מס' נבחן

שם הקורס: מערכות הפעלה
קוד הקורס: 10303

הוראות לנבחן:

- חומר עזר שימושי לבחינה חומר סגור
- אין לכתוב בעפרון
- אין להשתמש בטלפון סלולארי
- אין להשתמש במחשב אישי או נייד
- אין להשתמש בדיסק און קי ו/או מכשיר מדיה אחר
- אין להפריד את דפי שאלון הבחינה

בחינת סמסטר:
השנה: 2016
מועד: ב'

תאריך הבחינה: 3.11.16
שעת הבחינה: 17:00
משך הבחינה: 3 שע'

השאלון ייבדק בתום הבחינה ע"י המרצה

מרצה: עדי מלאך

מבנה הבחינה והנחיות לפתרון:

(50%) 10 שאלות אמריקאיות 5 נקודות עבור כל תשובה נכונה. רק תשובה אחת נכונה לכל שאלה אמריקאית.
(50%) 3 שאלות פתוחות, מתוכן יש לענות על שתיים בלבד – שאלה אחת היא חובה, ותוכלו לבחור אחת מתוך השתיים הנותרות.

בהצלחה!

כל הזכויות שמורות ©. מבלי לפגוע באמור לעיל, אין להעתיק, לצלם, להקליט, לשדר, לאחסן מאגר מידע, בכל דרך שהיא, בין מכאנית ובין אלקטרונית או בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מטופס הבחינה

לפניך 10 שאלות אמריקאיות. לכל שאלה תשובה אחת שהיא הנכונה ו\או המדוייקת ביותר – בחר בה.
כל תשובה נכונה תזכה ב5 נקודות .

1. ידוע כי במערכת מסויימת לוקח ל system tick ISR משך זמן של 2mSec כדי להתבצע.
נתון גם שבמערכת מוגדר system tick interval של 5mSec.
במערכת זו, הidle task יכול לרוץ:

   א. 25%
   ב. 45%
   ג. 65%
   ד. 85%
   ה. תשובות א,ב נכונות
   ו. תשובות ב,ג נכונות
   ז. תשובות ב,ג,ד נכונות

2. **שני** taskים חולקים גישה למשאב משותף. המשאב הוא חומרתי. הדרך הנכונה להגן עליו היא שימוש ב- (רמז: חישבו על כל האפשרויות)
   א. Semaphore
   ב. Mutex
   ג. Scheduler lock
   ד. א' או ב' תלוי במקרה
   ה. ב' או ג' תלוי במקרה
   ו. א' ב' או ג' תלוי במקרה

3. האם ניתן להגן על משאב משותף באמצעות mailbox ?
   א. כן
   ב. תלוי במקרה
   ג. לא
   ד. רק אם המשאב המשותף הוא משתנה גלובלי

4. ניתן לקרוא ל OSSchedLock() מתוך ISR
   א. נכון
   ב. לא נכון
   ג. רק כדי להגן על משאב משותף אשר הגישה אליו מהירה
   ד. רק אם המשאב משותף לtask אחד לפחות ול ISR

5. קריאה ל OSSemAccept() גורמת ל semaphre counter להפחית מערכו מניה אחת.
   א. תמיד
   ב. רק אם ערכו גדול מ-0
   ג. לעולם לא
   ד. רק אם ה task הקורא הוא בעדיפות הגבוהה ביותר מבין הממתינים לsemaphore.

6. נתון משאב משותף אליו ניגשים מתוך שני ISRs שונים בלבד, אשר משמשים רכיבי חומרה

א. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות OSSchedLock
ב. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות interrupl disable/enable
ג. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות semaphore
ד. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות mutex

7. שירותי מערכת ההפעלה משתמשים בפעולת interrupt disable לצורך הגנה על משתנים גלובלים.
א. נכון
ב. רק עבור מימוש semaphore
ג. לא נכון
ד. רק בזמן context switch

8. נתון ש task מסויים לא מצליך לפנות את הQ אשר מתמלא ע"י ISR, מהר מספיק. ה ISR מקושר לרכיב חומרה אשר שולח מידע לעיבוד. מה ניתן לעשות על מנת לפתור זאת?
א. לחסום interrupts למשך זמן מסויים בכל interval
ב. להעלות priority של הtask
ג. להגדיל את גודל ה Q
ד. להשתמש בmutex
ה. תשובות א' וב' נכונות
ו. תשובות ב' וג' נכונות
ז. תשובות ג' וד' נכונות

