

שאלה 2 (15 נקודות)

אלגוריתם lottery scheduling הינו אלגוריתם תזמון הסתברותי. כל תהליך במערכת מקבל מספר כלשהו של "כרטיסי הגרלה" (לכל כרטיס מספר ייחודי); בכל שלב, האלגוריתם מגריל מספר של אחד מכרטיסי ההגרלה שחולקו, והתהליך שמחזיק בכרטיס הגרלה זה מקבל את המעבד לפרק זמן קצוב.

א. (5 נק') נניח כי לאלגוריתם יש 20 כרטיסים. כיצד עליו לחלק אותם בין ארבעה תהליכים (A, B, C, D) כך שהתהליכים יקבלו 10%(A), 5%(B), 60%(C), 25%(D) בהתאמה?

A יקבל 2 כרטיסים, B יקבל כרטיס 1, C יקבל 12 כרטיסים
D יקבל 5 כרטיסים (לוקחים את ה-10% מה-20).

ב. (5 נק') כיצד ניתן להגיע באמצעות אלגוריתם זה לביצועים הדומים לאלו המושגים על-ידי אלגוריתם round-robin?

יש לחלק לכל תהליך מספר שווה של כרטיסים; כך, לכולם מספר
של תהליכים יקבל מספר שווה של כרטיסים (מספר הסתברותי).

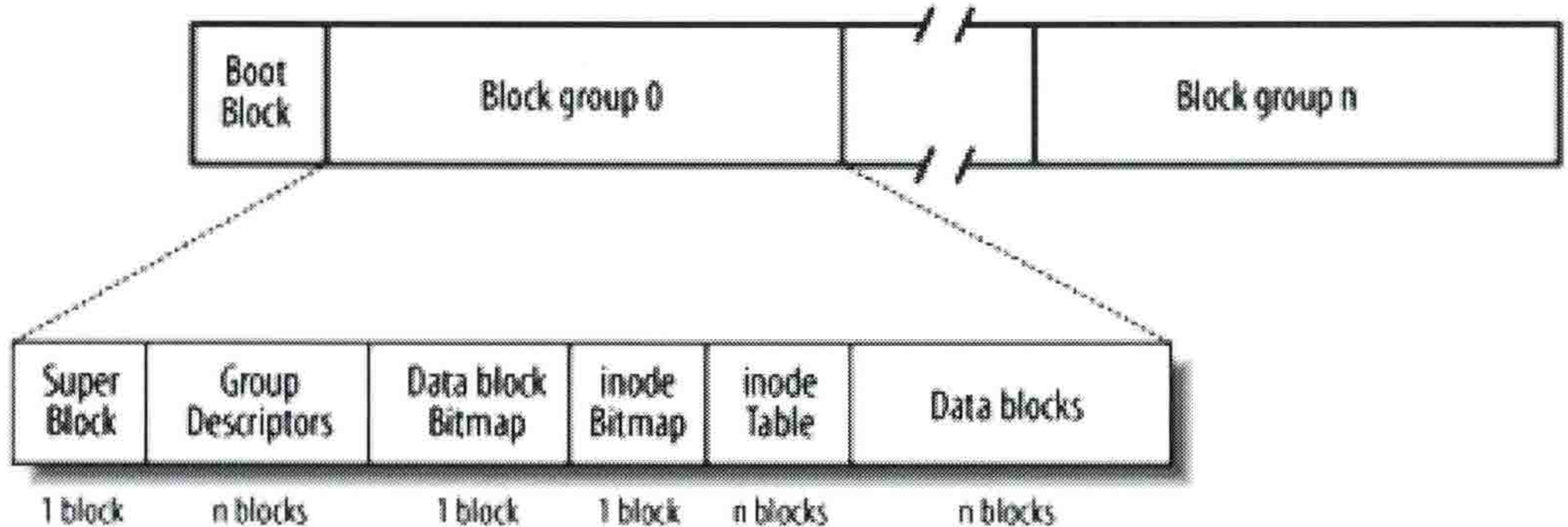
ג. (5 נק') איך ניתן להגיע באמצעות אלגוריתם זה לביצועים הדומים לאלו המושגים על-ידי אלגוריתם shortest remaining time first?

