

בחינה בעקרונות מערכות הפעלה

קרא בעיון לפני שתתחיל בפתרון הבחינה!

- א. בבחינה זו 20 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 התשובות הנכונות. כל תשובה נכונה מקנה 5 נקודות.
- ג. כל חומר עזר אסור לשימוש בזמן הבחינה פרט למחשבון 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

בחרו מתוך הרשימה מהו החסם הטוב ביותר לגודל התהליך בשיטת הדפדוף (paging) במערכת הפעלה המאפשרת swapping?

- (א) הגודל של מרחב הזיכרון הוירטואלי של התהליך
- (ב) הגודל של טבלת הדפים
- (ג) הגודל של ה TLB
- (ד) הגודל של הזיכרון הפיזי

שאלה 2

נתונים שני תהליכים שרצים במקביל. להלן הפסאודו-קוד של להם :

Process 0	Process 1
<pre>while (1){ down(S1); down(S2); /* Critical section */ up(S1); up(S2); }</pre>	<pre>while (1){ down(S2); down(S1); /* Critical section */ up(S2); up(S1); }</pre>

כאשר S1 ו S2 הם שני סמפורים בינאריים שאותחלו ל 1.

בחר 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

שאלה 3

התנאי לכך שיהיה ניתן לתזמן n משימות מחזוריות במערכת זמן אמת (real-time) הוא :

$$\sum_{i=1}^n C_i / P_i \leq 1$$

כאשר P_i הוא זמן המחזור (period) ו- C_i הוא זמן ה-CPU של המשימה ה- i -ית. איזו הנחה סמויה מסתתרת בנוסחה?

- (א) זמן החלפת המשימות (context switch) הוא זניח
- (ב) לכל i בין 1 ל n מתקיים $P_i < C_i$
- (ג) לא ניתן לתזמן אף משימה כל עוד לא מתקיים שוויון בנוסחה הנ"ל
- (ד) כל התשובות הקודמות אינן נכונות

שאלה 4

האם אלגוריתם התור (FIFO) להחלפת דפים הוא סוג של אלגוריתם מחסנית?

- (א) כן, מכיוון שהוא איננו סובל מאנומלית בלאדי
- (ב) לא, מכיוון שהוא סובל מאנומלית בלאדי
- (ג) לא, מכיוון שרק האלגוריתם האופטימאלי הוא אלגוריתם המחסנית
- (ד) כן, מכיוון שבהינתן האלגוריתם מחרוזת המרחק מוגדרת לכל מחרוזתהתייחסויות

שאלה 5

ההצעה הידועה לפתרון הסתברותי של בעיית הפילוסופים הסועדים, היא על ידי קביעה מקרית של סדר לקיחת המזלגות והמתנה כאשר המזלג הנדרש תפוס. מה הקביעה הנכונה?

- (א) פתרון זה מונע הרעבה אך אינו מונע קיפאון
- (ב) פתרון זה מונע הרעבה ומונע קיפאון
- (ג) פתרון זה מונע קיפאון אך אינו מונע הרעבה
- (ד) פתרון זה אינו מונע הרעבה ואינו מונע קיפאון

שאלה 6

מה ההנחה המאפשרת את פעולתו היעילה של TLB (translation lookaside buffer)?

- (א) הסיכוי לשימוש חוזר בדף, עולה ככל שהשימוש האחרון היה קרוב יותר לנקודת הזמן הנוכחית.
- (ב) הסיכוי לשימוש חוזר בדף, יורד ככל שהשימוש האחרון היה קרוב יותר לנקודת הזמן הנוכחית.
- (ג) הסיכוי לשימוש חוזר בדף, יורד ככל שמגדילים את TLB.
- (ד) אף תשובה קודמת איננה נכונה.

שאלה 7

באיזו שכבה של תוכנת קלט פלט ממומש לרוב מנגנון הגנה על קבצים?

- (א) במערכת הטיפול בפסיקות הנוצרות ע"י ההתקנים (interrupt handling mechanism)
- (ב) בתוך תוכניות התיאום בין ההתקן לבין מערכת ההפעלה (device drivers)
- (ג) בתוך תוכנת קלט/פלט הבלתי תלויה בהתקן (device independent software)
- (ד) בשדים (daemons) לארגון הפלט ובפונקציות הספרייה שאינן תלויות חומרה

שאלה 8

האם פרוטוקול הנעילה בשני מעברים (Two-Phase Locking) היא פתרון כללי סביר לבעיית הקיפאון?

