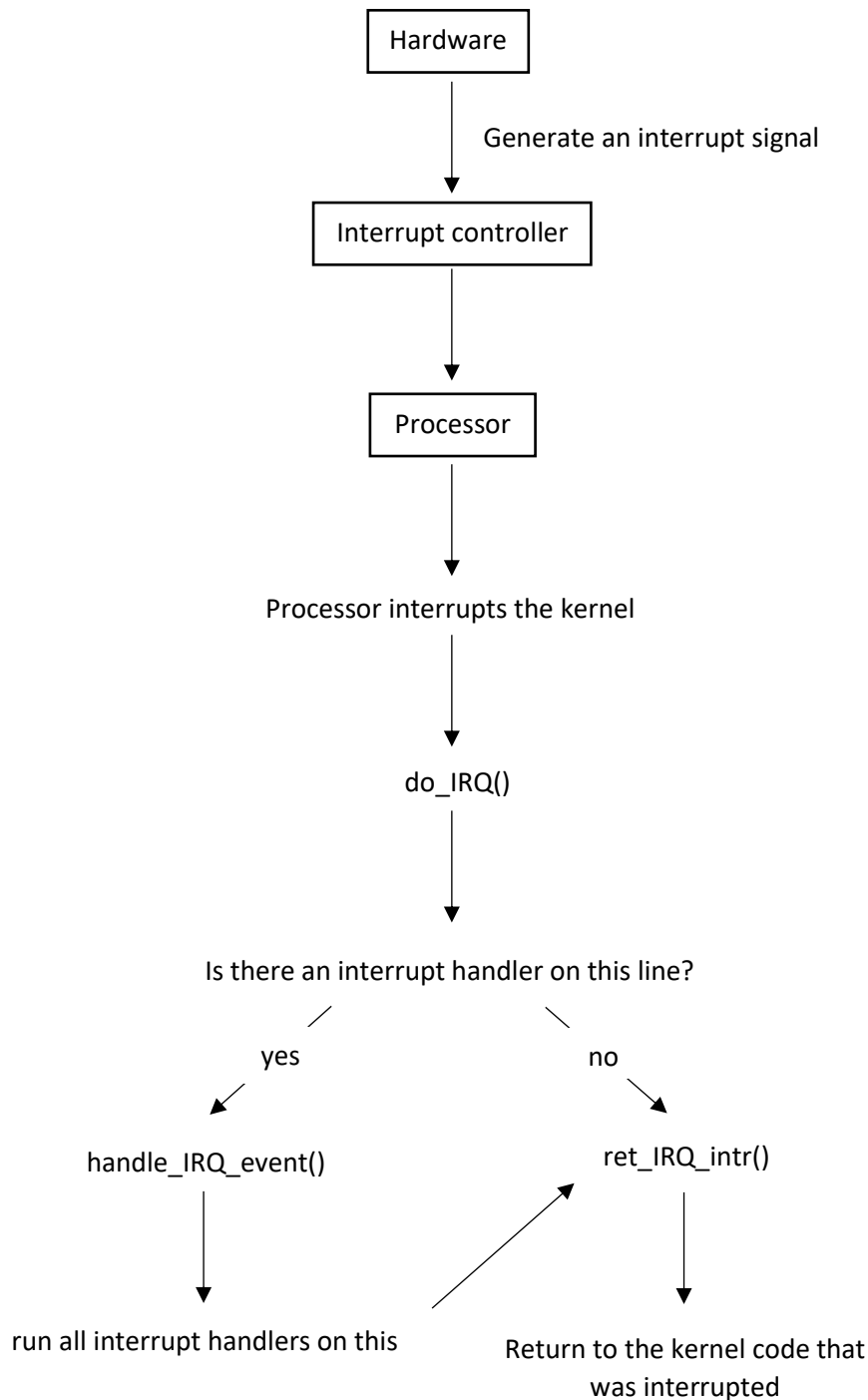


## שאלה 1

1. **interrupt table (טבלת פסיקות)** היא מבנה נתונים המשמש את מערכת ההפעלה של המחשב לניהול פסיקות. פסיקה היא אות שנשלחת על ידי התקן או תוכנית למעבד של המחשב שמפריע לזרימה הרגילה של ההוראות ודורש התייחסות מיידיית. טבלת פסיקות מכילה רשימה של interrupt handlers, שהם תוכניות קטנות המבוצעות כאשר מתרחשת פסיקה. כל interrupt handler משויך למספר פסיקה מסוים או לשורת interrupt request (IRQ). כאשר מתרחשת פסיקה, המעבד מחפש interrupt handler המתאים בטבלת הפסיקות ומבצע אותו.



