



מס' שאלון - 511

17

ביולי 2017

סמסטר 2017ב

מס' מועד 84

20594 / 4

שאלון בחינת גמר  
20594 - מערכות הפעלה

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 11 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 !!!





## חלק א (55 נקודות)

ענו על שתי השאלות הבאות.

### שאלה 1 (25 נקודות)

סנטה קלאוס ישן בביתו בקוטב הצפוני, ויכול להתעורר רק באחד המקרים הבאים:

- כאשר כל תשעת האיילים שלו חוזרים מהחופשה כדי לצאת ולחלק מתנות לילדים

- כאשר לפחות שלושה גמדים נתקלים בבעיה בבניית הצעצועים

כאשר שלושה גמדים שנתקלו בבעיה מעירים את סנטה קלאוס, גמדים אחרים שנתקלו בבעיות נאלצים לחכות עד שהשלושה הראשונים יסיימו לפתור את בעיותיהם. אם סנטה קלאוס מתעורר כדי לפתור בעיות לגמדים, והאייל האחרון מגיע מהחופשה, אז הגמדים יאלצו לחכות עד אחרי חלוקת המתנות לילדים כיוון שהחלוקה דחופה יותר. האייל התשיעי שחוזר מהחופשה (זה עלול להיות אייל אחר מדי שנה) הוא זה שצריך להעיר את סנטה קלאוס בזמן שהאחרים מחכים ליד המזחלת.

השלימו 5 שורות חסרות כדי שהפתרון יהיה נכון. השורות החסרות הן פקודות up ו down על הסמפרורים המוגדרים מטע.

(המשך השאלה בעמוד הבא)



```

initialization(){
    int number_of_deer = 9    // constant
    int size_of_dwarves_group = 3    // constant
    int deer_counter = 0 // number of deer that are ready (between 0 and 9)
    bool deer_ready = false    // true if all nine deer are ready
    int dwarves_counter = 0    // number of waiting dwarves
    int dwarves_ready = 0    // number of groups (threes) of waiting dwarves
    sem s_deercount = 1    // protects (ensures mutual exclusion) deer_counter
    sem s_deerready = 1    // protects deer_ready
    sem s_dwarfcount = 1    // protects dwarves_counter
    sem s_dwarvesready = 1 // protects dwarves_ready
    sem s_deerfree = 0    // causes deer to wait until Santa comes
    sem s_dwarffree = 0    // causes dwarves to wait until Santa comes
    sems_santa = 0    // causes Santa to sleep while nobody needs him
}

```

```

Deer(){
    while (1) {
        enjoy_my_vacation();
        back_from_vacation();

        deer_counter = deer_counter + 1;
        if (deer_counter == number_of_deer ){
            deer_ready = true;
            up(s_deerready);
            up(s_santa);
        }
        up(s_deercount);
        down(s_deerfree);
    }
}

```

```

Dwarf(){
    while (true){

```



```

        build_toys();
        down(s_dwarfcount);
        dwarves_counter = dwarves_counter + 1;
        if (dwarves_counter modulo size_of_dwarves_group == 0){

            _____

            dwarves_ready = dwarves_ready + 1;
            up(s_dwarvesready);

            _____

        }
        up(s_dwarfcount);
        down(s_dwarffree);
    }
}

```

```

Santa(){
    while (true){
        down(s_santa);
        down(s_deerready);
        if (deerready){
            give_gifts_to_children();
            deerready = false;
            for i = 1 to number_of_deer

                _____

            }
            up(s_deerready);
            down(s_dwarvesready);
            if (dwarvesready > 0){
                help_three_dwarves();
                dwarvesready = dwarvesready - 1;
                for i = 1 to size_of_dwarves_group
                    up(s_dwarffree);
            }
        }
    }
}

```



שאלה 2 (30 נקודות)

א. (4 נק') מהו מספר שורות זיכרון המטמון בהן נדרש לערוך חיפוש מקבילי במקרה של זיכרון אסוציאטיבי באופן מלא (full associative). נמקו.

