

## תרגיל בית 6 – יבש 4

### זיכרון וירטואלי

#### שאלה-1:

נחשב את הזמן הממוצע לגישה לזיכרון הורטואלי.

בכל מקרה גם אם נקבל TLB HIT או MISS נשלם תמיד זמן גישה לTLB על מנת למצוא את התרגום זריז בנוסף לגישה לRAM שבה אני ניגשים לזיכרון הפיזי. במידה וקיבלנו MISS TLB נצטרך לשלם כנס שבו המערכת צריכה לגשת לRAM כדי לחפש את התרגום במידה ונמצא סיימנו, במידה וקיבלנו PAGEFAULT או MISS נשלם עוד קנס גישה לDISK על מנת להביא את הPAGE הנכון. ונקבל:

$$\begin{aligned} T_{access} &= T_{TLB} + T_{RAM} \\ &+ (1 - TLB_{hitRate})(T_{RAM} + PAGE_{misRate} * T_{DISK}) + (1 - TLB_{hitRate})(T_{RAM} \\ &+ PAGE_{faultRate} * T_{DISK}) \\ &= 12 + 150 + \frac{1}{100} (150 + \frac{1}{15 * 10^6} * 2 * 10^7 + 150 + 10^{-7} * 2 * 10^7) \\ &\cong 165cycles \end{aligned}$$

#### שאלה-2:

- א- תהליך 1 מקצה וניגש לPAGE מסוים, בתוך ה-TLB נשמר התרגום. לאחר מכן מתרחשת הפקעה (CONTEXT SWITCH) ותהליך 2 מתחיל לרוץ, עקב חוסר זיכרון מערכת ההפעלה נאלצת להעפף דפים לדיסק, בהינתן שהעברנו דף שנמצא בשימוש אצל תהליך 1 וקיים לו תרגום בתוך טבלת ה-TLB של תהליך 1. אם נחזיר את תהליך 1 והוא יבקש את אותו דף שתהליך 2 העפף נקבל שגיאה כי התרגום כבר לא חוקי מכיוון שעבור אותה כתובת פיזית כעת נמצא דף אחר ששייך לתהליך מערכת ההפעלה וניגשנו אליו בלא הרשאה מה שיכול להקריס את התוכנית.
- ב- כדי לגרום לזה לעבוד נצטרך למחוק את השורה בTLB שעוברת פינוי בכל פעם שדף מועף מהזיכרון הראשי.

#### שאלה-3:

- א- לא נכון, לשני התהליכים תהיה אותה כתובת פיזית אבל לכל תהליך קיים מיפוי משלו לכתובת הווירטואלית ולכן לא בהכרח נקבל את אותה הכתובת הווירטואלית בהינתן אותה כתובת פיזית.
- ב- לא נכון, במקרה של MISS TLB וגם FAULT PAGE נקבל LATENCY גבוה יותר כי נצטרך לעבור יותר גישות עד שנקבל HIT.
- ג- נכון, ייתכן מצב ובו שני התהליכים בצורה אקראית לגמרי קיבלו את אותה הכתובת הווירטואלית ומופה לאותה כתובת פיזית, למשל כאשר עושים FORK עם זיכרון משותף.
- ד- נכון, נבצע UNVALIDATE בכל פעם שנעביר תוכן מהזיכרון הראשי לדיסק.
- ה- נכון, אם נבצע SWAP OUT לדף שבו X מוקצה אצל האב, הבן יקבל MAJOR PAGE FAULT.
- ו- לא נכון, CR3 הינה כתובת פיזית ואין תרגום כלשהוא בדרך ולכן לא נוכל לקבל PAGE FAULT.
- ז- לא נכון, אם נחליף בין שני חוטים על אותו תהליך לא נצטרך לשנות את CR3.
- ח- נכון, אם שני תהליכים משתמשים באותו דף, ואחד מהם עושה SWAP OUT ואחר כך SWAP IN ה DIRTY BIT יהיה שווה ל0.