2.

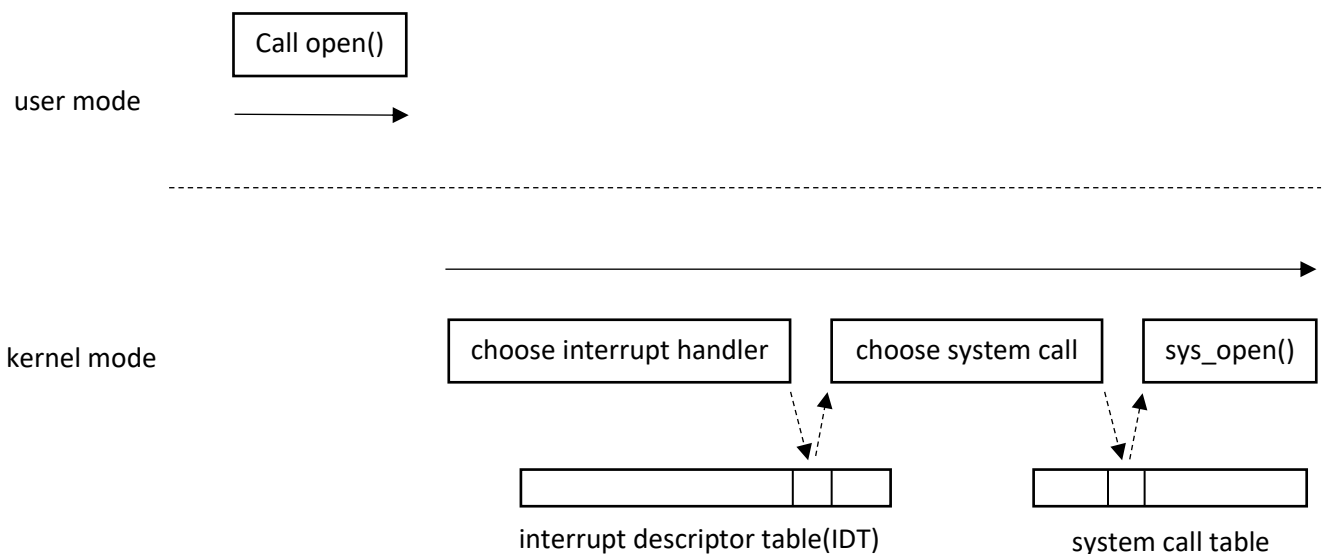
3. **system call table (טבלת קריאות מערכת)** היא מבנה נתונים המשמש את מערכת ההפעלה לניהול קריאות המערכת.

קריאת מערכת היא בקשה שמגיעה מתוכנית ברמת המשתמש (user-level program) למערכת ההפעלה עבור משאב או שירות ספציפי, כמו פתיחת קובץ או הקצאת זיכרון.

טבלת קריאות המערכת מכילה רשימה של קריאות מערכת, כאשר כל קריאת מערכת משוייכת לאינדקס או מספר ספציפי בטבלה. כאשר תוכנית ברמת משתמש עושה קריאת מערכת, היא מספקת את האינדקס או המספר של קריאת המערכת הרצויה למערכת ההפעלה.