(ניתן להניח כי יש preemption, התהליכים לא מגיעים יחד, אבל זמן הביצוע ידוע כאשר התהליך מגיע.)

כל תהליך מקבל מספר כרטיסי תהליך, המספר המיוחס לו, ויחידות זמן.
התהליכים קופצים בזמן ויחידות זמן, והמספר היחידות זמן של כרטיסי
התהליך, ואין 'תוצאות' יותר לבזבזן משאביות, כל עוד הם רצים.
יגרי

שאלה 3 (25 נקודות)

נתונה מערכת ext2 על דיסקט 1.44 M = 1440 K

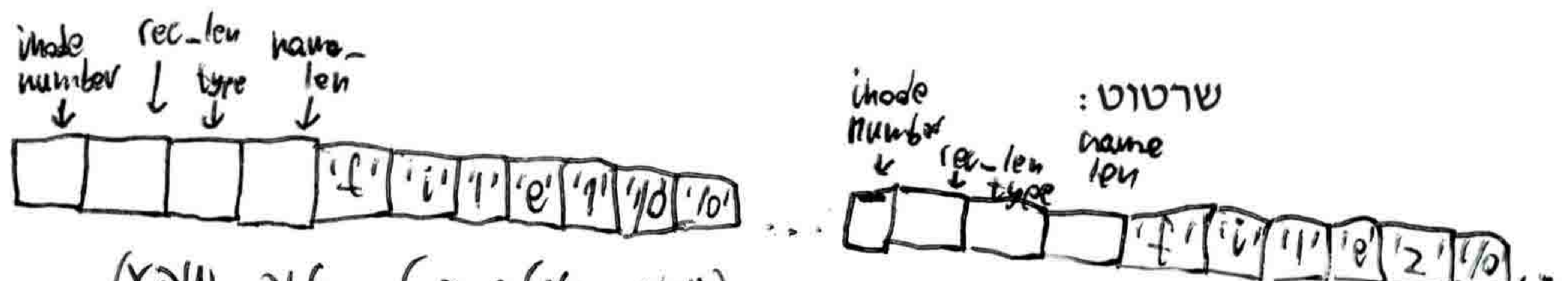


א. (5 נק') חשבו מהו מספר ה-block groups שלה.
 מספר ה-block groups הוא 1 (יש יין block group אחד).

נחמי?

3

ב. (5 נק') שרטטו והסבירו כיצד קובץ ספרייה של ext2 מנהל שמות קבצים.



(מחיר חלפה לכל דלוק מידע)
המלכה הנה חלפה עם עצמו כל הדלוק וכל דלוקי המידע
עליו כל יולד סכריו, סכריו, (אחד של rec-len
אחד מהם ים אלוטל סכריו, הנהמה של
היולד (כי אלוטל סכריו של היולד והא.
(אם היולד מוכר עם סכריו סכריו כי סכריו
סכריו ים השמה לאון מרזים).

✓

הסבר:

דלוק דלוקי המידע של הסכריו והלוקים הם לא indirect (blocks) נאמר (מידע עם
כל היולדים כמו דלוקים: מספר, סל, אולק, רס, רס, (rec-len) (אמר מה
סכריו רס כי אלוטל סכריו סכריו רס עם היולד (הא).

ג. (5 נק') האם ייתכן ריסוק פנימי (Internal fragmentation) בבלוקים השייכים לקובץ ספרייה של ext2? הסבירו.

