

301256921

מספר התלמיד הנבחן
רשום את כל תשע הספרות

ש N100960383



מספר סידורי: 13
ת.ז: 301256921

האוניברסיטה
הפתוחה

כ"ז בשבט תשע"ז

מס' שאלון - 498
23
בפברואר 2017

מס' מועד 84

סמסטר 2017א

20594 / 4

שאלון בחינת גמר
20594 - מערכות הפעלה

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 9 עמודים

מבנה הבחינה:

קראו בעיון לפני שתתחילו בפתרון הבחינה!

א. המבחן מורכב משלושה חלקים.

ב. בחלקים א ו - ב מופיעות שאלות פתוחות. ענו תשובות מלאות, בכתב קריא ובקיצור נמרץ. אין חובה להשתמש בכל השורות המוקצות לצורך התשובות, אך אין לחרוג מהמקום המוקצה.

ג. בחלק ג (שאלות אמריקאיות) עליכם לבחור בכל פעם בתשובה יחידה מבין התשובות המוצעות ולהקיף בעיגול את אות התשובה שבחרתם.

חומר עזר:

כל חומר עזר אסור בשימוש, פרט למחשבון, שאינו אוצר מידע.

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

בהצלחה !!!



שאלה 1 (15 נקודות)

5) (נק' א. אם יש לנו זיכרון RAM אינסופי, האם עדיין יש יתרון במנגנון זיכרון וירטואלי? הסבירו את תשובתכם.

בס' קרון, אם יש זיכרון RAM אינסופי אז ניתן לשמור את כל התוכנות בזיכרון. אם לא, יש יגרונוג לזיכרון וירטואלי כי תזזו לשמור תוכנות על דיסק. הפתרון הוא שיש לשמור את התוכנות על דיסק.

10) (נק' ב. נתון קטע קוד הבא שרץ מעל מערכת הפעלה Linux:

#define N SOME_NUMBER
#define M ANOTHER_NUMBER

```
int X[N];
for (j=0; j<30; ++j){
    for (i = 0; i < N; i += M){
        X[i] = X[i] + 1;
    }
}
```

נניח ש TLB מתמלא באופן מעגלי ונניח כי יש בו 64 כניסות. אילו ערכים של N ושל M יגרמו ל-TLB-miss בכל איטרציה של הלולאה הפנימית? (הניחו כי TLB מתרגם כתובת דף וירטואלי לכתובת דף פיזי וגודל הדף הוא 4KB).

$$M \geq 4K / \text{sizeof(int)}$$

$$N \geq 64 \times M + 1$$

איטרציה חיצונית כן

לגבי הריאקט יתכן וכן לא.

התוכנות יישמרו על דיסק ויש לשמור את התוכנות על דיסק.

1. The first part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom. It is shown that the structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics, and that the laws of quantum mechanics are in agreement with the experimental facts.

2. The second part of the paper is devoted to a discussion of the application of the theory of the structure of the atom to the study of the properties of the elements of the periodic system. It is shown that the theory of the structure of the atom is in agreement with the experimental facts, and that it can be used to predict the properties of the elements of the periodic system.

שאלה 2 (15 נקודות)

אלגוריתם lottery scheduling הינו אלגוריתם תזמון הסתברותי. כל תהליך במערכת מקבל מספר כלשהו של "כרטיסי הגרלה" (לכל כרטיס מספר ייחודי); בכל שלב, האלגוריתם מגריל מספר של אחד מכרטיסי ההגרלה שחולקו, והתהליך שמחזיק בכרטיס הגרלה זה מקבל את המעבד לפרק זמן קצוב.

א. (5 נק') נניח כי לאלגוריתם יש 20 כרטיסים. כיצד עליו לחלק אותם בין ארבעה תהליכים (A, B, C, D) כך שהתהליכים יקבלו (A), 5%(B), 60%(C), 25%(D) בהתאמה?

A-2, B-1, C-12, D-5

ב. (5 נק') כיצד ניתן להגיע באמצעות אלגוריתם זה לביצועים הדומים לאלו המושגים על-ידי אלגוריתם round-robin?

אם נחלק את הכרטיסים באופן שווה בין התהליכים

ג. (5 נק') איך ניתן להגיע באמצעות אלגוריתם זה לביצועים הדומים לאלו המושגים על-ידי אלגוריתם shortest remaining time first?

(ניתן להניח כי יש preemption, התהליכים לא מגיעים יחד, אבל זמן הביצוע ידוע כאשר התהליך מגיע.)

נחלק את הכרטיסים כך שמספר הכרטיסים שיהיו יקבל יהיה בערך אותו הזמן שיהיו לו.

