מכללת אורט בראודה, המחלקה להנדסת תוכנה

מערכות זמן אמת - 61133 סמסטר חורף, תשע"ה

בחינה סופית – מועד ב'

תאריך 18.3.2015

סגל הקורס: איתן רון, מיכל מהלר, דניאל בואנוס

מותר כל חומר עזר כתוב ומודפס .

זמן הבחינה 3 שעות.

שאלות 1,3 הן שאלות תכנות. שאלה 2 היא שאלה תאורטית.

יש להחזיר את השאלון. אין להעתיק אותו.

טיוטא יש לרשום רק במחברות בחינה, לסמן "טיוטא" ולהגיש עם הבחינה.

במידת הצורך, יש לבצע שימור אוגרים לפי המוסכמות של C.

תן הסבר קצר ותמציתי לכל פתרון. הדבר יקל על הבדיקה, בייחוד במקרים של פתרונות לא לגמרי נכונים.

**שאלה מספר 1 (34 נקודות)**

כאשר לוחצים לחיצה ארוכה על מקש, המערכת מגיבה כאילו המקש נלחץ שוב ושוב בתדירות גבוהה.

עליך לממש מנגנון הדואג לכך שלחיצה ממושכת על מקש תחשב, מבחינת תוכנת המערכת, **ללחיצה אחת לשנייה**, כלומר לחיצה אחת מרגע השתנות שעון המערכת עד להשתנות הבאה שלה. כלומר עליך **לבטל** את המשמעות של הדיווחים של **הלחיצות העודפות** (מעבר ל-1 בשנייה).

המנגנון הזה משפיע רק על דיווחי לחיצות בהנובעות מלחיצה ממושכת על מקש. בכל הקשור ליתר הלחיצות, אין למנגנון הזה השפעה.

ככל מדובר **במנגון רקע** **שאין** לו השפעה על התנהלות המערכת מעבר למצוין לעיל.

בפתרון השאלה, **אסור לך להשתמש ב-INT 16h**.

מותר לך להשתמש בפתרון שלך ב-goto של C:

להזכירך זה עןבד ככה:

goto label;

……………

label:

**שאלה מספר 2 (33 נקודות)**

ניקח לדוגמא, מערכת של רמזור של צומת בכביש ראשי, מ-4 כיוונים.

משהו כמו צומת יגור של עד לפני כמה שנים.

לצורך העניין, נניח שהרמזורים בצומת מנוהלים ע"י 4 מחשבים, אחד מכל כיוון.

1. המערכת הזו בעיתית מכמה בחינות בכל הקשור לזמן אמת, אבל יש אספקטים בעיתיים שאין לה. ציין מהם הצדדים הבעייתיים שיש בה ואיזה בעתיות אין לה.
2. נניח שיש לנו מערכת בקרה מהסוג הבא: כל מחשב במערכת עובד במחזור של 16 שניות. 3 שניות ירוק ו-13 אדום. יש 4 כינווני תנועה, לכל אחד מהם יש את 4 השניות "שלו". ב-3 מתוך 4 הרמזור יהיה ירוק.

לדוגמא, 4 השניות הראשונות 0-3 יהיו של הרמזור המנחה את התנועה מצפון,

4 השניות הראשונות 4-7 יהיו של הרמזור המנחה את התנועה ממזרח,

4 השניות הראשונות 8-11 יהיו של הרמזור המנחה את התנועה מדרום,

4 השניות הראשונות 12-15 יהיו של הרמזור המנחה את התנועה ממערב.

למדיניות הזו יש צד מאוד בעייתי מבחינת HRT. מהו? איזה עקרון הוא מפר?

1. נניח שלמערכת הזו יש תכונה נוספת: הוא מאפשרת לכל אחד מ-4 המחשבים לשלוח הודעה המכילה מספר בודד לכל אחד מ-3 המחשבים האחרים באמינות גבוהה ובמהירות רבה. איך התכונה הזו יכולה לשמש כפתרון לבעיה בסעיף 2?

**שאלה מספר 3 (33 נקודות)**

במשחק שלנו, נניח המשחק game1.c שהקוד שלו מצוי בחוברת, כמעין ניסיון לעקוב אחרי אמינות המערכת הוחלט לממש log ששבודק מתי **התהליכים הסינכרויים** של המשחק מסיימים את הפעולה שלהם במסגרת המחזור. לדעת מה זה "תהליך סינכרוני" זה חלק מדרישות השאלה.

הוחלט שלכל תהליך כזה יוקצה מערך בגודל 10 שבאופן ציקלי יעקוב אחרי 10 נקודות הסיום אחרונות של התהליך במסגרת המחזור.

עליך לממש רוטינה void print\_log() שמדפיסה את עשרת הערכים האחרונים שחושבו עבור כל אחד מהתהליכים הסינכרויים.

למשל אם התהליך התחיל בנקודה 29 במחזור ולקח לו זמן של 3 פסיקות שעות לסיים, אז נקודת הסיום שלו יהיה 32.

פלט אופיני של התהליך הזה עשוי להיות משהו כמו:

31, 31, 30, 32, 31 …

הראה כיצד תוכל לממש את המנגנון הזה במשחק כאשר מותר לך לשנות רק את הקבצים game1.c ו-clkint.c בלבד.

לשם הפשטות הנח רשאי להסיק מהקוד של game1.c מיהם התהליכים הסינכרוניים וכמה כאלו יש.