



מס' שאלון - 496

1

באפריל 2015

סמסטר 2015א

מס' מועד 92

20594 / 4

שאלון בחינת גמר

20594 - מערכות הפעלה

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 10 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.

את התשובות לכל השאלות יש לכתוב בשאלון הבחינה.

חומר עזר:

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

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

בהצלחה !!!



חלק א (55 נקודות)

ענו על שלוש השאלות הבאות.

שאלה 1 (24 נקודות)

למדנו על אלגוריתם פטרסון המהווה פתרון סביר לבעיית הקטע הקריטי בין שני תהליכונים. הפתרון שלמדנו עובד על ארכיטקטורה עם זיכרון מטמון. כעת הניחו שבמחשב עבדו אתם כותבים קוד אין זיכרונות מטמון (אין cache). כלומר, כתיבה על-ידי תהליכון אחד לזיכרון תראה באופן מיידי על ידי תהליכון אחר. להלן פסודו-קוד שמתאר את האלגוריתם למניעה הדדית אשר חסרים בו מספר פרטים:

סימונים:

- Q1 מציין שתהליכון T1 מעוניין להיכנס לקטע הקוד הקריטי.
- Q2 מציין שתהליכון T2 מעוניין להיכנס לקטע הקוד הקריטי.
- קו תחתון () מציין מקום שבו עליכם להשלים את קטע הקוד

```
Q1 := false;
Q2 := false;
TURN = 1; // valid values for TURN are 1 and 2
```

protocol of T1	protocol of T2
Q1 = true; TURN = 1; while(Q2 and TURN==1) /*do nothing*/ ; /* here is the critical section */ Q1 := false;	Q2 = true; TURN = 2; while(Q1 and TURN==2) /*do nothing*/ ; /* here is the critical section */ Q2 := false

(המשך השאלה בעמוד הבא)

8 נק' + א. נא השלימו את הפרטים (בטבלה לעיל) כך שמובטח שיש מניעה הדדית ואין הרעבה.

(8 נקי') + ב. הסבירו מדוע האלגוריתם שהשלמתם מבטיח מניעה הדדית.

הסבר:

תהלים 119: אהבים לקח קל' א₂=false וכו

[illegible]

(8 נק') + ג.

הסבר:

תהליך של יכולת חקירה עצמית

האליסופיה לנצח, נצח, נצח

מקרים

~~የፍትሕ ፍርድ ቤት~~

(1) תהליך T_2 מחקה קלוזוסה אוניסטר, תהליך T_1 מס' קלס

ק'ל' וּמַמְשֵׁק הַלְשֵׁם חֲתוּכֵי'ת מִקֵּץ אֲחֵרִי אֶקְרָא ק'ל'.

מקרא שדו זרעו ה'צ"ח שן, מהקטע הקטן

היום י' כסלו תשס"ח $Q_1 = 1000$ ולמחר $T_2 = 1000$ יקרה

המשך הבחינה בעמוד הבא

ה-CPU הוא 'כוכב' המהמיר את קלט קלי, ואין המצטרף.

(2) כמו העקרא הרבאון רק הפעם T_1 לאמר שם"מ קא

קקל-מנסה להכנס לזרוע

T_7 100% 100% $\alpha_1 = \text{true}$ $\gamma = 1$ $\text{turn} = 1$ $\text{turn} = 1$ $\text{turn} = 1$

הש"ס 10

turn=1 - עיבוד CPU 1ms לפני T_2 זריחה

[illegible]

ד"ר גמקרו, 54 א' / הרצאה

20594 / 92 — 2015N

* כל מקום שכתוב תה"ל³ הכוונה למחל' צו

שאלה 2 (18 נקודות)

ביל וסטיב החליטו לחבל בקוד הפתוח של מערכות Linux באמצעות הכנסת זמן שהייה גרוע ככל האפשר למערכת. בשאלה זו נעזור להם לתכנן זמן גרוע ככל האפשר.

ביל הציע לממש את מדיניות הזימון LJF – Longest Job First. מדיניות זו הפוכה בהתנהגותה ממדיניות SJF שלמדנו. כלומר, הניחו שכל התהליכים מגיעים יחד וזמני הביצוע ידועים מראש, ונריץ את התהליכים לפי זמן הביצוע בסדר יורד, כשכל תהליך רץ מתחילתו ועד סופו.

(6 נק') א.