1000 2000 3000 4000 5000

1000 2000 3000 4000 5000

1000 2000 3000 4000 5000

1000 2000 3000 4000 5000

שאלה 3 (25 נקודות)

בשאלה זו עליכם להוכיח כי קיימת שקילות בין העברת הודעות לבין סמפורים על ידי כך שתראו שניתן לממש את העברת ההודעות באמצעות סמפורים ולהפך.

(13 נקי') א. כיוון ראשון: מימוש העברת הודעות באמצעות סמאפורים.

רמז לכיוון הראשון של ההוכחה: השתמשו בחוצץ משותף המשמש להחזקת ה-mailboxes כאשר כל mailbox הוא מערך המורכב מהודעות.

```

string buffer[N][N][MAX-MSGES];
semaphore empty[N][N], mutex[N][N];
initArray(empty, 0); initArray(mutex, 1);
void send(int dest, string message) {
    down(mutex[pid][dest]);
    writeMessage(buffer[pid][dest], message);
    up(empty[pid][dest]);
    up(mutex[pid][dest]);
}
void receive(int source, string &message) {
    down(empty[source][pid]);
    down(mutex[source][pid]);
    readMessage(buffer[source][pid], message);
    up(mutex[source][pid]);
}

```

(12 נק') ב. כיוון שני: מימוש סמאפורים באמצעות העברת הדעות.

רמז לכיוון השני של ההוכחה: השתמשו בתהליך עזר לסנכרון.

[illegible]

המשך הבחינה בעמוד הבא

חלק ב (25 נקודות)

ענו על חמש השאלות הבאות. משקל כל שאלה 5 נקודות.

שאלה 4

מהו hard-link? מה ההבדל בינו לבין soft-link?

hard-link הוא חצבת נוספת לזכרון הקובץ (inode). אומר זאת, hard-link הוא חצבת נוספת לזכרון הקובץ. כאשר נכתב soft-link, קובץ soft-link לא קיים, אך הוא hard-link. הנה, אולי hard-link הוא חצבת נוספת לזכרון הקובץ, אך soft-link לא.

שאלה 5

הסבירו מה נעשה בשורות קוד הבאות ולמה יכול לשמש p.

```
void * func(int size){
    int fd;
    fd = open(MAPFILE, O_RDWR);
    if (fd == -1){
        perror("Error opening file for writing");
        exit(-1);
    }

    void *p = mmap(0, size, PROT_READ | PROT_WRITE, MAP_PRIVATE, fd, 0);
    if (p == MAP_FAILED){
        perror("Error mmaping the file");
        return NULL;
    }
    close(fd);
    return p;
}
```

המטרה מהנה את size המגדל המאונך של הקובץ
MAPFILE לזכרון פרטי, ק מכתב לזכרון פרטי
הנה הקובץ.

שאלה 6

והסבירו את עקרון הלוקליות בזמן ובמקום.

עקרון הלוקליות בזמן ובמקום אומר, לקבוצה אחת לזכרון אחת
יבצע אחת פעמים קרובים, "בזמן" לזכרון לקבוצה זו או
בזכרון, בזכרון זמן נכתב שגשג מסוג אחד זהה זה או
קבוצה זכרון אחת מהקבוצה זהה זה, קבוצה זו קבוצה זה working set -
קבוצה אחת.

