

עקרונות ותכנון מערכות הפעלה ה'

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.

פרק ראשון	39 נקודות
-----------	-----------

פרק שני	20 נקודות
---------	-----------

פרק שלישי	41 נקודות
-----------	-----------

סה"כ	100 נקודות
------	------------

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון פשוט שאינו ניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות:

1. את התשובות לכל השאלות יש לרשום **אך ורק** על גבי דף התשובות שבנספח א'.

2. לנוחותך, לשאלון זה מצורף מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

הוראות למשגיח:

בתום הבחינה יש לוודא שהנבחנים הדביקו את מדבקת הנבחן שלהם במקום המיועד לכך בדף התשובות שבנספח א' וצירפו אותו למחברת הבחינה.

בשאלון זה 14 עמודים ו-3 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

פרק ראשון (39 נקודות)

ענה על שאלה 1 המכילה 13 סעיפים (א'–י"ג).

הסעיפים א'–י"ג אינם תלויים זה בזה אלא אם כן מצוין אחרת. בכל סעיף נתונות ארבע תשובות, שרק אחת מהן נכונה. בכל סעיף בחר את התשובה הנכונה, והקף בעיגול את הספרה המייצגת אותה בדף התשובות שבנספח א'.

שאלה 1

א. לפניך תיאור מצב רגעי של Interrupt Register ושל Interrupt Mask Register .

Interrupt Register:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	1	1	0	0	1

Interrupt Mask Register:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0	1	0	1	0	0

על-סמך תיאור זה, בחר את ההיגד הנכון מבין ההיגדים האלה:

1. ייושמו הפסיקות עבור התקנים 1 ו-4 בלבד
2. לא ייושמו הפסיקות עבור התקנים 1 ו-4 בלבד
3. ייושמו הפסיקות עבור התקנים 1, 2, 4 ו-6
4. לא ייושמו הפסיקות עבור התקנים 2, 3, 6 ו-7 בלבד

ב. במחשב מסוים הזיכרון מנוהל בשיטת "דפים נדרשים" (on demand pages), ותהליך החלפת הדפים מתבצע באמצעות אלגוריתם LRU. כמו כן, קיים אוסף של **דפים פנויים** בזיכרון הממשי (real memory) של המחשב.

מה יקרה לאחר קבלת פסיקה של חוסר דף בזיכרון הממשי (real memory)?

1. תתבצע הוצאה של דף (swap out) מהזיכרון הממשי בלבד
2. תתבצע הכנסה של הדף החסר (swap in) לזיכרון הממשי
3. תתבצע הוצאה של דף (swap out) מהזיכרון הממשי, וגם תתבצע הכנסה של הדף החסר (swap in) לזיכרון הממשי
4. תתבצע הכנסתם של כל הדפים החסרים (swap in) של התוכנית לזיכרון הממשי, עד שתיטען התוכנית בשלמותה

סעיפים ג'–ז' מתייחסים לנתונים שלהלן:

נתונה מערכת הפעלה התומכת בזיכרון מדומה (virtual memory). כמו־כן, נתון כי אלגוריתם הקצאת הדפים הוא אלגוריתם סטטי, ואלגוריתם החלפת הדפים הוא בשיטת FIFO. נתון תהליך P הבנוי משמונה דפים, אשר עם יצירתו מוקצים לו **שלושה** דפים בלבד בזיכרון הממשי.

תהליך זה דורש את הדפים לפי הסדר שלהלן (משמאל לימין) –

8, 2, 6, 1, 4, 6, 5, 7, 6, 4, 6, 7

ג. אילו דפים יימצאו בזיכרון הממשי בתום ביצוע התהליך P?

1. 2, 6, 4
2. 6, 2, 7
3. 1, 2, 5
4. 7, 6, 4

ד. מהו יחס ההחטאה (miss ratio), כלומר, מהו אחוז כשלי הדף (page faults) ?

1. 60%
2. 75%
3. 83.33%
4. 91.11%

ה. אם החלפת הדפים תתבצע בשיטת LRU, אילו דפים יימצאו בזיכרון הממשי בתום ביצוע התהליך P ?

1. 2, 7, 4
2. 6, 2, 7
3. 7, 2, 5
4. 4, 7, 6

ו. אם החלפת הדפים תתבצע בשיטת LRU, מה יהיה יחס ההחטאה (miss ratio), כלומר, מהו יהיה אחוז כשלי הדף (page faults) ?

