

Praktische Übung zur Vorlesung
**Einführung in Theorie und Numerik partieller
Differentialgleichungen**

WS 2015/16 — Blatt 2

Abgabe: Montag, den 02.11.2014, via Email an den Assistenten

Aufgabe 1

(8 Punkte)

Seien a_0, \dots, a_n , $0 < n \leq 2$, n linear unabhängig Vektoren, dann heißt

$$T := \text{conv}\{a_0, \dots, a_n\} = \left\{ x \in \mathbb{R}^2 : x = \sum_{i=0}^n \lambda_i a_i, \text{ mit } \sum_{i=0}^n \lambda_i = 1 \right\}$$

n -dimensionales Simplex. Für ein polygonal berandetes Gebiet $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ sei

$$G = \{T_i \mid i = 1, \dots, N; T_i \text{ ist 2-Simplex}\}$$

ein Dreiecksgitter, es heißt konform, falls gilt:

$$\cup_{i=0}^N T_i = \bar{\Omega} \text{ und } T \cap T' = \begin{cases} \emptyset \\ (2-s) \text{ Untersimplex von } T \text{ und } T' \end{cases}$$

für zwei Dreiecke $T, T' \in G$. Implementieren Sie ein Dreiecksgitter, das eine Gitterdatei der Form:

```
Vertex
0 0
1 0
0 1
1 1
#
Triangles
0 1 2
1 3 2
#
```

einlesen kann, weitere Gitterdateien finden Sie auf Homepage zum Praktikum.

Schreiben Sie dazu einen Kontainer für die Eckpunkte im Gitter, sowie einen Kontainer für die Repräsentierung der Dreieck in Ihrem Gitter. Ihre Implementierung sollte weiterhin für eine gegebenes Dreieck die Koordinaten und Indizes der Eckpunkte wiedergeben können.

Schreiben Sie weiterhin ein Routine die das Gitter im VTK-Format, siehe nächste Seite, in eine Datei schreibt.

VTK Format:

```
<?xml version="1.0"?>
<VTKFile type="UnstructuredGrid"
  version="0.1"
  byte_order="LittleEndian">
  <UnstructuredGrid>
    <Piece NumberOfPoints="4" NumberOfCells="2">
      <Points>
        <DataArray type="Float64"
          NumberOfComponents="3"
          Name="Coordinates"
          format="ascii">
          0.0 0.0 0.0
          1.0 0.0 0.0
          0.0 1.0 0.0
          1.0 1.0 0.0
        </DataArray>
      </Points>
      <Cells>
        <DataArray type="Int32"
          NumberOfComponents="1"
          Name="connectivity"
          format="ascii">
          0 1 2 1 3 2
        </DataArray>
        <DataArray type="Int32"
          NumberOfComponents="1"
          Name="offsets"
          format="ascii">
          3 6
        </DataArray>
        <DataArray type="UInt8"
          NumberOfComponents="1"
          Name="types"
          format="ascii">
          5 5
        </DataArray>
      </Cells>
    </Piece>
  </UnstructuredGrid>
</VTKFile>
```