

תרגיל 3 – מידול וניתוח מערכות סייבר פיסיקליות

ברק לביא 315330985

נוי כשר 314963810

שאלה 1:

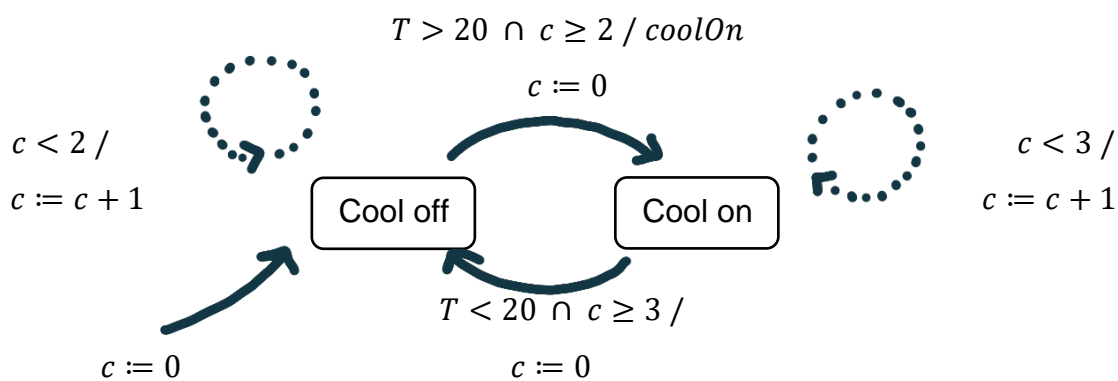
א. מערכת מצבים SR:

הנחה: השעון בקצב פעימה של 10 שניות.

variables: $c: \{0,1,2,3\}$

inputs: temperature T : real

outputs: coolOn : pure



ב. מספר המצבים במערכת:

$$S = n * \prod_{i=1}^M p_i = 2 * 4 = 8$$

מספר המצבים ברי ההגעה במערכת: 7, כי אין מצב שבו המצב הבדיד הינו Cool off עם ערך

משתנה גלובאלי $c = 3$.

ג. time scale invariant:

נניח שדגמנו את הטמפרטורה 18 מעלות – נשארו במצב Cool Off. לאחר מכן, נניח שהטמפרטורה עלתה ל-21 מעלות, אך לא התבצעה דגימה ולכן אין מעבר למצב Cool On. ולבסוף, נניח שדגמנו את הטמפרטורה 19 מעלות - עדיין נשארים במצב Cool Off. כלומר, אם נדגום מחיישן הטמפרטורה בתדירות יותר גבוהה, ייתכן והיינו "תופסים" את העלייה בטמפרטורה ועוברים למצב Cool On, דבר שלא קרה בדוגמה לעיל. לכן, השינוי בפלט מצביע על כך שהמערכת כן רגילה לקצב פעימות הזמן, כלומר היא אינה time scale invariant.

שאלה 2: הסבר על תרגיל התכנות

```
m = StateMachine()
m.add_state("coolOff", coolOff)
m.add_state("coolOn", coolOn)
m.add_state("End_state", end_state, end_state=1)
m.set_start("coolOff")
```

בתחילה יצרנו שלושה מצבים; קירור דלוק, קירור כבוי ומצב סופי, והגדרנו את המצב ההתחלתי להיות: קירור כבוי.

```
pov = [cool, 2]
m.run(pov, 0.1)
```

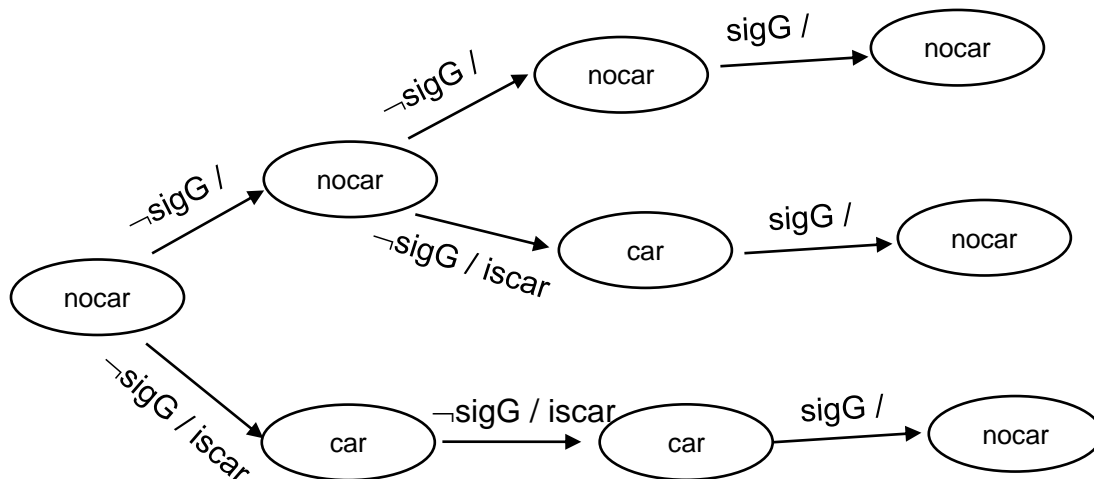
לאחר מכן, הרצנו את מכונת המצבים לשני מחזורים של הדלקה וכיבוי עם זמן מחזור של המצב ההתחלתי העומד על שתי שניות. בנוסף, הגדרנו שהשייה של 0.1 שניות בין מחזור למחזור.

לבסוף, יצרנו שני handlers עבור שני המצבים הבדידים הקיימים במערכת; הורדת השעון ביחידה, דגימת הטמפרטורה מהתפלגות אחידה בין (10,30), ובדיקת היתכנות של מעבר למצב אחר תוך התייחסות לטמפרטורה ולשעון.

מעקב על מספר המחזורים במערכת מתבצע כך שבכל יציאה מהמצב ההתחלתי – קירור דלוק – מחזור חדש מתחיל.

שאלה 3:

א. עץ חישוביות עבור הקלט $\neg \text{sigG}, \neg \text{sigG}, \text{sigG}$:



ב. מספר המצבים במערכת ומספר המצבים ברי ההגעה במערכת:

המערכת אינה ESM ועל כן אין משתנים גלובאליים. נגזר מכך שמספר המצבים במערכת שווה למספר המצבים ברי ההגעה במערכת, וערכו שווה למספר המצבים הבדידים שהינו $n = 2$.