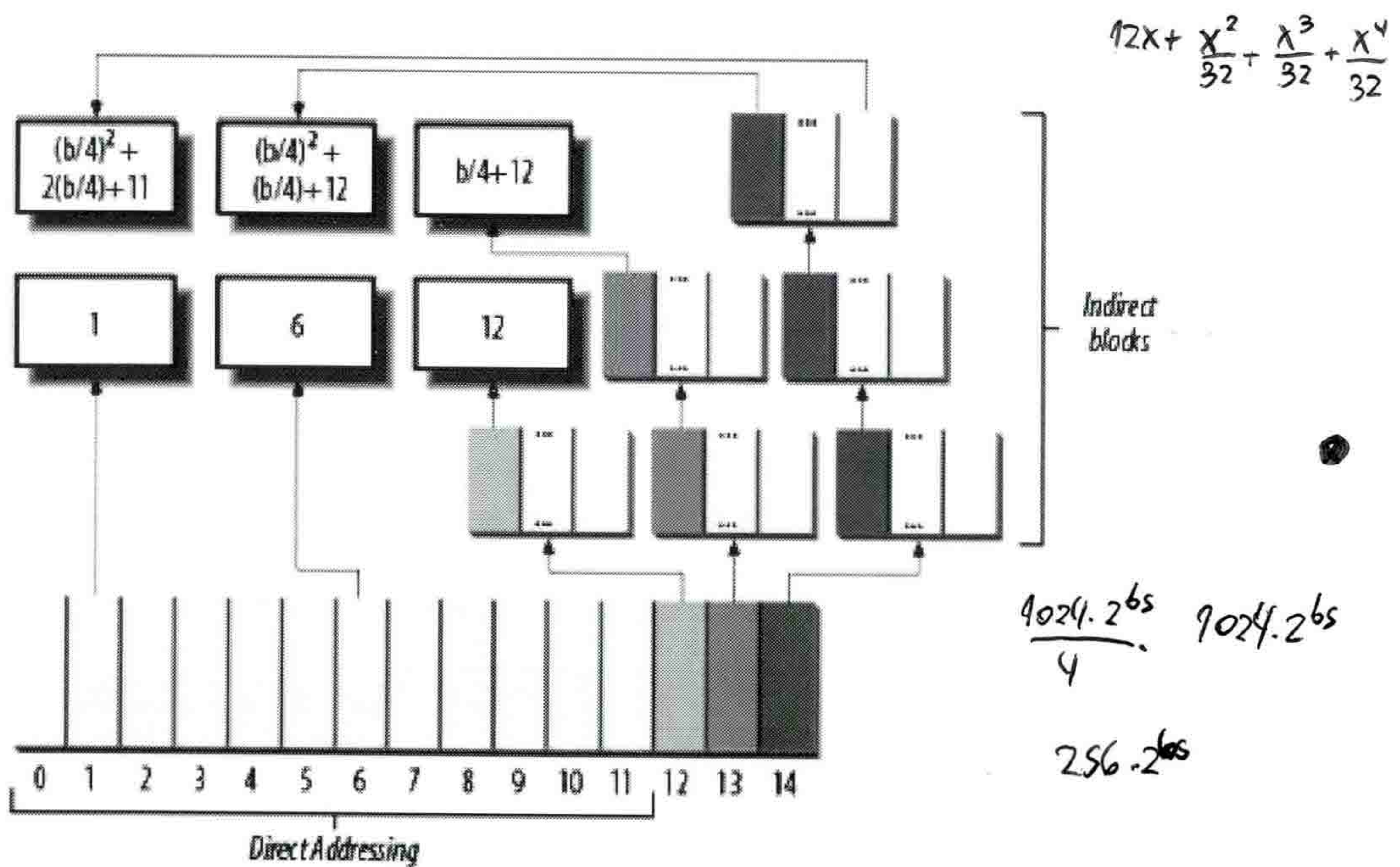
כן מוסק באם, אלוטל, דלוק באם של מידע באמר מידע עם (היולד אלוטל
בה יין יולד אלוטל, כל אלוטל (הלוטל דלוק) (הא לא אלוטל באמר מידע)
ואין ים ריסוק סכריו.

