



Reactive Instance Variable

RIVar

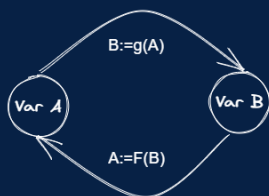
RIVka Altshuler
Advisor: David H. Lorenz

Dept. of Math and Computer Science
Open University of Israel

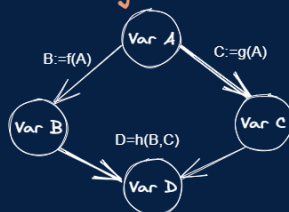
Goal Support Excel-like Formula in your Object's Class

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

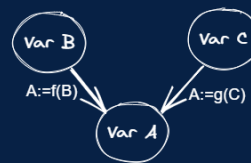
(1) cycles



(2) glitches



(3) reassignments



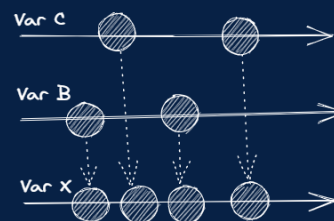
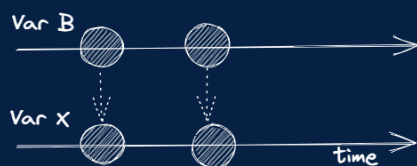
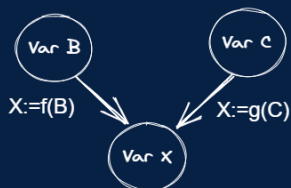
Limitation of Current Approaches

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 מונחה עצמים (OOP). בדומה למשתנה ריאקטיבי, ניתן להגדיר לו חישוב אוטומטי ע"י קישור לביטוי. בדומה למשתנה מופע, הוא יכול להיות חלק מממשק (Interface).

(1) ממשק בין ספק ללקוח (2) היררכיה של ירושה: ממשק בין מחלקת אב לבן

```
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 שלהלן מורכב מחלק עליון וחלק תחתון, שהם שני אונייטס (micro-frontends) המתקשרים ביניהם באמצעות אירועים (Events). נדרש לבצע חישובים שונים בתגובה לשינויים בשדות. כל אונייט נדרש לבצע את החלק שלו בחישובים מבלי להכיר מה הם החישובים של החלק האחר. אסור שהמערך תשנה (על ידי חישוב) באופן בלתי צפוי ערך שקבע הרופא. (כי לרופא יש אחריות על מה שהוא רושם) אך, על אף שהחישובים עיקריים, חישוב עלול לגרום לשינויים. הסיבה היא אפקט אפשרי של איבוד מידע, למשל כאשר משתמשים בייצוג עשירי.

Drug	VolumeOfFluid	Concentration
100	300	0.33

Dose	Duration	Rate
10	10	30

ערכים מחושבים מופעים בגופן *Italics*.

FRP בדוגמא שלהלן, בכל הוספה של מקור נתונים למשתנה 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 שמייצגים Amount בלי עקביות בשימוש שלהם. שלב א': Alert ישתנה אוטומטית בהתאם לערך שיהיה ב-Amount.

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

AmountByInput=FromInput()
AmountByConcentrationAndVolume=Concentration*Volume
Alert=Or(IsAbnormal(AmountByInput),IsAbnormal(AmountByConcentrationAndVolume))

AmountByDoseAndDuration=Dose*Duration
AmountByInput=FromInput()
Alert=Or(IsAbnormal(AmountByInput),IsAbnormal(AmountByConcentrationAndVolume),IsAbnormal(AmountByDoseAndDuration))
```

שלב ב': המינון יכול להיקבע על ידי מכפלה של Volume ו-Concentration. שלב ג': המינון יכול להקבע על ידי מכפלה של Dose ו-Duration. שלב ד': במידה וזמן Duration ו-Amount יש לחשב את Dose. AmountByInputOrByConcentrationAndVolume=Merge(AmountByInput,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