9. ידוע שבמערכת מסויימת ה interrupt latency הוא 20mSec.
במערכת זו מוגדר system tick interval של 10 mSec.
Task מסויים קורא ל OSTaskDelay(10mSec)
א. הtask יעבור למצב waiting/delayed למשך 10mSec לפחות, בכל מקרה
ב. יתכן שה task יעבור למצב waiting/delayed למשך פחות מ 10mSec
ג. ה task יחזור לרוץ לאחר פרק זמן ארוך מ 20mSec בכל מקרה
ד. ה task יחזור לרוץ לאחר פרק זמן קצר מ 20mSec בכל מקרה
ה. אף תשובה איננה נכונה

10. קריאה ל OSSemAccept() עלולה לגרום ל task הקורא להמתין לנצח
א. רק אם בשדה ה timeout מוגדר 0
ב. רק אם בשדה ה timeout מוגדר ערך שונה מ-0
ג. לא
ד. תלוי במקרה

שאלות 'פתוחות': ענה על שאלה 3 – היא שאלת חובה. ובחר וענה על אחת משתי השאלות 1 ו 2 .
25 נקודות עבור תשובה נכונה ומלאה.

1. (שאלת בחירה)
   א. 5% מהו starvation? תאר מה הם הגורמים להיווצרות מצב זה.
   ב. 5% איך ניתן לזהות מצב זה במערכת סטנדרטית כפי שלמדנו בכיתה?
   ג. 5% איך ניתן להמנע ממצב זה, ואיך ניתן לפתור מצב זה במידה וזוהה?
   ד. 10% תאר מנגנון לזיהוי starvation במערכת ההפעלה שלמדנו, **אך הפעם המערכת תדפיס למסך במידה ותזהה מצב זה, ולא תבצע reset.**
   לצורך כך כתוב קוד של ה taskים המעורבים וציין איך היית מתכנן את המנגנון כולל priorities, ושאר שיקולים רלבנטיים.

2. (שאלת בחירה) השימוש ב mutex נועד לפתור בעיה נפוצה.
   א. 5% תאר את הבעיה והבא תרשים ברור המתאר את ההתרחשות הבעייתית על ציר הזמן.
   הנח שקיימים 3 taskים במערכת.
   ב. 10% תאר את הפתרון אותו מממש מנגנון הmutex והמחש על ציר הזמן – באופן ברור על תרשים נפרד.
   ג. 5% כיצד יודעת מערכת ההפעלה לאיזה priority להחזיר את הtask עם סיום ביצוע הגישה למשאב המשותף במידה ובוצע priority inheritance?
   ד. 5% האם ישנם מקרים בהם נכון יהיה להשתמש במנגנון הגנה **אחר** למרות ששני task-ים חולקים גישה למשאב חומרתי משותף? אם לא-מדוע? ואם כן-מה הם?

3. (שאלת חובה) עבור הקוד הבא, תאר את ההתרחשות על ציר הזמן מרגע הקריאה ל OSStart().
   ולמשך 150mSec. כמו כן הראה מה יודפס על המסך. הנח שיצירת הtaskים והsemaphore בוצעו באופן תקין, ושההדפסות לא לוקחות זמן משמעותי.
   כמו כן, במערכת מוגדר system tick interval של 10mSec.
   א. כאשר ה priorities הן:
      Task 1: priority 1
      Task 2: priority 2
      Task 3: priority 3
      Task 4: priority 4

   ב. כאשר ה priorities הן:
      Task 1: priority 4
      Task 2: priority 3
      Task 3: priority 2
      Task 4: priority 1

```
Task1 (void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemPost(App_Sem1);
        OSSemPost(App_Sem1);
        APP_TRACE_DBG("1");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0, 0, 50);
    }
}
```

```
Task2(void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemPend(App_Sem1, 0, &err);
        APP_TRACE_DBG("2");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0, 0, 20);
    }
}

Task3(void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemPend(App_Sem1, 0, &err);
        APP_TRACE_DBG("3");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0, 0, 20);
    }
}

Task4(void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemAccept(App_Sem1);
        APP_TRACE_DBG("4");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0,20);
    }
}
```

פתרון

מס' נבחן

שם הקורס: מערכות הפעלה
קוד הקורס: 10303

הוראות לנבחן:

- חומר עזר שימושי לבחינה חומר סגור
- אין כתוב בעפרון
- אין להשתמש בטלפון סלולארי
- אין להשתמש במחשב אישי או נייד
- אין להשתמש בדיסק און קי ו/■ו מכשיר מדיה אחר
- אין להפריד את דפי שאלון הבחינה