1. 66.67%
2. 75%
3. 83.33%
4. 100%

ז. אם יוקצו לתהליך P, המתואר בתחילת השאלה, **ארבעה** דפים בזיכרון הממשי (ולא שלושה) – בחר בהיגד הנכון לגבי אחוז כשלי הדף (page faults) שיתקבל אז בכל אחת מן השיטות:

1. אחוז כשלי הדף שיתקבל בשיטת FIFO ובשיטת LRU יישאר כפי שהוא.
2. אחוז כשלי הדף שיתקבל בשיטת FIFO ובשיטת LRU יהיה נמוך יותר.
3. אחוז כשלי הדף שיתקבל בשיטת FIFO יהיה גבוה יותר, ואילו האחוז שיתקבל בשיטת LRU יהיה נמוך יותר.
4. אחוז כשלי הדף שיתקבל בשיטת FIFO יהיה נמוך יותר, ואילו האחוז שיתקבל בשיטת LRU יהיה גבוה יותר.

סעיפים ח'–י' מתייחסים לנתונים הבאים:

התהליכים שלהלן הגיעו לתור הכניסה למערכת לפי הסדר המצוין בטבלה.
ידוע כי זמן ההמתנה של כל תהליך מתחיל מרגע ביצוע התהליך הראשון שבתור.

שם התהליך	CPU burst time (msec)
P1	4
P2	8
P3	2
P4	2

ח. מה יהיה זמן ההמתנה הממוצע (average waiting time) של התהליכים בתור אם הם יבוצעו לפי סדר הגעתם למערכת (FIFO) ?

1. 3.5 msec
2. 7 msec
3. 7.5 msec
4. 12 msec

ט. מה יהיה זמן ההמתנה הממוצע (average waiting time) של התהליכים בתור אם הם יבוצעו לפי שיטת "העבודה הקצרה תחילה" (SJF) ?

1. 3.5 msec
2. 5 msec
3. 8 msec
4. 14 msec

י. הוחלט שהתהליכים יבוצעו לפי עדיפות, ובתוך אותה העדיפות הם יבוצעו לפי שיטת "העבודה הקצרה תחילה" (SJF).

לתהליך P1 נקבעה עדיפות גבוהה (high), ואילו יתר התהליכים הם בעדיפות רגילה (normal).

מה יהיה זמן ההמתנה הממוצע (average waiting time) של התהליכים בתור?

1. 3.5 msec

2. 4.5 msec

3. 5 msec

4. 18 msec

סעיפים י"א-י"ג מתייחסים לנתונים שלהלן:

בתור הכניסה למערכת (ready queue) נמצאים ארבעה תהליכים לביצוע, המסומנים באותיות D-A. סדר ההקצאה של המעבד (CPU) הוא בשיטת התזמון Round Robin, יחידת זמן העיבוד המוקצית לתהליך (time slice) היא 15 msec, וניהול תור הכניסה למערכת (ready queue) הוא בשיטת FCFS / FIFO.

ידוע כי זמן ההמתנה של כל תהליך מתחיל מרגע ביצוע התהליך הראשון שבתור.

להלן מאפייני ארבעת התהליכים לביצוע:

שם התהליך	CPU burst time (msec)
A	15
B	5
C	40
D	30

המעבד משתחרר לקראת המשימה הבאה מיד לאחר שהושלמה המשימה הקודמת.

שים לב: איטרציה פירושה פרק הזמן המוקצה לעיבוד תהליך מסוים. איטרציה מתחילה בעת מעבר מן המצב READY למצב RUN, ומסתיימת בעת היציאה מן המצב RUN.

י"א. מה יהיה זמן ההמתנה הממוצע (average waiting time) של התהליכים למעבד?

1. 28.75 msec

2. 45 msec

3. 75.5 msec

4. 90 msec

י"ב. לאחר גמר האיטרציה הראשונה, אילו מבין ארבעת התהליכים נמצאים עדיין בפעולה?

1. D, C, B, A

2. D, C, A

3. D, C

4. B

י"ג. לאחר כמה איטרציות יסיימו כל התהליכים D-A את משימתם?

1. שתי איטרציות

2. שלוש איטרציות

3. ארבע איטרציות

4. חמש איטרציות

פרק שני (20 נקודות)

ענה על שאלה 2 המכילה 8 סעיפים (א'–ח').

