

Goethe-Center for Scientific Computing (G-CSC)  
Goethe-Universität Frankfurt am Main

## Neurobioinformatik

(Übung NBI, WS 2018/19)

M. Huymayer, J. Wang, Dr. A. Nägel, Dr. M. Hoffer

### Aufgabenblatt 7 Bearbeitung zusammen am 24.01.19

Im weiteren Verlauf von Praktikum und Übung werden wir uns mit der Simulationsumgebung UG4 beschäftigen. Nachdem wir nun die gewöhnlichen Differentialgleichungen hinter uns gelassen haben, können wir uns mit räumlich aufgelösten Problemen beschäftigen. Um Geometrien zu erstellen, auf denen wir rechnen können, werden wir die Software ProMesh verwenden ([www.promesh3d.com](http://www.promesh3d.com)).

#### Allgemeine Hinweise:

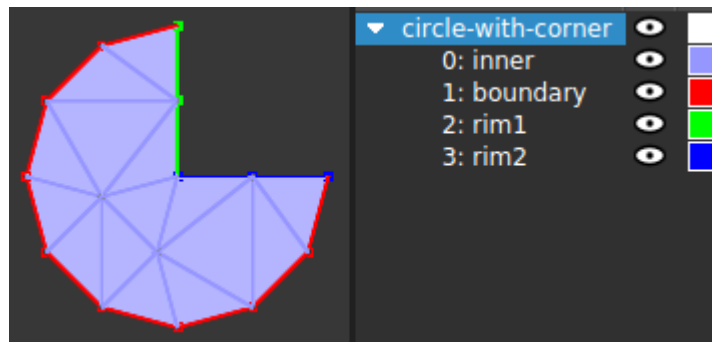
- Bitte achten Sie bei allen Gittern darauf, dass die Subset-Zuweisung vollständig ist, d.h. alle Elemente (Knoten, Kanten, Flächenelemente) müssen einem Subset mit Index  $\geq 0$  zugewiesen sein.
- Achten Sie außerdem darauf, dass die von Ihnen erstellten Gitter keine doppelten Knoten enthalten.

#### Aufgabe 1 (Einspringende Ecke, 4P)

Erstellen Sie mit ProMesh eine Kreisgeometrie (Zentrum  $(0,0)$ , Radius 1) mit einspringender Ecke. Entfernen Sie dazu alle Kreiselemente im Bereich des Rechtecks  $(0,0) - (1,1)$ . Die Triangulierung im Inneren sollte mittels REMESHING-TRIANGLES-RETRIANGULATE mit den Parametern

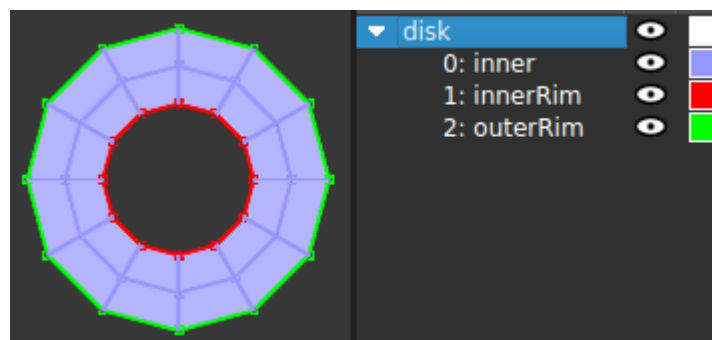
- min angle: 30

erzeugt werden. Weisen Sie wieder *Subsets* gemäß der folgenden Darstellung zu. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.



### Aufgabe 2 (Kreisring, 4P)

Erstellen Sie mit ProMesh einen Kreisring (innerer Radius 0.5, äußerer Radius 1) wie unten dargestellt. Achten Sie insbesondere darauf ausschließlich Viereckselemente im Inneren zu verwenden und die Zuweisung der *Subsets* entsprechend der folgenden Darstellung vorzunehmen. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.



