

תרגיל בית 4 במערכות הפעלה

שאלה 1:

א. הטענה **שגויה**. בגלל שגודל המסגרות הוא אחיד, גם גודל ה-pages המתאימים להן הוא אחיד. כלומר, יתכן מצב שתהליך יזדקק להקצאת זיכרון הקטן מהגודל הקבוע של page אבל מערכת הפעלה תקצה לו זיכרון של page שלם, ולכן במקרה הזה תיווצר פרגמנטציה פנימית מפני שהזיכרון המוקצה גדול מהזיכרון הנדרש מהתהליך.

ב. הטענה **שגויה**. בטבלת דפים היררכית אנו מקצים טבלאות דפים רק לבלוקים שבהם יש דפים שהתהליך משתמש בהם, כלומר אם התהליך משתמש במספר מועט של דפים (שמתפרשים על לא הרבה בלוקים) אז בסך הכל שמורים בטבלאות הדפים פחות דפים מהכמות שהייתה שמורה בשימוש בטבלת דפים לינארית (שם היה מוקצה תא לכל דף בטבלת הדפים), ולכן מעבר לטבלת דפים לינארית לא יגרום לחיסכון במקום. עם זאת, בטבלת דפים היררכית אנו גם שומרים את ה-PGD, ששומר לכל בלוק את הכתובת של טבלת הדפים המוקצת לו, או NULL אם לתהליך אין שימוש בדפים שבבלוק זה. לכן, קיים מקרה שבו התהליך משתמש בלפחות דף אחד מכל בלוק (ולכן המקום שנדרש לטבלאות הדפים בשימוש בטבלת דפים היררכית זהה למקום שנדרש לטבלת הדפים בשימוש בטבלת דפים לינארית), ובנוסף אנו צריכים לשמור את ה-PGD, ולכן במקרה הזה מעבר לטבלת דפים לינארית כן יגרום לחיסכון במקום.

שאלה 2:

נתון כי מרחב הכתובות הוא של 64 ביט ולכן $space\ size = 2^{64}$ ושגודל כל דף הוא 8KB. נחשב את כמות הדפים בזיכרון הווירטואלי (השווה לכמות המסגרות בזיכרון הפיזי):

$$\begin{aligned}\#pages\ in\ virtual\ memory &= \frac{space\ size}{page\ size} = \frac{2^{64}}{2^{13}} = 2^{51} = 2^P \\ &= \#frames\ in\ physical\ memory = \#entries\end{aligned}$$

כעת נחשב את גודל כל כניסה בטבלת הדפים:

$$\begin{aligned} \text{entry size} &= \log_2 \#pages + \#control \text{ bits per entry} = \log_2 2^{51} + 4 \\ &= 51b + 4b = 55b = 6.875B \end{aligned}$$

כעת נחשב את גודל טבלת הדפים (לתהליך בודד):

$$\begin{aligned} \text{page table size} &= \#pages \text{ in virtual memory} * \text{entry size} \\ &= 2P * 6.875B = 2^{51} * 6.875B = 13.75PB \end{aligned}$$

קיבלנו כי גודל הזיכרון הנדרש לאחסון טבלת הדפים עבור תהליך בודד הוא
.13.75PB