

# גליון תשובות לשאלות רפ"ב בורות

הקף במעגל את התשובה שבחרת (לכל שאלה יש רק תשובה נכונה אחת). אם תרצה לבטל תשובה שבחרת, סמן עליה X.

דוגמה לתשובה שבחרת: א ב ג ד ה ו ז ח ט  
דוגמה לתשובה שבטלת: א ב ג ד ~~ה~~ ו ז ח ט

שאלה	תשובה							
1	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
2	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
3	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
4	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
5	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
6	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
7	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
8	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
9	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
10	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
11	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
12	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
13	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
14	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
15	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
16	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
17	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
18	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
19	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
20	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
21	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
22	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
23	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
24	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט
25	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח ט

לשימוש פנימי

מספר התשובות הנכונות

הציון

שם הבודק



3 ✓ 10 (8)  
2 (9)  
2 (10)  
13 (11)

2 kBy      2048 / 8 = 256

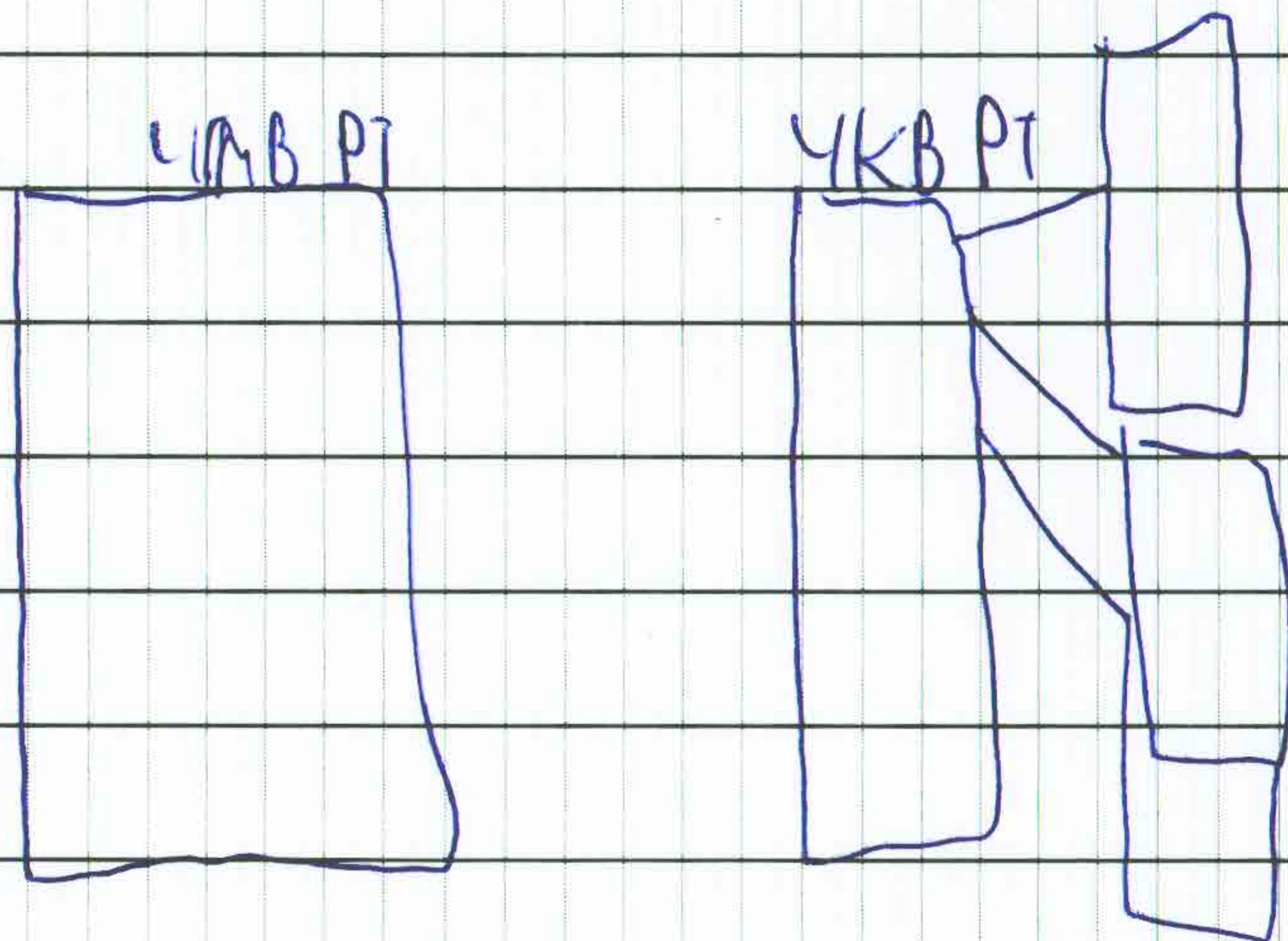
figures      I make      indirect      / did / sid