הסעיפים א'–ח' אינם תלויים זה בזה אלא אם כן מצוין אחרת. בכל סעיף נתונות ארבע תשובות, שרק אחת מהן נכונה. בחר את התשובה הנכונה, והקף בעיגול את הספרה המייצגת אותה בדף התשובות שבנספח א'.

שאלה 2

א. איזו מבין תיקיות המערכת שלהלן מאחסנת את הגדרות המשתמש?

1. `–/usr`

2. `–/lib`

3. `–/var`

4. `–/etc`

ב. בהפעלת הפקודה `df-k` על דיסק בגודל 500 GB, מתקבלת התוצאה 100 GB .

מהו אחוז תפוסת הדיסק?

1. 10%

2. 20%

3. 50%

4. 80%

ג. מה מציגה הפקודה `vmstat` ?

1. את רשימת התהליכים הפעילים ביותר במערכת

2. את רשימת הקבצים במחיצה התורנית

3. את רשימת התהליכים הנמצאים בזיכרון המדומה (virtual)

4. את רשימת התהליכים הנמצאים בזיכרון הממשי

ד. עבור משתמש שאינו מנהל, מהיכן מתחילה (נגזרת) היררכיית התיקיות במחשב?

1. -/etc
2. -/lib
3. -/root
4. -/home

ה. הפקודה mv "מזיזה" קובץ ממקומו המקורי למקום אחר בהיררכיית הקבצים.

מה נדרש לעשות כדי לממש את הפקודה: mv/mone/sum/fl /log/yrn ?

1. להעביר את מיפוי ה-inode של הקובץ מ-mone/sum/fl ל-log
2. ליצור קובץ חדש, להקצות inode ולמפות אותו ל־yrn בספרייה log
3. להעביר את הבלוקים של הקובץ mone/sum/fl ל-inode החדש, וכן להעביר את מיפוי ה-inode של הקובץ מ-mone/sum/fl ל-fl
4. למחוק את בלוקי הנתונים של הקובץ המקורי, ולהקצות במקומם בלוקים אחרים

ו. מה מציגה הפקודה wc -l list.txt ?

1. את מספר המילים שבקובץ
2. את מספר השורות שבקובץ
3. את מספר התווים שבקובץ (כולל רווחים)
4. את מספר הקבצים השייכים למחיצה list

ז. מה מציגה הפקודה prtconf ?

1. את תצורת רכיבי החומרה הנמצאים במחשב
2. את ניצול הדיסק באחוזים (תפוסה)
3. את התהליכים שביזרון המדומה (virtual)
4. את מספר המחיצות הקיימות בדיסק הקשיח

ח. מה מבצעת הפקודה `mount` ?

1. מוסיפה עוד מחיצה על הדיסק הקשיח
2. מעגנת/משייכת (`attach`) מערכת קבצים השמורה בהתקן זיכרון משני מסוים, למערכת קבצים הקיימת במחשב שבו ניתנה הפקודה
3. משנה את הבעלות (`ownership`) על קובץ, מבעלות של משתמש שאינו ה-`root` וה-`system admin` לבעלות משתמש שהוא ה-`root`
4. משנה את הבעלות (`ownership`) על ספרייה, מבעלות של משתמש שאינו ה-`root` וה-`system admin` לבעלות משתמש שהוא ה-`root`

פרק שלישי (41 נקודות)

ענה על שאלות 3–6 בדף התשובות שבנספח א'.

שאלה 3 (10 נקודות)

עליך לתכנת מערכת יישומית (אפליקציה) עבור לקוחות הבנקים, חברות הביטוח וחברות ההשקעות, אשר תאפשר להם לקבל שירותים באופן מקוון ולבצע פעולות דרך האינטרנט ישירות מהמחשב האישי או מהטלפון החכם. השירותים כוללים עיון במידע וביצוע פעולות עדכון (שינוי) במידע, כולל פעולות כספיות מהותיות. נוסף על כך, המערכת תרחיב את מנגנוני הבקרה ותתאים את מנגנוני האבטחה של החברה נותנת השירותים באמצעות האינטרנט כדי למנוע נזקים לחברה וללקוח.

להלן היגדים העוסקים במרכיבי המערכת היישומית המתוארת לעיל.

קבע לגבי כל אחד מההיגדים הבאים אם הוא **נכון** או **לא נכון**, והקף בעיגול את התשובה המתאימה בדף התשובות שבנספח א'.

