

## אוניברסיטת בר-אילן, המחלקה למדעי המחשב

### מבחן במערכות הפעלה, דוגמה

מרצה: מר רז לין  
מספר קורס: 20-231-89  
תוכנית עלית  
זמן הבחינה: שעתיים.

המבחן בחומר סגור. אין להשתמש בספרים או חומר עזר כלשהו.  
מותר השימוש במחשבון כיס בלבד.

#### הנחיות:

- יש לציין בתחילת מחברת הבחינה את נוסח הבחינה.
  - יש לרשום את כל התשובות, כולל התשובות לשאלות האמריקאיות, במחברות הבחינה בלבד בציון מספר השאלה.
  - יש לרשום בכתב יד ברור בעט כחול או שחור בלבד.
  - בשאלות החישוב יש לרשום את כל הנוסחאות בהם השתמשתם והסבר. תשובה סופית בלבד לא תתקבל.
  - בשאלות האמריקאיות ייתכנו כמה תשובות נכונות או אף תשובה. יש לציין את כל התשובות הנכונות. אין צורך לנמק תשובות אמריקאיות.
  - בשאלות הפתוחות יש לנמק במידת הצורך. בכל מקרה יש לענות בתמציתיות ולעניין.
  - ניתן לקחת את טפסי הבחינה.
  - בהצלחה.
- מה ההבדל בין מערכות הפעלה שהן preemptive למערכות הפעלה שאינן preemptive? איזה סוג יש ב-Unix?
  - מדוע נחוצה ההפרדה בין מצב משתמש למצב השגחה (monitor mode)? תנו לפחות 2 דוגמאות לפעולות שניתן לבצע בכל מצב.
  - אילו ממצבי התהליך הבאים אינו קיים במערכת הפעלה גנרית (כללית)?
    - מצב ריצה.
    - מצב המתנה.
    - מצב המתנה שלא ניתן להפסיק.
    - מצב שחרור משאבים.
    - אף תשובה אינה נכונה.
  - מוצע לאפשר לתהליכים במערכת הפעלה חדשה לרוץ אך ורק ברקע ולא בחזית. אילו שיקולים (אלגוריתמיקה, תכנון ותזמון) מבין השיקולים שנלמדו בכיתה רלוונטיים במערכת הפעלה זו? על מה ניתן לוותר?
  - אילו מבין הנתונים הבאים יש לשמור על-מנת שמערכת ההפעלה תוכל לתמוך במיתוג הקשר?
    - קוד התוכנית של התהליך.
    - סטטיסטיקת תזמון של התהליך.
    - כמות הזיכרון הנחוץ לתהליך בכל תקופת ריצתו.
    - היסטוריית מיקום התהליך בזיכרון בכל שהייתו בזיכרון.
    - אף תשובה אינה נכונה.
  - נתונים 3 תהליכים  $P_1, P_2, P_3$ . להלן פרצי העיבוד וזמני הגעה עבור כל תהליך:

זמן הגעה	פרץ עיבוד	תהליך
0.0	2	P <sub>1</sub>
0.1	3	P <sub>2</sub>
0.4	7	P <sub>3</sub>
0.6	10	P <sub>4</sub>

הראו טבלת גאנט עבור התזמון של התהליכים לפי FIFO עם לקיחה בכוח וחשבו זמן המתנה (waiting time) ממוצע.

7. מה ההבדל בין הרעבה (starvation) לבין deadlock:

8. מוצע הפתרון הבא לבעיית הקטע הקריטי בין 2 תהליכים – P<sub>i</sub> ו-P<sub>j</sub>. להלן הפתרון המוצע (עבור תהליך P<sub>i</sub>):

**Process P<sub>i</sub>:**

Shared variables:

```
var flag[NUM_OF_PROCESSES]: boolean; /* initialized to FALSE */
```

Code:

```
flag[j] = TRUE;  
while (flag[j]) do no-op
```

Critical Section

```
flag[i] = FALSE;
```

האם הפתרון לעיל עונה על התנאים לפתרון בעיית הקטע הקריטי (יש לציין עבור כל תנאי האם הוא עונה או לא. במידה שכן - יש להסביר כיצד. במידה שלא - יש לציין דוגמה נגדית).

9. מה ההבדל בין סמפורים לבין Test and Set?

10. נתונים רצף הדפים הבא שיש למפות בזיכרון. הזיכרון כולל 2 מסגרות. סדר הגעת הדפים משמאל לימין. השתמשו באלגוריתם Optimal למפות את הדפים.

1, 2, 3, 4, 5

11. נתון רצף בקשות הדיסק הבאות (משמאל לימין). בדיסק יש 50 גלילים (0 עד 49). השתמשו בשיטת FCFS על-מנת למצוא את מרחק תזוזת הראש. הראש נמצא בתחילה בגליל 23 ונע כלפי מעלה (גליל 49).

24, 2, 24, 26

12. (ארגון קבצים):  
ראו תרגילי חזרה.

13. כמה פלטים שונים אפשריים עבור הרצת תוכנית 1 בנספח התוכניות (בהנחה שהתוכנית רצה ללא שגיאות)?

- 1 .א
- 2 .ב
- 3 .ג
- 4 .ד

### נספח תוכניות:

#### תוכנית 1:

```
1 #include <sys/types.h>
2 #include <unistd.h>
3 #include <sys/types.h>
4 #include <sys/wait.h>
5 #include <stdio.h>
6
7 int main()
8 {
9     int status;
10
11     printf("1");
12
13     fork();
14
15     wait(&status);
16
17     printf("2");
18
19     fork();
20
21     wait(&status);
22
23     printf("3");
24 }
```