316 = 10      + 1.256 + 1 + 1.50

306      316 - 1 + 1 + 1 = 319

③ rice

KS - 211310

[illegible]

real count = 0  
= 1



[illegible]



## חלק א (55 נקודות)

ענו על שתי השאלות הבאות.

### שאלה 1 (24 נקודות)

נתון המימוש הבא לבעיית הקוראים-כותבים, המשתמש בסמפורים בינאריים (סמפורים המאותחלים ל-1) המשמרים FIFO (כלומר תהליכונים יקבלו את הסמפור לפי הסדר שביצעו עליו down).

```

1. BSemaphore s1=1, s2=1, s3=1;
2. int writecount = 0;
3. int readcount = 0;

4. Writer{
5.   down(s2);
6.   writecount++;
7.   up(s2);
8.   down(s3);
9.   /* critical region */
10.  up(s3);
11.  down(s2);
12.  writecount--;
13.  up(s2);
14. }

15. Reader{
16.   down(s2);
17.   if (writecount)
18.     down(s3);
19.   up(s2);
20.   down(s1);
21.   readcount++;
22.   if (readcount == 1)
23.     down(s3);
24.   up(s1);
25.   /* critical region */
26.   down(s1);
27.   readcount--;
28.   if (readcount == 0)
29.     up(s3);
30.   up(s1);
31. }

```

6 נק' א. כתבו בשורה אחת מה תפקידים של הסמפורים s1, s2, s3 בפתרון:

s1 - לנעול readcount  
 s2 - לנעול writecount  
 s3 - לנעול s1 ו-s2 יחד

(המשך השאלה בעמוד הבא)



ב. האם הפתרון הנ"ל מקיים מניעה הדדית? כלומר, האם מובטח שכאשר כותב נכנס לקטע קריטי, אין קורא או כותב אחר שמבצע את הקטע הקריטי? סמנו את התשובה הנכונה ונמקו.

כן/לא

נימוק:

S3 מן ה-1 ומצד ג' כנסו כותב דינר, וכן מצדן יאז יכנס לבנין אחר

הוא בקוראים מאדריק אואו וי כצור סלס מיו אג בקלס יקרוס סק יאבט כמי קואוס.

ג. האם הפתרון הנ"ל מבטיח התקדמות? כלומר, האם כאשר יש תהליכוני/ים שרוצים לבצע את הקטע הקריטי, תהליכון כלשהו יצליח להיכנס?

כמיא שאלס down(S3) use כמיא סאנדק סא זכאו, [שורא 18 וצו] בן ראלסון use down(S3) כאסן יכנס. אק דוא קורא יולול לבניס כמי קואוס

אמיא ובראב שאלס use down(S3) כמיא כרוב יאבן סאמי קורא וצו כמיא down(S3) וצק סא זכאו וליקס אס כא זכאו זאא זכאו

ד. האם הפתרון הנ"ל מבטיח שלא תהיה הרעבה? כלומר, האם תהליכון שרוצה לבצע את הקטע הקריטי, לבסוף יצליח? סמנו את התשובה הנכונה ונמקו.

כן/לא

בראב סאן קולס קורל זכאו מועדק, כמיא סאנדק סא FIFO וצן

זאליקס יכנסו סאמי כצור סלס מיוא כמיא בראב שאלס כרוב סאמיא down(S3) יאבן שאלסן יאקס אס זכאו סא שורא 18 וצו

המשך הבחינה בעמוד הבא



## שאלה 2 (31 נקודות)

מעבדי x86 מסוגלים לעבוד עם דפים וירטואליים בגודל משתנה. לצורך הפשטות נניח כי במעבד קיים רגיסטר מיוחד המגדיר באיזו צורה החומרה מבצעת את ההמרה של כתובת מדומה לכתובות פיזית. כאשר ברגיסטר כתוב 1 – ההמרה תהיה לפי גודל דפים של 4MB וכאשר כתוב 0 – ההמרה תהיה לפי 4KB.