א. הפעלת המערכת היישומית על המחשב/הטלפון החכם תתאפשר בתנאי שמותקנת על המכשיר תוכנת הגנה (תוכנת אנטי-וירוס) שאושרה על-ידי החברה.

ב. המערכת היישומית לא תאפשר להעביר מידע שהוצפן אל המחשב המרכזי.

ג. המערכת היישומית תהיה ידידותית למשתמש, ולכן הוא לא יידרש להזדהות בעת הכניסה.

ד. המערכת היישומית תנהל יומן אירועים (LOG) המתעד את כל הפעולות שביצע המשתמש, והוא יוכל למחוק אותן רק לאחר קבלת סיסמה מן החברה.

ה. עדכון מידע במערכת היישומית יתאפשר רק לאחר שהמשתמש יזדהה.

שאלה 4 (11 נקודות)

קבע לגבי כל אחד מההיגדים הבאים אם הוא **נכון** או **לא נכון**, והקף בעיגול את התשובה המתאימה בדף התשובות שבנספח א'.

- א. במחשב שמנוהל על-ידי זיכרון מדומה (virtual) מומלץ להקצות את שטח הדפדוף על דיסק מסוג כונן שבבי (SSD) ולא על דיסק קשיח (HDD).
- ב. בתזמון תהליכים בשיטת Round Robin, הקטנת ערכו של time slice פי 5 לא תשנה את זמני התגובה במערכת.
- ג. סמפור בינארי מקבל את הערכים 0 או 1.
- ד. במחשב בעל שני מעבדים הזהים בעוצמתם, זמן העיבוד של כל משימה יקטן בחצי לעומת מחשב בעל מעבד אחד הזהה להם בעוצמתו.
- ה. קריאה מזיכרון מדומה (virtual) מהירה יותר מקריאה מזיכרון ממשי.
- ו. מכלל השיטות לניהול טבלאות, התקורה (overhead) המינימלית ביותר מתקבלת בשיטת "מיפוי הדפים" (page map table).

שאלה 5 (8 נקודות)

להלן היגדים העוסקים ברשומת מעקב אחר תהליכים (PCB – Process Control Block).

קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים הבאים אם הוא **נכון** או **לא נכון**, והקף בעיגול את התשובה המתאימה בדף התשובות שבנספח א'.

- א. PCB מבוסס על רשימה מקושרת של תהליכים, בכל מערכות ההפעלה.
- ב. מספר השדות ב-PCB זהה בכל מערכות ההפעלה.
- ג. PCB שומר את מצב האוגרים של המעבד (CPU) בעבור כל תהליך.
- ד. PCB שומר מיפוי של כל הקבצים שבשימוש, בהתאם לאופן פתיחתם (קריאה בלבד/עדכון וכו').

שאלה 6 (12 נקודות)

במחשב העובד בשיטה של חלוקת זמנים ומשאבים בין תהליכים (time sharing), מותקנים המשאבים האלה:

משאב	R1	R2
הכמות הזמינה ממנו	8	6

מריצים על המחשב תהליכים בתנאים שלהלן:

- ישנו מעבד אחד.
- התהליכים נכנסים למערכת לפי סדר הגעתם.
- מספר התהליך מייצג את מקומו בסדר ההגעה.
- תהליך מחזיק במשאב עד שהתהליך כולו מסתיים.
- תהליך יוכל להתחיל לעבוד רק לאחר קבלת כל המשאבים הנדרשים.
- תהליך שלא יכול לקבל את המשאבים הנדרשים ממתין בתור על פי סדר הגעתו, והמחשב מתקדם לתהליך הבא בתור שיכול להתבצע.
- יכולים להתבצע תהליכים במקביל, ומשך ביצועם לא יושפע מכך.

לפניך טבלה המציגה בעבור כל אחד מן התהליכים את שמו, את כמות המשאבים הנדרשים לביצועו ואת משך ביצועו בדקות:

משך ביצוע התהליך בדקות	R2	R1	משאב תהליך
4	2	5	P1
5	2	4	P2
3	1	0	P3
2	3	1	P4
1	0	1	P5

א. כמה תהליכים יתחילו לעבוד במערכת באופן מיידי?

1. תהליך אחד
2. שני תהליכים
3. שלושה תהליכים
4. ארבעה תהליכים

ב. אילו תהליכים יימצאו במערכת כעבור ארבע דקות?

