Fachrichtung 6.2 — Informatik
Universität des Saarlandes
Tutorenteam der Vorlesung Programmierung 1

Programmierung 1 (Wintersemester 2012/13)

Aufgaben aus den Übungsgruppen 6

(Kapitel 06)

Hinweis: Dieses Übungsblatt enthält von den Tutoren für die Übungsgruppe erstellte Aufgaben.

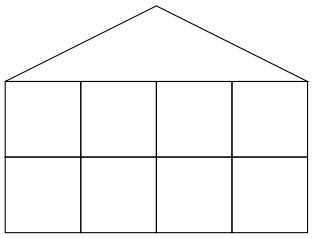
Die Aufgaben und die damit abgedeckten Themenbereiche sind für die Klausur weder relevant, noch irrelevant.

1 Überschrift

Aufgabe 6.1
Beispielaufgabe

2 Knobelecke

Aufgabe 6.2 (*Dr. Schlau, gelernter Häuslebauer*)
Wie sie sicher schon wussten, lebt ihr bester Freund, Dieter Schlau, in einen kleinen und nahezu unbekannten, zweidimensionalen Viertel von Saarbrücken. In Ermangelung einer dritten Dimension leben die Menschen dort in Mehrfamilienhäusern mit quadratischen Wohnungen, die alle gleich groß sind.



Wie Sie sehen, besteht ein Haus zumindest aus einem Dach. Ein Haus besteht aus einem Haus, unter das noch ein Stockwerk gebaut wurde.[1]

```
datatype haus = Dach | Haus of haus * stockwerk
```

Stockwerke werden natürlich nach dem gleichen Prinzip gebaut: Es gibt leere Stockwerke und Stockwerke, die aus einer Wohnung (links) und noch einem Reststockwerk (rechte daneben) gebaut wurden.

```
datatype stockwerk = Nix | Wohnung of bewohner * stockwerk | Leerstand of stockwerk
```

Bewohner haben ihre Wohnung gemietet oder gekauft, und werden mit ihrem Namen identifiziert. Natürlich könnte eine Wohnung aus leer stehen.

```
type name = string
datatype bewohner = Mieter of name | Besitzer of name
```

(a) Beschreiben Sie Dieter Schlaus Eigenheim, das nur aus einer Wohnung besteht, mit dem Typ *haus*. Es sieht so aus:

[1] Wie, Sie dachten, Häuser werden von unten nach oben gebaut? Nicht mit Dieter Schlau!

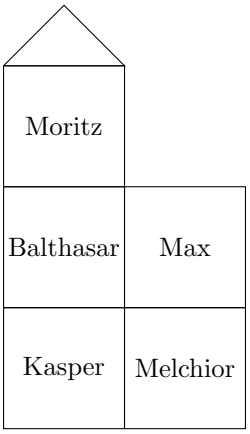
(b) Dieter Schlau ist von Beruf Häuslebauer. Leider muss er immer viel Zeit darauf verwenden, die Häuser zu planen. So wird Dieter nie reich werden! Helfen Sie ihm!

Schreiben Sie eine Prozedur $fuerDieter : name\ list \rightarrow int \rightarrow haus$, die Dieter reich macht. Die Prozedur bekommt eine Liste von zukünftigen Mietern und die Größe (Breite) des Grundstücks, auf dem Sie bauen dürfen.

Um den Gewinn zu maximieren, müssen Sie darauf achten, ein möglichst niedriges Haus zu bauen (also die Breite voll auszunutzen). Außerdem sollen Sie keine Leerstände erzeugen.

Damit die Mieter auch ihre Wohnung finden, müssen die Wohnungen von links unten nach rechts oben gemäß der gegebenen Reihenfolge der Liste erstellt werden.

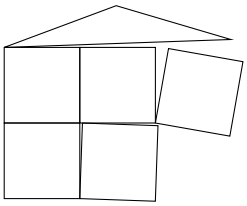
Beispielsweise soll $fuerDieter$ [„Kasper“, „Melchior“, „Balthasar“, „Max“, „Moritz“] 2 zu folgendem Hochhaus auswerten:



(c) Endlich reich und berühmt! In seinem Übermut versucht sich Dieter als Künstler. Allerdings schlägt er dabei oft über die Stränge.

Helfen Sie ihm, in dem Sie eine Prozedur $wirfAuge : haus \rightarrow unit$ schreiben, die ein Auge auf Dieter wirft. Diese soll das ihr übergebene Haus auf Planungsfehler überprüfen.

Eine Planungsfehler besteht z.B. darin, dass in einem Haus Wohnungen überstehen:



Auch dürfen aus Gründen des Brandschutzes in einem Haus maximal 25 Wohnungen (inklusive Leerständen) existieren.

Auch vergisst Dieter gelegentlich, überhaupt eine Wohnung einzubauen. Dies ist ebenfalls nicht erlaubt.

Zuletzt sei erwähnt, dass ein Dach auf mindestens einer Wohnung liegen muss, das Stockwerk darunter also mindestens eine Wohnung haben muss.

Wenn ein Planungsfehler gefunden wird, soll die Ausnahme

```
exception SoGehtDasNicht of haus
```

mit dem ungültigen Haus geworfen werden. Ist alles in Ordnung, soll () ausgegeben werden.