

# Programmering og Problemløsning

## Datalogisk Institut, Københavns Universitet

### Uge(r)seddel 2 - individuel opgave.

Jon Sparring

13. - 16. september.  
Afleveringsfrist: onsdag d. 21. september kl. 22:00

I denne periode skal I arbejde individuelt. Formålet er at:

- I laver jeres første F# program
- I kommer til at forstå Extended Backus-Naur Form grammatikker
- I kommer til at kende forskellen mellem decimal, binær, heximal, og oktal repræsentation af heltal, samt at kunne konvertere imellem dem.
- I kommer til at kunne beskrive simple typer i F#: `int`, `float`, `char`, `string`, `bool`, samt konvertering imellem dem.
- I kommer til at kunne bruge F# som en lommeregner.

Opgaverne for denne uge er delt i øve- og afleveringsopgaver. For de individuelle afleveringsopgaver skal I være særlig opmærksomme på, at jeres løsning ikke må udarbejdes i samarbejde med andre. Regler for individuelle afleveringsopgaver er beskrevet i „Noter, links, software m.m.“ → „Generel information om opgaver“.

Øve-opgaverne er:

2ø.0 Start en interaktiv F# session og indtast følgende (efterfulgt af ny linie):

```
3.14+2.78;;
```

Beskriv (for dig selv), hvad F# gjorde, og hvis der opstod en fejl, find fejlen og gentag.

2ø.1 Gentag øvelsen ovenfor, men denne gang indtast udtrykket i Emacs og gem det i en fil med suffix `.fsx`. Kør filen med `fsharp` og `fsharp+mono`. Overvej om resultatet er som forventet, og hvis ikke, forklar hvorfor.

2ø.2 Betragt EBNF'en,

```
aString = 'b', {'a'}; (* No space between terminals *)
```

for hvert af følgende tekst strenge, angiv hvorvidt de er gyldige mht. ovenstående EBNF'en eller ej: „a“, „b“, „aa“, „ab“, „ba“, „bb“, „aaa“, „aab“, „aba“, „abb“, „baa“, „bab“, „bba“, „bbb“, „b,aa“, „baa;“, „b,aa;“

2ø.3 Betragt EBNF'en,

```
number = ?any decimal number?;  
operator = '+' | '-' | '*' | '/';  
expression = number | number, operator, expression;
```

Giv eksempler på, gyldige udtryk (expressions), som bruger hhv. 0, 1, 2 eller flere operatorer (operator).

2ø.4 Skriv et udtryk, som konkatenerer strengene "hello", " ", "world" og afprøv det i F#.

2ø.5 Prøv følgende udtryk i F#,

```
3 + 1.0;;
```

og forklar resultatet. Forbedr evt. udtrykket.

2ø.6 Brug papir og blyant til at skriv heltallet  $3_{10}$  op på binær form ved at bruge division-med-2 algoritmen. Skriv heltallet  $1001_2$  op i 10-talssystemet med gang-med-2 algoritmen. Skriv heltallet  $47_{10}$  op på hexadecimal og på oktal form.

2ø.7 Indtast  $47_{10}$  på decimal, hexadecimal, oktal, og floating-point form i fsharp, og verificer, at de alle repræsenterer den samme værdi.

2ø.8 Opskriv sandhedstabellen (truth table) for udtrykket „a or b and c“, hvor a, b og c er boolske værdier.

2ø.9 Betragt F#-udtrykket  $164uy+230uy$ . Forklar hvad "uy" betyder, udregn udtrykket i F# og beskriv resultatet.

2ø.10 Betragt F#-udtrykket "hello\nworld\n". Forklar hvad „\n“ betyder, udregn udtrykket i F# og beskriv resultatet.

2ø.11 Opskriv et F#-udtryk for en streng, som indeholder „\n“ men hvor „\n“ ikke opfattes som en escapekode. Hvor mange forskellige måder kan det gøres på?

2ø.12 Opskriv et F#-udtryk for en streng, som indeholder „abc...æøå“ udelukkende ved brug af unicode escapekoder.

2ø.13 Opskriv et F#-udtryk, som indicerer det 3. element hhv. det 2. til 4. elementer i strengen „abcdef“.

Afleveringsopgaven er:

2i.0 Betragt EBNF'en,

```
charLiteral = ?any unicode codepoint?;  
stringLiteral = '"', {charLiteral}, '"';  
operator = '+';  
expression = stringLiteral | stringLiteral, operator,  
              expression;
```

Opskriv 3 forskellige gyldige expressions udelukkende ved brug af tokenerne expressions, operator og stringLiteral. Giv derefter eksempler på tilsvarende sekvenser, hvor tokenerne er erstattet med terminaler. Giv et eksempel på en sekvens, som ikke er gyldig i ovenstående EBNF.

2i.1 Udfyld følgende tabel,

Decimal	Binær	Heximal	Oktal
10			
	10101		
		3f	
			77

således at hver række repræsenterer den samme værdi men opskrevet på 4 forskellige former, og angiv mellemregningerne du brugte, for at udregne konverteringerne.

2i.2 Opskriv 2 F#-udtryk, som ved brug af indicerings syntaksen udtrækker 1. og 2. ord i strengen „hello world“.

Afleveringsopgaven skal afleveres som både LaTeX, den genererede PDF, samt en fsx tekstfil kaldet `opgave2i16.fsx`, som kan oversættes med `fsharp`, og hvis resultat kan køres med `mono`. Det hele skal samles i en zip fil og afleveres elektronisk i Absalon.

Til øvelserne forventer vi at I arbejder efter følgende skema:

**Tirsdag 13/9:** Øvelsesopgaverne

**Fredag 16/9** Afleveringsopgaverne

God fornøjelse.