האם מדיניות LJF היא הגרועה ביותר מבין כל המדיניות בלי הפקעה, לפי מדד זמן השהיה הממוצע? הוכיחו או תנו דוגמה נגדית.

בין המקרים
הנוריים
הם המקרים
הנוריים
הם המקרים
הנוריים

ספק כן, לא ניתן להוכיח כי היא הגרועה ביותר מבין כל המדיניות בלי הפקעה, לפי מדד זמן השהיה הממוצע.

אם כל התהליכים יהיו בעלי אותו זמן קצב, אזי זמן השהיה הממוצע של LJF יהיה זהה לזמן השהיה הממוצע של SJF.

(4 נק') ב. סטיב טוען שקיימות מדיניות עם הפקעה גרועות יותר מ-LJF. האם סטיב צודק? הסבירו. אם כן, תנו דוגמה.

ההוכחה היא כי ישנן מדיניות עם הפקעה גרועות יותר מ-LJF.

A	30	30	30
B	5	20	30
C	10	10	10

(1) כי אם אנו רוצים להוכיח כי LJF היא הגרועה ביותר מבין כל המדיניות בלי הפקעה, לפי מדד זמן השהיה הממוצע, אזי עלינו להוכיח כי ישנן מדיניות עם הפקעה גרועות יותר מ-LJF.

(5 נק') ג. נניח שהגיעו למערכת n תהליכים. נסמן את זמני הריצה שלהם ב- t_i ואת זמני השהיה שלהם תחת SJF ב- S_i . (שימו לב, זמן השהיה כולל את זמן הריצה). מהו זמן ההשהיה של התהליך ה- i תחת LJF? הניחו שזמני הריצה של כל התהליכים שונים.

(2)

נניח, דוגמא, כי $t_i < t_{i+1}$. אזי זמן השהיה של התהליך ה- i תחת LJF יהיה $S_i = t_1 + t_2 + \dots + t_i$.

נניח, דוגמא, כי $t_i > t_{i+1}$. אזי זמן השהיה של התהליך ה- i תחת LJF יהיה $S_i = t_1 + t_2 + \dots + t_i$.

judge recently 492

אותו באמצעות רשימה משורשרת.

זכרם ביום שמינש'ם אדם נדבש לעדור על כל האו'ה'ם
 על הרש'ם המקושרת ומקראו הצורק (מקראו של פליטה)
 נדבש לעדור אור הרש'ם בקלם שפחות ה'שות לעד'ם ה'א
 מ'וקר לעדור וכו'ות האו'קל'ם הרש'ם המקושרת פ'ם בן ~~ה'א~~
 וכו'ות ש'ות בקלם, פ'תרון פ'ת ה'א וכו'ות פ'ת

פסיאודו-קוד.

```
while(1) (המשך התהליך המבצע הוא לעדכן את זמן החיים של התהליכים) ✓  
    process = getNextProcess(); // התא קטן יותר  
    pTime = process.time; // עד כמה אחראי  
  
    if ((CURRENT_TIME - pTime) > T) // המשך  
        swapPages(process, new); // קצוץ  
  
        process new.time = current_TIME; // המשך  
        nextProcess(); // המשך  
        break;
```

use $\{$
 process.time = CURRENT_TIME
 nextProcess();

A
 t_A

1/2000
 1ms per
 iteration

E
 t_F

$\frac{B}{tB}$

$$\frac{D}{tD}$$

חלק ב (25 נקודות)

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

+ שאלה 4

מה הם external fragmentation ו- internal fragmentation?

external fragmentation - ריסוק חיצוני - כאשר נוצרים מנוחים
 בין הקטורים המוקצים בפ'כרין, אים מנוחים אלו קטנים
 שם לא ניתן להקצות דהם לכיוון נוסף וזה מקום המוצק.
 internal fragmentation - ריסוק פנימי - כאשר מוקצה יותר לכיוון מאשר
 היתר, כקוק לא, תהליך יחסי לכיוון זה וגוא יהיה המוצק.

+ שאלה 5

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

hard-link - 'צ'רת שם המנה לקובץ מסוים (ל-inode של הקובץ)
 ה-inode סופר כמה זמית מופנים לקובץ זה.
 soft-link - קצור דרך לקובץ (הפניה)
 ההקצאה מחקת קובץ ש'ו מופנה האחיוג-דפס תכרום למחלקת
 הקובץ עצמו והאחיוג-soft יהיה ע'נה שקור, לעומת זאת מחלקת
 קובץ hard-link לא תמחק את הקובץ כל עוד יש קצבים המפנים
 ע'ו.