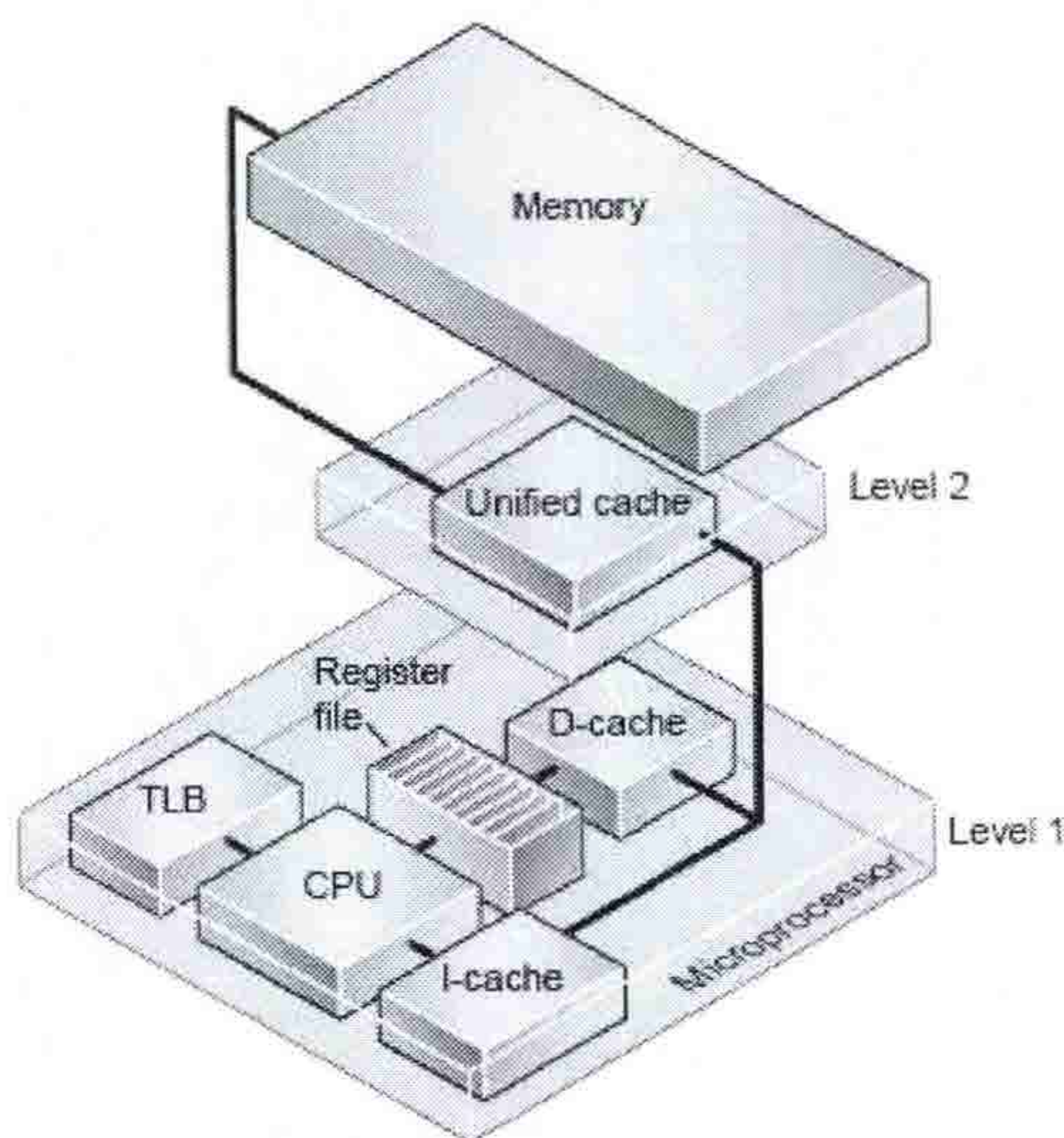
שאלה 7

מדוע נועלים דפים בזיכרון בעת העברת נתונים על-ידי DMA (Direct Memory Access)?

כדי למנוע פגיעה במידע בזיכרון בזמן העברת נתונים על-ידי DMA.

שאלה 8

באיור הבא מוצג תיאור סכמתי של מבנה המעבד:



איור 16

ציינו יתרון/ות שבהפרדה בין i-cache (instruction cache) ו-d-cache (data cache) בהתאמה).

יש יתרון במפרדג האמון הקוד האמון הנמוכים כדי לאפשר גישה מקבילה אלמנטים ומכאן אפשר ביצועים. (כא כן, הקוד מבדל בין איטו פורס כביכול אלו קריאות באמצע וזה מאפשר מימון יחיד ל-I-cache)

?? חסרון פירוט כולל יחיד -1

המשך הבחינה בעמוד הבא

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem of the existence of solutions of the system of equations

$$\frac{dx}{dt} = f(x, y, z), \quad \frac{dy}{dt} = g(x, y, z), \quad \frac{dz}{dt} = h(x, y, z),$$

where f, g, h are continuous functions of x, y, z and satisfy the Lipschitz condition.

