

## בחינה בעקרונות מערכות הפעלה

קרא בעיון לפני שתתחיל בפתרון הבחינה!

- א. בבחינה זו 18 שאלות סגורות (מבחן אמריקאי).  
עליך לבחור בכל פעם בתשובה יחידה מבין התשובות המוצעות ולהקיף בעיגול את אות התשובה שבחרת, על גבי השאלון עצמו בלבד ליד טקסט השאלה
- ב. הציון נקבע על פי מספר השגיאות. כל שגיאה מורידה 5 נקודות. כל שאלה ללא תשובה מורידה רק 3 נקודות. הציון ההתחלתי הוא 100. הציון המרבי שניתן לקבל הוא 100. הציון הנמוך ביותר שניתן לקבל הוא 0.
- ג. כל חומר עזר אסור לשימוש בזמן הבחינה פרט למחשבון כיס פשוט. הבחינה נמשכת שלוש שעות.
- ד. במקרה של ספק בהבנת ניסוח השאלה ניתן לכתוב על גבי שאלון הבחינה הערה המבהירה את דרך הבנתך של השאלה. אין לכתוב נימוקים לתשובה!
- בהצלחה!

**שאלה 1**

מהו ההבדל העיקרי (מבחינת מערכת ההפעלה) בין TRAP לפסיקת החומרה ( hardware interrupt)?

- א. TRAP מעבירה את מערכת ההפעלה ממצב משתמש (user mode) למצב ראשוני (kernel mode). פסיקת החומרה מעבירה את מערכת ההפעלה ממצב ראשוני למצב משתמש.
- ב. TRAP מעבירה את מערכת ההפעלה ממצב ראשוני למצב משתמש. פסיקת החומרה מעבירה את מערכת ההפעלה ממצב משתמש למצב ראשוני.
- ג. TRAP מעבירה את מערכת ההפעלה ממצב משתמש למצב ראשוני בעקבות קריאה מתוכנתת. פסיקת מעבירה חומרה את מערכת ההפעלה ממצב משתמש למצב ראשוני בעקבות אירוע אסינכרוני כלשהו (כגון סיום ה I/O).
- ד. אף תשובה לא נכונה.

## שאלה 2

להלן פרוטוקול לפתרון של בעיית הקטע הקריטי:

process 0	process 1
<pre>flag[0] = true; while (flag[1] == true(     while (flag[1] == true(         flag[0] = false;     flag[0] = true; &lt;critical code&gt; flag[0] = false;</pre>	<pre>flag[1] = true; while (flag[0] == true(     while (flag[0] == true(         flag[1] = false;     flag[1] = true; &lt;critical code&gt; flag[1] = false;</pre>

כאשר המערך

`bool flag[2];`

משותף לשני תהליכים ו מאותחל ל false.

- א. הפתרון מקיים את התנאי של המניעה ההדדית
- ב. הפתרון לא תמיד מקיים את התנאי של המניעה ההדדית
- ג. הפתרון הוא פתרון סביר.
- ד. אף תשובה קודמת איננה נכונה.

## שאלה 3

לפניך פתרון אשר הוצע לבעיית הפילוסופים הסועדים :

```
#define N 5
void philposopher(int I){
    while (1) {
        think();           // philosopher is thinking
        take_fork(i);       // waits until the specified fork is available and
then seizes it
        take_fork((I+1) % N);
        eat();             // yum-yum
        put_fork(i);       // release the specified fork
        put-fork((I+1) % N);
    }
}
```

מהי הבעיה, אם בכלל, בפתרון זה?

