

## 13. Übung

# Algorithmen & Programmierung

J. Akhundov

J. Pönisch

M. Reißner

M. Richter

### Aufgabe 1

Man denke sich einen löchrigen Käsewürfel, der in  $n \times n \times n$  kleinere Würfel (sog. Voxel) unterteilt ist. Jedes Voxel besteht entweder vollständig aus Käse oder Luft.

- a) Formulieren Sie eine Datenstruktur, die diesen Käsewürfel beschreibt.
- b) Wir gießen nun hinreichend viel Wasser auf die Oberseite des Würfels, das alle Löcher auf der Oberseite flutet. Das Wasser breitet sich nach folgenden Regeln im Käse aus:
- Das Wasser kann Käse-Voxel nicht durchdringen.
  - Alle Luft-Voxel, die eine gemeinsame Fläche mit einem Wasser-Voxel teilen, werden vom Wasser geflutet und damit zu Wasser-Voxeln.<sup>1</sup>
  - Das Wasser kann den Würfel nicht seitlich verlassen. Die Seitenflächen können Sie sich also mit einer Folie abgeklebt vorstellen.

Schreiben Sie eine Funktion, die bestimmt, ob Wasser aus der Unterseite des Würfels ausströmt.

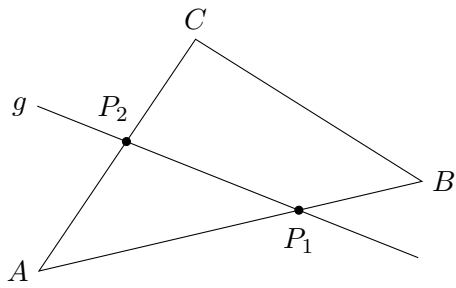
(Aufgabe aus dem Bundeswettbewerb Informatik 2004/05, 1. Runde)

### Aufgabe 2

Gegeben sei ein Dreieck  $\triangle ABC$  und eine Gerade  $g$ . Die Gerade liegt entweder außerhalb des Dreiecks oder teilt das Dreieck in ein kleineres Dreieck  $\triangle AP_1P_2$  und ein (konvexes) Viereck  $P_2P_1BC$ .<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Das Wasser durchdringt also nur Flächen. Haben Luft- und Wasser-Voxel lediglich eine gemeinsame Kante oder eine gemeinsame Ecke, kommt das Wasser hier nicht durch.

<sup>2</sup>Vernachlässigen Sie den Fall, dass die Gerade genau durch einen Eckpunkt des Dreiecks läuft und damit das Viereck zu einem Dreieck entartet.



Entwerfen Sie einen Algorithmus in C (bzw. Python), der die Fläche des kleinen Dreiecks und die Fläche des Vierecks bestimmt. Die Gerade  $g$  sei der Einfachheit halber durch die Parameter  $\vec{n}$  und  $\vec{p}$  ihrer Normalenform gegeben.

$$g : \{ \vec{x} : (\vec{x} - \vec{p}) \cdot \vec{n} = 0 \}$$

Dabei steht  $\vec{n}$  senkrecht auf  $g$  und  $\vec{p}$  ist der Ortsvektor eines Stützpunktes von  $g$ . Liegt  $g$  außerhalb des Dreiecks soll ein entsprechender Hinweis ausgegeben werden.