**מעבדה במערכות הפעלה: מפגשים 4 & 5**

**נושא: תיזמון תהליכים**

* + **מטרה:**
    - לממש (בשפת C) מספר אלגוריתמי תיזמון והשוואת ביצועיהם
  + **הגדרות עבור תהליך**:
    - **Service Time/Burst time** - זמן CPU שתהליך צורך
    - **Arrival Time -** זמן כניסת התהליך למערכת
* **מדידת ביצועים ( תוצאה של הסימולציה/קריטריונים להשוואה) :**
  1. **זמן המתנה/זמן תגובה (response time/waiting time) - זמן המתנה מכניסה למערכת עד ההפעלה ראשונית של התהליך**
     + עבור כל תהליך
     + ממוצע / מינימאלי
  2. **זמן ביצוע כולל של תהליך turnaround time**)) - **זמן מיצירת התהליך עד סיום** **הביצוע**
     + ממוצע/ומינימאלי
  3. **הספק/תפוקה throughput)) – מספר תהליכים שמסתיימים בפרק זמן**
     + זמן כולל שלוקח לחלק במספר התהליכים שבוצעו
  + **מבנה כללי של מימוש (**גישה כללית למימוש של סימולציות של אלגוריתמים מסוג זה)
    - א**תחול (הגדרת תהליכים**) - הגדרה סטטית או קבלת נתונים מהמשתמש
    - **לולאה**
      * קידום שעון
      * עדכון מצב  מערכת
      * עדכון סטטיסטיקות
    - **הצגת תוצאות** ( אחרי שכל התהליכים סיימו)

**משימה 1: אלגוריתם FCFS**

* + מה הוא סוג האלגוריתם (עם הפקעות או לא ) ?

Chart, waterfall chart

Description automatically generated

* + **תוכניות מצורפות (מקור): FCFS.c / FCFS\_clock\_by\_clock.c**
    - **ב-**GIT (בתיקייה Lab 4-5)

**הערות לגבי שני המימושים:**

* + - * המימוש מניח הנחה מקלה שכל התהליכים מתחילים בזמן 0
      * מימוש אחד עובד ברמת פעימה, השני מנצל עובדה שאין הפקעות (יותר פשוט)
  1. **מבנה כללי של מימוש :** 
     + א**תחול** 
       - לכל תהליך מאתחלים את השם (מספר סידורי) ו-**burst time**
       - התיזמון לפי מספר הסידורי שלהתהליך **(FIFO)**
     + **הצגת תוצאות** ( אחרי שכל התהליכים סיימו)
  2. **תקראו ותבינו את שני המימושים:** 
     + **FCFS\_clock\_by\_clock.c** - מסמלץ כל פעימת שעון
     + **FCFS.c -** פישוט המימוש עיי' הרצת תהליך בשלמותו (כי אין הפקעות)

**להגשה:**

* כרגע המימושים משתמשים בהגדרה סטאטית (קבועה) של התהליכים: איך הייתם משנים את המימוש על מנת לתמוך במספר תהליכים ו- SERVICE TIME לפי הגדרת המשתמש ?
* הסדר של ה- Service timeשל התהליכים הוא: 10, 5, 8 ( התהליך הארוך ביותר מתחיל ראשון). האם זמן המתנה יתקצר או יתארך אם התהליך עם זמן המתנה 5 יהיה ראשון ? הסבר ותבדוק עבור סדר 10, 8, 5 (5 הוא ראשון) ?
* מה היא הבעיה במימוש (התוצאה נכונה אבל יש בעיה תיכנותית):

// David: here is a bug - what it is ?

**משימה 2: אלגוריתם RR (Round Robin)**

* + זו שיטת תזמון עם הפקעות (preemtive) / פרוסת זמן (time quantum)
  + תכתבו תוכנית המקבלת
    - מספר תהליכים
    - **Service Time עבור כל תהליך**
    - פרוסת זמן (QUANTUM) להפקעה

הערה:

* + - אפשר להניח שכל התהליכים מתחילים בזמן 0
    - אפשר לממש לפי פעימות או בצורה מקוצרת

**להגשה:**

* + תוכנית (ב-C) המממשת את האלגוריתם
  + תוכיחו (עיי' הרצת המימוש שלכם) שעבור QUANTUM גדול האלגוריתם הזה מתנהג כמו FCFS

**משימה 3: SRT Shortest Remaining Time))**

* + עם הפקעות (preemtive)
  + תתארו במילים את אלגוריתם לבחירת התהליך שרץ ב-CLOCK הנוכחי
  + תכתבו תוכנית המקבלת
  + מספר תהליכים Service Time וזמן הגעה עבור כל תהליך

**הערות:**

* + - בניגוד לשיטות תיזמון כאן אנחנו רוצים לאפשר זמני הגעה שונים
    - אפשר לממש לפי פעימות או בצורה אחרת

**להגשה:**

* + באיזה מקרים תהליך יכול להיות מופסק באמצע בשיטת תיזמון זאת ?
  + תוכנית (בשפת C) המממשת את האלגוריתם
  + תחשבו על איך אפשר להראות שה-THROUGHPUT בשיטת תיזמון הזאת, יותר טוב מאשר בשיטות הקודמות ( יש לתת דוגמאות הרצה)
  + תעשו השוואה (תמלאו את הטבלה שלמטה) בין 3 שיטות התיזמון עבור קונפיגורציה הבאה:

A picture containing chat or text message

Description automatically generated

עבור RR תשתמשו ב-QUANTUM = 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Throughput | Avg turn around | Avg wait time | Algorithm |
|  |  |  | FCFS |
|  |  |  | RR |
|  |  |  | SRT |

למה THROUGHPUT הוא זהה עבור כל 3 המקרים ?

**משימה 4: Highest Response Ratio Next) HRRN)**

* + ללא הפקעות
  + דורש חישוב RR (RESPONSE RATIO)

**להגשה**:

* + - מתי בדיוק יש לחשב את RR ?
    - איזה פעולה יש לעשות אחרי החישוב כדי לבחור תהליך שירוץ ?
    - תריצו את האלגוריתם (על יבש) עבור קונפיגורציה הבאה: עמודה השמאלית היא שם התהליך, אמצעית היא זמן יצירת התהליך וימנית היא SERVICE TIME

A picture containing text

Description automatically generated

באיזה סדר ובאיזה זמנים יתוזמנו התהליכים

**משימה 5: תיכנון של מימוש עבור אלגוריתם עם פעולות חוסמות (למשל קלט/פלט)**

* + עד עכשיו מימשנו אלגוריתמים ללא פעולות חוסמות
  + ננסה לחשוב (לא לממש) איך ניתן "לסמלץ" תיזמון תהליכים עם פעולות חוסמות.
* **להגשה**:
  + תחשבו על איזה פרמטרים הייתם מגדירים לכל תהליך כדי לסמלץ אלגוריתם מסוג זה
    - **חשוב להבין שהגדרת BURST TIME לא מספיקה (יש להגדיר מתי ולכמה זמן התהליך יחסם + אולי יכול להיחסם מספר פעמים)**