- (א) כן.
- (ב) לא, כי פרוטוקול זה שקול לדרישה להחזקת כל המשאבים הניתנים לשינוי - מראש.
- (ג) לא, כי הפרוטוקול עצמו אינו מבטיח לחלוטין הימנעות מקיפאון.
- (ד) לא. זהו פתרון תיאורטי בלבד שאינו ניתן ליישום לצרכים מעשיים עקב מחירו הגבוהה.
- (ה) שתיים מהתשובות הקודמות נכונות.

שאלה 9

במערכת קיימים 4 סוגים של משאבים (R_1, R_2, R_3, R_4) רצים 7 תהליכים ($P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$). המערכת משתמשת באלגוריתם הבנקאי להתחמקות מצבי הקיפאון. בשלב מסוים אחד התהליכים מבקש משאב כלשהו ואז המערכת מריצה את האלגוריתם עם הנתונים שלהלן. המטריצה השמאלית מסכמת את חלוקת המשאבים הנוכחית, המטריצה הימנית מסכמת את הדרישות העתידיות המקסימאליות של התהליכים, הווקטור E מראה את מספר המשאבים מכל סוג שקיימים במערכת, הווקטור A מראה את כמות המשאבים הזמינים (הנתונים מתארים את מצב המערכת בהנחה שהתהליך יקבל את המשאב המבוקש).

Current Allocation					Still Needed				
	R_1	R_2	R_3	R_4		R_1	R_2	R_3	R_4
P1	0	1	1	2	P1	2	0	0	1
P2	2	0	0	1	P2	1	0	1	0
P3	0	1	2	0	P3	2	1	6	0
P4	2	1	2	0	P4	4	1	0	3
P5	3	1	0	0	P5	0	1	0	2
P6	1	1	1	1	P6	2	2	0	0
P7	0	1	2	3	P7	0	2	1	1

$$E=(10,7,11,7)$$

$$A=(2,1,3,0)$$

קבעו אם המערכת תישאר במצב בטוח או לא במידה והמצב הוא מצב בטוח, ציינו מהו סדר ביצוע התהליכים המספק את כל הבקשות (סדר התהליכים נתון משמאל לימין):

(א) מצב בטוח: $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$

(ב) מצב בטוח: $P_2, P_1, P_4, P_3, P_5, P_6, P_7$

(ג) מצב בטוח: $P_1, P_4, P_3, P_2, P_7, P_6, P_5$

(ד) מצב לא בטוח

שאלה 10

במערכת עם ניהול זיכרון באמצעות דפדוף (paging) נתון כי :

- כתובת מדומה (virtual address) הינה בת 64 bits
 - אורך מילת הזיכרון הוא 4 byte
 - גודל הזיכרון הפיזי הוא 1 Gbyte
 - גודל הדף (והמסגרת) הוא 64 Kbytes
- מהי כמות הסיביות הדרושה להחזקת מספר המסגרת (frame) של הזיכרון הפיזי?

(א) 14

(ב) 15

(ג) 16

(ד) 17

שאלה 11

המסקנה ממודל קבוצת העבודה (working set) להחלפת הדפים היא שכדי להמעיט את שגיאות הדף (Page Faults) יש לנקוט במדיניות הבאה :

- (א) להחזיק בזיכרון הראשי תמיד את המספר הגדול ביותר של דפים שאפשרי עבור כל תהליך.
- (ב) לאחר החלפה בזיכרון (Swapping) יש להביא לזיכרון הראשי דפים על פי סדר הדרישה אליהם.
- (ג) לאחר החלפה בזיכרון (Swapping) יש להביא לזיכרון הראשי דפים מסוימים עוד לפני שנדרשו במפורש על ידי התהליך.
- (ד) יש להחזיק בזיכרון הראשי עבור כל תהליך מספר קטן ככל האפשר של דפים.

שאלה 12

אחד היתרונות של שיטת ההקצאה הרציפה לעומת ה i-nodes הוא :

- (א) יכולת ניהול של קבצים גדולים יותר
- (ב) יכולת ניהול של disk quota לכל משתמש לעומת העדר אפשרות כזו במקרה של i-nodes
- (ג) אפשרות שימוש במערכות מבוזרות בתור מערכת קבצים מרוחקת לעומת העדר אפשרות כזו במקרה של i-nodes
- (ד) אף תשובה קודמת איננה נכונה

שאלה 13

האם השימוש בזיכרון Buffer Cache מקטין את הסכנה של קריסת מערכת הקבצים?