(המשך השאלה בעמוד הבא)

✓

$$12 \cdot 2^{bs} \cdot 1024 + 4^{bs} \cdot 32 \cdot 1024 + 8^{bs} \cdot 32^2 \cdot 1024 + 16^{bs} \cdot 32^3 \cdot 1024$$

(5 נק') ד. להלן שדה ה- i_blocks ב-Inode של ext2, כאשר EXT2_N_BLOCKS הוא 15.



מהו גודלו המרבי של קובץ במערכת הקבצים במונחים של $s_log_block_size$?

~~(The s_log_block_size field expresses the block size as a power of 2, using 1,024 bytes as the unit)~~

תזכורת:

The $s_log_block_size$ field expresses the block size as a power of 2, using 1,024 bytes as the unit

$$12 \cdot 2^{bs} \cdot 1024 + 4^{bs} \cdot 32 \cdot 1024 + 8^{bs} \cdot 32^2 \cdot 1024 + 16^{bs} \cdot 32^3 \cdot 1024 =$$

Direct Single indirect Double indirect Triple indirect

$$= 12 \cdot 1024 \cdot 2^{bs} + 4 \cdot 32 \cdot 1024 \cdot 2^{bs} + 8 \cdot 32^2 \cdot 1024 \cdot 2^{bs} + 16 \cdot 32^3 \cdot 1024 \cdot 2^{bs}$$

(הנחה: גודל בלוק אחר ל-1024 בתים)

(5 נק') ה. תוכנית חיפוש של תבניות בקבצים מביאה את הקבצים לזיכרון. מהו מספר

הבלוקים המקסימאלי שצריך לקרוא מתוך המערכת הקבצים ext2 לזיכרון על

מנת לבצע חיפוש בקובץ שגודלו 128Kb? (הנחה: 1024 Bytes = 1Kb)

(4 Bytes = 1KB)

קובץ אחד ב- i_node . 12 בלוקים של Direct (של מיקוד). Single indirect (של מיקוד אחד) (של מיקוד אחד)

~~12 בלוקים של מיקוד אחד. Single indirect (של מיקוד אחד) Double indirect (של מיקוד אחד) Triple indirect (של מיקוד אחד)~~

128 בלוקים של מיקוד אחד (של מיקוד אחד) 1 בלוק של מיקוד אחד (של מיקוד אחד) 1 בלוק של מיקוד אחד (של מיקוד אחד) 1 בלוק של מיקוד אחד (של מיקוד אחד)

המשך הבחינה בעמוד הבא

חלק ב (25 נקודות)

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

שאלה 4

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

[illegible]

שאלה 5

מהו condition variable וכיצד משתמשים בו במבנה פיקוח (monitor)

condition variable הוא מבנה שמאפשר למתור כמות של "תא" מיותר "ע" כקבוצת "המקרים" המבוקש/תהליך

על ידי תא מסוים "למחזור" תהליכים כתנאי מסוים (condition variables) מתממש כי למעשה ניהול (כי עוזר)

שני תהליכים/תהליכים אחד יכול לבצע פעולה מסוימת באותו זמן (לכדי למנוע דעיכות כמו קונצור),

ע"י הרדמת התהליך עם ה condition variables.

שאלה 6

יהסבירו את עקרון הלוקליות בזמן ובמקום.

[illegible]

שאלה 7

מדוע נועלים דפים בזיכרון בעת העברת נתונים על ידי DMA (Direct Memory Access)?

[illegible]

המשך הבחינה בעמוד הבא

אני מתחבב את מריסלה מאד מאד,
אז היה ע' מתחבב. ולדף.

שאלה 8

כיצד נראה מבנה של קובץ ספרייה במערכת קבצים ext2? שרטטו והסבירו.