- א. הפתרון נותן את רמת המקביליות המקסימלית האפשרית
- ב. הפתרון עלול לגרום לקיפאון (deadlock)
- ג. הפתרון לא נותן את רמת המקביליות המקסימלית האפשרית
- ד. אין בעיה בפתרון כלל וכלל

## שאלה 4

מה תהיה התחזית לריצה הבאה אם האלגוריתם לתזמון תהליכים הוא גרסה של SJF (shortest first job) המשתמש בטכניקת ה aging כשאר

• הריצות בפועל שהיו (משמאל לימין) הן 80, 40, 80, 30

•  $a=1/2$

• צפי זמן התחלתי הוא 80

א. 50

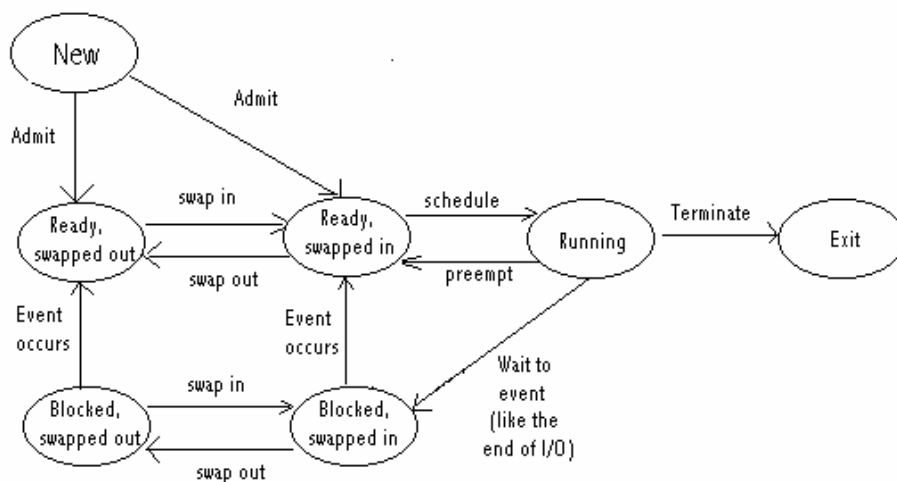
ב. 25

ג. 30

ד. 45

## שאלה 5

לגרף עם שלושת המצבים הבסיסיים של התהליך במערכת ההפעלה הוספנו עוד כמה מצבים :



מדוע, לדעתך, צריך מעבר ממצב "Blocked, swapped out" ל "Ready, swapped out"?

א. מעבר זה נחוץ למקרה של תהליכים גדולים בלבד, אשר ממתינים לאירוע כלשהו (כגון אירוע

סיום I/O)

ב. מעבר זה נחוץ למקרה של תהליכים קטנים בלבד, אשר ממתינים לאירוע כלשהו (כגון אירוע

סיום I/O)

ג. מעבר זה נועד למקרה של תהליכים כשהם (בלי תלות בגודל התהליך), אשר ממתינים לאירוע כלשהו.

ד. מעבר זה איננו נחוץ כלל וכלל.

## שאלה 6

הגדלת אורך יחידת ה quantum בשיטת התזמון round robin גורמת ל:

- א. הגדלת ניצולת ה CPU
- ב. שיפור המקביליות
- ג. שיפור זמן התגובה לתהליכים אינראקטיביים
- ד. כל התשובות נכונות

## שאלה 7

זיכרון ראשי של מערכת הפעלה מסוימת הנו בגודל K 512 ומנוהל בשיטת ה variable partitions. הזיכרון פנוי בתחילת הריצה. לפניך רשימת הקצאות ושחרורי קטעי הזיכרון.

- להקצות K 70 לתהליך A.
- להקצות K 35 לתהליך B.
- להקצות K 80 לתהליך C.
- להקצות K130 לתהליך D.
- לשחרר K 70 לרגל הסיום של תהליך A.
- להקצות K 180 לתהליך E.

מהו גודלו המקסימלי של התהליך שמערכת יכולה להריץ כל עוד לא הסתיימו התהליכים B-E?

הערה: אין memory compaction.

- א. K 70
- ב. K 80
- ג. K 180
- ד. K 210

## שאלה 8

ניהול הזיכרון במערכת מסוימת מתבצע באמצעות הדפדוף (paging) כשאר האלגוריתם להחלפת הדפים הוא אלגוריתם ההזדמנות השנייה (second chance). מחרוזת ההתייחסויות (reference string) הנה (מימין לשמאל)

5, 7, 8, 2, 1, 7, 0, 5, 3, 2, 1, 0

מצב התחלתי של הזיכרון-הכל ריק. מספר המסגרות (frames) של הזיכרון הראשי הנו 4. מהו הדף המיועד להחלפה במידה ואירעה התייחסות לדף 0?