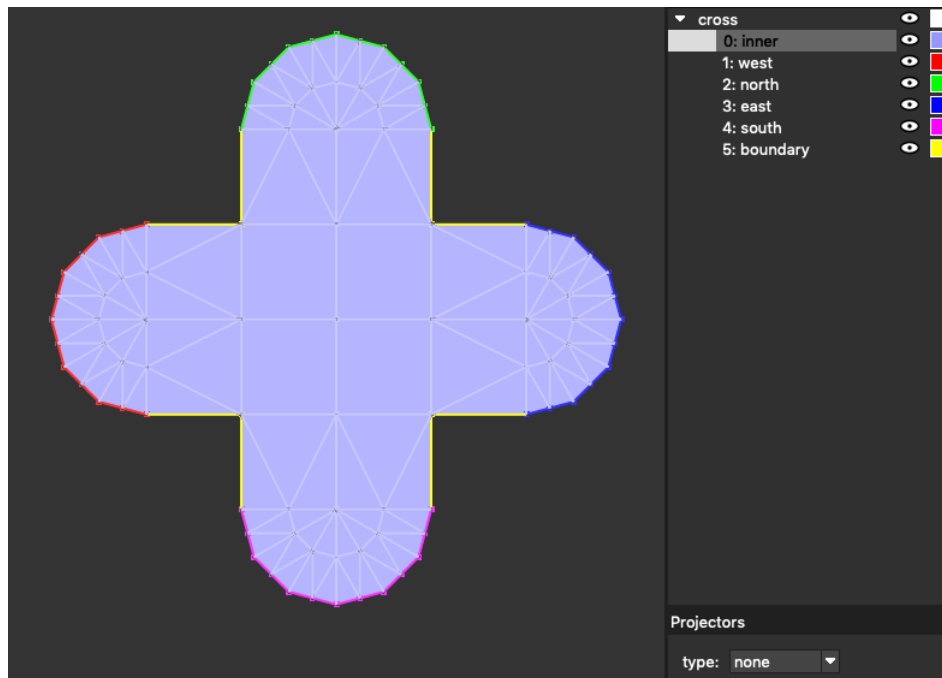
### Aufgabe 3 (Plus, 8P)

Erstellen Sie mit ProMesh die unten dargestellte Geometrie (Kreuz / Pluszeichen / ...) mit Gesamtbreite und Gesamthöhe 3.

Der zentrale quadratische Bereich sollte dabei eine Breite und Höhe von 1 haben und ausschließlich mit Viereckselementen gefüllt sein.

Die 4 angrenzenden Bereiche sollten ebenfalls jeweils Breite und Höhe 1 haben. Die Halbkreise an allen vier Seiten sollten einen Radius von 0.5 haben und ihr Rand sollte aus jeweils 12 Kantelementen bestehen.

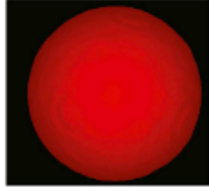
Führen Sie die Zuweisung der *Subsets* entsprechend der folgenden Darstellung durch. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.



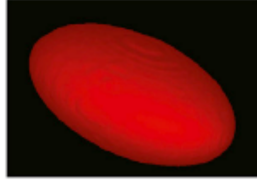
### Aufgabe 4 (Zellen, 6P)

Im weiteren Verlauf soll der Einfluß der Geometrie auf diffusiv-reaktive Prozesse untersucht werden. In dieser Aufgabe sollen Sie zunächst drei Geometrien bauen, die biologische Zellen darstellen. Erstellen Sie die abgebildeten Geometrien in ProMesh, sodass diese den gewünschten Radien  $a$ ,  $b$ ,  $c$  in  $x$ ,  $y$  und  $z$ -Richtung entsprechen.

$a=5.16, b=5.16, c=5.16$



$a=7.4, b=3.2, c=5$



$a=23.1, b=1.0, c=5$



Bei Interesse können Sie sich gerne das Paper (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3874130/>) herunterladen, das uns im weiteren Verlauf des Praktikums begleiten wird.

#### **Hinweise:**

- Erstellen Sie zunächst eine Einheitskugel mit Zentrum 0,0,0 sowie Refinements 2 (Default-Einstellungen).
- Danach skalieren Sie die Kugel, sodass sie die Aufgabenstellung erfüllt.

**Anmerkung:** Sie können Ihre Lösungen an [practical.sim1@gcsc.uni-frankfurt.de](mailto:practical.sim1@gcsc.uni-frankfurt.de) senden.