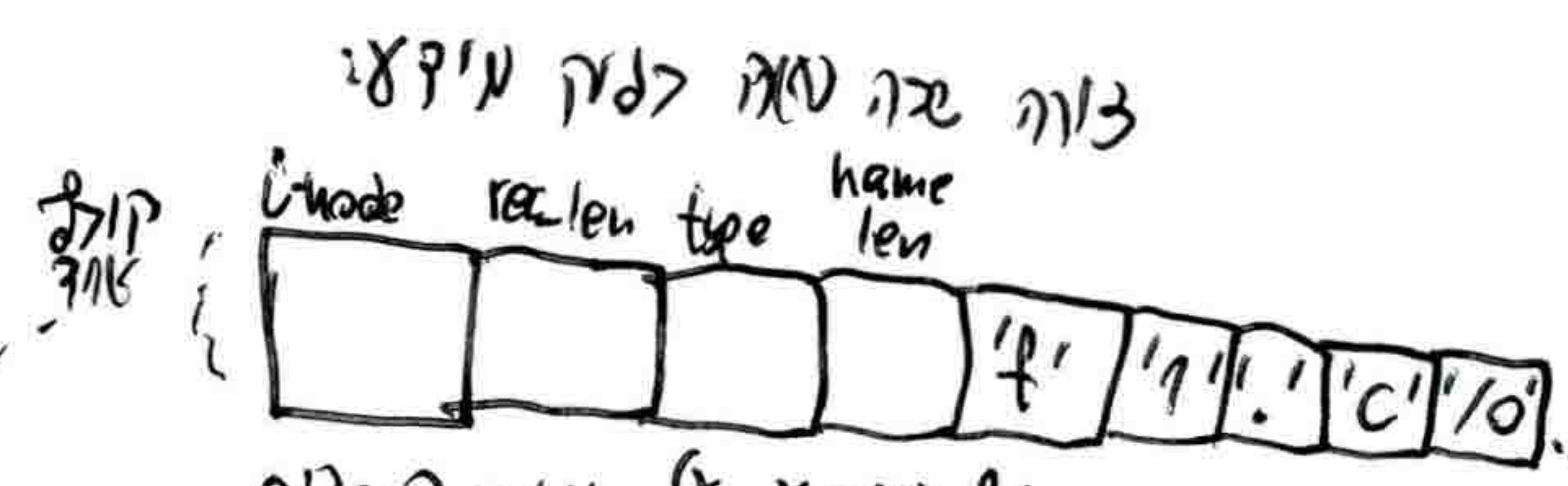
קובץ ספרייה - ext2 הוא כמו קובץ (איי), וכן ישנה ה type באינדיקטור על סמך
שתי סוגי, אלו קובצי ה type באינדיקטור (איי) וקובצי ה type באינדיקטור (איי)
במקרה (כני) שתי סוגי ובראשית באינדיקטור 3-4.

שרטוט:

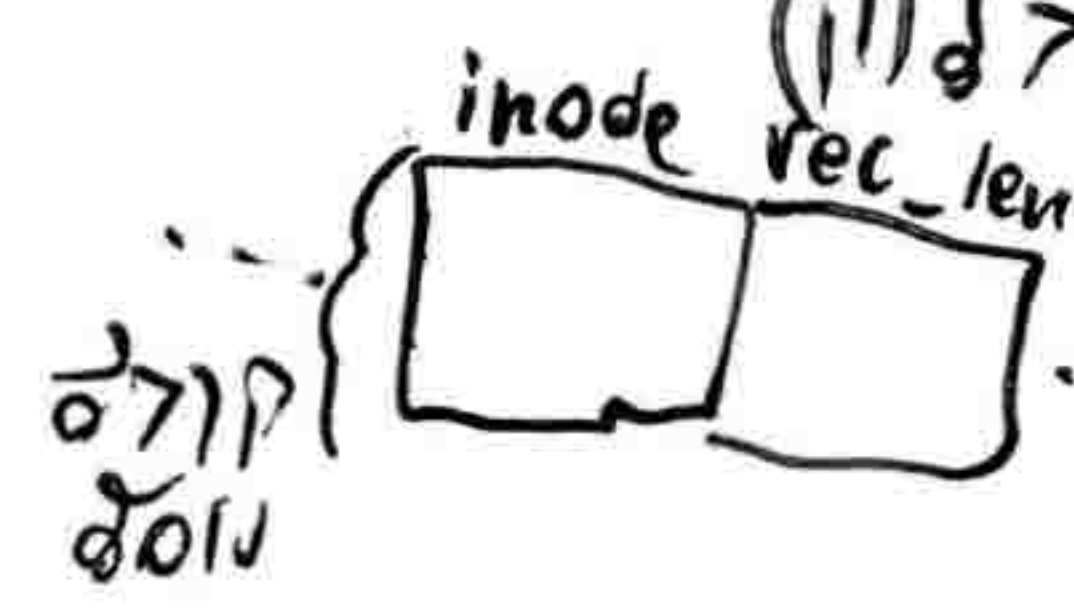
ההכרזה מיוצאת לאמצע
inode
מכילת הודעה בקובץ:

