן להגיש עד 19.3.2024 עד השעה 23:55

אין לשנות את הטופס

מספר ת"ז:	שם:
מספר ת"ז:	שם:
מספר ת"ז:	שם:

נא לקרוא את כל ההוראות לפני התחלת העבודה!!!

בתרגיל זה עליכם לכתוב תכנית בשפת C שרצה תחת UNIX (Ubuntu) כפתרון לתרגיל.
יש להגיש 3 קבצים :

1. קובץ hw3.c עם קוד התוכנית מתועד.
2. קובץ hw3.out
3. קובץ WORD עם שמות הסטודנטים וצילום מסך הרצת התכנית
4. ההגשה אפשרית בזוגות או שלשות.

במרפאת השיניים שלנו ישנם 3 שיניים, 3 כסאות למטופלים ומרחב המתנה.

במרחב ההמתנה יש ספה עבור 4 ממתינים, ושאר הממתינים עומדים.

סה"כ במרפאה יכולים להיות לא יותר מ-N מטופלים (אלו שבטיפול ואלו שבהמתנה יחד)

איש לא ייכנס למרפאה אם יש שם כבר N מטופלים.

בפנים, מטופל יושב בכיסא טיפולי או יושב על הספה או עומד, אם הספה תפוסה. כאשר אחת מהשיניים מתפנה, הממתין שישב על הספה הזמן הארוך ביותר ניגש אליה לטיפול. אם ישנם ברגע זה מטופלים עומדים, אחד שעמד בתור הארוך ביותר מתיישב על הספה.

כאשר נגמר טיפול במטופל, השיננית יכולה לקבל ממנו תשלום, אבל בגלל שיש רק קופה אחת, התשלום מתבצע רק עבור מטופל אחד בו זמנית.

השינניות מחלקות את זמן בין טיפול במטופלים, קבלת תשלום ושינה בכיסאות שלהן כאשר הן ממתונות למטופלים.

בקיצור:

המטופלים מבצעים את הפעולות הבאות:

כניסה למרפאה, ישיבה על הספה, קבלת טיפול, תשלום

השינניות מבצעות את הפעולות הבאות:

טיפול במטופל, קבלת תשלום, שינה

מטופל לא יכול לבצע **כניסה למרפאה** אם המרפאה מלאה

אם הספה מלאה, המטופל שנכנס לא יכול לבצע **ישיבה על הספה**

כאשר מטופל מבצע **קבלת טיפול**, אחת השינניות חייבת לבצע **טיפול במטופל** ולהפך

עד 3 מטופלים יכולים לבצע **קבלת טיפול** ועד 3 שינניות יכולות לבצע **טיפול במטופל**

מטופל חייב לבצע **תשלום** לפני ששיננית תבצע **קבלת תשלום**

שיננית חייבת לבצע **קבלת תשלום** לפני שהמטופל יעזוב

שימו לב – משך הטיפול לא חשוב ולא הוגדר.

עליכם לכתוב תכנית אשר עוזרת לשינניות לנהל את המרפאה. לצורך כך, עליכם לבצע את הצעדים הבאים:

1. להגדיר קבוע N . על התכנית לעבוד נכון לכל ערך של N .

2. להגדיר כמשתנים גלובאליים את כל הסמפורים הדרושים לסינכרון הפעולות בין כל הנמצאים במרפאה ומחוצה לה.

3. להגדיר ולהפעיל מערך של $N+2$ חוטים למטופלים ומערך של 3 חוטים לשינניות. (מגדירים יותר מ- N חוטים כדי לבדוק שלא נכנסים יותר מ- N אנשים למרפאה).

4. לממש פונקציה, אותה יפעילו חוטי המטופלים. הפונקציה תבצע, בין היתר, את הפעולות שהגדרנו למטופלים. הפונקציה תרוץ בלולאה אין סופית. אף פקודת פלט לא תופיע בפונקציה יותר מפעם אחת.

רמז: כדי לוודא מהלך תקין במרפאה (מי יושב על הספה הכי הרבה זמן ומי עמד הכי הרבה זמן) ניתן להיעזר ברשימות מקושרות.

5. לממש פונקציה, אותה יפעילו חוטי השינניות. הפונקציה תבצע, בין היתר, את הפעולות שהגדרנו לשינניות. הפונקציה תרוץ בלולאה אין סופית. אף פקודת פלט לא תופיע בפונקציה יותר מפעם אחת.

6. התכנית הראשית נותנת לחוטים של מטופלים ושל שינניות לעבוד עד היציאה מהתכנית על ידי לחיצת CTRL+C

7. בפלט של התכנית הראשית כל חוט יציין את מספרו הסידורי במערך שלו, כדי שאפשר יהיה לעקוב אחרי שמירת הסדר במרפאה ☺

דוגמה לפלט אפשרי עבור N=10 (מספר מקומות במרפאה) ו-12 אנשים שמנסים לקבל טיפול:

I'm Patient #3, I got into the clinic
I'm Patient #4, I got into the clinic
I'm Patient #1, I got into the clinic
I'm Patient #6, I got into the clinic
I'm Patient #10, I got into the clinic
I'm Patient #8, I got into the clinic
I'm Patient #7, I got into the clinic
I'm Patient #9, I got into the clinic
I'm Patient #2, I got into the clinic
I'm Patient #5, I got into the clinic
I'm Patient #12, I'm out of clinic 10 מטופלים נכנסו למרפאה, אין מקום
I'm Patient #3, I'm sitting on the sofa
I'm Patient #4 I'm sitting on the sofa
I'm Patient #3, I'm getting treatment התפנה מקום על הספה
I'm Patient #1, I'm sitting on the sofa
I'm Dental Hygienist #2, I'm working now מטפלת במטופל 3
I'm Patient #6, I'm sitting on the sofa
I'm Patient #10, I'm sitting on the sofa
I'm Patient #4, I'm getting treatment התפנה מקום על הספה
I'm Dental Hygienist #1, I'm working now מטפלת במטופל 4
I'm Patient #1, I'm getting treatment התפנה מקום על הספה
I'm Patient #4, I'm paying now
I'm Patient #8, I'm sitting on the sofa
I'm Patient #6, I'm getting treatment
I'm Patient #7, I'm sitting on the sofa
I'm Dental Hygienist #1, I'm getting a payment התפנה מקום במרפאה, יכול להיכנס מטופל מבחוץ
....