- (א) לא, הסכנה גדולה יותר בגלל העיקוב בעדכון בלוקים בדיסק.
- (ב) כן, כיוון שזיכרון המטמון מאפשר כתיבה יותר מהירה של קבצים.
- (ג) כן, כיוון שזיכרון המטמון מאפשר קריאה יותר מהירה של קבצים.
- (ד) אף תשובה קודמת איננה נכונה.

שאלה 14

שיטת ניהול זיכרון המכונה חלוקת הזיכרון לקטעים (Segmentation) מאפשרת:

- (א) הקטנת גודלן של תכניות שיש ביניהן קטעים משותפים.
- (ב) שליטה של המתכנת על חלוקת התכנית לסגמנטים.
- (ג) קביעת הרשאות גישה לכל סגמנט בנפרד.
- (ד) התשובות א' וב' הן נכונות.
- (ה) שלושת התשובות הראשונות הן נכונות.

שאלה 15

מתכנת רשאי להשתמש במספר לא מוגבל של מבני פיקוח (monitors) וכמות לא מוגבלת של condition variables. בחרו טענה נכונה:

- (א) אם המתכנת משתמש במבני פיקוח ו condition variables עדיין יכול להיווצר מצב בו תהליכים שיצרה תוכנית המתכנת ייכנסו לקיפאון (deadlock)
- (ב) אם המתכנת משתמש במבני פיקוח ו condition variables לא ייתכן מצב בו תהליכים שיצרה תוכנית המתכנת ייכנסו לקיפאון
- (ג) אם המתכנת משתמש במבני פיקוח ו condition variables לא ייתכן מצב בו תהליכים שיצרה תוכנית המתכנת ייכנסו לקיפאון ו/או יורעבו (be starved)
- (ד) אף תשובה קודמת איננה נכונה

שאלה 16

אלו מבין קבוצות השדות הבאות נכללות ב i-node של קובץ רגיל?
(א) מזהה של בעל הקובץ ומזהה קבוצה, סוג הקובץ, מספר פניות (references) לקובץ, גודל הקובץ
(ב) גודל הקובץ, טבלה של בלוקים פנויים המיועדים לקובץ, הרשאות הגישה לקובץ, שם הקובץ
(ג) תאריך כתיבה אחרונה, מזהה של בעל הקובץ, שם הקובץ, מספר הבלוקים המוקצים לקובץ
(ד) סוג, שם הקובץ, מספר הבלוקים המוקצים לקובץ, מספר ה i-node של הספרייה לה הוא שייך

שאלה 17

בחרו את הטענה הנכונה לגבי הפונקציה wait במערכת UNIX :

- (א) פונקציה זו עלולה להביא ל blocking של התהליך הקורא לה
- (ב) פונקציה זו מאפשרת ידיעת סטאטוס (status) של תהליך בן שהסתיים
- (ג) פונקציה זו יכולה להיכשל ולהחזיר ערך המעיד על התרחשות שגיאה אם התהליך שקרא לפונקציה היה במצב blocked וקיבל סיגנל
- (ד) התשובות א' וב' הן נכונות
- (ה) שלושת התשובות הראשונות הן נכונות

שאלה 18

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

- גודל הבלוק במערכת הקבצים הוא 2 Kbytes
- כתובת הבלוק היא 8 בתים (bytes)
- 10 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

חשבו מהו הגודל המקסימלי של קובץ במערכת הקבצים הזו (התוצאה מעוגלת ל Gbytes כלפי מטה)?

(א) 30 Gbytes

(ב) 31 Gbytes

(ג) 32 Gbytes

(ד) 33 Gbytes

שאלה 19

מה יכול להצדיק את הבחירה שלא להחזיק referenced bit ב TLB (Translation Lookaside Buffer)?

- (א) תקפות רשומה של TLB יכולה לשמש כאינדיקציה להתייחסות שקרתה לאחרונה
- (ב) אי-תקפות רשומת TLB יכולה לשמש כאינדיקציה להתייחסות שקרתה לאחרונה
- (ג) modified bit יכול לשמש כאינדיקציה להתייחסות שקרתה לאחרונה
- (ד) לא קיימת הצדקה כנ"ל

הערה: רשומה של TLB entry =

שאלה 20

אחד החסרונות המובהקים של החזקת רשימה משורשרת הממומשת בעזרת אינדקס (linked list allocation using an index) למעקב אחר הבלוקים של הקובץ בדיסק היא:

- (א) ריסוק חיצוני (external fragmentation) של הדיסק.
- (ב) גישה סדרתית (sequential) איטית לעומת כל שיטה אחרת.
- (ג) הצורך להחזיק טבלה גדולה בזיכרון.
- (ד) אף תשובה קודמת איננה נכונה.

בהצלחה!