+ שאלה 6

הסבירו כיצד ניתן לזהות סחרור (thrashing) במערכת.

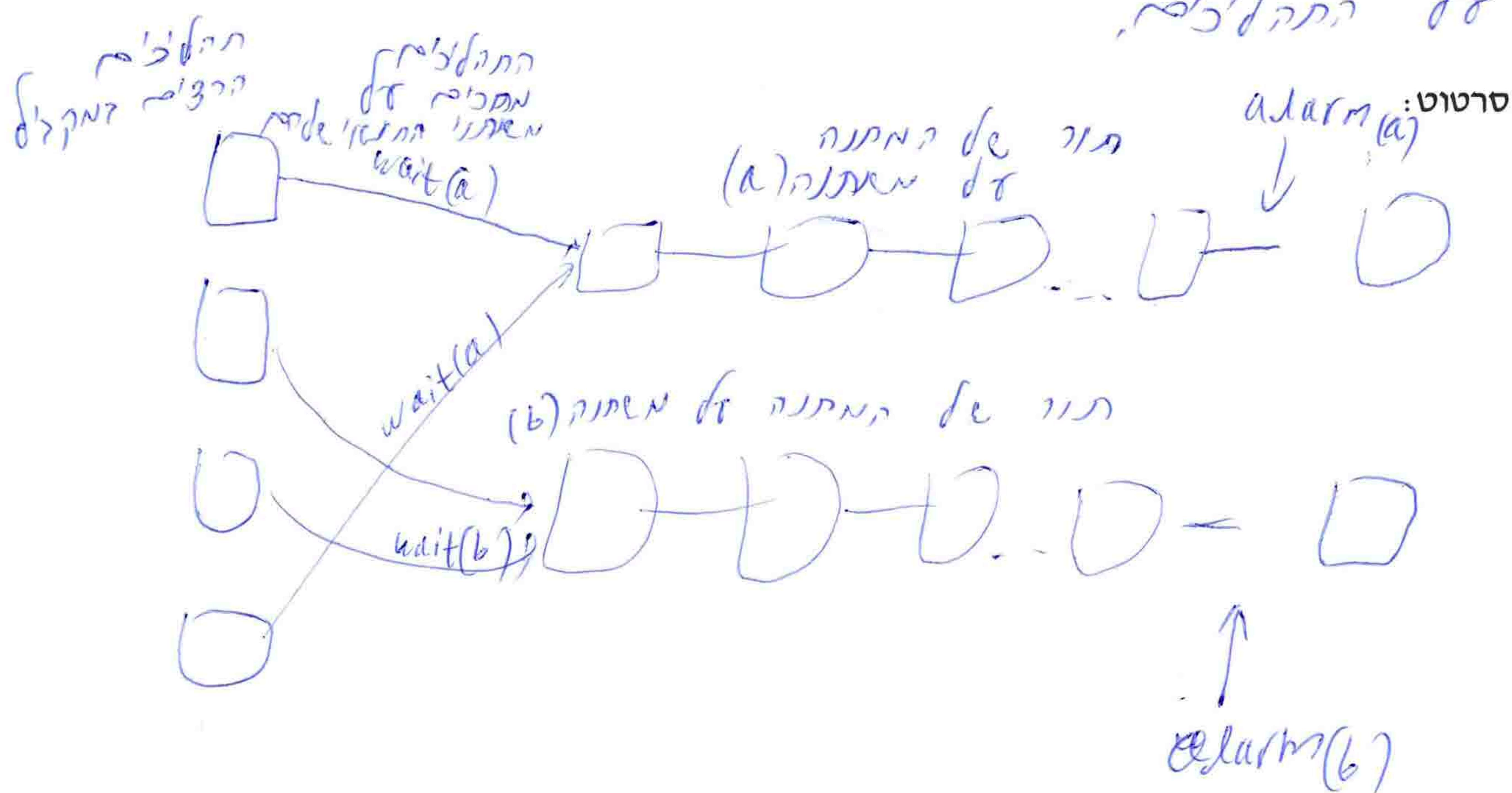
thrashing - סחרור - התאמה מרובה של דאוקים
 של צ'כרון המערכת.
 ניתן לזהות סחרור כאשר התהליך מקבל זמן CPU
 אולם מתקדים מאוד (התהליך לא מוכרז ילא גולסיה)
 אינסופי אבל קצב של החיצולים הוא מאוד איטי.
 כ'כ' 733
 -2

המשך הבחינה בעמוד הבא

מהו monitor? סרטטו כיצד הוא פועל (יש לסרטט את המימוש של ה Monitor: תור/תורים של

תהליכים, תור/תורים של המתנה וכו').