א. 2

ב. 5

ג. 7

ד. 8

## שאלה 9

מהו גודלו של מרחב הזיכרון המדומה של תהליך במערכת הפעלה עם טבלת דפים דו-שכבתית (2-level page table) כאשר

- הכתובת המדומה הנה בעלת 32 סיביות
- 10 סיביות של הכתובת המדומה הן לציון הכניסה (entry) ב top-level page table
- 10 סיביות נוספות של הכתובת המדומה הן לציון הכניסה (entry) ב second-level page table
- 12 סיביות נוספות של הכתובת המדומה הן לציון הן לציון היסט (offset)
- גודל מילת הזיכרון היא 1 byte.

א. 512 Mbyte

ב. 1 Gbyte

ג. 2 Gbyte

ד. 4 Gbyte

## שאלה 10

מערכת הקבצים של מערכת הפעלה מסוימת עושה שימוש ברשימות גישה (access controll lists – ACL). נניח כי במערכת מוגדרים 4 משתמשים Jan, Els, Jelle, Maaik אשר משתייכים לקבוצות (groups) הבאות : stuff, system, students. להלן רשימת ACL של מספר קבצים במערכת :

File0: (Jelle, \*, RWX)

File1: (Maaik, system, RWX)

File2: (Jan, \*, RW-), (Els, stuff, R--), (Maaike, \*, RW-);

File3: (\*, students, R--);

File4: (Jelle, \*, \*)

כל רשימת ACL מורכבת משלשה של uid (user ID), gid (group ID), access permissions הרשאות גישה הן RWX (read, write, execute). משמעות ה "-" במחרוזת ההרשאות היא שאין הרשאה מתאימה. משמעות ה "\*" ל gid או uid היא "כל המשתמשים" או "כל הקבוצות". איזה משתמש מנוע מקריאת קובץ מסוים מהרשימה הנ"ל, בעת שכל שאר המשתמשים ראשים לעשות זאת?

הערה: שימו לב כי file0 ניתן לקריאה/כתיבה/יצוע למשתמש Jelle ולא משנה לאיזו קבוצה הוא שייך. כל שאר המשתמשים אינם רשאים לגשת לקובץ זה!

א. Jan

ב. Jelle

ג. Maaike

ד. לא ניתן באמצעות ACL לקבוע הרשאות כאלה.

ה. אף תשובה קודמת איננה נכונה.

## שאלה 11

להלן תוצאות הבדיקה של עקביות מערכת הקבצים :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Block number
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	Blocks in use
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	Free blocks

מה אפשר להסיק לפי הנתונים הנ"ל?

- א) מערכת הקבצים הנה עקבית.
- ב) מערכת הקבצים איננה עקבית – בלוקים חסרים.
- ג) מערכת הקבצים איננה עקבית – בלוקים משוכפלים.
- ד) שתי תשובות בלבד מבין התשובות הקודמות נכונות.

## שאלה 12

התפקיד העיקרי של חוצץ במערכת הפעלה הוא :

- א. הגדלת שטח הזיכרון העומד לרשות תהליכים.
- ב. ייעול העברת נתונים בין התקנים בעלי קצב עבודה שונה.
- ג. הגדלת מהירות עבודה של התקנים איטיים.
- ד. ניצול יעיל של זיכרון.

## שאלה 13

האם תהליך יחיד שנכנס ללולאה אינסופית נמצא במצב

- א. קיפאון (deadlock)
- ב. הרעבה (starvation)
- ג. סחרור (thrashing)
- ד. אף תשובה איננה נכונה.