1. P2
2. P2 ו-P5
3. P2 ו-P4
4. P2 , P4 ו-P5

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

לשאלון 714913, אביב תשע"ח

הדבק את מדבקת הנבחן שלך במקום המיועד לכך, והדק את הדף הזה אל מחברת הבחינה שלך.
הקף בעיגול את הספרה המייצגת את התשובה הנכונה לכל סעיף.

				שאלה 1				שאלה 2				שאלה 3				שאלה 4			
4	3	2	1	סעיף א	1	2	3	4	סעיף א	1	2	3	4	סעיף א	1	2	3	4	
				סעיף ב	1	2	3	4	סעיף ב	1	2	3	4	סעיף ב	1	2	3	4	
				סעיף ג	1	2	3	4	סעיף ג	1	2	3	4	סעיף ג	1	2	3	4	
				סעיף ד	1	2	3	4	סעיף ד	1	2	3	4	סעיף ד	1	2	3	4	
				סעיף ה	1	2	3	4	סעיף ה	1	2	3	4	סעיף ה	1	2	3	4	
				סעיף ו	1	2	3	4	סעיף ו	1	2	3	4	סעיף ו	1	2	3	4	
				סעיף ז	1	2	3	4	סעיף ז	1	2	3	4	סעיף ז	1	2	3	4	
				סעיף ח	1	2	3	4	סעיף ח	1	2	3	4	סעיף ח	1	2	3	4	
				סעיף ט	1	2	3	4	סעיף ט	1	2	3	4	סעיף ט	1	2	3	4	
				סעיף י	1	2	3	4	סעיף י	1	2	3	4	סעיף י	1	2	3	4	
4	3	2	1	סעיף י"א	1	2	3	4	סעיף י"א	1	2	3	4	סעיף י"א	1	2	3	4	
				סעיף י"ב	1	2	3	4	סעיף י"ב	1	2	3	4	סעיף י"ב	1	2	3	4	
				סעיף י"ג	1	2	3	4	סעיף י"ג	1	2	3	4	סעיף י"ג	1	2	3	4	

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
static algorithm	Статический алгоритм	خوارزمية ثابتة	אלגוריתם סטטי
initialization	Загрузка/ инициализация	إبتداء	אתחול
block	Блок	كتلة	בלוק
hashing	Хеширование	مزيج	גיבוב
page replacement	Замена страницы	إستبدال صفحات	החלפת דפים
hierarchy	Иерархия	هرمية	היררכיה
allocation	Назначение	تخصيص	הקצאה
access permission	Доступ	إذن وصول	הרשאת גישה
pause	Пауза	بقاء	השהיה
cache memory	Кэш-память	ذاكرة التخزين المؤقت	זיכרון מטמון
binary search	Двоичный поиск	بحث ثنائي	חיפוש בינארי
sequential search	Серийный поиск	بحث تسلسلي	חיפוש סדרתי
exception	Аномальный	شاذ	חריג
loading	Загрузка	تحميل	טעינה
miss ratio	коэффициент кэш-промахов	نسبة الإخطاء	יחס החטאה
page fault	Отказ в доступе к странице	فشل الصفحة	כשל דף
partition	раздел	فاصل	מחיצה
matrix	Матрица	مصفوفة	מטריצה
mapping	Картирование	رسم الخرائط	מיפוי
mutual exclusion	Взаимное исключение	إقصاء متبادل	מניעה הדדית
distributed system	Децентрализованная система	نظام موزع	מערכת מבוזרת

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
core resources	Основные ресурсы	مَوارِدُ أساسِيَّة	משאבי ליבה
managing vectors	Управление векторами	إِدَارَةُ المَتَّجِهَات	ניהול וקטורים
synchronization	Синхронизация	تَزَامُن	סנכרון
interrupt	Прерывание	قَطْع	פסיקה
file	Файл	مِلَف	קובץ
critical code section	Критический участок кода	مَقْطَع الكود الحرج	קטע קוד קריטי
deadlock	Застой	رَكود	קיפאון
virtual memory method	Система виртуальной памяти	محاكاة نظام الذاكرة	שיטת זיכרון מדומה
segmentation and paging method	Система сегментации и подкачки страниц	طريقة التجزئة والتصفُّح	שיטת סגמנטציה ודפדוף
batch process	Пакетная обработка	مُعَالَجَةُ بِدْفَعَات	תהליך אצווה
timing	Синхронизация	توقيت	תזמון