סרטטו
monitor הוא מנגנון של שפה המציד מתודות
לניהול משאבים קריטיים ולקבוצה של קצרים קריטיים
למה כך הוא מסמל? condition variable?
שםיהם ניתן לבצע פונקציות wait/alarm למה
של התהליכים.

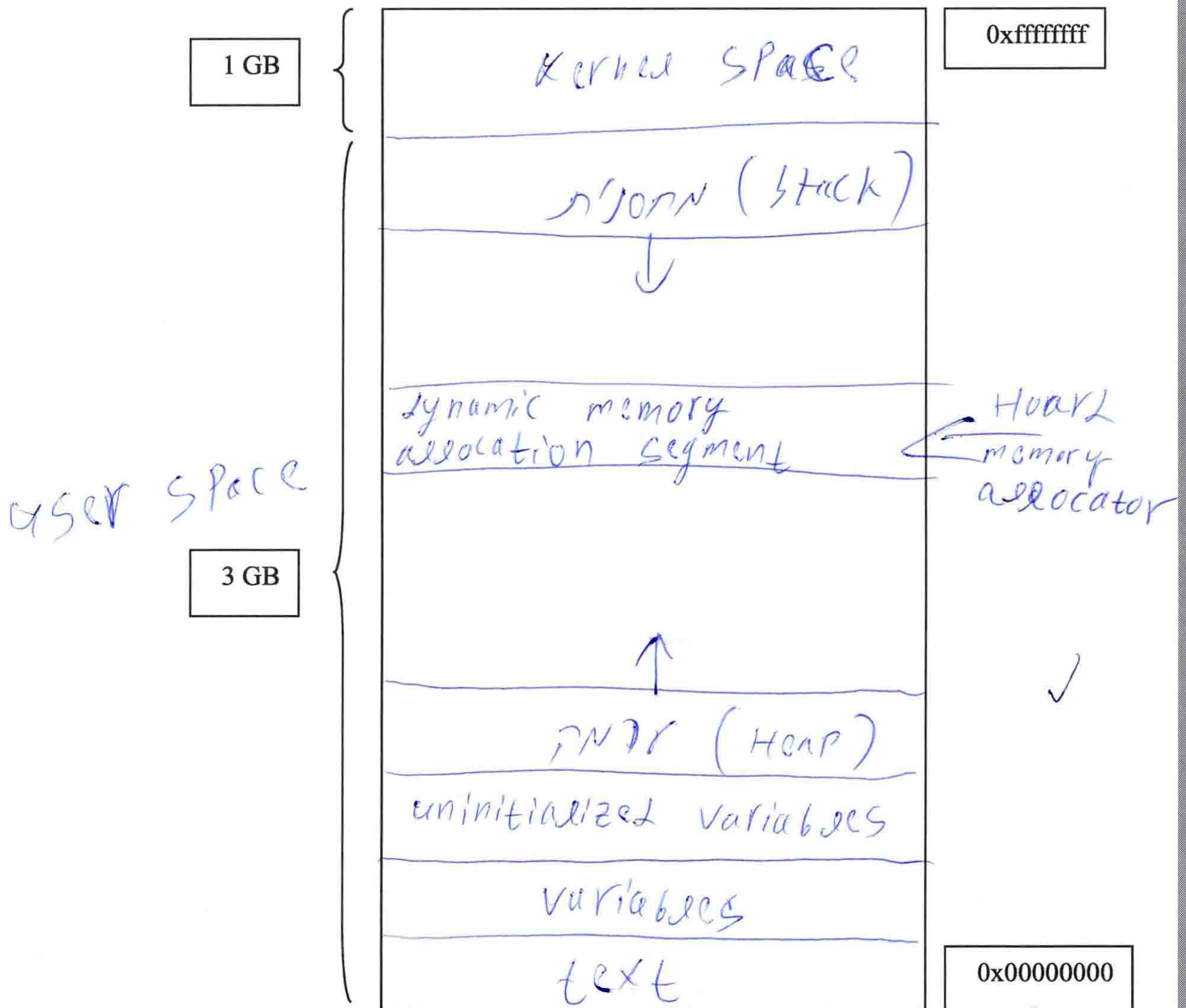


ה'זמן בקיופת ממשל המבט'ק
 ש'רואה המור ממ'ק א'ר'ק

המשך הבחינה בעמוד הבא

+ שאלה 8

היכן מקצה Hoard memory allocator את שטחי הזיכרון שגודלם יותר מ-S/2, כאשר S הוא גודל הסופר-בלוק? השלימו את הציור של מפת הזיכרון של תהליך בלינוקס והצביעו על מקום ההקצאות של Hoard memory allocator על גבי המפה. ציינו מהו תפקידו של כל סגמנט במפה.



Stack

המשך הבחינה בעמוד הבא

חלק ג (20 נקודות)

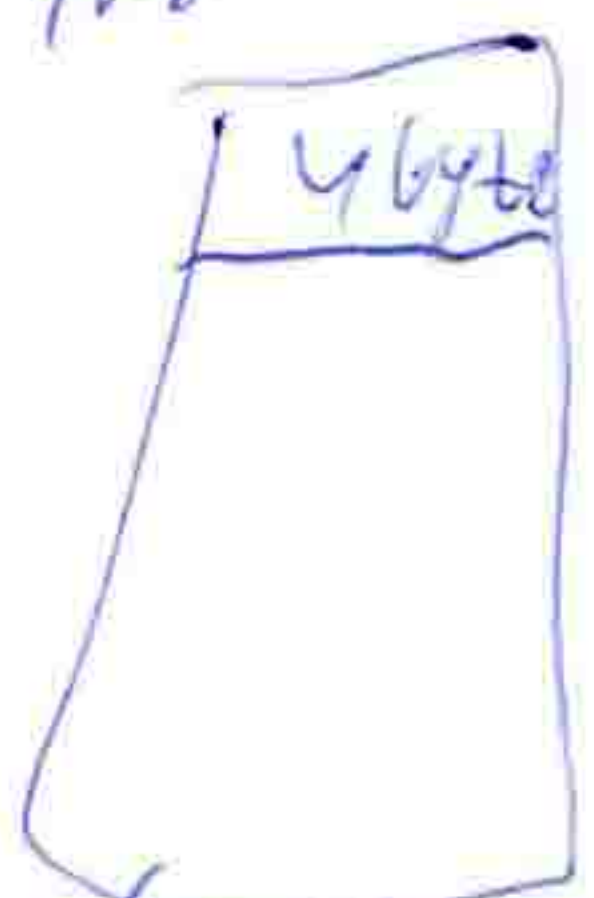
ענו על ארבע שאלות רב-ברירה (אמריקאיות) הבאות. משקל כל שאלה 5 נקודות.
בכל שאלה יש לבחור את התשובה הנכונה ולהקיף בעיגול את אות התשובה שבחרתם.

+ שאלה 9

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

זכור:

ק"ב