\_\_\_\_\_

ב. (4 נק') מהו מספר שורות זיכרון המטמון בהן נדרש לערוך חיפוש מקבילי במקרה של זיכרון אסוציאטיבי בעל מיפוי ישיר (direct mapping). נמקו.

\_\_\_\_\_

ג. (4 נק') תארו את אלגוריתם ה best fit לניהול שטחי זיכרון באמצאות רשימה משורשרת.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ד. (4 נק') איזה סוג של ריסוק (fragmentation) מייצר אלגוריתם ה best fit לניהול שטחי זיכרון באמצאות רשימה משורשרת ומהי השפעתו על מפת השטחים הפנויים/התפוסים?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ה. (4 נק') דרגו את האלגוריתמים לפינוי דפים לפי ביצועים במובן של יכולת חיזוי בסדר יורד: אופטימלי, FIFO, אלגוריתם הזדמנות שנייה, Least Recently Used, WSClock.

best	
worst	



10 נק') ו. לפניכם אלגוריתם לפינוי דפים שמבוסס על קבוצת עבודה. האלגוריתם מבסס את קביעתו על שני נתונים:

- על סיבית ההתייחסות לדף.
- על הזמן הווירטואלי של הפנייה האחרונה לדף.

השלימו פרטים חסרים ומחקו פרטים מיותרים היכן שנדרש.

#### תיאור האלגוריתם

כאשר צריכים לפנות דף, עוברים על הדפים שנמצאים בזיכרון ובודקים לכל דף:

- אם  $R = \_\_\_\_\_\_$ , אזי עדכן את הזמן הווירטואלי של הדף לזמן הווירטואלי הנוכחי ועדכן את  $R = \_\_\_\_\_\_$ . לדף הייתה התייחסות (כלומר פנו אליו) לאחרונה, ולכן הוא איננו מועמד לפינוי.
- אם  $R = \_\_\_\_\_\_$ , הדף מועמד להיות מפונה.

1. חשב את  $\text{age}$

2. אם  $\text{age} > \tau$ , אזי הדף כבר אינו בקבוצת עבודה ולכן הוא מפונה/נשאר/עובר לדשימה זמנית.

3. אם  $\text{age} \leq \tau$ , אזי הדף עדיין נמצא בקבוצת עבודה, אבל ייתכן שיפונה אם בסוף המעבר על כל הדפים יימצא שהוא היה ה'וותיק' ביותר מבין כל הדפים בקבוצת העבודה עם סיבית התייחסות "כבויה". (מובן שפינוי דף כזה שהיה בקבוצת עבודה יתבצע רק אם לא התגלה דף מחוץ לקבוצה).

אם עברנו על כל הדפים ולא מצאנו דף עם סיבית התייחסות \_\_\_\_\_, נבחר באקראי דף עם  $R = \_\_\_\_\_\_$  ונפנה אותו. במידת האפשר, הדף הנבחר יהיה עם סיבית שינוי "כבויה", כדי לחסוך כתיבה לדיסק.



## חלק ב (25 נקודות)

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

### שאלה 4

הסבירו מה עושה התוכנית ורשמו מה יהיה הפלט שלה:

```
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <sys/types.h>

int main()
{
    int file=0;
    if((file=open("testfile.txt",O_RDONLY)) < -1)
        return 1;

    char buffer[19];
    if(read(file,buffer,19) != 19) return 1;
    printf("%s\n",buffer);

    if(lseek(file,10,SEEK_SET) < 0) return 1;

    if(read(file,buffer,19) != 19) return 1;
    printf("%s\n",buffer);

    return 0;
}
```

כאשר

```
$ cat testfile.txt
This is a test file that will be used
to demonstrate the use of lseek.
```