נציע שינוי למערכת לינוקס אשר יאפשר לכל תהליכי המשתמש להשתמש בדפים בגודל של 4MB. בררת המחדל בלינוקס היא דפים בגודל 4KB. בשינוי המוצע נאפשר לאפליקציה ברמת משתמש לבקש להקצות שטח זיכרון המנוהל ע"י מערכת הפעלה בדפים של 4MB. הדפים בגודל 4MB ינוהלו ע"י מערכת הפעלה בטבלת דפדוף ברמה אחת בלבד. לצורך העניין לאחר השינוי יהיו במערכת שתי טבלאות דפדוף: האחת לדפים בגודל 4KB והשנייה לדפים בגודל 4MB.

(6 נק') א. שרטטו והסבירו את מבנה הכתובת הווירטואלית של דפים בגודל 4MB. בתשובתכם רשמו את מספר הסיביות (bits) עבור ההיסט (offset) ועבוד מספר דף (page number). יחידת זיכרון מינימאלית הניתנת להתייחסות היא בית (byte) אחד.

הסבר:

בארגון x86 מורכב מ-32 ביט, 10 ביט הם ל-4MB, 22 ביט הם ל-4KB. offset הוא 10 ביט, 22 ביט הם ל-4KB, 10 ביט הם ל-4MB.

שרטוט:



(המשך השאלה בעמוד הבא)



(6 נק') ב. מהו החיסרון העיקרי בגודל דפים של 4MB לעומת גודל דפים של 4KB? הסבירו.

הסבר:

מצד זכרון RAM או כתיבה לעיסן יורא דורג יאג זאן, כי סמא יאג מאסר 4KB  
במא יא סיכא זאג יאג עדיסאן בנימי.

שרטוט:

(6 נק') ג. מהו היתרון העיקרי בגודל דפים של 4MB לעומת גודל דפים של 4KB? הסבירו.

הסבר:

כאמא יא נאמא'א באמא'א לעיסאן באמא, זאן דיסיאן לעמאס Page fault, שכן יאג מאסר  
לאמא נאמא פאג RAM ואן זאן לעמאס מאמאן.

שרטוט:

(המשך השאלה בעמוד הבא)



(6 נק') ד. האם הוספת תמיכה בדפים בגודל 4MB מחייבת שינוי במתזמן (scheduler) או שניתן להמשיך להשתמש במתזמן הישן? הסבירו.

הסבר:

המתזמן הישן לא יכול היה לטפל בדפים בגודל 4MB, ולכן הוספה של תמיכה בגודל 4MB דורשת שינוי במתזמן. ניתן להמשיך להשתמש במתזמן הישן, אך אז יצטרכו לדאוג לזיכרון נוסף.

שרטוט:

(7 נק') ה. תוכנית משתמש יכולה להקצות שטח זיכרון אחד שמנוהל בדפים קטנים ושטח זיכרון אחר שמנוהל בדפים גדולים. לאור האמור לעיל, האם אפשר במערכת החדשה לבצע העתקות משטח אחד לשני על-ידי memcpy? הסבירו.

הסבר:

אם memcpy הוא פונקציה כללית, אז היא תוכל להעתיק גם דפים בגודל 4MB. עם זאת, אם היא מיושמת באמצעות זיכרון קטן, אז היא לא תוכל להעתיק דפים בגודל 4MB. ניתן לכתוב פונקציה משלנו שתעתיק דפים בגודל 4MB. שרטוט: ניתן לכתוב פונקציה שתעתיק דפים בגודל 4MB או 4KB.

תזכורת: חתימת ה memcpy היא:

```
void *memcpy(void *dest, const void *src, size_t n);
```



## חלק ב (25 נקודות)

ענו על השאלות הבאות. משקל כל שאלה 5 נקודות.

### שאלה 3

מהי מערכת אצווה (batch system)?

מחלקת המיקום של המערכת היא אוטומטית. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי.

### שאלה 4

מהו תהליכון (thread)? אילו מרכיבים או מאפיינים הוא מכיל?

