

Programmering og Problemløsning

Datalogisk Institut, Københavns Universitet

Øvelsesopgaver til uge 11 og 12

Torben Mogensen & Jon Sparring

23. november 2016

I uge 11 og 12 (28/11 – 9/12) er der ikke afleveringsopgaver (udover 8g, som afleveres 30/11). Der er dog stadig øvelser i nyt stof, og denne “ugeseddel”, der er uden for nummerrækken, beskriver disse.

Øveopgaverne er:

ø1. Denne opgave handler om at arbejde med vinduer i WinForms

- (a) Lav et program, som åbner et vindue og tegner en firkant. Hjørnerne skal være 25% af vinduets størrelse fra vinduets hjørner, således at hvis billedet tegnbar areal har størrelse (bredde, højde), så har øverste venstre hjørne position (bredde/4, højde/4)
- (b) Lav et tegneprogram, som når man klikker på et punkt i et vindue, så bliver punktet gemt i en liste, og der bliver tegnet en lille firkant med centrum i punktet.
- (c) Udvid oventstående tegneprogram, således at man kan slette punkter igen. Man skal kunne slette ved at trykke tæt på et eksisterende punkt, og der skal indføres tastetryk, således at hvis man trykker 't', så vil programmet tegne firkanter næste gang der trykkes med musen og hvis man trykker 's', så vil man slette næste gang.

ø2. Denne opgave handler om opbygning af moduler

- (a) Lav en fil `Figure.fs`, der indeholder definitionerne af typer og funktioner, I brugte til løsning af øvelsesopgaverne om figurer på ugeseddel 6, mere specifikt typerne `point`, `colour` og `figure` og funktionerne `colourAt`, `makePicture`, `checkFigure`, `move` og `boundingBox`. Tilføj linjen `module Figure` som første linje i denne fil.
 - i. Kør denne fil ved at skrive `fsharpi -r makeBMP.dll Figure.fs`. Bemærk, hvad `fsharpi` fortæller om de definerede navne.
 - ii. Lav fra denne kørsel af `fsharpi` en definition af en variabel med navn `o63`, som indeholder figuren fra øveopgave 6.3. Bemærk, at du skal bruge modulnavnet `Figure` som præfix, når du bruger konstruktorerne `Circle`, `Rectangle` og `Mix`.
 - iii. Åben modulet, og kald `makePicture` (nu uden præfix) til at lave en 100×150 pixel stor billedfil for figuren `o63`.
- (b) Lav en fil `Figure.fsi`, der indeholder en signatur til filen `Figure.fs`.
 - i. Oversæt modulet med kommandoen `fsharpc -r makeBMP.dll -a Figure.fsi Figure.fs`
 - ii. Kør `fsharpi -r Figure.dll`, gentag definitionen af `o63` og lav et funktionskald, der finder bounding box til denne.
- (c) Udvid modulet fra forrige opgave, så kan vise billedet i et vindue: Kopier billedet ind i et bitmap:

```
let bitMap = new System.Drawing.Bitmap (width, height)
```

og vis resultatet med en picturebox control:

```
let pictureBox = new System.Windows.Forms.PictureBox ()
```

ø3. Denne opgave handler om at definere overloadede operatorer.

- (a) Udvid `Figure.fsi` og `Figure.fs` med overloadede definitioner af infixoperatorerne `+` og `*` (jvf. HR afsnit 7.3 og 7.4) med typerne
- ```
(+) : figure * figure -> figure
```
- og
- ```
( * ) : (int * int) * figure -> figure
```
- hvor `+` anvender konstruktøren `Mix` på sine argumenter og `*` anvender funktionen `move` på sine argumenter.
- (b) Genoversæt modulet og lav igen opgave ø2(b), men hvor du bruger `+` i stedet for `Mix` til at konstruere figuren. Bemærk, at du ikke skal præfixe `+` med modulnavnet.
- (c) Lav en ny figur, hvor du bruger både `+` og `*`.