אם כתיבות קבוצה קטנה היא
 $2^{\frac{10}{2}} = 2^5 = 32$
 $2^{\frac{10}{2}} = 2^5 = 32$

• גודל הבלוק במערכת הקבצים הוא 1 Kbyte

• כתובת הבלוק בדיסק היא 4 בתים (bytes)

• 12 שדות של ה-I-node יכולים להחזיק ישירות כתובת הבלוק בדיסק

• שדה נוסף אחד נועד להחזיק כתובת של ה-single indirect block

• עוד שדה נוסף אחד נועד להחזיק כתובת של ה-double indirect block

• ועוד שדה נוסף אחד נועד להחזיק כתובת של ה-triple indirect block

גודלו של קובץ מסוים במערכת הוא 1000 Kbyte. מהי כמות הבלוקים שדרושה להחזקת קובץ זה במערכת הקבצים (לא כולל את הבלוק שמכיל את ה-i-node של הקובץ)?

א. 1000

ב. 1005

ג. 1010

ד. 1011

+ שאלה 10

בחרו מהי 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

בחרו סיגנל (signal) אשר אי-אפשר להתעלם ממנו (באמצעות SIG_IGN):

- א. SIGINT
- ב. SIGKILL
- ג. SIGSEGV
- ד. SIGALRM

+ שאלה 12

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

בהצלחה!