בחינת סמסטר:
השנה: 2016
מועד: א
תאריך הבחינה: 3.11.16
שעת הבחינה:
משך הבחינה:
השאלון ייבדק בתום הבחינה ע"י המרצה
מרצה: עדי מלאך

מבנה הבחינה והנחיות לפתרון:

50%) 10 שאלות אמריקאיות 5 נקודות עבור כל תשובה נכונה. רק תשובה אחת נכונה לכל שאלה אמריקאית.
50%) 3 שאלות פתוחות, מתוכן יש לענות על שתיים בלבד – ■■לה אחת היא חובה, ותוכלו לבחור אחת ■■■ ■■■"■ ■■■■■.

בה ■ו

כל הזכויות שמורות ©. מבלי לפגוע באמור לעיל, אין להעתיק, לצלם, להקליט, לשדר, לאחסן מאגר מידע, בכל דרך שהיא, בין מכאנית ובין אלקטרונית או בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מטופס הבחינה

לפניך 10 שאלות אמריקאיות. לכל שאלה תשובה אחת שהיא הנכונה ו\או המדוייקת ביותר – בחר בה.
כל תשובה נכונה תזכה ב5 נקודות .

1. ידוע כי במערכת מסויימת לוקח ל system tick ISR משך זמן של 2mSec כדי להתבצע.
נתון גם שבמערכת מוגדר system tick interval של 5mSec.
במערכת זו, הidle task יכול לרוץ:

   א. 25%
   ב. 45%
   ג. 65%
   ד. 85%
   ה. <u>תשובות א,ב נכונות</u>
   ו. תשובות ב,ג נכונות
   ז. תשובות ב,ג,ד נכונות

2. **שני** taskים חולקים גישה למשאב משותף. המשאב הוא חומרתי. הדרך הנכונה להגן עליו היא שימוש ב- (רמז: חישבו על כל האפשרויות)

   א. Semaphore
   ב. Mutex
   ג. Scheduler lock
   ד. א' או ב' תלוי במקרה
   ה. ב' או ג' תלוי במקרה
   ו. <u>א' ב' או ג' תלוי במקרה –</u> אם קיימים רק שני טאסקים במערכת, אין צורך במיוטקס.
   כמו כן, אם שניהם בעלי העדיפויות הגבוהות ביותר במערכת, ניתן גם עם סקדולר לוק.

3. האם ניתן להגן על משאב משותף באמצעות mailbox ?

   א. <u>כן</u>
   ב. תלוי במקרה
   ג. לא
   ד. רק אם המשאב המשותף הוא משתנה גלובלי

4. ניתן לקרוא ל OSSchedLock() מתוך ISR

   א. נכון
   ב. <u>לא נכון</u>
   ג. רק כדי להגן על משאב משותף אשר הגישה אליו מהירה
   ד. רק אם המשאב משותף לtask אחד לפחות ול ISR

5. קריאה ל OSSemAccept() גורמת ל semaphre counter להפחית מערכו מניה אחת.

   א. תמיד
   ב. <u>רק אם ערכו גדול מ-0</u>
   ג. לעולם לא
   ד. רק אם ה task הקורא הוא בעדיפות הגבוהה ביותר מבין הממתינים לsemaphore.

6. נתון משאב משותף אליו ניגשים מתוך שני ISRs שונים בלבד, אשר משמשים רכיבי חומרה
   א. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות OSSchedLock
   ב. <u>נכון להגן על הגישה אליו באמצעות interrupl disable/enable</u>
   ג. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות semaphore
   ד. נכון להגן על הגישה אליו באמצעות mutex

7. שירותי מערכת ההפעלה משתמשים בפעולת interrupt disable לצורך הגנה על משתנים גלובלים.
   א. <u>נכון</u>
   ב. רק עבור מימוש semaphore
   ג. לא נכון
   ד. רק בזמן context switch

8. נתון ש task מסויים לא מצליך לפנות את הQ אשר מתמלא ע'י ISR, מהר מספיק. ה ISR מקושר לרכיב חומרה אשר שולח מידע לעיבוד. מה ניתן לעשות על מנת לפתור זאת?
   א. לחסום interrupts למשך זמן מסויים בכל interval
   ב. להעלות priority של הtask
   ג. להגדיל את גודל ה Q
   ד. להשתמש בmutex
   ה. תשובות א' וב' נכונות
   ו. <u>תשובות ב' וג' נכונות</u>
   ז. תשובות ג' וד' נכונות

