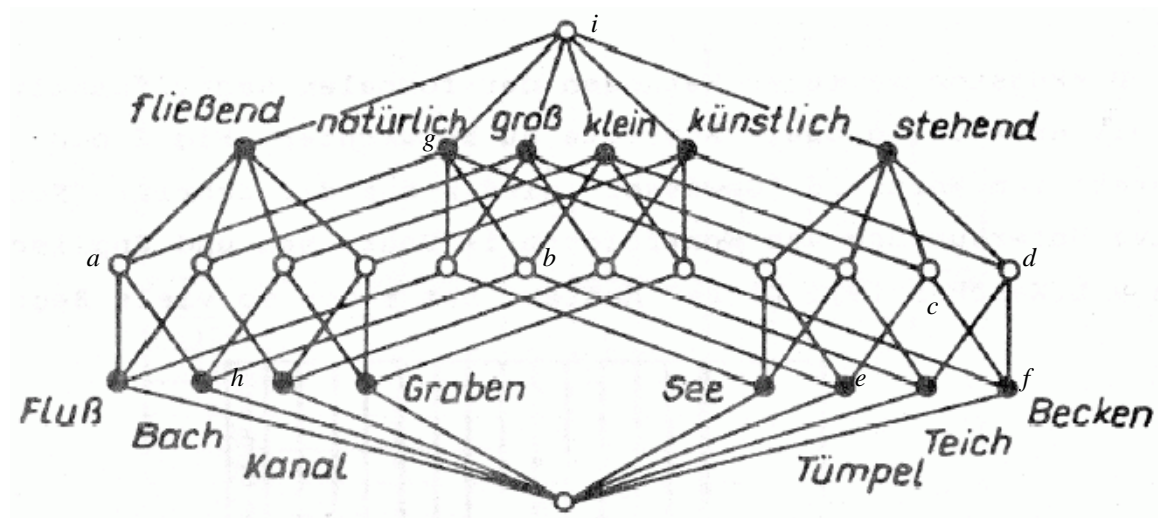


Formale Systeme, Wintersemester 2016/17 Übung 6

Aufgabe 1

Bestimmen Sie aus folgendem Liniendiagramm die folgenden Infima und Suprema:



- | | |
|------------------|-------------------------|
| (a) $a \wedge b$ | (d) $c \vee f$ |
| (b) $c \wedge g$ | (e) $b \vee d$ |
| (c) $a \vee b$ | (f) $(a \vee e) \vee f$ |

Aufgabe 2

Man beweise:

In jedem Verband gilt: $(a \wedge b) \wedge c = \inf \{ a, b, c \}$.

Aufgabe 3

Schreiben Sie eine Folge von Turtle-Befehlen in der Sprache XL, die ein Kugel- und

Stäbchen-Molekülmodell der Ameisensäure generiert (Strukturformel: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$).

Die Atome sollen durch Kugeln mit verschiedenen Farben und Größen (abhängig vom chemischen Element) dargestellt werden, und die Bindungen zwischen ihnen durch Zylinder ($\mathbf{F}(\dots)$ -Befehl der Turtle). Die Doppelbindung soll durch einen dickeren Zylinder repräsentiert werden.

Hinweis: Die Farbe eines Atoms \mathbf{x} kann man in XL wie im folgenden Beispiel festlegen:

```
module  $\mathbf{x}$  extends Sphere(1.0)
  {{ setShader(BLUE); }}
```

Testen Sie Ihre Lösung mit GroIMP.

Aufgabe 4

(a) Schreiben Sie in XL ein L-System, das das primäre Wachstum einer Pflanze in Jahres-schritten simuliert. Die *Jahrestriebe* der vertikalen Hauptachse (Stamm) sollen alle dieselbe Länge haben. Der oberste Jahrestrieb soll eine Apikalknospe (= eine rote Kugel) sowie eine Seitenknospe (= eine grüne Kugel) tragen. Wir gehen davon aus, dass die Apikalknospe im nächsten Jahr einen neuen Jahrestrieb der Hauptachse bildet, und dass aus der Seitenknospe ein kürzerer Seitentrieb entsteht mit einem Verzweigungswinkel von 45° , welcher sein Wachstum im nächsten Jahr abschließt (d.h. an den Seitentrieben befinden sich keine Knospen). Die Positionen der Seitentriebe sind wechselständig (links - rechts - links -rechts...) entlang des Stammes. Die Simulation soll mit einer einzigen Apikalknospe beginnen.

(b) Modifizieren Sie das Modell durch Einführung eines Wachstumstrends: Nehmen Sie an, dass die Jahrestriebe jedes Jahr 10 Prozent kürzer werden.

(c) Nehmen Sie zusätzlich an, dass die Apikalknospe nach 7 Jahren eine Blüte (= einen großen blauen Kegel) produziert, und dass die Pflanze dann aufhört zu wachsen.

Testen Sie Ihre Lösungen mit der Software GroIMP
(<https://sourceforge.net/projects/groimp/>).

Anmerkungen:

Mit $\mathbf{M}(-s)$ kann man die Turtle mit Schrittlänge s entlang der Hauptachse zurückbewegen.
 $\mathbf{Cone}(h, r)$ steht für einen Kegel mit Höhe h und Radius r .