---

---

---

---



לפניכם קטע בשפת שף שהתקבל מקומפילציה של תוכנית הכתובה בשפת C. כתבו שורות קוד בשפת C שהו קלט לקומפליר.

```

1:      .data          # Data section
2:
3: msg:  .asciz "Hello, world.\n" # The string to print.
4:      len= . - msg - 1      # The length of the string.
5:
5:      .text          # Code section.
6:      .global _start
7:
8: _start:              # Entry point.
10:     pushl $len      # Arg 3 to write: length of string.
11:     pushl $msg       # Arg 2: pointer to string.
12:     pushl $1         # Arg 1: file descriptor.
13:     movl $4, %eax     # Write.
14:     call do_syscall
15:     addl $12, %esp    # Clean stack.
16:
17:     pushl $0          # Exit status.
18:     movl $1, %eax     # Exit.
19:     call do_syscall
20:
21: do_syscall:
22:     int $0x80         # Call kernel.
23:     ret

```



שאלה 6

שרטטו את ה-layout של מערכת הקבצים fat12. כלומר את ה boot sector, טבלאות FAT, data area וכו'

שרטוט:

שאלה 7

האם ייתכן מצב קיפאון אם אף תהליך במערכת אינו רשאי להחזיק במשאב כלשהו בעודו מבקש משאב חדש? הסבירו את תשובתכם.

---

---

שאלה 8

השלימו בשרטוט כיצד מתבצע תרגום כתובת לוגית לכתובת פיזית באמצעות page table. השרטוט:





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

בחרו תשובה נכונה לגבי סיום תהליכים במערכת הפעלה Linux :

- א. תהליך אב ימתין עד לסיום של אחד מבניו (בן כלשהו) אם קרא ל `waitpid (-1,...)`
- ב. תהליך אב ימתין עד לסיום של אחד מבניו (בן כלשהו) אם קרא ל `waitpid (0,...)`
- ג. תהליך אב ימתין עד לסיום של תהליך בן כלשהו אם קרא ל `waitpid (1,...)`
- ד. כל התשובות הקודמות הן נכונות

שאלה 10

נתונים שני תהליכים שרצים במקביל. להלן הפסאודו-קוד שלהם :

Process 0	Process 1
<pre>while (1){ for (i=0; i&lt;N; i++) down(Si); /* Critical section */ for (i=N-1; i&gt;=0; i--) up(Si); }</pre>	<pre>while (1){ for (i=0; i&lt;N; i++) down(Si); /* Critical section */ for (i=N-1; i&gt;=0; i--) up(Si); }</pre>

כאשר  $S_i$  –ים הם N סמפורים בינאריים שאותחלו ל 1. N הוא מספר טבעי גדול מ-2.

בחרו את הטענה הנכונה :

- א. שני תהליכים יכולים לשהות בו זמנית בקטע קריטי
- ב. שני תהליכים עלולים להיכנס למצב קיפאון
- ג. הפרוטוקול מבטיח קדימות של Process 0 על פני התהליך המתחרה
- ד. הפרוטוקול מבטיח קדימות של Process 1 על פני התהליך המתחרה
- ה. הפרוטוקול פוטר את בעיית הקטע הקריטי



## שאלה 11

בחרו טענה נכונה לגבי מערכות ה- Exokernel

- א. מערכות ה- Exokernel מתאפיינות בהקצאת משאבי מערכת למשתמשים המשתיתים על המשאבים הגולמיים האלה אבסטרקציות שלהם.
- ב. גרעין מערכת ההפעלה מתפקד כדוור המריץ בקשות של לקוחות (תהליכים) אל שרתים עצמאיים המפוזרים במערכת, כגון שרתי מערכת הקבצים, מנהל הזיכרון וכו'. האבסטרקציות ממומשות ע"י שרתים בלבד.
- ג. מערכות ה- Exokernel מתאפיינות אספקה של שירותים של המכונה המורחבת ושל המכונה המדומה.
- ד. כל התשובות הקודמות הן נכונות.

## שאלה 12

מהי הסיבה העיקרית לשימוש ב-DMA?

- א. אפשר למעבד לרוץ בקצב מהיר יותר
- ב. שיפור ביצועי המערכת ע"י הגדלת המקביליות
- ג. הקטנת העומס על הזיכרון הראשי
- ד. מיקסום הניצול של שטח הדיסק

**בהצלחה!**