



Reactive Instance Variable

RIVar

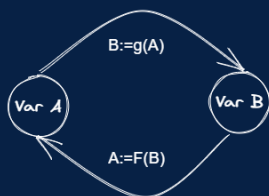
RIVka Altshuler
Advisor: David H. Lorenz

Dept. of Math and Computer Science
Open University of Israel

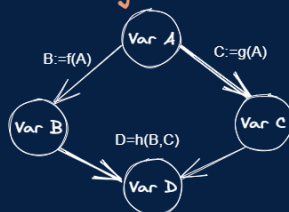
Goal Support Excel-like Formula in your Object's Class

State-of-the-Art Reactive variables by their nature suffer from:

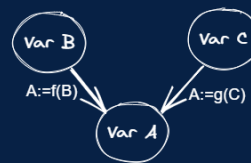
(1) cycles



(2) glitches



(3) reassignments



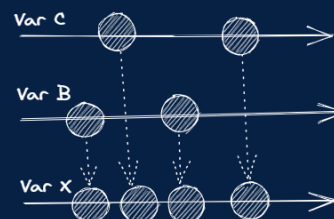
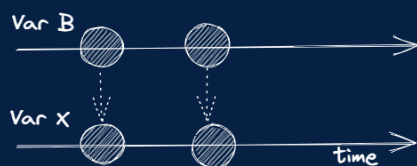
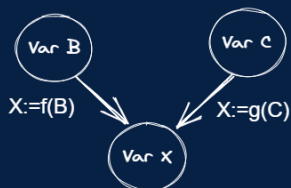
Limitation of Current Approaches

Current approaches include: avoidance, several iterations, and central management. However, when combining reactive variables with instance variables in OOP -- RIVars are subject to unsupported constructions, unpredictable results, and no-isolation.



Our Approach

(1) support multiple assignments; (2) streams: values over time; (3) merge streams



על רגל אחת (Variable Instance Reactive) (Variable Reactive) הוא שילוב של משתנה ריאקטיבי (FRP), יחד עם משתנה מופע (Variable Instance). מן הפרדיגמה של תכנות ריאקטיבי-פונקציונלי (FRP), יחד עם משתנה מופע (Variable Instance). מן הפרדיגמה של תכנות מונח עמים (OOP). בדומה למשתנה ריאקטיבי, ניתן להגדיר לו חישוב אוטומטי ע"י קישור לביטוי. בדומה למשתנה מופע, הוא יכול להיות חלק מממשק (Interface).

```
class Pump { Bag
{
  public RIVar<decimal> Rate = new ...
  public RIVar<decimal> Dose = new ...
  public RIVar<decimal> Duration = new ...

  public Pump()
  {
    base.Amount.Set(Duration.Mul(Dose));
    base.Volume.Set(Duration.Mul(Rate));
  }
}

class Pump
{
  public RIVar<decimal> Rate = new ...
  public RIVar<decimal> Dose = new ...
  public RIVar<decimal> Duration = new ...

  public Pump(Bag bag)
  {
    bag.Amount.Set(Duration.Mul(Dose));
    bag.Volume.Set(Duration.Mul(Rate));
  }
}
```

מוטיבציה

OOP הממשק משתמש שלהן מורכב מחלק עליון וחלק תחתון, שהם שני אובייקטים (micro-frontends) המתקשרים ביניהם באמצעות אירועים (Events). נדרש לבצע חישובים שונים בתגובה לשינויים בשדות. כל אובייקט נדרש לבצע את החלק שלו בחישובים מבלי להכיר מה הם החישובים של החלק האחר. אסור שהמערכת תשנה (על די חישוב) באופן בלתי צפוי ערך שקבעה הרופא. (כי לרופא יש אחריות על מה שהוא רושם) אך, על אף שהחישובים עקביים, חישוב עלול לגרום לשינויים. הסיבה היא אפקט אפשרי של איבוד מידע, למשל כאשר משתמשים בייצוג עשרוני.

Drug	Volume	OffFluid	Concentration
100 99	300		0.33
Dose	Duration	Rate	
10	10	30	

*ערכים מחושבים מופעים בגופן *Italics*

FRP בדומה שלהן, בכל הוספה של מקור נתונים למינן (Amount), מעדכנים את מקור הנתונים של משתנה Alert (כמוצג בשלבים א'-ג'). אם שוכחים לעדכן (בעיה רלוונטית במערכות גדולות), נוצר חוסר עקביות בין הערכים של Amount ו-Alert. בנוסף (שלב ד'), כאשר מגדירים חישוב מן המשתנה Amount, מגדירים משתנה Amount נוסף, ולא מעדכנים את מקור הנתונים של Alert. כך נוצרים מספר משתנים שמציגים Amount בלי עקביות בשימוש שלהם. שלב א': Alert ישתנה אוטומטית בהתאם למינן (Amount).

```
Amount=FromInput()
Alert=IsAbnormal(Amount)

שלב ב': המינן יכול להיקבע על ידי מכפלה של Volume ו- Concentration
AmountByInput=FromInput()
AmountByConcentrationAndVolume=Concentration*Volume
Alert=Or(IsAbnormal(AmountByInput),IsAbnormal(AmountByConcentrationAndVolume))

שלב ג': המינן יכול להקבע על ידי מכפלה של Dose ו- Duration
AmountByConcentrationAndVolume=Concentration*Volume
AmountByDoseAndDuration=Dose*Duration
AmountByInput=FromInput()
Alert=Or(IsAbnormal(AmountByInput),IsAbnormal(AmountByConcentrationAndVolume),IsAbnormal(AmountByDoseAndDuration))

שלב ד': במידה והותן Amount ו- Duration יש לחשב את Amount
AmountByInputOrByConcentrationAndVolume=Merge(
  AmountByConcentrationAndVolume,AmountByInput)
DoseByDoseAndDuration=AmountByInputOrByConcentrationAndVolume / Duration
```

Patent

- "Reactive Calculated Signals Method".
US Provisional Application No. 63/061204, Aug 5, 2020.



brandriva@gmail.com
lorenz@openu.ac.il