inode-5 של ספרייה

מספר הinode	5	inode
	...	user id
	...	group id
		...
עוד מידע ספרייה		type
		...
		i-blocks



והקובץ מידע על אודות קובץ
על מידע (קובץ)



דיוקן מידע של (הספרייה)

0	
1	
...	
11	
12	single
13	double
14	triple

מידע על
(קובץ)
הספרייה:

דיוקן מידע (איי) וקובץ
על מידע (איי) וקובץ
ומידע (איי) וקובץ
על מידע (איי) וקובץ
על מידע (איי) וקובץ

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

להלן טבלת הדפים של תהליך רץ. כל המספרים הם עשרוניים. כל הכתובות הן כתובות ב-bytes.
גודל דף הוא 1024 bytes.

Virtual Page Number	Valid Bit	Reference Bit	Modify Bit	Page Frame Number
0	1	1	0	4
1	1	1	1	7
2	0	0	0	-
3	1	0	0	2
4	0	0	0	-
5	1	0	1	0

חשבו את הכתובות הפיסיות, אם זה אפשרי, של הכתובת הווירטואלית 5499 :

קוד וירטואלי מס' 5
מיס של 379, ממספר
למספר 0, א':
 $0 \times 1024 + 379 = 379$

- א. 379
- ב. 173
- ג. 28
- ד. 14



שאלה 10

בחרו את 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' וב' הן הנכונות



המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 11

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

שאלה 12

לפניכם פסאודו-קוד של משחק רובוטים שבו 3 רובוטים בצבעים (אדום, כחול, ירוק) מבצעים תזוזות בסדר כלשהו:

<pre>int sem[3]; sem[0] = 1; sem[1] = 1; sem[2] = 1;</pre>		
<pre>R_Robot () { while(true) { down(sem[0]); <Make Move> up(sem[1]); } }</pre>	<pre>G_Robot () { while(true) { down(sem[1]); <Make Move> up(sem[2]); } }</pre>	<pre>B_Robot () { while(true) { down(sem[2]); <Make Move> up(sem[0]); } }</pre>
<pre>int main() { run_new_thread(R_Robot); run_new_thread(G_Robot); run_new_thread(B_Robot); }</pre>		

①

Sem	0	1	2
G	1	1	1
R	1	0	2
B	0	1	2
G	1	1	1

②

Sem	0	1	2
R	1	1	1
G	0	2	1
B	0	1	2
R	1	1	1

האם סדר התזוזות של הרובוטים נקבע על ידי השימוש בסמפורים כדלהלן?
 אם כן, מהו הסדר?

- א. כן. אדום, ירוק, כחול וחוזר חלילה
 ב. כן. אדום, כחול, ירוק וחוזר חלילה
 ג. כן. אדום, כחול, אדום, כחול, ירוק וחוזר חלילה
 ד. לא. הסדר ייקבע על ידי מתזמן (scheduler)

בהצלחה!

הוכחה: נניח שהמתזמן לא סגסג נותן לרובוט לרוץ ויבנה אחת
 לרובוט אחת. אז מוצא שמתזמן נותן לרובוט סגסג סגסג
 RGB או BGR או BRG והמתזמן, יבנה את הסימטריה
 יולדעם אלא והמתזמן (הסימטריה) בן יולדעם מולדעם מולדעם
 אך איש יולדעם סגסג מולדעם.