

תרגיל תיאורטי

מטלה 1

נתון פרוטוקול ניתוב המבצע הפצה של הודעות ברחבי רשת תקשורת אלחוטית. כל הודעה שנוצרת בתחנה כלשהי מופצת על ידי לכל התחנות שנמצאות בשכנות לה, וכל תחנה שמקבלת הודעה מפיצה לאחר מכן את השידור לשכנים שלה וחוזר חלילה. על מנת למנוע שידור של אותה הודעה מספר רב של פעמי מוצמד לכל הודעה מספר מזהה שמונע ממנה להיות משודרת פעמיים על ידי אותה תחנה (קיים מנגנון אוטומטי בשם noBS שמבצע בדיקה ומחזיר כחלק מההודעה האם ההודעה כבר שודרה פעם בתחנה). כל תחנה יכולה ליזום יצירה של הודעה לשידור בכל פרק זמן המפולג מעריכית עם פרמטר μ , כשברגע ההגרלה של פרק הזמן האקראי מוחלט אקראית (בהסתברות p) ע"י מנגנון נוסף שנקרא isTrans אם בסיום משך הזמן שהוגרל תתבצע יצירה של הודעה, או שיוגרל פרק זמן חדש עם החלטה אקראית חדשה בנוגע לפרק הזמן הבא. עליכם לתאר את התנהגות הפרוטוקול באמצעות מכונת מצבים סופית (FSM) בשימוש בטכניקת PMM כפי שנלמדה בכיתה.

- שידור הודעה נמשך זמן אפסי. במקרה של קבלת כל הודעה, במידה והמערכת הייתה בהמתנה לסיומו של אינטרוול זמן-המערכת תתחיל את ההמתנה מחדש.
- מנגנון noBS מטמיע את תוצאת הבדיקה שלו בתוך ההודעה שמתקבלת, כך שתיתכן קבלה של שתי הודעות שונות עבור שני מקרים אפשריים של תוצאות ממנגנון noBS.
- מנגנון isTrans פועל באופן הבא: המנגנון משנה את מצבו באופן עצמאי ובכל שינוי ניתן לקבל פסיקת מערכת שתאות על השינוי או לבצע polling.
- הקפידו לעבור על כל השלבי הפיתוח בשלמותם, כפי שהוצגו בכיתה – החל ב-Context definition, דרך חשיבה על אוסף הארועים החיצוניים, אוסף המצבים ותכנון הדינמיקה של מכונת המצבים באמצעות הטבלאות המתאימות.
- יש להציג את ה-FSM באמצעות טבלה ודיאגרמה ולהגיש את כל שלבי הפיתוח עם כל ההסברים הנדרשים.

מטלה 2:

נתון בקר של רמזור עבור מכונות בצומת. יש לכתוב את מכונת המצבים של הבקר תוך ציון ברור מה הכניסות/היציאות/המשתנים של המערכת.

- המערכת מגיבה לאירועי זמן. אירוע זמן מתבצע כל שנייה.
- המערכת מתחילה ממצב RED וסופרת 60 שניות באמצעות משתנה פנימי S.
- לאחר מכן המערכת עוברת למצב GREEN כאשר היא נשארת במצב זה כל עוד הקלט P הוא True. קלט זה יכול להיות מיוצר על ידי הולך רגל שלחץ על כפתור לבקש ללכת.
- כאשר P במצב True המערכת עוברת למצב Yellow אם היא הייתה במצב GREEN לפחות 45 שניות.
- אחרת היא עוברת למצב המתנה, במצב זה היא מחכה לרגע שבו האינטרוול של 45 שניות יסתיים. המטרה היא להבטיח שהרמזור נשאר ירוק במשך 45 שניות לפחות.
- בסוף ה-45 שניות מעבר ל-Yellow, במצב זה הרמזור יישאר למשך 5 שניות לפני שיחזור לאדום.
- משתנה נוסף בשם R מאפשר לבקר מרוחק לקבוע מעבר מידי לאדום לא משנה מאיזה מצב.
- משתנה נוסף בשם E מעביר את הרמזור למצב Error בו Yellow מהבהב לסירוגין. מצב זה הוא סופג משמע אי אפשר לצאת ממנו ללא אתחול של הבקר למצבו ההתחלתי (הסעיף השני).
- הפלט של הבקר הוא $x \in \{R, G, Y\}$.

מטלה 3:

קראו על פרוטוקול MQTT בקישור הבא:

https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/5things/entry/5_things_to_know_about_mqtt_the_protocol_for_internet_of_things?lang=en

1. יש להציג מכונת מצבים (FSM) מונחית אירועים המתארת את ה-Subscriber בארכיטקטורה של MQTT.
2. יש לשים לב שמכונת המצבים תומכת בהודעות QoS.
3. הסבירו בקצרה את המצב ההתחלתי של מכונת המצבים.
4. הסבירו בקצרה מה יקרה במצב בו Client נופל.
5. מה הבעיה העלולה להיגרם בפרוטוקול Publisher/Subscriber שמגדיר לכל Client תור FIFO רגיל?