## שאלה 14



במערכת הפעלה UNIX לכל תהליך קיימים 2 קבצים אשר משמשים לאחסון הדפים (pages) בדיסק: קובץ ההרצה של התוכנית וקובץ מיוחד השומר העתק של חלק מהזיכרון של התהליך. לפניך אפשרויות של מיפוי החלקים השונים של התהליך לקבצים אלו. בחר את התשובה הנכונה.

- (א) data segment ממופה לקובץ המיוחד, text segment ממופה לקובץ הרצה, stack segment ממופה לקובץ הרצה.
- (ב) data segment ממופה לקובץ המיוחד, text segment ממופה לקובץ המיוחד, stack segment ממופה לקובץ הרצה.
- (ג) data segment ממופה לקובץ המיוחד, text segment ממופה לקובץ המיוחד, stack segment ממופה לקובץ המיוחד.
- (ד) data segment ממופה לקובץ המיוחד, text segment ממופה לקובץ הרצה, stack segment ממופה לקובץ המיוחד.

## שאלה 15

כידוע קריאת מערכת fork יוצרת תהליך בן עם מרחב כתובות (address space) שונה מזה של התהליך שקרא ל fork, אך זהה מבחינת התוכן. הדבר דורש העתקת תוכן מרחב הכתובות של התהליך האב ומהווה פעולה יקרה במקרה של תהליכים גדולים. זמן העתקה זה מבזבז כמעט תמיד כי ברוב המקרים קוראים לפונקציית exec לאחר קריאת ה fork. כדי למנוע את הבזבז בזמן העתקה הוצעה קריאת מערכת חדשה vfork, אשר יוצרת תהליך בן כאשר מרחב כתובות משותף בינו לבין תהליך האב. בחר/י את המשפט הנכון:

- א. התנהגות של vfork שונה באופן מהותי מזו של fork. למשל, שינוי ערך משתנה בתהליך הבן יכול לגרום לשינוי ערך בתהליך האב.
- ב. אין הבדל משמעותי בין קריאת מערכת אחת לשנייה. הקריאה ל fork או vfork מתבצעת אך ורק למטרת הקריאה ל exec בעתיד.
- ג. אין הבדל משמעותי בין קריאת מערכת אחת לשנייה. גם לאחר הקריאה ל fork, שינוי ערך משתנה בתהליך הבן יכול לגרום לשינוי ערך בתהליך האב.
- ד. שתי תשובות בלבד בין התשובות הקודמות נכונות.

## שאלה 16

תהליך במערכת הפעלה UNIX קורא לקריאת מערכת exec. מספר תכונות של התהליך ה"ישן" עוברות בירושה אל התהליך ה"חדש" לאחר הקריאה ל system call. בחר/י תחונה אשר עוברת בירושה:

- א. signal disposition
- ב. cwd (current working directory)
- ג. שתי תשובות בלבד בין התשובות הקודמות נכונות
- ד. אף תשובה לא נכונה

## שאלה 17

היכן מוחזק מצביע למסגרת של הזיכרון הפיזי במערכת הפעלה NT כאשר מדובר בדף (page) משותף למספר תהליכים (shared page)?

- א. ב page table entry של כל אחד מהתהליכים.
- ב. ב page table entry של התהליך הראשון שעשה שימוש בדף המשותף.
- ג. ב prototype page table entry שמוצבע מ page table entry של התהליכים המשתפים את הדף.
- ד. אף תשובה קודמת איננה נכונה.

## שאלה 18

מהם בד"כ מדיניות והאלגוריתם להחלפת דפים (page replacement) של דף מדפדף (page daemon) במערכת הפעלה UNIX עם ניהול זיכרון באמצעות הדפדוף (paging)?

- א. המדיניות היא גלובלית והאלגוריתם הוא אלגוריתם השעון (clock algorithm).
- ב. המדיניות היא לוקאלית והאלגוריתם הוא אלגוריתם השעון (clock algorithm).
- ג. המדיניות היא גלובלית והאלגוריתם הוא FIFO.
- ד. המדיניות היא לוקאלית והאלגוריתם הוא FIFO.

## סוף