

Übungsblatt 1

(Ausgabe: 15.10.02, Abgabe: 21.10.02)

Die Aufgaben sowie weitere Informationen zur Übung befinden sich auch unter [http :
//www – lehr.e.inf.uos.de/ jwalterm/ws02/fp_uebung/](http://www-lehre.inf.uos.de/jwalterm/ws02/fpuebung/).
Vergessen Sie bitte nicht, eine E-Mail mit Ihrem Namen, Ihrem Studiengang, Ihrer
Matnr. und Ihrem Semester an jwalterm@informatik.uni-osnabrueck.de
zu schicken!

An den Rechnern in Raum 433 können ML-Sitzungen gestartet werden. (Eingabe von
sml in der Shell, beenden mit *Ctrl d.*)

Einige der wichtigsten ML-Befehle:

Variablen deklarieren:

```
val name = wert; (z.B. val a = 7;)
```

Funktionen definieren:

```
fun name parameter = expression; (z.B. fun double x = 2*x;)
```

mathematische Operationen: (int = Ganzzahl, real = Fließkomma)

<, >, =	Vergleich (Ganzzahl oder Fließkomma)		
+	Addition (Ganzzahl oder Fließkomma)		
-	Subtraktion (Ganzzahl oder Fließkomma)		
	Multiplikation (Ganzzahl oder Fließkomma)		
/	Fließkomma-Division		
div	Ganzzahl-Division	7 div 2;	= 3
mod	Rest bei Ganzzahl-Division	10 mod 3;	= 1
floor	Abrunden	floor 3.7;	= 3
round	Runden	round 3.7;	= 4
ceil	Aufrunden	ceil 3.2;	= 4

String-Operationen:

size	Länge	size "hallo";	= 5
substring	Teilstring	substring("hallo", 2, 2);	= "ll"
^	Konkatenation	"ha" ^ "llo";	= "hallo"

Bedingung:

```
if bedingung then expression 1 else expression 2
(z.B. if 1 < 0 then 7 else 8; = 8)
expression 1 und expression 2 müssen den selben Typ haben!
```

1. Aufgabe: Interaktive Sitzung.

Deklarieren Sie die Variablen a und b mit den Werten 5 und 2. Definieren Sie eine Funktion `adda`, die a zu einem Wert x addiert. Wenden Sie die Funktion direkt auf Zahlen und auf `b` an. Tippen Sie `val c = it;` ein. Welchen Wert erhält `c`, was bedeutet „`it`“?

2. Aufgabe:

Durch den Befehl: `use filename` wird Code aus der Datei `filename.ml` gelesen. Schreiben Sie in eine Datei `stringtest.ml` folgenden Code:

```
fun guess s = substring(s, 0, size s - 1)^"se";
```

und finden Sie heraus, was diese Funktion mit Strings wie "Souffleur" und "Friseur" macht, indem Sie sie laden und aufrufen. (Wichtig! Diese Datei muß in dem Verzeichnis gespeichert sein, von dem aus die ML-Sitzung eröffnet wird!) Definieren Sie die Funktion `mitte`, die aus "wachsen" "achse" macht, und aus "brote" "rot", sowie die Funktion `tausch`, die aus "werk-fach" "fachwerk" macht, und aus "lichtblitz" "blitzlicht".

3. Aufgabe: Theorie

Gegeben sei eine endliche Menge \mathcal{P} (*Personen*) deren Verwandtschaftsbeziehungen in folgender Abbildung dargestellt sind:



Geben Sie folgende Relationen $\mathcal{R} \subseteq \mathcal{P} \times \mathcal{P}$ an:

- *Vater-von* (\mathcal{R}_V),
- *Sohn-von* (\mathcal{R}_S).

(Die Namen können mit dem ersten Buchstaben abgekürzt werden.)

Welche der Relationen ist eine Funktion, welche nicht? (Begründung)

Wie kann eine partielle Funktion totalisiert werden? Geben Sie ein Beispiel (z. B. für die oben gegebenen Personenbeziehungen)

4. Aufgabe:

Geben Sie möglichst viele Charakteristika für funktionale im Vergleich zu imperativen Sprachen.