

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: "עקרונות מערכות הפעלה"

חומר הלימוד למטלה: ראו פירוט בסעיף "רקע"

משקל המטלה: 12 מספר השאלות: 5

מועד אחרון להגשה: 30.1.2020 סמסטר: 2020 א

הגשת המטלה: שליחה באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס.
הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות המנחה".

החלק המעשי (80%)

כללי

במטלה עליכם לשנות את מערכת הקבצים של xv6 ולהוסיף לה תמיכה בקבצים גדולים.

מטרה

- הכרת מבנה מערכת קבצים של xv6
- כתיבת regression test למערכת הקבצים של xv6
- היכרות בסיסית עם עבודה בפקויטס open source

רקע

א) פרק 13.2 ב [Glibc manual](https://glibc.org) המתייחס לפונקציות lseek, open, close, read, write.
ב) פרק 6 מתוך <https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2018/xv6/book-rev11.pdf>
ג) קובץ "Running and debugging xv6.pdf"

תיאור המשימה

1. עליכם להבין כיצד בנויה מערכת הקבצים של xv6. קראו פרק 6, "מערכות קבצים", מתוך ה xv6 book.
2. כפי שניתן לראות, ה inode במערכת הקבצים של xv6 תומכת ב 12 בלוקים ישירים וקיימת תמיכה ב single indirection בלבד. עליכם להבין את הקוד של פונקציית bmap במערכת הקבצים ולהרחיב את התמיכה ל double indirection.
3. פרק 6 של xv6 book נותן הסבר מעולה על מבנה מערכת הקבצים של xv6. מפרק זה ניתן ללמוד לא רק על המבנה של מערכת הקבצים של xv6, אלא גם לדעת באילו קבצים יושב הקוד של מערכת הקבצים ומשם הדרך להשלמת המשימה של מימוש ה double indirection קצרה מאוד. אבל בפרויקטים של open source לא תמיד מקבלים ספר נלווה כמו במקרה של xv6. לכן, מי שמעוניין להתנסות בביצוע המשימה ללא תמיכה,

יכול לעשות זאת ולמצוא את רשימת הקבצים שבהם מוזכרת מילה indirection ע"י חיפוש ב repository של הפרויקט:

https://github.com/mit-pdos/xv6-public/search?q=INDIRECT&unscoped_q=INDIRECT

ולהבין ישירות מהקוד מה עליו לשנות על מנת לממש את ה double indirection. שימו לב, רשימת הקבצים שהחיפוש מוצא רחבה מדי. לדוגמא, לקובץ entry.S אין נגיעה למערת הקבצים ואין צורך לשנותו.

4. בכל מקרה סיפקנו לכם את הקוד של xv6 (בספריה xv6-public) עם ציון כל המקומות בהן נדרשת השלמה. הריצו מתוך הספריה xv6-public את הפקודה:

```
make clean; grep -rn "Add code" *
```

ותקבלו רשימה של קבצים ושורות בהם יש להוסיף קוד התומך ב double indirection. שימו לב להערות (במידה וישנן) באותם המקומות בהם הנכם מתבקשים להוסיף קוד.

5. לאחד השלמת המימוש של double indirection בקוד של הגרעין, עליכם לבדוק נכונות המימוש ע"י הרצת regression tests שיושבים בקובץ usertests.c. סיפקנו לכם פונקציה bigfile המייצרת קובץ בגודל מירבי, כותבת בו תוכן, קרואת ממנו את התוכן הנכתב ומבצעת בדיקה מדגמית עם התוכן המקורי. הרצת התוכנית usertests מתבצעת משורת הפקודה של xv6. שימו לב שבמערכת הקבצים המקורית הגודל המירבי של הקובץ הוא 140 בלוקים ואילו לאחר המימוש של double indirection הרצת הפונקציה bigfile אמורה ליצור קובץ בגודל 16523 בלוקים.

6. שימו לב לסדר הפעולות המתבצע בעת עליית המערכת xv6. הרצת הפקודה make qemu

הגשה

יש להגיש אך ורק קבצי קוד ששיניתם. אין להגיש קבצים מקומפלים. את הקבצים המוגשים יש לשים בקובץ ארכיון בשם exYZ.zip (כאשר YZ הנו מספר המטלה). הכנת קובץ ארכיון מתבצעת ע"י הרצת הפקודה הבאה משורת הפקודה של Linux:

```
zip exYZ.zip <ExYZ files>
```

הערה חשובה: בכל קובץ קוד שאתם מגישים יש לכלול כותרת הכוללת תיאור הקובץ, שם

הסטודנט ומספר ת.ז.

בדיקה לאחר ההגשה

לאחר ההגשה יש להוריד את המטלה (חלק מעשי/עיוני) משרת האו"פ למחשב האישי ולבדוק שהקבצים אכן הוגשו באופן תקין ושניתן לקרוא אותם. בנוסף, הבדיקה של החלק המעשי תכלול את הצעדים הבאים:

- פתיחת ארכיון exXY.zip בספרייה חדשה (new folder).
- יצירת ספרייה חדשה עם הקוד המקורי של xv6
- העתקת הקבצים מהספרייה החדשה עם המטלה שלכם לספרייה עם הקוד של xv6

- הרצת make qemu ווידוא שכל ה targets נוצרו ללא שגיאות וללא warnings
- הרצת בדיקות רלוונטיות לוידוא תקינות הריצה של החלק המעשי

החלק העיוני (20%)

שאלה 1 (5%)

לפי מדיניות חדשה של תזמון זרוע הדיסק, הבקשות מוחזקות בתור לפי סדר הגעתן והראשונה שמטופלת היא הבקשה שהגיע אחרונה. מדיניות זו נקראת LIFO (last in first out).

(א) מהו היתרון של המדיניות הזאת?

(ב) מהו החיסרון של המדיניות הזאת?

שאלה 2 (5%)

מערכי דיסקים RAID level 2 ו RAID level 3 מסוגלים להמשיך לעבוד כאשר אחד מהדיסקים במערך מתקלקל. יחד עם זאת, Level 2 דורש מספר רב יותר של דיסקים עודפים. אז מדוע יש בכלל עניין כלשהו בשיטה הזאת?

תזכורת - קוד המינג:

בהנתן מילה בת 4 סיביות:

סיבית b1	סיבית b2	סיבית b3	סיבית b4
----------	----------	----------	----------

קוד המינג שלה הוא:

P1	P2	B1	P3	B2	B3	B4
----	----	----	----	----	----	----

כאשר

$P1 = \text{Even Parity of } b1, b2, b4$

$P2 = \text{Even Parity of } b1, b3, b4$

$P3 = \text{Even Parity of } b2, b3, b4$

לדוגמא: המינג קוד של מילה בת 4 סיביות 1101 יהיה 1100110 (משמאל לימין)

שאלה 3 (5%)

גודלו של קובץ כלשהו יכול להיות בין 4Kb ל 4Mb בכל רגע נתון בחייו. איזו מבין 3 מדיניות הייתם בוחרים :

- הקצאה רציפה

FAT -

I-Node -

הניחו הנחות סבירות נוספות שדרושות. הדגימו את החישובים עליהם תבססו את ההחלטה.

שאלה 4 (5%)

תארו שיטות להגנה על ה capabilities.

הגשת החלק העיוני

החלק העיוני יוגש כקובץ Word או כקובץ pdf. שם הקובץ צריך להיות exYZ.pdf או exYZ.doc (כאשר YZ הנו מספר המטלה).