9. ידוע שבמערכת מסויימת ה interrupt latency הוא 20mSec.
   במערכת זו מוגדר system tick interval של 10 mSec.
   Task מסויים קורא ל OSTaskDelay(10mSec)
   א. הtask יעבור למצב waiting/delayed למשך 10mSec לפחות, בכל מקרה
   ב. <u>יתכן שה task יעבור למצב waiting/delayed למשך פחות מ 10mSec</u>
   ג. ה task יחזור לרוץ לאחר פרק זמן ארוך מ 20mSec בכל מקרה
   ד. ה task יחזור לרוץ לאחר פרק זמן קצר מ 20mSec בכל מקרה
   ה. אף תשובה איננה נכונה

10. קריאה ל OSSemAccept() עלולה לגרום ל task הקורא להמתין לנצח
   א. רק אם בשדה ה timeout מוגדר 0
   ב. רק אם בשדה ה timeout מוגדר ערך שונה מ-0
   ג. <u>לא</u>
   ד. תלוי במקרה

שאלות 'פתוחות': ענה על שאלה 3 – היא שאלת חובה. ובחר וענה על אחת משתי השאלות 1 ו 2 .
25 נקודות עבור תשובה נכונה ומלאה.

1. (שאלת בחירה)
   א. 5% מהו starvation? תאר מה הם הגורמים להיווצרות מצב זה.
   ב. 5% איך ניתן לזהות מצב זה במערכת סטנדרטית כפי שלמדנו בכיתה?
   ג. 5% איך ניתן להמנע ממצב זה, ואיך ניתן לפתור מצב זה במידה וזוהה?
   ד. 10% תאר מנגנון לזיהוי starvation במערכת ההפעלה שלמדנו, **אך הפעם המערכת תדפיס למסך במידה ותזהה מצב זה, ולא תבצע reset.**
   לצורך כך כתוב קוד של ה taskים המעורבים וציין איך היית מתכנן את המנגנון כולל priorities, ושאר שיקולים רלבנטיים.

2. (שאלת בחירה) השימוש ב mutex נועד לפתור בעיה נפוצה.
   א. 5% תאר את הבעיה והבא תרשים ברור המתאר את ההתרחשות הבעייתית על ציר הזמן.
   הנח שקיימים 3 taskים במערכת.
   ב. 10% תאר את הפתרון אותו מממש מנגנון הmutex והמחש על ציר הזמן – באופן ברור על תרשים נפרד.
   ג. 5% כיצד יודעת מערכת ההפעלה לאיזה priority להחזיר את הtask עם סיום ביצוע הגישה למשאב המשותף במידה ובוצע priority inheritance?
   ד. 5% האם ישנם מקרים בהם נכון יהיה להשתמש במנגנון הגנה **אחר** למרות ששני task-ים חולקים גישה למשאב חומרתי משותף? אם לא-מדוע? ואם כן-מה הם?

3. (שאלת חובה) עבור הקוד הבא, תאר את ההתרחשות על ציר הזמן מרגע הקריאה ל OSStart().
   ולמשך 150mSec. כמו כן הראה מה יודפס על המסך. הנח שיצירת הtaskים והsemaphore בוצעו באופן תקין, ושההדפסות לא לוקחות זמן משמעותי.
   כמו כן, במערכת מוגדר system tick interval של 10mSec.
   א. כאשר ה priorities הן:
      Task 1: priority 1
      Task 2: priority 2
      Task 3: priority 3
      Task 4: priority 4

   ב. כאשר ה priorities הן:
      Task 1: priority 4
      Task 2: priority 3
      Task 3: priority 2
      Task 4: priority 1

```
Task1 (void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemPost(App_Sem1);
        OSSemPost(App_Sem1);
        APP_TRACE_DBG("1");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0, 0, 50);
    }
}
```

```
Task2(void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemPend(App_Sem1, 0, &err);
        APP_TRACE_DBG("2");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0, 0, 20);
    }
}

Task3(void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemPend(App_Sem1, 0, &err);
        APP_TRACE_DBG("3");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0, 0, 20);
    }
}

Task4(void *p_arg)
{
    while (DEF_ON)
    {
        OSSemAccept(App_Sem1);
        APP_TRACE_DBG("4");
        OSTimeDlyHMSM(0, 0,20);
    }
}
```