הוא הוא תהליכון של המערכת. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי.

### שאלה 5

מהו קטע קריטי (critical section), וכיצד מושג זה קשור להחלטות של מנגנון התזמון?

קטע קריטי הוא קטע של קוד שבו יש צורך להבטיח שהקוד ירוץ בצורה בטוחה. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי.

### שאלה 6

מהו תזמון תהליכים בשיטת ההגרלה (lottery scheduling)?

השיטה היא שיטת תזמון שבה כל תהליך מקבל מספר מסוים של כרטיסים. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי.

### שאלה 7

מהו inverted page table? ציירו כיצד מתבצע תרגום כתובת לוגית לכתובת פיזית באמצעות inverted page table.

השיטה היא שיטת תרגום כתובות לוגיות לכתובות פיזיות. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי. כלומר, כל יישום שמתקבל מתקבל על ידי המערכת באופן אוטומטי.

Page 05586  
V.M. 509486  
IPT in TLB  
5094 1020  
5095 1000  
P.M. 1020-86=1106

hashing?

2



## חלק ג (20 נקודות)

שאלות רב-ברירה (אמריקאיות). משקל כל שאלה 5 נקודות.

### שאלה 8

מתי הכרחי לחסום סיגנלים (signals)? תזכורת: חסימת סיגנלים מתבצעת על ידי עדכון של מסכת סיגנלים חסומים (blocked signals mask) והעברתה ל sigaction.

- א. כאשר תהליך עומד לגשת למבנה נתונים שגם אחד או יותר מה-signal handlers בתוכנית ניגשים אליהם.
- ב. כאשר תהליך שמטרתו לפגוע במערכת (ווירוס, למשל) רוצה למנוע מתהליכים אחרים לשלוח לו סיגנלים שיגרמו למותו (כגון SIGKILL).
- ג. כאשר תהליך שנמצא בשליטת debugger ורוצה להשתחרר ממנו על ידי חסימת סיגנל SIGSTOP.
- ד. כאשר תהליך נמצא בכניסה לשגרת טיפול בפסיקה. *באמצעות נגד נאם מקריק שמי-קיי 22 א'*

### שאלה 9

מה תפקידה של קריאת מערכת wait?

- א. לשחרר זיכרון שמערכת ההפעלה החזיקה על המחסנית (stack) של גרעין המערכת.
- ב. להודיע לתהליך הקורא על מצב הסיום של תהליכי הבנים.
- ג. למחוק מהמערכת את כל התהליכים במצב zombie.
- ד. לגרום לתהליך הקורא להמתין עד שתהליך האב יקבל CPU לפחות פעם אחת.

### שאלה 10

כאשר מדובר במבנה מערכת הפעלה לפי מודל שרת-לקוח (client-server model), מהי התכונה אשר מהווה חיסרון מובהק של המודל?

- א. העדר מבנה כלשהו. המערכת היא אוסף שגרות אשר כל אחת מהן יכולה לקרוא לשגרה אחרת מן האוסף.
- ב. חוסר אפשרות התאמה למערכות מבוזרות (distributed systems).
- ג. התקורה (overhead) שבתקשורת בין רכיבי המערכת.
- ד. כל התשובות הקודמות הן נכונות.



## שאלה 11

מערכת הקבצים של מערכת הפעלה מסוימת משתמשת בשיטת ה I-node.

- גודל הבלוק במערכת הקבצים הוא 2 Kbyte
- כתובת הבלוק היא 8 בתים (bytes)
- 10 שדות של ה I-node יכולים להחזיק ישירות כתובת הבלוק בדיסק, שלושה שדות נוספים:
- שדה הנועד להחזיק את הכתובת של ה single indirect block
- שדה הנועד להחזיק את הכתובת של ה double indirect block
- שדה הנועד להחזיק את הכתובת של ה triple indirect block

גודלו של קובץ מסוים במערכת הוא 632 Kbyte. מהי כמות הבלוקים שדרושה להחזקת קובץ זה במערכת הקבצים (לא כולל את הבלוק שמכיל את ה I-node של הקובץ)?

א. 316

ב. 317

ג. 318

ד. 319

אני מתפלל ש האנרגיה האנושית. בן פשוט לא אספיק.

**בהצלחה!**