לאחר מכן, מערכת ההפעלה מחפשת את קריאת המערכת המתאימה בטבלת קריאות המערכת ומבצעת את ה-system call handler המתאים, שהוא תוכנית קטנה המבצעת את השירות או הפעולה המבוקשת. ברגע שה-system call handler משלים את המשימה שלו, הוא מחזיר את התוצאה לתוכנית ברמת המשתמש.

טבלת קריאות המערכת היא חלק בלתי נפרד ממערכת ההפעלה, שכן היא מספקת ממשק מאובטח לתוכניות ברמת המשתמש כדי לגשת למשאבי המערכת ולשירותי המערכת בצורה מבוקרת ויעילה.



4. **DMA (Direct Memory Access)** הוא תכונה של מערכות מחשב המאפשרת העברת נתונים בין התקנים חיצוניים (כגון כונן קשיח או כרטיס רשת) והזיכרון ללא מעורבות המעבד.

היתרון העיקרי של ה-DMA הוא שהוא מאפשר למכשירים להעביר נתונים ישירות מהזיכרון של המערכת אליו מבלי להשתמש במעבד המרכזי. זה אומר שהמעבד המרכזי פנוי לביצוע משימות אחרות בזמן שההעברה מתרחשת, מה שיכול להוביל להעברת נתונים מהירה ויעילה יותר.

אחד החסרונות של DMA הוא שהוא יכול ליצור פגיעות באבטחה. DMA מאפשר למכשירים לגשת לזיכרון ישירות, ללא התערבות של המעבד. זה אומר שאם מכשיר זדוני מתחבר ומשתמש ב-DMA הוא יכול לקרוא או לכתוב מידע רגיש מהזיכרון, כמו סיסמאות או מפתחות הצפנה.

חסרון שני של ה-DMA הוא שהוא יכול לגרום לקונפליקט במשאבים, מכיוון שה-DMA מאפשר למכשירים להתעלם מהמעבד ולגשת לזיכרון ישירות, ייתכן שמכשירים מרובים ינסו לגשת לאותו מקום בזיכרון באותו זמן, וכך ליצור קונפליקטים ואפילו לגרום לפגיעה בנתונים או לתקלות במערכת.

חסרון פוטנציאלי נוסף של ה-DMA הוא שהוא יכול להוסיף מורכבות למערכת. הטמעת DMA דורשת רכיבי חומרה ותוכנה נוספים, שיכולים לייקר את עלות המערכת. בנוסף, בקרי DMA יכולים להיות מסובכים לתצורה ועשויים לדרוש ידע וכישורים מתקדמים להגדרתם בצורה תקינה.