2. In the second part we consider the case when the functions f, g, h are linear in x, y, z .

3. In the third part we consider the case when the functions f, g, h are quadratic in x, y, z .

4. In the fourth part we consider the case when the functions f, g, h are cubic in x, y, z .

5. In the fifth part we consider the case when the functions f, g, h are quartic in x, y, z .

6. In the sixth part we consider the case when the functions f, g, h are quintic in x, y, z .

7. In the seventh part we consider the case when the functions f, g, h are sextic in x, y, z .

8. In the eighth part we consider the case when the functions f, g, h are septic in x, y, z .

9. In the ninth part we consider the case when the functions f, g, h are octic in x, y, z .

10. In the tenth part we consider the case when the functions f, g, h are nonic in x, y, z .

11. In the eleventh part we consider the case when the functions f, g, h are decic in x, y, z .

12. In the twelfth part we consider the case when the functions f, g, h are undecimic in x, y, z .

13. In the thirteenth part we consider the case when the functions f, g, h are duodecimic in x, y, z .

14. In the fourteenth part we consider the case when the functions f, g, h are tredecimic in x, y, z .

15. In the fifteenth part we consider the case when the functions f, g, h are quattuordecimic in x, y, z .

16. In the sixteenth part we consider the case when the functions f, g, h are quindecimic in x, y, z .

17. In the seventeenth part we consider the case when the functions f, g, h are sexdecimic in x, y, z .

18. In the eighteenth part we consider the case when the functions f, g, h are septemdecimic in x, y, z .

19. In the nineteenth part we consider the case when the functions f, g, h are octodecimic in x, y, z .

20. In the twentieth part we consider the case when the functions f, g, h are novemdecimic in x, y, z .

21. In the twenty-first part we consider the case when the functions f, g, h are vigintimic in x, y, z .

22. In the twenty-second part we consider the case when the functions f, g, h are unvigintimic in x, y, z .

23. In the twenty-third part we consider the case when the functions f, g, h are duovigintimic in x, y, z .

24. In the twenty-fourth part we consider the case when the functions f, g, h are duodevigintimic in x, y, z .

25. In the twenty-fifth part we consider the case when the functions f, g, h are sexvigintimic in x, y, z .

26. In the twenty-sixth part we consider the case when the functions f, g, h are septemvigintimic in x, y, z .

27. In the twenty-seventh part we consider the case when the functions f, g, h are octovigintimic in x, y, z .

28. In the twenty-eighth part we consider the case when the functions f, g, h are nonavigintimic in x, y, z .

חלק ג (20 נקודות)

ענו על ארבע שאלות רב-ברירה (אמריקאיות). משקל כל שאלה 5 נקודות.
בכל שאלה יש לבחור את התשובה הנכונה ולהקיף בעיגול את אות התשובה שבחרתם.

שאלה 9

להלן טבלת הדפים של תהליך רץ. כל המספרים הם עשרוניים. כל הכתובות הן כתובות ב-bytes.
גודל דף הוא 1024 bytes.

Virtual Page Number	Valid Bit	Reference Bit	Modify Bit	Page Frame Number
0	1	1	0	4
1	1	1	1	7
2	0	0	0	-
3	1	0	0	2
4	0	0	0	-
5	1	0	1	0

חשבו את הכתובות הפיסיות, אם זה אפשרי, של הכתובת הווירטואלית 5499 :

- א. 379
- ב. 173
- ג. 28
- ד. 14

שאלה 10

בחרו את הפעולה היקרה ביותר במונחים של מעברי בלוקים של הדיסק (disk block transfers) בהנחה שלא קיימים נתונים רלוונטיים בזיכרון המטמון (buffer cache):

- א. פתיחת קובץ באמצעות open.
- ב. קריאת בלוק אחד באמצעות read.
- ג. קריאת תו אחד באמצעותgetc.
- ד. התשובות א' ו-ב' הן הנכונות.

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 11

איזו פעולה מן הפעולות הבאות אפשר לבצע אך ורק במצב ראשוני (kernel mode) במערכת ההפעלה Linux?

- א. חסימת פסיקות החומרה (disabling hardware interrupts).
- ב. החלפת תהליכונים (thread switch) כאשר מדובר בספריית תהליכונים ברמת המשתמש.
- ג. השמת ערך במשתנה גלובאלי.
- ד. את כל שלוש הפעולות הנ"ל יש לאפשר אך ורק במצב ראשוני.

שאלה 12

לפניכם פסאודו-קוד של משחק רובוטים שבו 3 רובוטים בצבעים (אדום, כחול, ירוק) מבצעים תזוזות בסדר כלשהו:

<pre>int sem[3]; sem[0] = 1; sem[1] = 1; sem[2] = 1;</pre>		
<pre>R_Robot (){ while(true) { down(sem[0]); <Make Move> up(sem[1]); } }</pre>	<pre>G_Robot (){ while(true) { down(sem[1]); <Make Move> up(sem[2]); } }</pre>	<pre>B_Robot (){ while(true) { down(sem[2]); <Make Move> up(sem[0]); } }</pre>
<pre>int main(){ run_new_thread(R_Robot); run_new_thread(G_Robot); run_new_thread(B_Robot); }</pre>		

האם סדר התזוזות של הרובוטים נקבע על ידי השימוש בסמפורים כדלהלן? אם כן, מהו הסדר?



- א. כן. אדום, ירוק, כחול וחוזר חלילה.
- ב. כן. אדום, כחול, ירוק וחוזר חלילה.
- ג. כן. אדום, כחול, אדום, כחול, ירוק וחוזר חלילה.
- ד. לא. הסדר ייקבע על ידי מתזמן (scheduler).

בהצלחה!