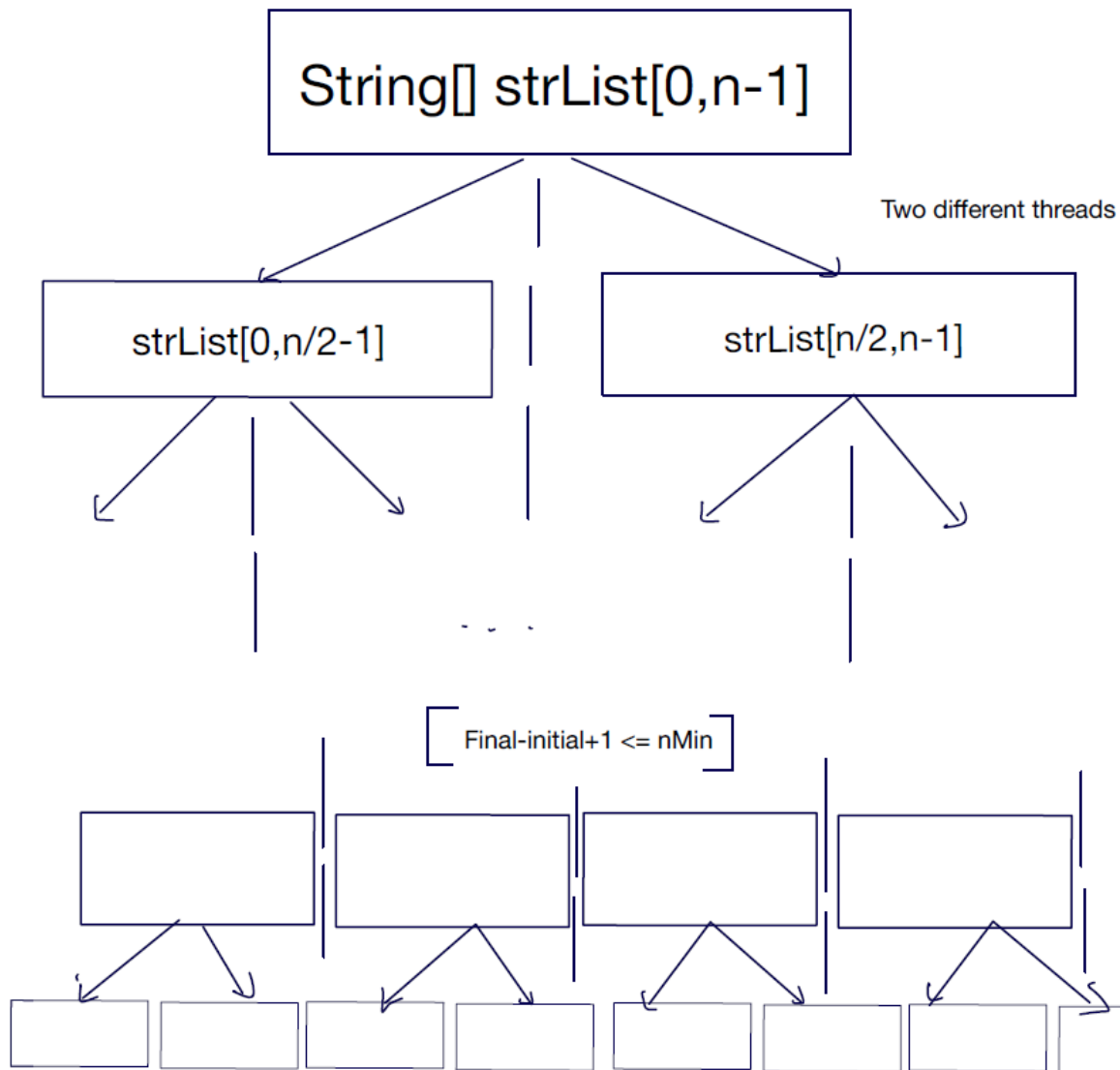
### שאלה מספר 3

a) Describe your multi-threaded merge-sort algorithm.

האלגוריתם mergesort מפצל כל פעם את המערך לשני חלקים, וכל חלק מקבל thread משלו. ככה ממשיכים עד שגודל המערך לא יותר גדול מהגבול המינימלי שמקבלים מהמשתמש. כאשר כמות המילים קטנה מהגבול המינימלי, ה thread אינו ממשיך לפצל לעוד threads וה thread אחראי למיין את המערך שהוא קיבל. אני ממיין את המילים על ידי החלפת מקומם בתוך המערך, בניגוד להחזיר מערך חדש ממויין כיוון שזה יעמיס על הזיכרון בגלל היצירות המרובות של המערכים החדשים. חשוב לשים לב ש mergesort משתמש באינדקסים [initial,final] בניגוד לדרך המקובלת בתכנות [initial,final). מסיבה זאת, כאשר בודקים אם לפתוח עוד threads, מוסיפים עוד 1.  $(final-initial+1) > nMin$

b) Add a descriptive diagram visualizing your multi-threaded merge sort algorithm.

Note: inclusive end



Each Single is single threaded

First sorting left side, then right side and then merging them together